

ISSN 2221-5182

Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 8(74) 2017

Главный редактор

Тарандо Е.Е.

Редакционная коллегия:

Воронкова Ольга Васильевна

Атабекова Анастасия Анатольевна

Омар Ларук

Левшина Виолетта Витальевна

Малинина Татьяна Борисовна

Беднаржевский Сергей Станиславович

Надточий Игорь Олегович

Снежко Вера Леонидовна

У Сунцзе

Ду Кунь

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ:

- Машиностроение и машиноведение
- Информатика, вычислительная техника и управление

- Строительство и архитектура

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:

- Экономика и управление
- Менеджмент и маркетинг
- Финансы и кредит
- Математические и инструментальные методы в экономике
- Информационные технологии в экономике

Москва 2017

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

Журнал

«Наука и бизнес: пути развития»
выходит 12 раз в год.

Журнал зарегистрирован
Федеральной службой по надзору
за соблюдением законодательства
в сфере массовых коммуникаций и
охране культурного наследия
(Свидетельство ПИ № ФС77-44212).

Учредитель

МОО «Фонд развития науки и
культуры»

Журнал «Наука и бизнес: пути
развития» входит в перечень ВАК
ведущих рецензируемых научных
журналов и изданий, в которых
должны быть опубликованы
основные научные результаты
диссертации на соискание ученой
степени доктора и кандидата наук.

Главный редактор

Е.Е. Тарандо

Выпускающий редактор

Я. Кайвонен

Редактор иностранного
перевода

Н.А. Гунина

Инженер по компьютерному
макетированию

Я. Кайвонен

Адрес редакции:

г. Москва, ул. Малая Переяславская,
д. 10, к. 26

Телефон:

89156788844

E-mail:

nauka-bisnes@mail.ru

На сайте

<http://globaljournals.ru>

размещена полнотекстовая
версия журнала.

Информация об опубликованных
статьях регулярно предоставляется
в систему Российского индекса
научного цитирования
(договор № 2011/30-02).

Перепечатка статей возможна только
с разрешения редакции.

Мнение редакции не всегда
совпадает с мнением авторов.

Экспертный совет журнала

Тарандо Елена Евгеньевна – д.э.н., профессор кафедры экономической социологии Санкт-Петербургского государственного университета; тел.: 8(812)274-97-06; E-mail: elena.tarando@mail.ru.

Воронкова Ольга Васильевна – д.э.н., профессор, член-корреспондент РАЕН, председатель редколлегии; тел.: 8(9819)72-09-93; E-mail: nauka-bisnes@mail.ru.

Атабекова Анастасия Анатольевна – д.ф.н., профессор, заведующая кафедрой иностранных языков юридического факультета Российского университета дружбы народов; тел.: 8(495)434-27-12; E-mail: aaatabekova@gmail.com.

Омар Ларук – д.ф.н., доцент Национальной школы информатики и библиотек Университета Лиона; тел.: 8(912)789-00-32; E-mail: omar.larouk@enssib.fr.

Левшина Виолетта Витальевна – д.т.н., профессор кафедры управления качеством и математических методов экономики Сибирского государственного технологического университета; тел.: 8(3912)68-00-23; E-mail: violetta@sibstu.krasnoyarsk.ru.

Малинина Татьяна Борисовна – д.социол.н., доцент кафедры социального анализа и математических методов в социологии Санкт-Петербургского государственного университета; тел.: 8(921)937-58-91; E-mail: tatiana_malinina@mail.ru.

Беднаржевский Сергей Станиславович – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности Сургутского государственного университета, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, академик РАЕН и Международной энергетической академии; тел.: 8(3462)762-812; E-mail: sbed@mail.ru.

Надточий Игорь Олегович – д.ф.н., профессор, заведующий кафедрой философии Воронежской государственной лесотехнической академии; тел.: 8(4732)53-70-708, 8(4732)35-22-63; E-mail: inad@yandex.ru.

Снежко Вера Леонидовна – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой информационных технологий в строительстве Московского государственного университета природообустройства; тел.: 8(495)153-97-66, 8(495)153-97-57; E-mail: VL_Snejko@mail.ru.

У Сунцзе (Wu Songjie) – к.э.н., преподаватель Шаньдунского педагогического университета (г. Шаньдун, Китай); тел.: +86(130)21-69-61-01; E-mail: qdwucong@hotmail.com.

Ду Кунь (Du Kun) – к.э.н., доцент кафедры управления и развития сельского хозяйства Института кооперации Циндаоского аграрного университета (г. Циндао, Китай); тел.: 89606671587; E-mail: tambovdu@hotmail.com.

Содержание

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Машиностроение и машиноведение

- Тюлькин Д.В. Разработка нового типа установки для производства арболита..... 5

Информатика, вычислительная техника и управление

- Булаев А.А. Оценка адекватности проектных решений 3D-ГИС отображения ситуационной обстановки..... 9
- Гаряев П.Н., Гинзбург А.В., Конев А.С. Применение нечеткой логики в экспертной оценке зданий и территорий..... 15
- Голубь Ю.Я. Определение фрактальной размерности производной и первообразной аппроксимирующей функции временного ряда, состоящей из трендовой и случайной компонент 18

Строительство и архитектура

- Кожевников М.М., Гинзбург А.В., Кожевникова С.Т. Перспективы развития информационного моделирования в мостовом строительстве 22
- Фатуллаев Р.С., Лapidус А.А. Оценка параметрической базы организационно-технологического моделирования объекта, в котором планируется проведение внепланового капитального ремонта 28

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Экономика и управление

- Стельмах В.С. Моделирование вероятности банкротства в антикризисном мониторинге фармацевтических предприятий 35
- Туралина А.Г. Организационно-экономические направления государственной политики по обеспечению устойчивого развития отраслей промышленности..... 40
- Шарапова В.М., Борисов И.А., Шарапова Н.В. Моделирование карьеры как фактора снижения оппортунистического поведения в системе принципал-агент 44

Менеджмент и маркетинг

- Яненко М.Б. Бренд-стратегии в современном ритейле..... 48

Финансы и кредит

- Койка К.А. Роль Центрального банка в регулировании процессов консолидации в банковском секторе России 51

Математические и инструментальные методы в экономике

- Иванычев Д.А., Пеньков В.Б. Фундаментальное решение как подход к решению анизотропных задач статики 55
- Ильяшенко О.Ю., Ильин И.В., Лепехин А.А. Инновационное развитие ИТ-архитектуры предприятия посредством внедрения системы бизнес-аналитики..... 59

Информационные технологии в экономике

- Левина А.И. Методология проектирования ИТ-архитектуры горнодобывающих компаний 67
- Прыгунова М.И., Мингазов З.Ф. Применение ERP-концепция в системе управления персоналом корпорации..... 73

Contents

TECHNICAL SCIENCES

Machine Building and Engineering

Tyulkin D.V. The Development of a New Type of Plant for Production of Arbolite	5
---	---

Information Science, Computer Engineering and Management

Bulaev A.A. Assessment of the Adequacy of 3D GIS Design Solutions	9
Garyaev P.N., Ginzburg A.V., Konev A.S. Application of Fuzzy Logic in Expert Evaluation of Buildings and Territories	15
Golub Yu.Ya. Determining Fractal Dimensionality of Derivative and Primitive Approximating Function of Time Series Consisting of Trending and Random Components	18

Construction and Architecture

Kozhevnikov M.M., Ginzburg A.V., Kozhevnikov S.T. Prospects of Development of Information Modeling In Bridge Construction	22
Fatullaev R.S., Lapidus A.A. Evaluation of the Parametric Base of Organizational and Technological Modeling of the Facility for Unscheduled Major Repairs	28

ECONOMIC SCIENCES

Economics and Management

Stelmakh V.S. Modeling of Bankruptcy Probability in Anti-Crisis Monitoring of Pharmaceutical Enterprises	35
Turalina A.G. Organizational and Economic Directions of Government Policy on Sustainable Development of Industry	40
Sharapova V.M., Borisov I.A., Sharapova N.V. Career Modeling as a Factor in Reducing Opportunistic Behavior in the Principal-Agent System.....	44

Management and Marketing

Yanenko M.B. Brand Strategies in Modern Retail	48
---	----

Finance and Credit

Koika K.A. Establishing Statutory Ratios as an Instrument of the Bank of Russia in Regulating Consolidation Processes in the Banking Sector of Russia.....	51
---	----

Mathematical and Instrumental Methods in Economics

Ivanychev D.A., Penkov V.B. A Fundamental Solution as an Approach to Solving Anisotropic Static Problems.....	55
Ilyashenko O.Yu., Ilyin I.V., Lepekhin A.A. Innovative Development of the IT Architecture of a Company through the Introduction of Business Intelligence Systems	59

Information Technologies in Economics

Levina A.I. An Approach to Designing of IT-Architecture of Mining Enterprises.....	67
Prygunova M.I., Mingazov Z.F. Application the ERP Concept in Personnel Management System of Corporation	73

УДК 60

Д.В. ТЮЛЬКИН

ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

РАЗРАБОТКА НОВОГО ТИПА УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АРБОЛИТА

Ключевые слова: арболит; установка для производства арболита.

Аннотация: Высокая конкуренция на рынке строительных материалов требует обеспечения высокого потребительского качества арболита. Целью данного исследования является разработка установки, предназначенной для производства высококачественного арболита. В статье описана принципиальная схема установки, которая обеспечивает двухступенчатое перемешивание смеси за счет поворота рабочих органов относительно друг друга на 90°, а также за счет того, что привод верхних шнеков обеспечивает встречное вращение шнеков. Приведены и проанализированы результаты технологического расчета.

Введение

В данное время к числу лучших строительных материалов относится арболит, который удачно сочетает в себе все качества дерева и камня, что, в свою очередь, делает данный материал не только устойчивым к гниению и горению, но также удобным в обработке и пригодным для малоэтажного строительства, в частности таких построек, как коттеджи.

Лучшим определением сути данного материала будет название «легкий бетон», исходными материалами для изготовления которого служат минеральные вяжущие вещества и различные заполнители, в качестве которых выступают отходы лесозаготовки, деревообработки и целлюлозное сырье. Помимо этого, в состав арболита входят различные химические добавки и вода. В результате чего арболиту придаются звуко- и теплоизоляционные технические характеристики, которые по своим показателям значительно превосходят те, что могут обеспечить такие строительные материалы,

как кирпич и керамзитобетон. Именно поэтому в построенном из арболита доме всегда будет сухо, тепло и свежо, и это притом, что данное строение будет практически в 8 раз легче кирпичного и в 3 раза легче керамзитобетонного, при этом без потери уровня прочности постройки. Помимо этого, арболит предусматривает такой немаловажный фактор, как экономическая выгода, т.к. строительство дома из данного материала более чем в 3 раза дешевле, чем строительство дома посредством других материалов, как традиционных, так и более современных.

Кроме того, появляется возможность изготовления панелей полной заводской готовности размером на комнату с вмонтированными оконными и дверными блоками, т.е. обеспечивается полносборность строительства. Перечисленные качества арболита позволяют решать актуальные проблемы и задачи строительной отрасли [1].

Основным недостатком арболита является высокое требование к потребительскому качеству готовой продукции. Чтобы готовая продукция из арболита отвечала требованиям потребительского качества, необходимо соблюдать несколько технологических процессов, а именно: сушка щепы, перемешивание смеси из подготовленной щепы и цемента, сушка смеси после формовки. При производстве арболита самым ответственным и сложным технологическим процессом является перемешивание смеси из щепы и цемента.

По этой причине были приняты многочисленные попытки конструирования установок для производства арболита, которые бы обеспечивали однородность смеси и наилучшую сцепку компонентов между собой. На сегодняшний день не было предложено технического решения, которое могло бы в полной мере удовлетворять требованиям потребительского качества перемешивания смеси для производства арбо-

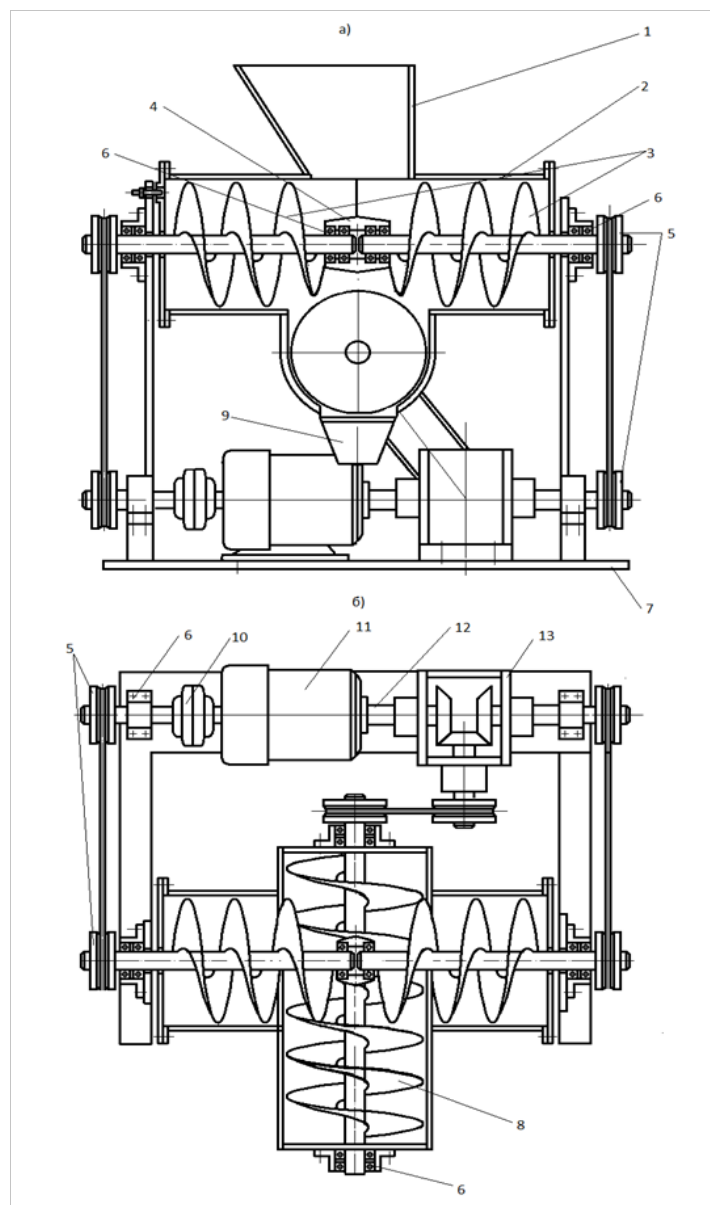


Рис. 1. Принципиальная схема установки для производства арболита:

а) общий вид; б) вид сверху: 1 – загрузочное окно; 2 – корпус; 3 – шнеки встречного вращения; 4 – муфта соединения валов; 5 – шкив; 6 – подшипниковый узел; 7 – станина; 8 – нижний шнек; 9 – выгрузочное окно; 10 – муфта; 11 – электродвигатель; 12 – вал электродвигателя; 13 – конический редуктор

лита. Из вышеизложенного можно сделать вывод, что разработка или модернизация имеющихся установок для производства арболита являются актуальными.

Цель исследования

Целью данного исследования является разработка установки, предназначенной для производства высококачественного арболита.

В ходе исследования решаются следующие

задачи: разработка варианта установки, предназначенной для производства арболита, технологические расчеты.

Разработка варианта установки, предназначенной для производства арболита

На рис. 1 представлена принципиальная схема предлагаемой установки для производства арболита. Сырьевая смесь подается через загрузочное окно 1, попадает на верхние шне-

Таблица 1. Полученные значения коэффициента угла наклона камеры смещения

β^0	0	5	10	30
K_β	1	0,9	0,8	0,65

Таблица 2. Расчетные технические показатели предлагаемого варианта установки для производства арболита

Показатели	
Диаметр шнеков, мм	140
Частота вращения шнека, об./мин	700
Мощность, кВт	45
Крутящий момент шнека, кНм	8
КПД, %	63

ки встречного вращения 3. Далее происходит перемешивание смеси и подача ее на нижний шнек 8.

Научная новизна данной принципиальной схемы заключается в обеспечении встречного вращения верхних шнеков и в расположении нижнего шнека под углом 90° к верхним шнекам. Размещенные таким образом узлы установки позволяют добиться более качественного перемешивания сырьевой смеси арболита.

Технологические расчеты

Технологические расчеты заключаются в определении диаметра шнека, мощности и крутящего момента [3].

Расчетные допущения: диаметры верхних шнеков и нижнего шнека равны; суммарная длина верхних двух шнеков равна длине нижнего шнека.

$$D_{ш} = \sqrt{\frac{K_\beta \cdot \Pi_{ц}}{47 \cdot \psi \cdot n_{ш} \cdot \gamma_{ц} \cdot K_t}}, \quad (1)$$

где $\Pi_{ц}$ – производительность установки по цементу, т/ч; ψ – коэффициент заполнения желоба конвейера; $n_{ш}$ – скорость вращения винта, об./мин; $\gamma_{ц}$ – плотность смеси; K_t – коэффициент, определяющий отношение шага шнека t к диаметру $D_{ш}$; K_β – коэффициент, учитывающий угол наклона камеры смещения.

Полученное значение диаметра шнека необходимо округлить до ближайшего стандарт-

ного ряда [2].

Мощность на валу шнеков, потребная для перемещения смеси (в случае одинаковых диаметров верхних и нижнего шнеков), определяется по формуле [3], кВт:

$$N_{ш} = 2000 \cdot \frac{\Pi_{ц} \cdot \omega_0 \cdot L_r}{3600}, \quad (2)$$

где ω_0 – коэффициент сопротивления движению материала по желобу; L_r – длина шнека.

Шнек рассчитывают на сложное напряженное состояние от изгиба под действием собственного веса, растяжения или сжатия под действием продольной силы и кручения под действием крутящего момента. Крутящий момент на валу шнека, Нм:

$$M_{ш} = 1000 \cdot \frac{N_{ш} \cdot \eta_{ш}}{K_3 \cdot \omega_{ш}}, \quad (3)$$

где $\eta_{ш}$ – КПД привода шкива; K_3 – коэффициент запаса; $\omega_{ш}$ – угловая скорость шнека.

Проведенный технологический расчет по приведенным выше зависимостям показал, что реальное использование шнеков полученного диаметра возможно.

Выводы

В работе описана принципиальная схема установки для производства арболита, позволяющая получать арболит, отвечающий требо-

ваниям потребительского качества. Для предлагаемой установки проведен технологический расчет, подтверждающий возможность проекти-

рования установки. Дальнейшим направлением работы является разработка патента, проектирование установки.

Список литературы

1. ГОСТ 19222-84. Арболит и изделия из него. Общие технические условия.
2. ГОСТ 2037-82. Конвейеры винтовые стационарные общего назначения. Общие технические условия.
3. Лещинский, Л.В. Основы теории и расчета оборудования бетоносмесительных установок : учебное пособие / Л.В. Лещинский. – Хабаровск : ХГТУ, 2004. – С. 14–15.
4. Козлов, В.Ш. Справочник проектировщика инженерных сооружений / В.Ш. Козлов, В.Д. Альпиц, А.И. Аптекман и др. – Киев : Будивэльник, 1988. – 352 с.

References

1. GOST 19222-84. Arbolit i izdelija iz nego. Obshhie tehnicheckie uslovija.
2. GOST 2037-82. Konvejery vintovye stacionarnye obshhego naznachenija. Obshhie tehnicheckie uslovija.
3. Leshhinskij, L.V. Osnovy teorii i rascheta oborudovanija betonosmesitel'nyh ustanovok : uchebnoe posobie / L.V. Leshhinskij. – Habarovsk : HGTU, 2004. – S. 14–15.
4. Kozlov, V.Sh. Spravochnik proektirovshhika inzhenernyh sooruzhenij / V.Sh. Kozlov, V.D. Alypic, A.I. Aptekman i dr. – Kiev : Budivjel'nik, 1988. – 352 s.

D.V. Tyulkin

Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola

The Development of a New Type of Plant for Production of Arbolite

Keywords: arbolite; plant for production of arbolite.

Abstract: The market of construction materials is highly competitive and requires high quality of the consumer arbolite. The purpose of this study is to develop a plant to produce high quality arbolite. The article describes a schematic diagram of the plant for a two-stage mixing of the mixture. The working bodies turn relative to each other by 90°, and the drive of the upper augers ensures a counter rotation of the augers. The results of technological calculation are presented and analyzed.

© Д.В. Тюлькин, 2017

УДК 004.4'22

А.А. БУЛАЕВ

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск

ОЦЕНКА АДЕКВАТНОСТИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ 3D-ГИС ОТОБРАЖЕНИЯ СИТУАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ

Ключевые слова: CASE-средство; ERD-диаграмма; брокерная модель; вектор; геоданные; обстановка; проектирование; проектное решение; растр; режим обстановки; свободно распространяемые библиотеки; система моделирования; ситуация; структурная модель; трехмерные геоинформационные системы (3D-ГИС); файл заголовков; функциональная модель; ядро.

Аннотация: Цель исследования: разработка метода оценки адекватности проектных решений, формируемых CASE-средством проектирования 3D-ГИС.

Задачи исследования:

- генерация проектных решений 3D-ГИС;
- выбор критериев оценки адекватности проектного решения;
- задание интервалов соответствия каждого критерия;
- проверка вхождения каждого критерия проектного решения в заданный интервал соответствия;
- определение возможности программной реализации проектного решения или необходимости его дальнейшей доработки.

Гипотеза: корректная оценка адекватности проектных решений 3D-ГИС обеспечивает выбор проектного решения, удовлетворяющего поставленным перед проектировщиками требованиям, для дальнейшей его программной реализации.

Материалы и методы. Предложено специализированное CASE-средство проектирования 3D-ГИС, позволяющее устранить трудности проектирования и сделать 3D-ГИС более доступными. Представлены проектные решения, которые генерируются CASE-средством в ходе проектирования. На основе анализа существующих 3D-ГИС, а также возникающих при отображении обстановки неопределенностей введены критерии оценки адекватности проектных

решений и их диапазоны соответствия.

Результаты. Создана система 3D-моделирования проектных решений для их визуальной оценки. Разработан алгоритм функционирования блока оценки адекватности проектного решения с возможностью его дальнейшей доработки в CASE-средстве.

Развитие информационных и телекоммуникационных технологий повлекло за собой широкое использование 3D-ГИС. Использование 3D-ГИС в различных сферах жизнедеятельности человека позволяет улучшить качество принимаемых решений за счет визуализации обстановки в трехмерном виде и возможностей ее моделирования.

Проектирование 3D-ГИС вызывает сложности реализации в силу необходимости работы с пространственными данными, 3D-моделями и отображением изменений ситуационной обстановки. Это требует высокой квалификации проектировщика, который знаком с разработкой информационных систем и одновременно с технологиями геоинформатики.

Трудности проектирования 3D-ГИС могут быть уменьшены благодаря использованию средств автоматизации проектирования, алгоритмического подхода как верхнеуровневого приема проектирования и готовых свободно распространяемых библиотек.

В качестве эффективного средства автоматизации проектирования 3D-ГИС разработано CASE-средство, которое позволяет уменьшить временные затраты и ресурсы на создание ГИС, сохраняя при этом необходимый уровень визуализации обстановки. Как правило, такое CASE-средство носит специализированный характер и позволяет осуществлять генерацию проектных решений для создания и практического использования 3D-ГИС в разнообразных областях применения. К проектным решениям CASE-

средства относятся: представление в 3D-ГИС обстановки окружающего мира, ситуации, событий, объектов и процессов внешнего мира.

CASE-средство проектирования 3D-ГИС позволяет устранить трудности проектирования и сделать 3D-ГИС более доступными. В частности, такое CASE-средство имеет возможность построения 3D-ГИС отображения ситуационной обстановки с использованием множества библиотек из открытых ресурсов интернета, позволяющих частично реализовать требуемый функционал, а также их интеграцию между собой и собственными разработками.

С помощью CASE-средства производится генерация проектных решений, на базе которых формируются модели, диаграммы, алгоритмы и исходные коды файлов заголовков, позволяющие реализовывать 3D-ГИС различного назначения.

Проектные решения перед их использованием на практике должны быть экспериментально проверены и промоделированы, чтобы установить их адекватность реальной обстановке, ситуациям и событиям. Для этого с использованием CASE-средства проектирования 3D-ГИС была создана система 3D-моделирования проектных решений, представляющая собой 3D-ГИС моделирования ситуационной обстановки, которая наиболее полно охватывает большинство режимов обстановки на море, суше и в воздухе.

У каждого проектного решения в системе 3D-моделирования проектных решений есть набор критериев, по которым производится оценка его визуализации. Для расчета адекватности проектного решения предлагается использовать интервальную оценку по каждому из критериев. Для этого экспертным путем задаются минимальные и максимальные значения каждого критерия и определяется, входит ли значение критерия в заданный интервал или имеет отклонение (Δ).

В реальных условиях изменяющейся обстановки необходимо принять качественное решение по тому или иному вопросу. Для получения качественного решения требуется устранить все неопределенности в обстановке, которые возникают по причинам неточного определения геокоординат места события, размеров объекта, местоположения объекта, расстояния между двумя объектами, высоты (глубины) расположения объекта, скорости движения объекта; плохого качества текстур и рельефа; работы со ста-

рыми картами; плохой освещенности; низкой цветопередачи.

Все неточности влияют на качество принимаемых решений в различных ситуационных обстановках: военной обстановке, гражданской обстановке, экологической обстановке, геолого-разведывательной обстановке, метеорологической обстановке и др.

Из всего этого возникает необходимость формирования критериев принятия решений по трехмерной обстановке, которые одновременно являются критериями оценки адекватности формируемого CASE-средством проектного решения.

1. Скорость отображения новых объектов и изменения существующих (K_1). Эффективное принятие решений при боевых действиях, чрезвычайных ситуациях, возможных авиационных столкновениях.

2. Масштаб объекта, т.е. отношение реальных размеров объекта к размерам модели этого объекта на местности (K_2). Эффективное принятие решений при тушении пожаров, определении траекторий пересечения объектов, геолого-разведке.

3. Скорость интерпретации (K_3). Величина, обратная времени, необходимому наблюдателю для понимания смысла образа исследуемых данных с точностью, определяемой условиями задачи визуализации.

4. Группирование объектов (радиус, в пределах которого объекты группируются) (K_4). Определение местности и объектов, подверженных оползням, распространению пожаров, наводнений.

5. Время идентификации объекта (K_5). Скорость обработки поступающей информации и принятия решения по ней.

6. Время идентификации ситуации (K_6). Скорость обработки поступающей информации и принятия решения по ней.

7. Разрешение моделей объектов (K_7). Распознавание типов и моделей самолетов, танков, автомобилей, морских судов.

8. Глубина цвета моделей объектов, текстур (K_8). Скорость определения ситуации, объектов, участвующих в ней.

Указанные критерии взаимодействуют друг с другом и в итоге влияют на скорость интерпретации обстановки пользователем в целом.

Граф взаимодействия критериев представлен на рис. 1. Стрелками обозначены направления влияния критериев друг на друга.

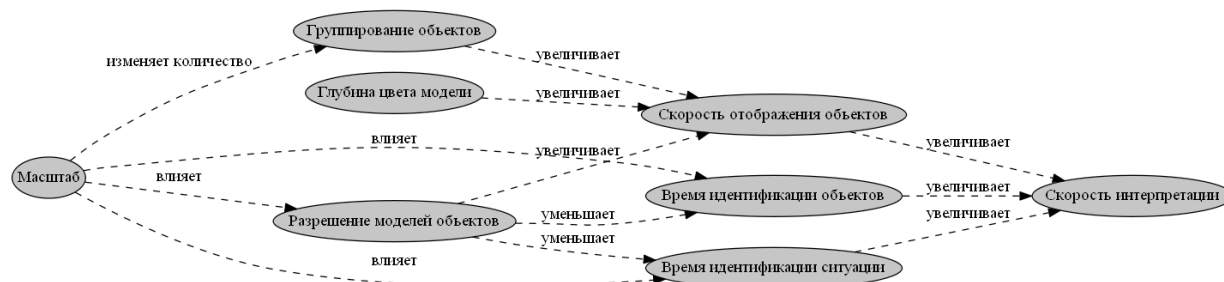


Рис. 1. Граф взаимодействия критериев для оценки адекватности проектного решения

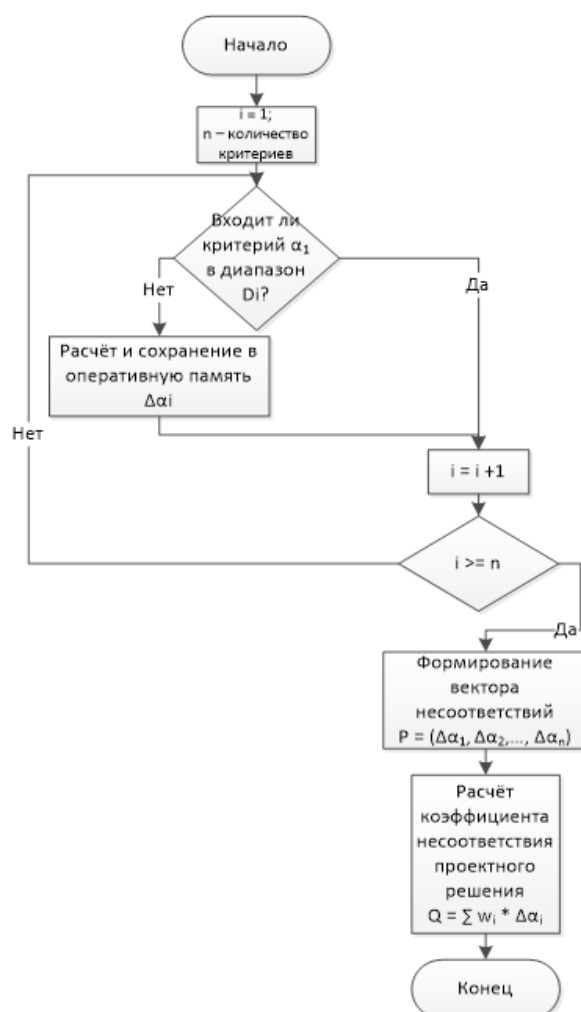


Рис. 2. Алгоритм функционирования блока оценки адекватности проектного решения

Для задания интервалов соответствия каждого критерия был проведен анализ функционала существующих 3D-ГИС, таких как: *ArcGIS*, *Quantum GIS*, *GRASS* и др. Определены средние значения критериев для каждой из рассмотренных ГИС и предложены следующие интервалы соответствия:

$K_1 = [0; 5]$ сек; $K_2 = [0,1; 10]$ раз;
 $K_3 = [0; 4]$ сек; $K_4 = [0; 50]$ пикселей;
 $K_5 = [0; 3]$ сек; $K_6 = [0; 3]$ сек;
 $K_7 = [600 \times 400; 1920 \times 1080]$ пикселей;
 $K_8 = [8; 32]$ бит.

По всем критериям проектного решения

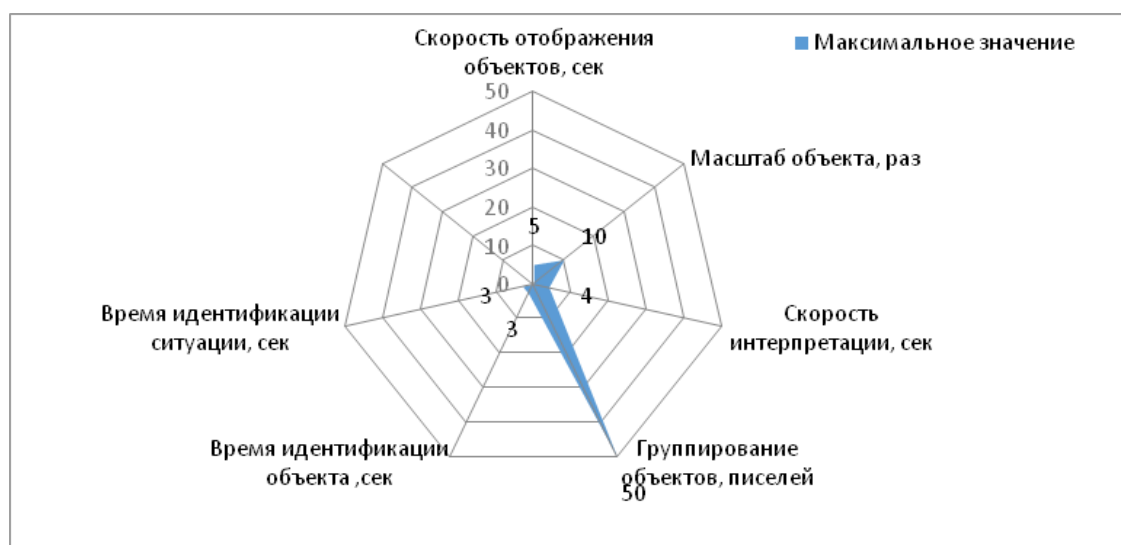


Рис. 3. Диаграмма отображения пространства критериев адекватного проектного решения

строится вектор несоответствий, в котором для каждого критерия записывается 0, если значение критерия входит в заданный интервал, либо разность по модулю между текущим значением критерия и ближайшим минимальным или максимальным значением интервала (1):

$$\Delta\alpha_i = \begin{cases} 0, & \text{если } \alpha_i \in K_i \\ |\alpha_i - \max(K_i)|, & \text{если } \alpha_i > \max(K_i) \\ |\min(K_i) - \alpha_i|, & \text{если } \alpha_i < \min(K_i) \end{cases} \quad (1)$$

Рассмотрим более подробно алгоритм функционирования блока оценки адекватности проектного решения в системе 3D-моделирования проектных решений (рис. 2). Вначале проводится последовательная проверка вхождения значений каждого критерия в заданный для него интервал соответствия.

Интервал соответствия – это диапазон значений, в пределах которого критерий является адекватным.

В случае вхождения значения в интервал алгоритм переходит к проверке следующего критерия. В противном случае вычисляется значение несоответствия (Δ), которое записывается в оперативную память. Далее происходит переход к оценке следующего критерия.

После проверки всех критериев алгоритм формирует вектор несоответствий из сохраненных в оперативную память значений Δ критериев. На основе полученного вектора вычис-

ляется общий коэффициент несоответствия проектного решения. Если этот коэффициент не входит в заданный заранее экспертами интервал, то проектное решение не прошло проверку и рекомендуется его дальнейшая доработка. В данном случае вектор несоответствий и само проектное решение (в которое входят функциональная, структурная, брокерная, композиционная модели, модели обстановки, проекций библиотек, диаграммы классов библиотек, классов объектов и ситуаций, ERD-диаграммы, а также алгоритмы функционирования, исходные коды файлов заголовков, библиотеки и собственные разработки) передаются в качестве входных параметров в блок модификаций CASE-средства для дальнейшей доработки.

Отклонение каждого критерия в векторе несоответствий определяет, в каких именно библиотеках необходимо внести уточнения или полностью их заменить. Например, отклонение критерия «Группирование объектов» указывает на то, что библиотека отображения 3D-моделей объектов не производит автоматическую группировку этих моделей либо имеет малый радиус группировки. Примером такой библиотеки может быть библиотека *OpenSceneGraph*, в которой имеется возможность задания диапазона группируемых значений в метрах. В случае большого отклонения критерия CASE-средство произведет замену предложенной библиотеки на библиотеку, решающую аналогичную задачу, либо предложит создать собственную

разработку.

После формирования скорректированного проектного решения производится его оценка в системе 3D-моделирования. Если проектное решение снова не удовлетворяет качеству, то возможна повторная его доработка, в противном случае процесс моделирования завершается и можно приступать к программной реализации корректного проектного решения.

На основании заданных интервалов критериев, а также рассчитанных значений критериев рассматриваемого проектного решения можно построить лепестковую диаграмму критериев оценки адекватности проектного решения (рис. 3). Если при построении значений критериев проектного решения его пространство не выходит за границы пространства критериев данной диаграммы, то проектное решение будет считаться адекватным. В против-

ном случае проектное решение рекомендуется модифицировать.

В настоящей статье представлена оценка адекватности проектных решений, генерируемых CASE-средством проектирования 3D-ГИС. Формируемые проектные решения позволяют проектировщикам и разработчикам, не имеющим большого опыта в разработке 3D-ГИС, на основе готовых разработок и свободно распространяемых библиотек создавать 3D-ГИС заданной степени сложности и области применения. Специально разработанная система 3D-моделирования проектных решений позволяет визуально оценивать полученные проектные решения, а также на основе заданных критериев делать оценку адекватности проектных решений с целью определения необходимости его дальнейшей доработки.

Список литературы

1. Булаев, А.А. Система отображения морской, наземной и воздушной обстановки на трехмерной модели Земли / А.А. Булаев, Е.С. Кукин, М.Ю. Леонтьев, А.А. Смагин // Ученые записки УлГУ. – 2014. – № 1(6). – С. 5–11.
2. Булаев, А.А. CASE-средство проектирования 3D-ГИС на основе свободно распространяемых библиотек / А.А. Булаев, С.В. Липатова, Д.А. Мерзляков, А.А. Смагин // Автоматизация процессов управления. – 2016. – № 2(44). – С. 35–44.
3. Булаев, А.А. Система автоматизированного проектирования и моделирования 3D ГИС / А.А. Булаев, С.В. Липатова, А.А. Смагин // Вестник НГИЭИ. – 2017. – № 6(73). – С. 18–31.
4. Воронкова, О.В. Экономические аспекты оснащения современных морских и речных портов системами экологического мониторинга / О.В. Воронкова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2017. – № 1(88).
5. Дышленко, С.Г. Использование адаптивного механизма «ГИС Конструктор» проектирования ГИС в области навигации / С.Г. Дышленко // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2010. – № 6. – С. 77–82.
6. Кулагин, В.П. Геоинформационные и информационные технологии / В.П. Кулагин, В.Я. Цветков // Геодезия и картография. – 2002. – № 3. – С. 41–43.
7. Прохоров, А.В. Моделирование транспортной инфраструктуры промышленных кластеров с использованием информационно-аналитических систем / А.В. Прохоров, И.В. Ильин // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2012. – № 3(149). – С. 61–65.
8. Танина, А.В. Использование информационных систем в транспортной инфраструктуре Ленинградской области // А.В. Танина // В сборнике: Социально-экономические аспекты развития современного государства. Материалы IV международной научно-практической конференции. – 2014. – С. 71–73.

References

1. Bulaev, A.A. Sistema otobrazheniya morskoy, nazemnoy i vozduшной обстановки na trehmernoj modeli Zemli / A.A. Bulaev, E.S. Kukin, M.Ju. Leont'ev, A.A. Smagin // Uchenye zapiski UIGU. – 2014. – № 1(6). – S. 5–11.

2. Bulaev, A.A. CASE-sredstvo proektirovanija 3D-GIS na osnove svobodno rasprostranjaemyh bibliotek / A.A. Bulaev, S.V. Lipatova, D.A. Merzljakov, A.A. Smagin // Avtomatizacija processov upravlenija. – 2016. – № 2(44). – S. 35–44.
3. Bulaev, A.A. Sistema avtomatizirovannogo proektirovanija i modelirovanija 3D GIS / A.A. Bulaev, S.V. Lipatova, A.A. Smagin // Vestnik NGIJeI. – 2017. – № 6(73). – S. 18–31.
4. Voronkova, O.V. Jekonomicheskie aspekty osnashhenija sovremennyh morskikh i rechnyh portov sistemami jekologicheskogo monitoringa / O.V. Voronkova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2017. – № 1(88).
5. Dyshlenko, S.G. Ispol'zovanie adaptivnogo mehanizma «GIS Konstruktor» proektirovanija GIS v oblasti navigacii / S.G. Dyshlenko // Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel'. – 2010. – № 6. – S. 77–82.
6. Kulagin, V.P. Geoinformacionnye i informacionnye tehnologii / V.P. Kulagin, V.Ja. Cvetkov // Geodezija i kartografija. – 2002. – № 3. – S. 41–43.
7. Prohorov, A.V. Modelirovanie transportnoj infrastruktury promyshlennyh klasterov s ispol'zovaniem informacionno-analiticheskikh sistem / A.V. Prohorov, I.V. Il'in // Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politehnicheskogo universiteta. Jekonomicheskie nauki. – 2012. – № 3(149). – S. 61–65.
8. Tanina, A.V. Ispol'zovanie informacionnyh sistem v transportnoj infrastrukture Leningradskoj oblasti // A.V. Tanina // V sbornike: Social'no-jekonomicheskie aspekty razvitija sovremennogo gosudarstva. Materialy IV mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – 2014. – S. 71–73.

A.A. Bulaev

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk

Assessment of the Adequacy of 3D GIS Design Solutions

Keywords: 3D GIS; broker model; CASE, core; engineering; ERD diagram; function model; geodata; header file; modeling system; open source libraries; project decision; raster; situation; situation mode; structure model; vector.

Abstract: The purpose of the research is the development of a method for assessing the adequacy of design solutions generated by the 3D GIS CASE-tool.

The research problems are as follows: creation of design solutions 3D GIS; selection of criteria for evaluation of adequacy of the design solutions; setting of the intervals for each criterion; verification of each criterion of the design solution in a given compliance interval; identification of the possibilities of software implementation of the project solution or the need for its further development.

The hypothesis of the study is that correct assessment of adequacy of 3D GIS design solutions provides the choice of the design solution meeting the requirements put before designers for further program realization.

The methods comprised a specialized CASE-tool for designing 3D GIS, which allows eliminating complex design and making 3D GIS more accessible. The proposed design solutions are generated by the CASE-certification. Based on the analysis of the existing 3D GIS parameters, as well as emerging uncertainties, the criteria for assessing the adequacy of design solutions and their ranges of compliance are introduced.

A system for 3D modeling of design solutions for their visual assessment has been created. The algorithm for assessing the adequacy of the design solution with the possibility of its further development in the CASE-tool has been developed.

© A.A. Булаев, 2017

УДК 004.896

П.Н. ГАРЯЕВ, А.В. ГИНЗБУРГ, А.С. КОНЕВ

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет (национальный исследовательский университет)», г. Москва

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ В ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКЕ ЗДАНИЙ И ТЕРРИТОРИЙ

Ключевые слова: искусственный интеллект; нечеткая логика; многокритериальные системы; системы автоматизации; системы оценки.

Аннотация: В данной статье рассматривается применение нечеткой логики в системах многокритериальной оценки зданий и территорий. Предложено применение нечеткой логики как инструмента для анализа и формализации нечетких, неточных, а также конфликтующих между собой суждений экспертов. Для анализа таких задач подходящим инструментом является теория нечетких множеств, а также связанная с ней теория возможностей, позволяющие формально представлять неточные понятия. Основными проблемами сложности автоматизации этой задачи являются нечеткость данных и огромное количество факторов, участвующих в оценке, а также множество уровней задач в каждом из факторов. Предложена многослойная комплексная система оценки, комбинирующая несколько уровней оценки по нескольким областям в единый показатель.

Экспертная оценка градостроительного развития крупных объектов требует большого количества экспертов из разных сфер градостроительной деятельности. В такой ситуации предпочтения и системы ценностей разных экспертов могут конфликтовать между собой, т.к. их области знаний различны и могут по-разному быть оценены разными экспертами. Следовательно, вопросы, связанные с расплывчатостью, нечеткостью и неточностью человеческих суждений, должны неким образом быть представлены в формальном процессе оценки градостроительных процессов.

Классическим методом решения такой проблемы является использование вероятностных методов и инструментов [3]. Тем не менее

аспекты, связанные с неточностью или расплывчатостью, носят не вероятностный характер, а относятся к неточности смысла. Нечеткая логика является основой для представления неопределенных и неточных знаний. Таким образом, правильным инструментом для анализа таких задач является теория нечетких множеств, а также связанная с ней теория возможностей, позволяющие формально представлять неточные понятия. Следовательно, важным вопросом в развитии автоматизированных систем помощи принятия решений в сфере градостроения является обработка нечетких данных, т.к. экспертная оценка состоит из человеческого опыта и знаний, которые неизменно неточны или неполны. Применение нечеткой логики позволяет более точно симулировать человеческий процесс оценки и принятия решений. В разработанной системе используется структура на базе нечеткой логики, представляющая инструмент для получения и представления нечетких компонентов, лежащих в основе логики экспертов. Использование теории нечетких множеств позволяет учесть неточности и сложности человеческих знаний и, таким образом, более точно передает человеческие рассуждения относительно городского планирования.

Как рассматривалось ранее [1], методы нечеткой логики применяются для поиска значения M^3 , представляющего собой многокритериальную, многослойную оценку градостроительного объекта несколькими экспертами. В подсистемах системы на основе баз знаний, нечеткая логика представлена в разделе инструментов баз знаний. Описываемая далее модель на основе нечеткой логики применяется как часть гибридной системы.

Градостроительное планирование в целом и градостроительное зонирование в частности являются одними из наиболее сложных систем. Такие сложные системы характеризуются ком-

плексными механизмами: слабовыраженными границами и слоями, множеством переменных и нечеткостью всей системы. Экспертная оценка градостроительного планирования является трудной задачей, для решения которой используется специально отобранная группа экспертов. Основными проблемами сложности автоматизации этой задачи являются нечеткость данных и огромное количество факторов, участвующих в оценке, а также множество уровней задач в каждом из факторов. Для предоставления всесторонней оценки сложной городской системы и решения многокритериальной и многоэлементной проблемы необходимо разработать соответствующие системы и модели. В последние годы было разработано значительное число многокритериальных систем на базе нечеткой логики, однако их применение в сфере оценки градостроительного планирования минимально.

Город может быть оценен относительно одного из параметров, к примеру: индекс индустриального развития, качество окружающей среды и т.д. Такие односторонние оценки не

отражают общий уровень градостроительного развития. Для предоставления эффективной экспертной оценки общего уровня градостроительного развития необходимо установить всеобъемлющую систему показателей. Цели создания такой системы:

- система оценок должна отражать каждую сферу градостроительного развития;
- необходимо собирать данные из достоверных источников, данные должны быть согласованными;
- система оценок должна вместить в себя взаимосвязь между самими оценками и критериями оценки, в частности для создания оценки, основанных на заданных критериях.

Предложенная ранее четырехслойная комплексная система [2] оценки соответствует этим требованиям. Эта система вычисляет общую оценку градостроительного развития (O) из трех основных оценок: комбинированной оценки социального развития (O_1), комбинированной оценки экономического развития (O_2) и комбинированной оценки защиты окружающей среды (O_3), т.е. $O = O_1 + O_2 + O_3$.

Список литературы

1. Гаряев, П.Н. Система автоматизации градостроительного зонирования с применением искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей / П.Н. Гаряев // Успехи современной науки. – 2016. – Т. 2. – № 10. – С. 47–48.
2. Гаряев, П.Н. Многокритериальная оценочная модель в системе автоматизации градостроительного зонирования с применением искусственного интеллекта / П.Н. Гаряев // Успехи современной науки и образования. – 2016. – Т. 5. – № 10. – С. 126–127.
3. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. – 2-е изд. – М. : Горячая линия-Телеком, 2008. – С. 452.

References

1. Garjaev, P.N. Sistema avtomatizacii gradostroitel'nogo zonirovaniya s primeneniem iskusstvennogo intellekta na osnove iskusstvennyh nejronnyh setej / P.N. Garjaev // Uspehi sovremennoj nauki. – 2016. – T. 2. – № 10. – S. 47–48.
2. Garjaev, P.N. Mnogokriterial'naja ocenoch'naja model' v sisteme avtomatizacii gradostroitel'nogo zonirovaniya s primeneniem iskusstvennogo intellekta / P.N. Garjaev // Uspehi sovremennoj nauki i obrazovaniya. – 2016. – T. 5. – № 10. – S. 126–127.
3. Rutkovskaja, D. Nejronnye seti, geneticheskie algoritmy i nechetkie sistemy / D. Rutkovskaja, M. Pilin'skij, L. Rutkovskij. – 2-e izd. – M. : Gorjachaja linija-Telekom, 2008. – S. 452.

P.N. Garyaev, A.V. Ginzburg, A.S. Konev

Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow

Application of Fuzzy Logic in Expert Evaluation of Buildings and Territories

Keywords: automation systems; artificial intelligence; fuzzy logic; evaluation systems; multicriteria systems.

Abstract: This article describes application of fuzzy logic in multicriteria evaluation systems for buildings and urban planning. The application of fuzzy logic as a tool for analyzing and formalizing fuzzy, inaccurate, as well as conflicting judgments of experts is proposed. For the analysis of such problems, the fuzzy set theory, as well as the theory of possibilities associated with it, which allows formally representing inaccurate concepts, is a suitable tool. The main problems of the complexity of automating this task are data fuzziness and a huge number of factors involved in the assessment, as well as many levels of tasks in each of the factors. A multilayer complex evaluation system proposed, combining several levels of evaluation in several areas into a single indicator.

© П.Н. Гаряев, А.В. Гинзбург, А.С. Конев, 2017

УДК 519.248:681.51

Ю.Я. ГОЛУБЬ

ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», г. Москва

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФРАКТАЛЬНОЙ РАЗМЕРНОСТИ ПРОИЗВОДНОЙ И ПЕРВООБРАЗНОЙ АППРОКСИМИРУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ ВРЕМЕННОГО РЯДА, СОСТОЯЩЕЙ ИЗ ТРЕНДОВОЙ И СЛУЧАЙНОЙ КОМПОНЕНТ

Ключевые слова: антиперсистентный; временной ряд; дефолт; курс доллара; персистентный временной ряд; фрактальная размерность.

Аннотация: Задачей работы является аналитическое рассмотрение фрактальной размерности производной и первообразной аппроксимирующей функции временного ряда (например, курса доллара по отношению к рублю). Фрактальная размерность для временных рядов определяется по показателю Херста. Временной ряд приближается аппроксимирующей функцией, являющейся суммой трендовой и случайной компонент. Аналитическим методом получены соотношения, связывающие фрактальную размерность временного ряда и фрактальную размерность производной и первообразной аппроксимирующей функции.

Введение

Б. Мандельброт исследовал понятие фрактала и фрактальной размерности в [1; 2]. Показатель Херста рассчитывается по методу R / S анализа [3; 4]. В работе [5] объяснены принципы написания программы и проведен численный расчет для ряда конкретных случаев. В работах [6–8] в результате численного моделирования и аналитического рассмотрения получен важный результат: по-видимому, верно предположение Ю.Я. Голубя о кросс-курсах (теорема Голубя о кросс-курсах). Пусть есть две функции или временных ряда $F(t)$ и $Q(t)$. Пусть известны показатель Херста и фрактальная размерность их отношения $F(t) / Q(t)$ для какого-то интервала. Тогда показатель Херста и фракталь-

ная размерность отношения $Q(t) / F(t)$ за этот же интервал соответственно равны.

В работе [9] были получены два новых результата. Умножение временного ряда на число не меняет его фрактальной размерности. Данный результат был доказан в общем виде и лежит в самой природе фракталов. В [9] также было показано, что для произведения и отношения временных рядов за одинаковый интервал времени их фрактальные размерности равны. Это утверждение носит частный характер.

В данной работе мы развиваем методы работ [6–9]. Временной ряд приближается аппроксимирующей функцией, состоящей из суммы трендовой и случайной компонент. Мы используем аналитический метод для рассмотрения выражения фрактальной размерности производной и первообразной аппроксимирующей функции через фрактальную размерность самого временного ряда в случаях персистентного и антиперсистентного временного ряда.

Фрактальная размерность

Пусть $d(t)$ – курс доллара, полученный в дискретный момент времени. Например, момент смены курса доллара Центробанком России. Тогда средний курс доллара за какой-то период времени τ (неделя, месяц и т.п.) обозначим как $\langle d \rangle_\tau$. Оно задается выражением:

$$\langle d \rangle_\tau = \frac{1}{\tau} \sum_{t=1}^{\tau} d(t). \quad (1)$$

Согласно [4], для этого же интервала времени строим новую величину $X(t, \tau)$ накопленных отклонений от среднего за период τ :

$$X(t, \tau) = \sum_{u=1}^t (d(u) - < d >_{\tau}). \quad (2)$$

Размах R задается выражением:

$$R = \max_{0 \leq t \leq \tau} X(t, \tau) - \min_{0 \leq t \leq \tau} X(t, \tau). \quad (3)$$

Метод нормированного размаха состоит в том, что для получения показателя Херста H надо построить в двойном логарифмическом масштабе зависимость отношения размаха R к среднеквадратическому отклонению S от τ (зависимость $\ln(R/S)$ от $\ln(\tau)$). Надо провести через полученные точки прямую линию, например, используя линейную регрессию. Тангенс угла наклона этой линии даст показатель Херста. Фрактальная размерность FD вычисляется по формуле Мандельброта [1]:

$$FD = 2 - H. \quad (4)$$

Вычисление фрактальной размерности производной аппроксимирующей функции временного ряда

Мы будем изучать персистентный и антиперсистентный случаи. Для этого будем считать, что наш временной ряд приближается функцией, состоящей из двух компонент. Первая компонента будет определять трендовое поведение амплитуды ряда. Другая компонента функции будет чисто случайной, определяя дисперсию. В случае персистентного временного ряда первая компонента будет расти как степенная функция с целым показателем степени большим или равным 1. В случае антиперсистентного временного ряда первая компонента будет степенной функцией с целым показателем степени меньшим или равным -1. Это поведение будет соответствовать резко растущему временному ряду курса валюты, например доллара, после дефолта.

Рассмотрим сначала случай персистентного временного ряда. Пусть наш временной ряд приближается аппроксимирующей функцией X , имеющей трендовую компоненту:

$$X = kx^2, \quad (5)$$

где k – коэффициент роста временного ряда.

Тогда $R1$ размах функции X пропорционален kA^2 , где A – среднее значение интервала

рассмотрения. Производная трендовой компоненты этой аппроксимирующей функции X' равна:

$$X' = 2kx. \quad (6)$$

Тогда $R2$ размах функции X' пропорционален $2kA$.

Дисперсия $D1$ функции X связана с дисперсией $D2$ функции X' на основании приближенной формулы:

$$D2 = \frac{2 \cdot D1}{\tau^2}, \quad (7)$$

при выводе которой было использовано, что $F(x + \Delta x)$ близко к $F(x)$ при малом Δx свойствах дисперсии.

Показатель Херста $H1$ ряда, приближаемого функцией X , будет выражаться как:

$$H1 \approx \frac{\ln \frac{kA^2}{\sqrt{D1}}}{\ln \tau}. \quad (8)$$

Показатель Херста $H2$ функции X' выражается как:

$$H2 \approx \frac{\ln \frac{2kA}{\sqrt{D2}}}{\ln \tau} \approx \frac{H1 + 1}{2}. \quad (9)$$

$FD2$ фрактальная размерность функции X' выражается через $FD1$ фрактальную размерность функции X следующим образом:

$$FD2 = 2 - H2 = \frac{FD1 + 1}{2}. \quad (10)$$

Таким образом, фрактальная размерность производной аппроксимирующей функции временного ряда меньше фрактальной размерности исходного и совпадает с ней, когда $FD1$ равна 1. Эту формулу можно использовать в интервале значений $FD1$ от 1 до $1\frac{2}{3}$.

Рассмотрим второй случай – случай антиперсистентного временного ряда. Для этого будем считать, что аппроксимирующая функция X , приближающая наш временной ряд, содержит компоненту:

$$X = \left| \frac{1}{k_2(x - x_0)} \right|, \quad (11)$$

где k_2 – коэффициент роста временного ряда антиперсистентного типа; x_0 – дата после дефолта, определяющая величину скачка.

Производная трендовой компоненты функции (11) X' равна:

$$X' = \left| \frac{1}{k_2(x - x_0)^2} \right|. \quad (12)$$

Проводя рассуждения, аналогичные предыдущим, мы получаем, что $FD2$ фрактальная размерность функции X' выражается через $FD1$ фрактальную размерность функции X следующим образом:

$$FD2 = 2 - H2 = 2FD1 - 2. \quad (13)$$

Фрактальная размерность производной аппроксимирующей функции меньше фрактальной размерности исходного ряда и равна ей при $FD1$, равной 2. Эту формулу можно использовать в интервале значений $FD1$ от $1\frac{2}{3}$ до 2.

Формулы (10) и (13) описывают две прямые, которые пересекаются в точке $1\frac{2}{3}$. Поведение фрактальной размерности производной аппроксимирующей функции при фрактальной размерности временного ряда $FD1$, близкой к 1, немного отличается от поведения при значениях $FD1$, близких к 2.

Вычисление фрактальной размерности первообразной аппроксимирующей функции

Мы обратим формулы персистентного и антиперсистентного случаев (10) и (13). Рассмотрим персистентный случай. Теперь функция

(6) – исходная, а функция (5) – проинтегрированная. $FD1$ фрактальная размерность функции X выражается через $FD2$ фрактальную размерность функции X' следующим образом:

$$FD1 = 2FD2 - 1. \quad (14)$$

Аналогично рассмотрим антиперсистентный случай. Мы получаем, что $FD1$ фрактальная размерность функции X выражается через $FD2$ фрактальную размерность функции X' следующим образом:

$$FD1 = \frac{FR2 + 2}{2}. \quad (15)$$

Получаем, что фрактальная размерность проинтегрированной функции больше фрактальной размерности исходного ряда и совпадает при $FD2$, равной 1 и 2.

Заключение

В работе аналитически рассматривается фрактальная размерность производной и первообразной аппроксимирующей функции временного ряда, состоящей из трендовой и случайной компонент (например, курса доллара по отношению к рублю). Фрактальная размерность для временных рядов определяется по показателю Херста. Временной ряд приближается аппроксимирующей функцией, являющейся суммой трендовой и случайной компонент. Получены соотношения, связывающие фрактальную размерность временного ряда и фрактальную размерность производной и первообразной аппроксимирующей функции временного ряда.

Список литературы

1. Мандельброт, Б. Фрактальная геометрия природы / Б. Мандельброт; пер. с англ. А.Р. Логунова. – М. : Институт компьютерных исследований, 2002. – 666 с.
2. Пьетронеро, Л. Фракталы в физике / под ред. Л. Пьетронеро, Э. Тозатти. – М. : Мир, 1988. – 9 с.
3. Петерс, Э. Хаос и порядок на рынках капитала / Э. Петерс; пер. с англ. В.И. Гусева под ред. А.Н. Романова. – М. : Мир, 2000. – 281 с.
4. Федер, Е. Фракталы / Е. Федер; пер. с англ. Ю.А. Данилова и А. Шукурова. – М. : Мир, 1991. – 261 с.
5. Голубь, Ю.Я. Планирование закупок полиграфических материалов на основе анализа фрактальной размерности временного ряда курса доллара / Ю.Я. Голубь // Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела. – 2013. – № 6. – С. 137–143.
6. Голубь, Ю.Я. // В сборнике Математическое и программное обеспечение вычислительных систем. Межвузовский сборник научных трудов; под ред. А.Н. Пылькина. – Рязань : Рязанский госу-

дарственный радиотехнический университет, 2013. – С. 29–32.

7. Голубь, Ю.Я. Поведение фрактальной размерности кросс-курса одной валюты по отношению к другой / Ю.Я. Голубь // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2014. – № 4(34). – С. 57–61.

8. Голубь, Ю.Я. Аналитическое рассмотрение фрактальной размерности кросс-курсов одной валюты по отношению к другой / Ю.Я. Голубь // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2014. – № 7(37). – С. 42–45.

9. Голубь, Ю.Я. Изучение фрактальной размерности произведения временного ряда на число и умножения временных рядов / Ю.Я. Голубь // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2016. – № 5(59). – С. 72–76.

References

1. Mandel'brot, B. Fraktal'naja geometrija prirody / B. Mandel'brot; per. s angl. A.R. Logunova. – M. : Institut komp'juternyh issledovanij, 2002. – 666 s.

2. P'etronero, L. Fraktaly v fizike / pod red. L. P'etronero, Je. Tozatti. – M. : Mir, 1988. – 9 s.

3. Peters, Je. Haos i porjadok na rynkah kapitala / Je. Peters; per. s angl. V.I. Guseva pod red. A.N. Romanova. – M. : Mir, 2000. – 281 s.

4. Feder, E. Fraktaly / E. Feder; per. s angl. Ju.A. Danilova i A. Shukurova. – M. : Mir, 1991. – 261 s.

5. Golub', Ju.Ja. // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Problemy poligrafii i izdatel'skogo dela. – 2013. – № 6. – S. 137–143.

6. Golub', Ju.Ja. // V sbornike Matematicheskoe i programmnoe obespechenie vychislitel'nyh sistem. Mezhvuzovskij sbornik nauchnyh trudov; pod red. A.N. Pyl'kina. – Rjazan' : Rjazanskij gosudarstvennyj radiotekhnicheskij universitet, 2013. – S. 29–32.

7. Golub', Ju.Ja. Povedenie fraktal'noj razmernosti kross-kursa odnoj valjuty po otnosheniju k drugoj / Ju.Ja. Golub' // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2014. – № 4(34). – S. 57–61.

8. Golub', Ju.Ja. Analiticheskoe rassmotrenie fraktal'noj razmernosti kross-kursov odnoj valjuty po otnosheniju k drugoj // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2014. – № 7(37). – S. 42–45.

9. Golub', Ju.Ja. Izuchenie fraktal'noj razmernosti proizvedenija vremennogo rjada na chislo i umnozhenija vremennyh rjadov / Ju.Ja. Golub' // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2016. – № 5(59). – S. 72–76.

Yu. Ya. Golub

Moscow Polytechnic University, Moscow

Determining Fractal Dimensionality of Derivative and Primitive Approximating Function of Time Series Consisting of Trending and Random Components

Keywords: anti-persistent; default; dollar rate; fractal dimensionality; persistent; time series.

Abstract: The paper considers the fractal dimensionality of derivative and primitive approximating function of time series (for example, the exchange rate of the dollar against the ruble). The fractal dimensionality for time series is defined by the Hurst index. The time series are approximated by the function, consisting of trending and random components. The equations related fractal dimensionality of time series and fractal dimensionality of derivative and primitive approximating function were deduced by the analytical method.

© Ю.Я. Голубь, 2017

УДК 69.05

М.М. КОЖЕВНИКОВ, А.В. ГИНЗБУРГ, С.Т. КОЖЕВНИКОВА

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет (национальный исследовательский университет)», г. Москва

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В МОСТОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Ключевые слова: информационная модель; качество; контроль; мостовое строительство; организация производства; сроки.

Аннотация: В статье рассмотрены особенности и вопросы применения информационного моделирования в аспекте мостостроения. Целью исследования является выявление основных проблем организации строительного производства мостовых сооружений с учетом специфики применяемых технологий и определение направлений решения организационных задач с использованием информационного моделирования. В рамках проведенной работы использованы методы экспертной оценки и системного анализа. В работе рассмотрен комплекс взаимоувязанных структур, обеспечивающих функционирование информационной модели, а также составлена структурная схема модели мостового сооружения. В статье представлен анализ результатов опроса в виде процентного соотношения предписаний и установлена взаимосвязь работ по их устранению с общей продолжительностью строительства. Установлено, что визуализация и работа в едином информационном пространстве способствуют интуитивному восприятию и пониманию всего процесса, сокращению сроков согласования организационно-технологических решений, а также улучшению контроля за строительством, что особенно актуально для объектов дорожно-транспортного строительства.

На данном этапе строительная отрасль тесно связана с прогрессирующим развитием технологии информационного моделирования в области проектирования, которая подразумевает создание модели сооружения в цифровом формате с большим массивом данных [1; 7; 14; 15].

На международном уровне концепция

информационного моделирования зданий (*Building Information Modeling – BIM*) уже занимает устойчивую позицию в строительстве [2; 17]. Она характеризуется принципиально иным подходом к производству, оснащению, эксплуатации и ремонту объектов, к управлению жизненным циклом, включая их экономическую составляющую [9]. Темпы внедрения в России данной технологии достаточно низкие, но постепенно количество сторонников данной концепции растет, и она находит свое применение в строительстве.

Преимущество информационного моделирования заключается в возможности в электронной форме объединить, подобрать по назначению, просчитать, совместить и увязать создаваемые специалистами и компаниями различных направлений компоненты и системы планируемого сооружения, заранее проверить пригодность и эксплуатационные параметры, а также избежать внутренних нестыковок в проекте [12; 13]. В отличие от традиционных систем, создающих геометрические образы, результатом информационного моделирования является ориентированная на объект цифровая модель целого сооружения или процесса его строительства. Информационная модель развивается в течение всего жизненного цикла объекта, соответственно, находящиеся в ней данные могут меняться, заменяться, дополняться, отображая текущее состояние здания или сооружения [5; 6; 8; 11].

Одним из основных плюсов технологии является точная взаимосвязь этапов строительства со временем. Способность модели обнажать скрытые места объекта строительства имеет большое значение при выявлении возможностей применения строительной площадки на протяжении процесса организации строительства. При работе с цифровой моделью можно определить момент, когда именно условия на



Рис. 1. Комплекс взаимосвязанных структур, обеспечивающих функционирование модели

строительной площадке совпадут с процессом работы, для корректного и своевременного внесения изменений и приведения к наилучшему соответствию. Это сильно влияет на решение вопросов, связанных с безопасностью рабочего персонала, производственными планами и т.д.

С применением технологии информационного моделирования объект может рассматриваться не только в пространстве, но и во времени. На сегодня данное проектирование можно встретить в ряде проектов, причем как со стороны проектировщиков, так и со стороны производителей работ. Если необходимо выполнить моделирование, отображающее технологию выполнения строительно-монтажных работ, становится понятно, что монолитная конструкция создается по частям, и в трехмерной модели она должна быть представлена в виде нескольких элементов в соответствии с планом производства [10].

При работе с четырехмерной моделью после введения в график информации о фактическом производстве работ возможно уточнить прогноз строительства и просчитать продолжительность. Моделирование может выполняться как целиком, так и по частям, представляя проект в виде отдельных моментов времени, причем любые корректировки немедленно отображаются и в самой модели. При выявлении отклонений производится корректировка гра-

фика путем принятия соответствующих корректирующих решений [3; 4]. При данной организации работ заказчик, инженеры строительного контроля и производители работ имеют реальную информацию о текущем состоянии объекта строительства. На наш взгляд, данный подход помогает предотвратить ряд проблем до начала строительства.

Концепция *BIM* разрабатывалась целенаправленно для проектирования зданий, однако при использовании технологии информационного моделирования в других видах строительной индустрии, таких как строительство мостовых сооружений, возникает ряд трудностей. Искусственные сооружения, такие как мосты, путепроводы, эстакады и т.д., имеют в большинстве случаев линейно-протяженный характер. В связи с этим их конструкции подразумевают наличие множества опорных частей, которые могут пересекать внешние сети и коммуникации. Таким образом, возникает необходимость в обработке большого массива данных растянутого по длине проектируемого сооружения, и, как следствие, подобных проектов сейчас представлено немного (рис. 1). В настоящее время проблемы дорожно-транспортного строительства и эксплуатации возведенных сооружений имеют большую актуальность. Это связано с постоянным ростом транспортного потока, увеличением нагрузки и, как следствие, повышенными

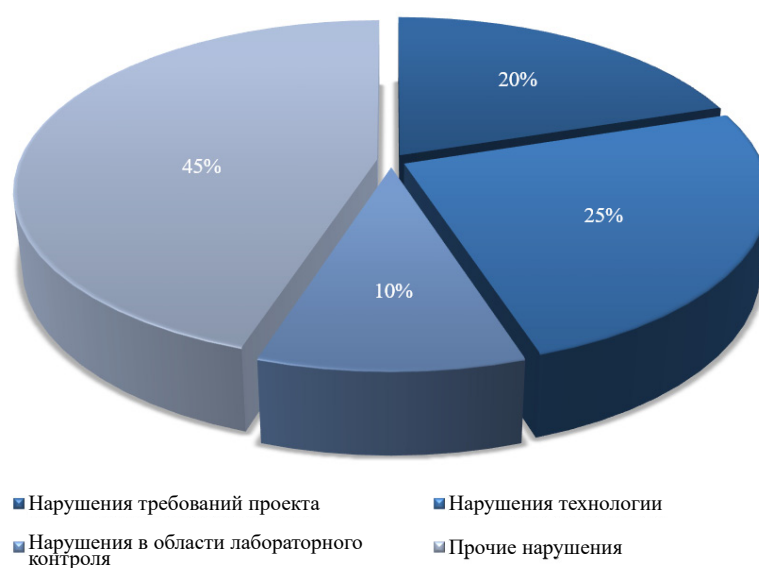


Рис. 2. Соотношение различных видов нарушений на объектах мостового строительства



Рис. 3. Структурная схема информационной модели мостового сооружения

требованиями к качественным показателям искусственных сооружений.

В рамках исследования был проведен опрос

инженеров строительного контроля и подрядных организаций на объектах мостостроения по количеству предписаний об устранении на-

рушений правил производства дорожно-строительных работ и установлена их взаимосвязь с продолжительностью их устранения или согласования. Результаты проведенного опроса и анализа данных представлены в виде диаграммы на рис. 2, которая отображает соотношение между различными видами предписаний в зависимости от области несоответствий, выявленных в процессе строительства мостовых объектов. Общее количество предписаний на каждом объекте может варьироваться в зависимости от ряда организационно-технологических причин, что объясняется различным уровнем подготовки подрядных организаций к производству мостостроительных работ, включая квалификацию персонала, недостаточный уровень ответственности при выборе субподрядных организаций, технические особенности и сроки строительства мостовых сооружений. Из полученных данных следует, что при усредненной оценке более половины предписаний, выписанных службой строительного контроля, способствуют возникновению риска нарушения установленного срока строительства.

При определении перспективы применения информационного моделирования в аспекте мостового строительства составлена общая схема

информационной модели мостового сооружения с указанием данных, которые она должна включать (рис. 3).

Визуализация строительных конструкций в мостостроении значительно упрощает понимание проводимых работ на объекте для всех участников строительства. В большинстве случаев это отражается на скорости анализа и принятия организационно-технических решений, а также дает возможность решать логистические задачи. Другими словами, визуализация и работа в едином информационном пространстве способствуют интуитивному восприятию и пониманию процессов в целом, сокращению сроков согласования решений, а также улучшению контроля за строительством, что особенно актуально для объектов дорожно-транспортного строительства.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что для решения проблем в области организации строительства и эксплуатации мостовых сооружений необходимы оперативная адаптация и внедрение технологии информационного моделирования, а также ведение научно-технического сопровождения работ на стадиях проектирования и строительства.

Список литературы

1. Building Information Modelling. Industrial strategy: government and industry in partnership Projects [Electronic resource]. – Access mode : https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/34710/12-1327-building-information-modelling.pdf (дата обращения 12.08.2017).
2. McGraw Hill Construction Report on BIM and Large Projects [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.smacna.org/docs/default-source/building-information-modeling/bim-links-and-resources/measuring-the-impact-of-bim-on-complex-buildings-2015-printable.pdf> (дата обращения 27.08.2017).
3. Бадагуев, Б.Т. Организация строительного производства. Производственная и техническая документация / Б.Т. Бадагуев. – М. : Альфа-Пресс, 2013. – 455 с.
4. Бирюков, А.Н. Основы организации, экономики и управления в строительстве / А.Н. Бирюков, В.С. Ивановский, Н.М. Куделко, О.Е. Лапшин. – М. : Спецстрой России, 2012. – 432 с.
5. Болотова, А.С. Оценка и обследование технического состояния монолитных железобетонных конструкций транспортных сооружений / А.С. Болотова, С.Т. Кожевникова, В.Н. Свиридов, М.М. Кожевников // Научное обозрение. – 2016. – № 8. – С. 33–37.
6. Васадзе, С.Т. Методы подтверждения соответствия показателей качества и безопасности строительных материалов / С.Т. Васадзе, Г.Е. Трескина // Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании: сборник материалов Международной научной конференции (Москва 12-13 ноября 2014 г.). – МИСИ МГСУ, 2015. – С. 277–280.
7. Волков, А.А. Современные и перспективные информационные технологии в строительстве / А.А. Волков // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – № 9. – С. 5–6.
8. Гинзбург, А.В. Информационная модель жизненного цикла строительного объекта / А.В. Гинзбург // Промышленное и гражданское строительство. – 2016. – № 9. – С. 61–65.
9. Гинзбург, В.М. Проектирование информационных систем в строительстве. Информационное обеспечение / А.В. Гинзбург. – М. : Ассоциация строительных вузов, 2008. – 368 с.

10. Емельянов, В.В. Теория и практика эволюционного моделирования / В.В. Емельянов, В.В. Курейчик, В.М. Курейчик. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 432 с.
11. Кожевников, М.М. Оценка применения технологий информационного моделирования при организации строительства мостовых сооружений / М.М. Кожевников // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 5. – Ч. 1. – С. 640–643.
12. Козлова, Т.И. Информационное моделирование зданий – опыт применения в реконструкции и реставрации / Т.И. Козлова, Л.С. Романова, В.В. Талапов // САПР и графика. – М. : 2009. – № 8. – С. 4–7.
13. Криницкий, Е.В. Информационная модель здания (BIM) / Е.В. Криницкий // Инженерно-строительный журнал. – 2010. – № 2. – С. 16–18.
14. Прохорский, Г.В. Информационные технологии в архитектуре и строительстве / Г.В. Прохорский. – М. : КноРус, 2012. – 264 с.
15. Птухин, И.А. Формирование ответственности участников строительства за нарушение календарных сроков выполнения работ по методу PERT / И.А. Птухин, Т.Ф. Морозова, К.М. Ракова // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2014. – № 3(18). – С. 57–71.
16. Ilin, I.V. Big data for business analytics / I.V. Ilin, O.Yu. Ilyashenko, S.V. Shirokova, A.I. Levina, O. Namalainen. – SPb., 2016.
17. Танина, А.В. Использование информационных технологий в научной деятельности / А.В. Танина // В сборнике: Наука в современном информационном обществе. Материалы VI международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 196–198.

References

3. Badagiev, B.T. Organizacija stroitel'nogo proizvodstva. Proizvodstvennaja i tehničeskaja dokumentacija / B.T. Badagiev. – M. : Al'fa-Press, 2013. – 455 s.
4. Birjukov, A.N. Osnovy organizacii, jekonomiki i upravlenija v stroitel'stve / A.N. Birjukov, V.S. Ivanovskij, N.M. Kudelko, O.E. Lapshin. – M. : Specestroj Rossii, 2012. – 432 s.
5. Bolotova, A.S. Ocenka i obsledovanie tehničeskogo sostojanija monolitnyh zhelezobetonnyh konstrukcij transportnyh sooruzhenij / A.S. Bolotova, S.T. Kozhevnikova, V.N. Sviridov, M.M. Kozhevnikov // Nauchnoe obozrenie. – 2016. – № 8. – S. 33–37.
6. Vasadze, S.T. Metody podtverzhdenija sootvetstvija pokazatelej kachestva i bezopasnosti stroitel'nyh materialov / S.T. Vasadze, G.E. Treskina // Integracija, partnerstvo i innovacii v stroitel'noj nauke i obrazovanii: sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii (Moskva 12-13 nojabrja 2014 g.). – MISI MGSU, 2015. – S. 277–280.
7. Volkov, A.A. Sovremennye i perspektivnye informacionnye tehnologii v stroitel'stve / A.A. Volkov // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2012. – № 9. – S. 5–6.
8. Ginzburg, A.V. Informacionnaja model' zhiznennogo cikla stroitel'nogo ob#ekta / A.V. Ginzburg // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2016. – № 9. – S. 61–65.
9. Ginzburg, V.M. Proektirovanie informacionnyh sistem v stroitel'stve. Informacionnoe obespečenie / A.V. Ginzburg. – M. : Asociacija stroitel'nyh vuzov, 2008. – 368 s.
10. Emel'janov, V.V. Teorija i praktika jevoljucionnogo modelirovanija / V.V. Emel'janov, V.V. Kurejchik, V.M. Kurejchik. – M. : FIZMATLIT, 2003. – 432 s.
11. Kozhevnikov, M.M. Ocenka primeneniya tehnologij informacionnogo modelirovanija pri organizacii stroitel'stva mostovyh sooruzhenij / M.M. Kozhevnikov // Jekonomika i predprinimatel'stvo. – 2017. – № 5. – Ch. 1. – S. 640–643.
12. Kozlova, T.I. Informacionnoe modelirovanie zdaniy – opyt primeneniya v rekonstrukcii i restavracii / T.I. Kozlova, L.S. Romanova, V.V. Talapov // SAPR i grafika. – M. : 2009. – № 8. – S. 4–7.
13. Krinickij, E.V. Informacionnaja model' zdanija (BIM) / E.V. Krinickij // Inzhenerno-stroitel'nyj zhurnal. – 2010. – № 2. – С. 16–18.
14. Prohorskiy, G.V. Informacionnye tehnologii v arhitekture i stroitel'stve / G.V. Prohorskiy. – M. : KnoRus, 2012. – 264 s.
15. Ptuhin, I.A. Formirovanie otvetstvennosti uchastnikov stroitel'stva za narushenie kalendarnyh srokov vypolnenija rabot po metodu PERT / I.A. Ptuhin, T.F. Morozova, K.M. Rakova // Stroitel'stvo

unikal'nyh zdanij i sooruzhenij. – 2014. – № 3(18). – S. 57–71.

17. Tanina, A.V. Ispol'zovanie informacionnyh tehnologij v nauchnoj dejatel'nosti / A.V. Tanina // V sbornike: Nauka v sovremennom informacionnom obshhestve. Materialy VI mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – 2015. – S. 196–198.

M.M. Kozhevnikov, A.V. Ginzburg, S.T. Kozhevnikov

Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow

Prospects of Development of Information Modeling In Bridge Construction

Keywords: information model; quality, control; bridge construction; production organization; timing.

Abstract: In the article, the features and questions of application of information modeling in the aspect of bridge construction are considered. The purpose of the study is to identify the main problems of organizing the construction of bridge structures, taking into account the specifics of the technologies used and determining the directions for solving organizational problems using information modeling. Within the framework of this work, the methods of expert evaluation and system analysis were used. In the paper, a complex of interrelated structures providing the functioning of the information model is considered as well as a structural diagram of the model of the bridge structure. The article presents an analysis of the results of the survey as a percentage of the prescriptions and establishes the relationship between the work to eliminate them and the overall duration of the construction. It is established that visualization and work in a single information space contribute to intuitive perception and understanding of the whole process to shorten the terms of coordination of organizational and technological solutions and to improve control over construction which is especially important for road construction facilities.

© М.М. Кожевников, А.В. Гинзбург, С.Т. Кожевникова, 2017

УДК 69.059.25

Р.С. ФАТУЛЛАЕВ, А.А. ЛАПИДУС

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет (национальный исследовательский университет)», г. Москва

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ БАЗЫ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБЪЕКТА, В КОТОРОМ ПЛАНИРУЕТСЯ ПРОВЕДЕНИЕ ВНЕПЛАНОВОГО КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА

Ключевые слова: внеплановые работы; капитальный ремонт многоквартирных жилых зданий.

Аннотация: Проведенное исследование основано на научной гипотезе о возможности повышения эффективности организационно-технологических и управленческих решений при организации внеплановых ремонтных работ. Целью исследования является оценка параметрической базы организационно-технологического моделирования объекта, в котором планируется проведение внепланового капитального ремонта. Несмотря на значительный прогресс в разработке решений по снижению старения жилищного фонда, многие аспекты принятых реформ остаются не до конца проработанными. В статье определены системно-технические и методологические проблемы, с которыми сталкиваются жильцы многоквартирных жилых домов при организации внеплановых ремонтных работ многоквартирных жилых домов. Использован выявленный в предыдущих исследованиях состав основных параметров, а также параметров, которые предположительно могут оказывать влияние на выбор организационно-технологических решений на стадии, предшествующей инвестиционной компании. В качестве методологии исследования как наиболее подходящие выбраны метод «логической цепочки» и метод «экспертных оценок». С помощью метода «логической цепочки» выявлены цели и задачи инвестиционной компании проведения внеплановых ремонтных работ. Проведен анализ мероприятий, предшествующих инвестиционной компании ремонтных работ. Определены подсистемы инвестиционной ком-

пании с последующим представлением их в виде организационно-технологической модели со своими целями и задачами, на основании чего деятельность инвестиционной компании представлена в виде организационно-технологической модели, состоящей из совокупности подсистем. Определены параметры оценки результативности работы инвестиционной компании для каждой из подсистем. Для определения наиболее значимых параметров был применен метод экспертных оценок. Была составлена анкета, в которой экспертам предлагалось оценить каждый из параметров. По результату опроса была построена гистограмма параметров, с помощью которой были определены 8 основных параметров, а также исключены 2 параметра, значения которых были меньше нижней планки значимости.

Вопросу капитального ремонта в последние годы уделяется большое внимание как со стороны властей, так и со стороны жильцов многоквартирных домов. Это обусловлено увеличением старения жилого фонда. На сегодняшний день средний возраст жилого дома в России составляет 42 года [1]. Это существенно больше, чем в Японии (30 лет), и примерно равно показателю для США и Германии (44 года). В 2016 г. износ свыше 66 % имели 8,7 % многоквартирных жилых домов [2]. Согласно проведенным расчетам, на 2016 г. в капитальном ремонте нуждались:

- 2120–2196 тыс. многоквартирных домов со средним сроком эксплуатации в 25 лет (или 1314–1361 млн м²);
- 1374–1398 тыс. многоквартирных домов

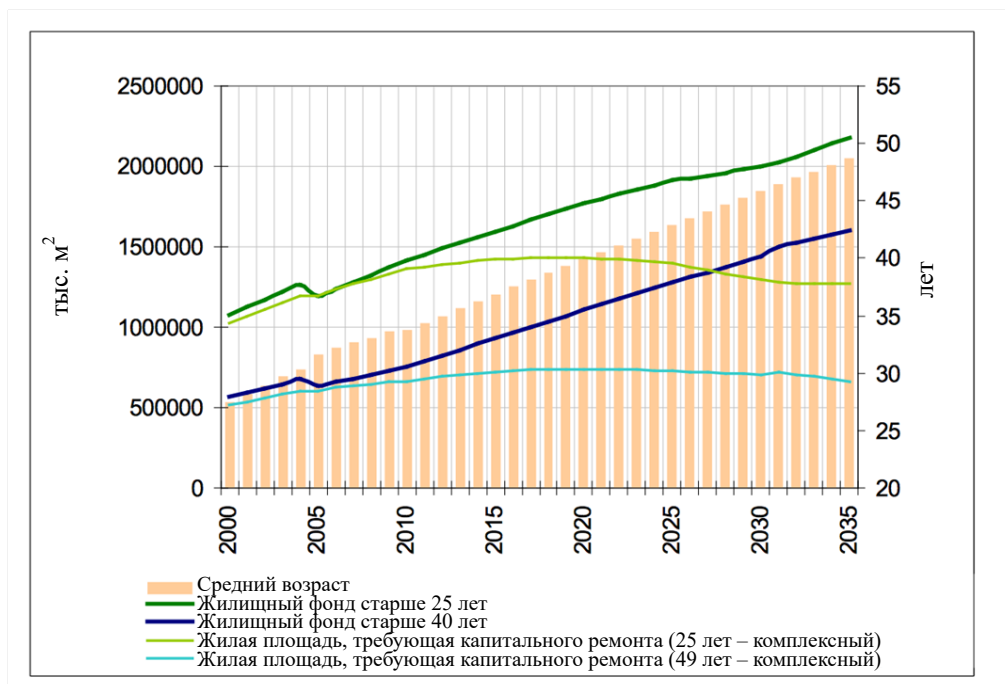


Рис. 1. Динамика площади многоквартирных домов по срокам эксплуатации, требующей капитального ремонта, и по среднему возрасту в 2000–2035 гг.

со сроком эксплуатации в 40 лет (или 645–660 млн м²) [3].

Уровень потребности в проведении комплексного капитального ремонта сохранится в будущем при условии, если ежегодного будет проводиться капитальный ремонт не менее чем 2 % площади многоквартирного фонда (рис. 1) [4].

Начиная с 2008 г., в результате реализации региональных программ, в значительной степени финансируемых Фондом реформирования ЖКХ, а также в результате создания «Фонда капитального ремонта», основные положения которого заимствованы из подобных программ, проводимых за рубежом, удалось увеличить объем капитального ремонта многоквартирных жилых домов [5]. Одной из наиболее значимых проблем, с которой сталкиваются жильцы и управляющие компании, остается отсутствие разъяснений и методических указаний по многим аспектам организации ремонтных работ. В то время как научная общественность акцентирует внимание на целесообразности вступивших в силу реформ, системотехнические аспекты нуждаются в оценке и проработке [6].

Основным направлением «Фонда капитального ремонта» является перераспределение финансовой ответственности за капитальный

ремонт многоквартирных жилых домов между федеральными, муниципальными властями и жильцами [7]. Теперь за счет средств жильцов многоквартирных жилых домов должно быть профинансировано не менее 5 % стоимости планируемого капитального ремонта. Для накопления необходимой суммы ежемесячно собственниками производятся отчисления на специально созданный счет либо в так называемый «общий котел» [8]. Отчисления производятся ежемесячно посредством оплаты платежных квитанций, в которых указан минимальный тариф на капитальный ремонт. Каждое муниципальное образование вправе установить минимальный тариф на капитальный ремонт. В свою очередь, жильцы многоквартирных жилых домов имеют право увеличить сумму ежемесячных отчислений сверх установленного минимального тарифа. Средства, собранные сверх необходимого минимума, могут быть израсходованы на проведение внепланового капитального ремонта [9]. Существующая политика также направлена на повышение ответственности за общее состояние жилищного фонда со стороны жильцов многоквартирных жилых домов. Подтверждением тому является предоставленная жильцам возможность самим выбирать виды работ, которые, по их мнению, необходимо произвести

в межремонтный период, и принимать решение о финансировании за счет накопленных средств.

Но помимо предоставления такой возможности, жильцы не владеют информацией и методологией по тому, как им можно наиболее рационально воспользоваться средствами, накопленными на внеплановый капитальный ремонт [10]. Ситуация усугубляется тем, что денежные средства могут быть израсходованы на достаточно большой спектр работ.

Анализ, предшествующий инвестиционной компании по проведению внеплановых ремонтных работ со стороны жильцов, чаще всего не учитывает всех особенностей объекта капитального ремонта. Основные положения, которые необходимо учесть при планировании капитального ремонта приводятся в следующих нормативных базах: ВСН 55-88(р) «Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания жилых зданий, объектов коммунального хозяйства и социально-культурного назначения», МДК 2-03.2003 «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда» и МДС 81-6.2000 «Методическое пособие по определению сметной стоимости капитального ремонта жилых домов, объектов коммунального и социально-культурного назначения» [11].

Основными параметрами, на которых акцентируется внимание данных документов, являются: физический износ конструкций и физический износ инженерных сетей [12].

Однако данный подход не позволяет учесть еще целый ряд параметров, которые способны во многом изменить решение по выбору финансируемых видов работ [13]. К таким параметрам необходимо отнести:

- моральный износ конструктивных элементов;
- моральный износ инженерных сетей;
- необходимость повышения теплотехнических качеств ограждающих конструкций;
- необходимость повышения потребительского качества жилья;
- необходимость повышения уровня безопасности.

«Метод логической цепочки», который заключается в том, что изучаемый объект мысленно или практически расчленяется на составные элементы, каждый из которых затем исследуется в отдельности как часть расчлененного целого, позволил выявить цели инвести-

ционной компании, исходящие из требований муниципалитетов и федеральных властей. Задачи, позволяющие достичь этих целей, направлены на выявление состава элементов системы исследования [14]. Определим подсистемы финансирования, представив их в виде организационно-технологической системы со своими целями и задачами (рис. 2).

Следует отметить, что достижение поставленных инвестиционной компанией целей затруднительно без развитых систематизированных информационных и аналитических технологий, вовлеченных в производственные процессы и обеспечивающих ее эффективную работу. Решающую роль в принятии решений при реализации внеплановых ремонтных работ играют уровень объективности оценки состояния многоквартирного жилого дома, а также уровень подготовки системы анализа рынка услуг, материальных ресурсов и подбора подрядных организаций.

Исходя из вышеизложенного, деятельность инвестиционной компании можно представить в виде организационно-технологической модели, состоящей из совокупности десяти подсистем. У каждой из этих подсистем есть параметр оценивания результативности работы инвестиционной компании. Такие параметры способствуют достижению следующих целей:

- энергоэффективность ограждающих конструкций (x_1);
- физический износ конструкций (x_2);
- уровень безопасности (x_3);
- физический износ инженерных сетей и оборудования (x_4);
- комплексность применяемых методов оценки состояния МЖД (x_5);
- моральный износ конструкций (x_6);
- моральный износ инженерных сетей и оборудования (x_7);
- потребительское качество МЖД (x_8);
- отношение жильцов к проведению внеплановых работ (x_9);
- финансовая ответственность жильцов (x_{10}).

Очевидно, что выше приведены не все существующие параметры, оказывающие влияние на выбор работ, однако десять вышеперечисленных предположительно являются значимыми.

Для того чтобы с достаточной достоверностью определить наиболее значимые параметры, был применен метод экспертных оценок. В качестве экспертов было опрошено 62 человека,



Рис. 2. Организационно-технологическая система со своими целями и задачами

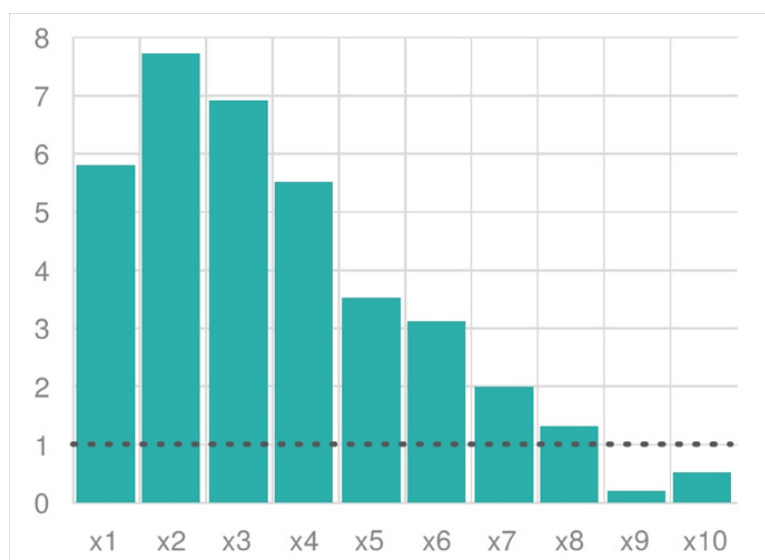


Рис. 3. Гистограмма параметров

они были распределены в 10 групп по 5-7 человек. Все эксперты являются руководителями крупных строительных организаций, чья дея-

тельность связана с проведением ремонтных работ в многоквартирных жилых домах, а также большинство из них имеет научные степени.

По результату опроса была построена гистограмма параметров и определена нижняя планка на уровне 1 балла, что является необходимым и достаточным для выделения параметра как значимого (рис. 3).

Полученных в результате исследования параметров достаточно, чтобы с высокой степенью достоверности сформировать параметрическую базу, на основе которой будет

строиться организационно-технологическая модель объекта, в котором планируется проведение внепланового капитального ремонта. Благодаря проделанной работе можно создать наиболее оптимальные условия для проведения будущих экспериментов. Полученные результаты являются основой для формирования алгоритма расчета потенциала проведения внеплановых ремонтных работ.

Список литературы

1. Силаева, Е.В. Участие граждан в управлении жилым фондом / Е.В. Силаева, А.А. Пузанов // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2014. – Т. 2. – № 10. – С. 163–164.
2. Панова, О.И. Зарубежный опыт управления жилым фондом / О.И. Панова // Экономика строительства. – 2015. – № 4(34). – С. 55–61.
3. Толстых, Ю.О. Особенности и проблемы формирования региональной системы управления капитальным ремонтом многоквартирных жилых домов / Ю.О. Толстых, Т.В. Учнина, Н.М. Люлькина // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 414.
4. Зильберова, И.Ю. Выбор организационно-технологических решений при капитальном ремонте многоквартирных жилых домов / И.Ю. Зильберова, А.М. Героева // Строительство и архитектура: материалы международной научно-практической конференции. – ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет», Союз строителей южного федерального округа, Ассоциация строителей Дона. – 2015. – С. 264–265.
5. Демьянов, К.В. Формирование фонда капитального ремонта многоквартирных жилых домов : дисс. ... канд. эконом. наук / К.В. Демьянов. – Иркутск : Байкальский государственный университет экономики и права, 2013.
6. Фатуллаев, Р.С. Оценка развития системы проведения капитального ремонта в многоквартирных жилых домах / Р.С. Фатуллаев // Проблемы современной науки и образования. – 2017. – № 30(112). – С. 23–27.
7. Чернышов, Л.Н. Методология капитального ремонта многоквартирных жилых домов / Л.Н. Чернышов // Экономика строительства. – 2014. – № 5(29). – С. 55–64.
8. Фатуллаев, Р.С. Организационно-технологические решения, обосновывающие проведение внеплановых работ по капитальному ремонту многоквартирных домов / Р.С. Фатуллаев, А.А. Лапидус // Вестник МГСУ. – 2017. – Т. 12. – Вып. 3(102). – С. 304–307.
9. Ширшиков, Б.Ф. Влияние потребительского качества жилищного фонда на стоимость капитального ремонта / Б.Ф. Ширшиков, Р.С. Фатуллаев // Промышленное и гражданское строительство. – 2015. – № 7. – С. 60–63.
10. Ширшиков, Б.Ф. Проблемы отбора подрядных организаций для выполнения капитального ремонта многоквартирных жилых домов / Б.Ф. Ширшиков, Р.С. Фатуллаев // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – № 7. – С. 59–61.
11. Селезнева, А.К. Основные виды работ по капитальному ремонту многоквартирных жилых домов / А.К. Селезнева, Ю.О. Толстых, Т.В. Учнина // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – С. 438.
12. Лапидус, А.А. Формирование интегрального потенциала организационно-технологических решений посредством декомпозиции основных элементов строительного проекта / А.А. Лапидус // Вестник МГСУ. – 2016. – № 12. – С. 114–121.
13. Ланько, В.М. Формирование региональных программ капитального ремонта многоквартирных жилых домов : дисс. ... канд. эконом. наук / В.М. Ланько. – СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2013.
14. Маругин, В.М. Квалиметрическая экспертиза строительных объектов / В.М. Маругин, Г.Г. Азгальдов, О.Е. Белов, А.Н. Бирюков. – СПб. : Политехника, 2008. – 527 с.

References

1. Silaeva, E.V. Uchastie grazhdan v upravlenii zhilym fondom / E.V. Silaeva, A.A. Puzanov // Aktual'nye problemy aviatsii i kosmonavтики. – 2014. – Т. 2. – № 10. – С. 163–164.
2. Panova, O.I. Zarubezhnyj opyt upravlenija zhilym fondom / O.I. Panova // Jekonomika stroitel'stva. – 2015. – № 4(34). – С. 55–61.
3. Tolstyh, Ju.O. Osobennosti i problemy formirovanija regional'noj sistemy upravlenija kapital'nyh remontom mnogokvartirnyh zhilyh domov / Ju.O. Tolstyh, T.V. Uchinina, N.M. Ljul'kina // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. – 2013. – № 6. – С. 414.
4. Zil'berova, I.Ju. Vybor organizacionno-tehnologicheskikh reshenij pri kapital'nom remonte mnogokvartirnyh zhilyh domov / I.Ju. Zil'berova, A.M. Geroeva // Stroitel'stvo i arhitektura: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – FGBOU VPO «Rostovskij gosudarstvennyj stroitel'nyj universitet», Sojuz stroitelej juzhnogo federal'nogo okruga, Associacija stroitelej Dona. – 2015. – С. 264–265.
5. Dem'janov, K.V. Formirovanie fonda kapital'nogo remonta mnogokvartirnyh zhilyh domov : diss. ... kand. jekonom. nauk / K.V. Dem'janov. – Irkutsk : Bajkal'skij gosudarstvennyj universitet jekonomiki i prava, 2013.
6. Fatullaev, R.S. Ocenka razvitija sistemy provedenija kapital'nogo remonta v mnogokvartirnyh zhilyh domah / R.S. Fatullaev // Problemy sovremennoj nauki i obrazovanija. – 2017. – № 30(112). – С. 23–27.
7. Chernyshov, L.N. Metodologija kapital'nogo remonta mnogokvartirnyh zhilyh domov / L.N. Chernyshov // Jekonomika stroitel'stva. – 2014. – № 5(29). – С. 55–64.
8. Fatullaev, R.S. Organizacionno-tehnologicheskie reshenija, obosnovyvajushhie provedenie vneplanovyh rabot po kapital'nomu remontu mnogokvartirnyh domov / R.S. Fatullaev, A.A. Lapidus // Vestnik MGSU. – 2017. – Т. 12. – Vyp. 3(102). – С. 304–307.
9. Shirshikov, B.F. Vlijanie potrebitel'skogo kachestva zhilishhnogo fonda na stoimost' kapital'nogo remonta / B.F. Shirshikov, R.S. Fatullaev // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2015. – № 7. – С. 60–63.
10. Shirshikov, B.F. Problemy otbora podrjadnyh organizacij dlja vypolnenija kapital'nogo remonta mnogokvartirnyh zhilyh domov / B.F. Shirshikov, R.S. Fatullaev // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2014. – № 7. – С. 59–61.
11. Selezneva, A.K. Osnovnye vidy rabot po kapital'nomu remontu mnogokvartirnyh zhilyh domov / A.K. Selezneva, Ju.O. Tolstyh, T.V. Uchinina // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. – 2014. – № 5. – С. 438.
12. Lapidus, A.A. Formirovanie integral'nogo potenciala organizacionno-tehnologicheskikh reshenij posredstvom dekompozicii osnovnyh jelementov stroitel'nogo proekta / A.A. Lapidus // Vestnik MGSU. – 2016. – № 12. – С. 114–121.
13. Lan'ko, V.M. Formirovanie regional'nyh programm kapital'nogo remonta mnogokvartirnyh zhilyh domov : diss. ... kand. jekonom. nauk / V.M. Lan'ko. – SPb. : Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj arhitekturno-stroitel'nyj universitet, 2013.
14. Marugin, V.M. Kvalimetricheskaja jekspertiza stroitel'nyh ob#ektov / V.M. Marugin, G.G. Azgal'dov, O.E. Belov, A.N. Birjukov. – SPb. : Politehnika, 2008. – 527 s.

R.S. Fatullaev, A.A. Lapidus

Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow

**Evaluation of the Parametric Base of Organizational
and Technological Modeling of the Facility for Unscheduled Major Repairs**

Keywords: overhaul of multi-apartment residential buildings; unscheduled work.

Abstract: The conducted research is based on the scientific hypothesis about the possibility of increasing the efficiency of organizational, technological and managerial decisions in the organization of unscheduled repairs. The purpose of the study is to assess the parametric base of the organizational and technological modeling of the facility, in which unscheduled repairs are planned. Despite significant progress in the development of solutions to reduce the aging of housing stock, many aspects of the adopted reforms require further development. The article defines the technical and methodological problems faced by tenants of multi-apartment houses when organizing unscheduled repair works of multi-apartment houses. The composition of the main parameters revealed in previous studies, as well as the parameters that are supposed to influence the choice of organizational and technological solutions at the stage of the previous investment company was used. As a research methodology, the “logical chain” method and the “expert estimates” method were chosen. With the help of the “logical chain” method, the goals and objectives of the investment company for conducting unscheduled repair works were identified. The analysis of the actions preceding the investment company of repair works was carried out. Subsystems of the investment company were defined with subsequent representation in the form of an organizational and technological model with their own goals and objectives, on the basis of which, the activity of the investment company was presented in the form of an organizational and technological model consisting of a set of subsystems. The parameters for evaluating the performance of the investment company for each of the subsystems were determined. To determine the most significant parameters, the method of expert evaluations was applied. A questionnaire was prepared in which experts were asked to evaluate each of the parameters. Based on the results of the survey, a histogram of parameters was constructed, with the help of which 8 basic parameters were determined, and 2 parameters were excluded, the values of which were lower than the lower value bar.

© Р.С. Фатуллаев, А.А. Лapidус, 2017

УДК 338

В.С. СТЕЛЬМАХ

ФГБОУ ВО «Хабаровский государственный университет экономики и права», г. Хабаровск

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ БАНКРОТСТВА В АНТИКРИЗИСНОМ МОНИТОРИНГЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Ключевые слова: антикризисное управление; банкротство; модель оценки банкротства; мониторинг; промышленность; фармацевтические предприятия.

Аннотация: Целью статьи является определение роли оценки прогнозирования банкротства в системе антикризисного мониторинга промышленного предприятия. В свою очередь, выдвинута гипотеза, что проведение антикризисного мониторинга экономического состояния предприятия, включая периодическую оценку вероятности наступления банкротства, способствует раннему обнаружению кризисных процессов и устойчивому развитию бизнеса. Поставлена задача: создать модель оценки вероятности банкротства с учетом отраслевых аспектов фармацевтических предприятий. С применением эконометрических методов, в т.ч. корреляционно-регрессионного анализа, была получена логистическая модель оценки вероятности банкротства фармацевтических предприятий за два года до его наступления.

Особым направлением менеджмента промышленного предприятия является антикризисный менеджмент, главная задача которого – создание и обеспечение специального механизма защиты от кризисных явлений, возникающих как внутри предприятия, так и во внешней среде.

Фундаментом эффективного антикризисного менеджмента являются прогнозирование и глубокий анализ тех событий, которые возникли или могут возникнуть и будут угрожать экономическому состоянию промышленного предприятия.

Базовым инструментом антикризисного менеджмента является мониторинг, представляю-

щий периодическое наблюдение за экономическим состоянием предприятия и выявление угроз устойчивому развитию бизнеса.

При построении системы антикризисного мониторинга на любом промышленном предприятии необходимо учитывать отраслевую специфику деятельности. Использование общих методов, принципов и невключение в них отраслевых особенностей может привести к неэффективному использованию системы антикризисного мониторинга и в дальнейшем – к разрушению предприятия как социально-экономической системы.

Таким образом, методологическое обеспечение мониторинга экономического состояния и других инструментов антикризисного менеджмента целесообразно создавать для определенной отрасли промышленности.

В данной статье совершенствование построения антикризисного мониторинга рассматривается на примере фармацевтических предприятий России.

Выбор такой отрасли обусловлен тем, что на сегодняшний день фармацевтическая отрасль представляет собой одну из стратегических отраслей народного хозяйства России. Фармацевтическая промышленность является основой для формирования здоровья населения, тем самым от состояния и развития отрасли зависит и национальная безопасность Российской Федерации.

Со второй половины 2014 г. отечественная фармацевтическая промышленность и фармацевтический рынок в целом находятся под влиянием общеэкономических процессов в российском экономическом пространстве: снижение покупательной способности населения, экономические санкции, активные колебания курсов валют и сырья, девальвация рубля. Несмотря на наличие перечисленных общих дестабилизи-

рующих факторов кризиса, фармацевтической отрасли удастся сохранять положительный тренд развития. Базовыми причинами сохранения такой динамики являются [2]:

- неэластичность спроса по цене на некоторые группы лекарственных средств;
- четверть рынка занимает сектор государственных закупок;
- высокая степень государственного регулирования производства, в т.ч. лицензирования, и ценообразования лекарственных средств;
- реализация государственной программы по развитию фармацевтической и медицинской промышленности «Фарма-2020».

На сегодняшний день фармацевтические предприятия имеют повышенную чувствительность к сложившимся процессам, поэтому с высокой степенью подвержены появлению кризиса. Следовательно, антикризисное управление, которое целесообразно проводить на фармацевтических предприятиях постоянно, должно использовать превентивные инструменты, такие как мониторинг экономического состояния [3]. Использование антикризисного мониторинга позволяет обнаружить на первичных стадиях факторы, которые угрожают непрерывности бизнеса и способны привести к его ликвидации [2].

В последнее время для эффективного антикризисного менеджмента отечественные и зарубежные экономисты разработали большое количество моделей. При этом основой такого экономико-математического моделирования является оценка вероятности наступления банкротства на предприятии как главного фактора устойчивости предприятия.

Если попытаться классифицировать все предложенные в научных источниках модели оценки банкротства предприятий в разрезе примененных для их построения подходов, то можно условно разделить их на несколько основных групп:

- модели, разработанные при помощи мультипликативного дискриминантного анализа (*MDA*);
- модели, построенные с помощью аппарата логистической регрессии (*logit*-модели);
- скоринговые модели прогнозирования банкротства;
- модели на основе нечетко-множественного подхода;
- модели с учетом рейтинговых оценок [1, с. 161].

Среди множества рассматриваемых моделей следует выделить преимущества модели, построенные на основе аппарата логистической регрессии (*logit*-модели), позволяющие определять зависимость между предикторами (финансовыми показателями предприятия) и вероятностью банкротства в отличие от других нелинейных методик, которые относят оцениваемое предприятие к определенной группе. *Logit*-модели помимо отнесения к определенной группе способны оценить вероятность банкротства. Наряду с этим такие модели имеют повышенную чувствительность к мультиколлинеарности предикторов, а отклик должен представлять собой дихотомическую величину, где 1 – предприятие банкрот, а 0 – действующее предприятие.

В общем виде уравнение логистической регрессии представлено следующей формулой (для упрощения расчета целесообразно экспонировать левую часть уравнения):

$$R = \frac{e^{a_0 + \sum a_i k_i}}{1 + e^{a_0 + \sum a_i k_i}} = \frac{1}{1 + e^{-a_0 - \sum a_i k_i}}, \quad (1)$$

где R – вероятность банкротства предприятия; a_0 – свободный член; a_i – весовой коэффициент каждого предиктора; k_i – предиктор (финансовый показатель деятельности предприятия).

Информационно-эмпирической базой для построения логистической модели является бухгалтерская отчетность отечественных фармацевтических предприятий по коду ОКВЭД 24.4 «Производство фармацевтической продукции». Показатели экономического состояния фармацевтических предприятий были рассчитаны для 100 предприятий, где 28 предприятий признаны банкротами.

Для предприятий-банкротов расчет коэффициентов был произведен на первое января года, соответствующего началу двухлетнего периода до признания предприятия банкротом и открытия в отношении него конкурсного производства. Период в два года до вероятного банкротства предприятия является оптимальным для создания и реализации антикризисных программ и мероприятий. Увеличение контрольного периода для прогнозирования вероятности банкротства предприятия снижает точность модели, т.к. распределения плотностей вероятности коэффициентов у двух групп предприятий сильно перекрываются.

Таблица 1. Статистические параметры логистической модели оценки банкротства

Предикторы	Весовой коэффициент предиктора (a_i)	Стандартная ошибка	Статистика Вальда	Число степеней свободы	Уровень значимости (p)
K_1	-1,95	0,60	10,58	1,00	0,001
K_2	1,98	0,63	9,83	1,00	0,002
K_3	-3,97	1,42	7,88	1,00	0,005

В основу создания *logit*-модели для оценки наступления банкротства вошли финансовые показатели (ликвидности, оборачиваемости, рентабельности, финансовой устойчивости), имеющие нормальное распределение (проверка значимости через тест Колмогорова – Смирнова), кроме того, парные коэффициенты корреляции между показателями не превышают уровня в 0,7.

Моделирование вероятности банкротства фармацевтических предприятий производилось в прикладной программе *IBM SPSS Statistics 17.0*.

Построение уравнения регрессии осуществлялось методом исключения (отношения правдоподобия) выбранных предикторов. Используемый метод предполагает включение в уравнение всех предикторов, в дальнейшем происходит пошаговое исключение некоторых из них, у которых на объясняемую переменную оказывается незначительное влияние в сравнении с критическим уровнем значимости (p). При условии, что все предикторы удовлетворяют заданному уровню значимости ($p_i < p$, где p_i – значимость отдельного предиктора), исключение предикторов заканчивается.

В табл. 1 показаны основные параметры созданной логистической модели. В модели остались три финансовых показателя, характеризующих экономическое состояние фармацевтического предприятия с различных сторон. При этом уровень значимости каждого коэффициента меньше 0,01, а статистика Вальда (альтернативный критерий значимости) между коэффициентами не имеет больших отклонений. Данное положение свидетельствует об адекватности построенной модели.

Таким образом, с помощью аппарата логистической регрессии была получена модель оценки вероятности банкротства фармацевтических предприятий за два года до его

наступления:

$$R = \frac{1}{1 + e^{1,95 \times K_1 - 1,98 \times K_2 + 3,97 \times K_3}}, \quad (2)$$

где R – интегрированный показатель экономического состояния фармацевтического предприятия; K_1 – коэффициент быстрой ликвидности; K_2 – коэффициент финансовой зависимости; K_3 – валовая рентабельность.

Необходимо отметить, что конечное значение функции логарифма отношения правдоподобия (-2Log правдоподобия) снизился на 41 % и составил 81,23. R -квадрат Нэйджелкера (альтернативный критерий коэффициента детерминации для логистических моделей) составляет 58,2 %. Уровень значимости критерия Хосмера – Лемешова – 0,31. Точность модели составляет 80 %. Данные эконометрические характеристики свидетельствуют о точности модели и ее эффективном применении в практических расчетах.

Кроме того, следует отметить некоторые преимущества разработанной модели, оценивающей вероятность банкротства фармацевтических предприятий.

1. Отражаются особенности деятельности конкретной отрасли, т.к. модель построена на основе деятельности ста фармацевтических предприятий России. Кроме того, использованы актуальные данные за последние годы.

2. Отсутствие большого объема вычислений позволяет оперативно получать информацию о банкротстве. Модель использует три коэффициента, описывающих экономическое состояние с различных сторон: ликвидность, финансовую устойчивость, рентабельность.

3. Использование методов логистической регрессии определяет вероятностную оценку банкротства исследуемого предприятия, а универсальность расчета позволяет проводить

сравнительный анализ предприятий одной отрасли.

4. Горизонт прогнозирования составляет два года до наступления банкротства, что дает достаточную возможность реализовать антикризисные мероприятия и программы для устойчивого развития бизнеса.

В антикризисном менеджменте мониторинг является первичным инструментом. Поэтому при грамотном построении системы мониторинга выявление кризисных ситуаций будет более эффективным и оперативным в целях укрепления экономического состояния предприятия.

Разработанная модель является инструментом раннего обнаружения кризисных процессов на предприятии, которые могут привести к его банкротству [4].

Таким образом, антикризисный мониторинг должен проводиться с установленной периодичностью, основываясь на четком понимании стоящих перед руководством и собственником промышленного предприятия целей и задач, кроме того, способствовать идентификации и оценке рисков в рамках текущей деятельности и планирующихся к запуску новых бизнес-направлений.

Список литературы

1. Мурадов, Д.А. Logit-регрессионные модели прогнозирования банкротства предприятий / Д.А. Мурадов // Сборник «Труды РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина». – 2011. – № 3(264). – С. 160–172.
2. Стельмах, В.С. Мониторинг стоимости компании в системе антикризисного управления фармацевтическим предприятием / В.С. Стельмах // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2017. – № 6(100) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.uecs.ru>.
3. Ильин, И.В. Методы и модели финансового менеджмента / И.В. Ильин, А.И. Левина. – СПб., 2016.
4. Филиппова, А.А. Перспективы применения закона о банкротстве физических лиц / А.А. Филиппова, А.В. Батаев // В сборнике: Неделя науки СПбПУ. материалы научного форума с международным участием. Инженерно-экономический институт. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Инженерно-экономический институт / Отв. ред. О.В. Калинина, С.В. Широкова. – 2015. – С. 91–93.

References

1. Muradov, D.A. Logit-regressionnye modeli prognozirovaniya bankrotstva predpriyatij / D.A. Muradov // Sbornik «Trudy RGU nefiti i gaza imeni I.M. Gubkina». – 2011. – № 3(264). – S. 160–172.
2. Stel'mah, V.S. Monitoring stoimosti kompanii v sisteme antikrizisnogo upravleniya farmacevticheskim predpriyatiem / V.S. Stel'mah // Upravlenie jekonomicheskimi sistemami: jelektronnyj nauchnyj zhurnal. – 2017. – № 6(100) [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.uecs.ru>.
3. Il'in, I.V. Metody i modeli finansovogo menedzhmenta / I.V. Il'in, A.I. Levina. – SPb., 2016.
4. Filippova, A.A. Perspektivy primeneniya zakona o bankrotstve fizicheskikh lic / A.A. Filippova, A.V. Bataev // V sbornike: Nedelja nauki SPbPU. materialy nauchnogo foruma s mezhdunarodnym uchastiem. Inzhenerno-jekonomicheskij institut. Sankt-Peterburgskij politehnicheskij universitet Petra Velikogo, Inzhenerno-jekonomicheskij institut / Otв. red. O.V. Kalinina, S.V. Shirokova. – 2015. – S. 91–93.

V.S. Stelmakh

Khabarovsk State University of Economics and Law, Khabarovsk

Modeling of Bankruptcy Probability in Anti-Crisis Monitoring of Pharmaceutical Enterprises

Keywords: bankruptcy; crisis management; industry; model of bankruptcy evaluation; monitoring; pharmaceutical enterprise.

Abstract: The purpose of the article is to determine the role of bankruptcy forecasting in the system of crisis monitoring of an industrial enterprise. The hypothesis of the research is that crisis monitoring of the economic state of an enterprise, including a periodic rating of the likelihood of bankruptcy, contributes to early detection of crisis processes and sustainable business development. The objective of the study was to create a model for assessing the probability of bankruptcy, taking into account the industry aspects of pharmaceutical enterprises. With the use of econometric methods, including correlation and regression analysis, a logistical model for probability of bankruptcy of pharmaceutical enterprises was obtained two years before its onset.

© В.С. Стельмах, 2017

УДК 338.45

А.Г. ТУРАЛИНА

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк (Украина)

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ключевые слова: государственная политика; отрасли промышленности; транснационализация; транснациональные корпорации; устойчивое развитие.

Аннотация: В статье разработаны организационно-экономические направления государственной политики на основе комплексного системного анализа факторов эффективного воспроизводственного процесса, что позволило достигнуть цели работы и решить задачи по обеспечению устойчивого развития отраслей промышленности.

Промышленный комплекс представляет собой сложную экономическую систему, которая выступает составным элементом взаимосвязанного и взаимообусловленного совмещения отраслей, отдельных организаций и видов деятельности, которые принимают участие в производстве продукции для удовлетворения потребительского спроса, требующего постоянного устойчивого экономического развития для повышения эффективности воспроизводственного процесса.

Ведущей формой управления промышленным комплексом на государственном, федеральном и региональном уровнях выступает исполнение надлежащей промышленной политики, которая разработана для определения экономической среды, в которой развивается конкуренция и реализуется промышленная деятельность. По этой причине промышленная политика нуждается в организационно-экономическом системном подходе к решению научно-технических, экологических, социальных, институциональных, структурных проблем на основе объективных оценок реальной

ситуации, научно обоснованных критериев и возможной эффективности достижения совместимости интересов и верного прогнозирования социально-экономического развития отечественного общества, что обусловило актуальность выбранной темы исследования [2].

Исследованию проблем, связанных с устойчивостью хозяйствующих систем, посвящены научные труды Л.И. Абалкина [1], В.И. Вернадского, Х. Кобба, Дж. Кейнса, А.А. Колобова [4], К. Маркса и др.

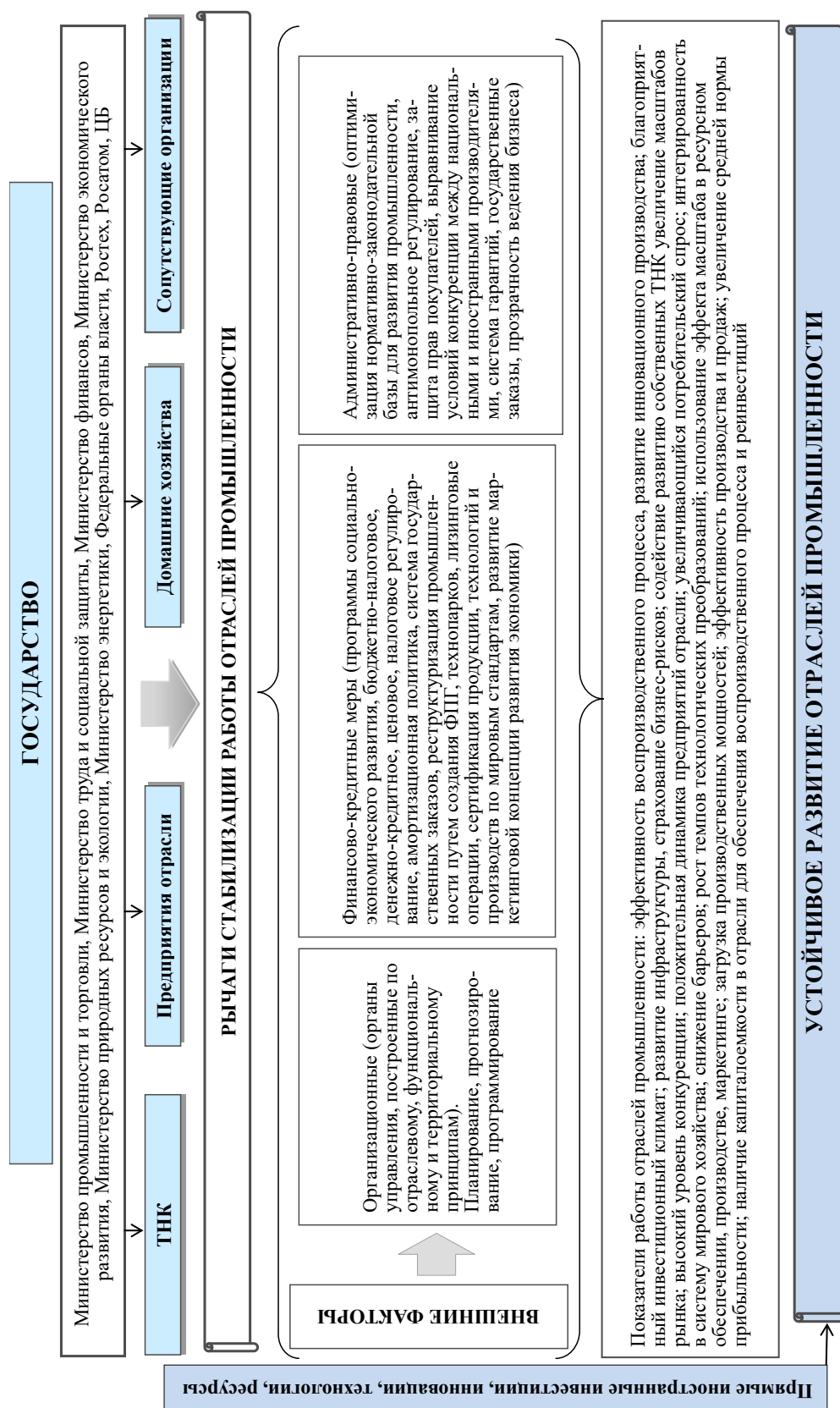
Несмотря на повышенный интерес к данной проблеме ведущих ученых-экономистов, на сегодняшний день в период радикальных структурных трансформаций необходима хорошо скоординированная система мер по обеспечению устойчивости отраслей промышленности, являющихся фундаментальной основой роста национальной экономики.

Для выработки механизмов и определения значимых инструментов долгосрочной стратегии управления государством в производственном секторе необходимо определить факторы устойчивого развития отраслей промышленности [5]. К основным группам факторов внутренней среды можно отнести:

1) финансово-экономические факторы: соотношение собственного и заемного капитала, наличие и количество основных средств, уровень рентабельности, доходности, кредиторской задолженности, привлеченных инвестиций, степень финансовой независимости, доля реинвестируемой прибыли, уровень финансовой устойчивости, финансовой независимости, динамика стоимости сырья, доля средств на технологическое перевооружение и т.д.;

2) организационные факторы: направления стратегии управления, стадия жизненного цикла предприятий отрасли, организационная

Рис. 1. Приоритетные направления государственной политики



структура управления, имидж;

3) производственные факторы: масштабы и структура производства, уровень технологий и инноваций, уровень износа основных фондов, объемы производства, качество продукции, жизненный цикл продукта;

4) трудовые ресурсы: уровень квалификации работников, уровень мотивации и стимулирования труда, текучесть кадров, возможность повышения квалификации и т.д.;

5) развитие рыночной среды: уровень конкурентоспособности в отрасли, позиция на рынке, сбытовая и ценовая политика предприятий отрасли, уровень спроса.

Существует также группа внешних факторов, оказывающих первостепенное значение в обеспечении устойчивости работы отраслей промышленности. К ним относятся: стадия развития страны, инвестиционный климат, конъюнктура рынка, налоговая, денежно-кредитная и антимонопольная политики, развитие рынка, уровень конкуренции, уровень развития науки и техники, инновационной активности

компаний, уровень развития поддерживающих отраслей, интегрированность в систему международного бизнеса, наличие транснациональных корпораций в отраслях.

На основе приведенных факторов влияния на устойчивость отраслей промышленного сектора экономики можно определить приоритетные направления государственной политики, реализация которых направлена на эффективность воспроизводственного процесса и повышение конкурентоспособности национальной продукции, наряду с транснациональными корпорациями, предприятиями отрасли, домашними хозяйствами и сопутствующими организациями, участвующими в производстве, распределении и потреблении продукции (рис. 1).

Приведенные направления реализации промышленной политики при эффективном взаимодействии способны обеспечить устойчивость развития отраслей промышленности и способствовать росту экономики государства через повышение конкурентоспособности продукции в направлении инновационного вектора развития.

Список литературы

1. Абалкин, Л.И. Диалектика социальной экономики / Л.И. Абалкин. – М. : Политиздат, 1991. – 351 с.
2. Зайченко, И.М. Выбор и оценка стратегии развития промышленного предприятия : дисс. ... канд. эконом. наук / И.М. Зайченко. – СПб., 2006.
3. Кривошеина, Н.С. Теоретико-методические аспекты формирования и реализации стратегии устойчивого развития промышленности на основе адаптированного инструментария / Н.С. Кривошеина, Э.М. Жамальдинов. – Ставрополь : Издательско-информационный центр «Фабула», 2014. – 160 с.
4. Стратегическое управление организационно-экономической устойчивостью фирмы: логистикоориентированное проектирование бизнеса / под ред. А.А. Колобова, И.Н. Омельченко. – М. : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 600 с.
5. Кичигин, О.Э. Основы государственного регулирования экономики : учебное пособие / О.Э. Кичигин. – СПб., 2011.

References

1. Abalkin, L.I. Dialektika social'noj jekonomiki / L.I. Abalkin. – M. : Politizdat, 1991. – 351 s.
2. Zajchenko, I.M. Vybora i ocenka strategii razvitija promyshlennogo predpriyatija : diss. ... kand. jekonom. nauk / I.M. Zajchenko. – SPb., 2006.
3. Krivosheina, N.S. Teoretiko-metodicheskie aspekty formirovanija i realizacii strategii ustojchivogo razvitija promyshlennosti na osnove adaptirovannogo instrumentarija / N.S. Krivosheina, Je.M. Zhamal'dinov. – Stavropol' : Izdatel'sko-informacionnyj centr «Fabula», 2014. – 160 s.
4. Strategicheskoe upravlenie organizacionno-jekonomicheskoy ustojchivost'ju firmy: logistikoorientirovannoe proektirovanie biznesa / pod red. A.A. Kolobova, I.N. Omel'chenko. – M. : Izdatel'tvo MGTU im. N.Je. Baumana, 2001. – 600 s.
5. Kichigin, O.Je. Osnovy gosudarstvennogo regulirovanija jekonomiki : uchebnoe posobie / O.Je. Kichigin. – SPb., 2011.

A.G. Turalina

Donetsk National University, Donetsk (Ukraine)

**Organizational and Economic Directions of Government
Policy on Sustainable Development of Industry**

Keywords: government policy; sustainable development; branches of industry; transnationalisation; transnational corporations.

Abstract: In the article, organizational and economic directions of the government policy based on the complex systematic analysis of the factors for efficient reproduction process are proposed. This allows achieving the aim of the research work and solving the problems aimed at sustainable development of the industry.

© А.Г. Туралина, 2017

УДК 330.3

В.М. ШАРАПОВА, И.А. БОРИСОВ, Н.В. ШАРАПОВА

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», г. Екатеринбург

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАРЬЕРЫ КАК ФАКТОРА СНИЖЕНИЯ ОППОРТУНИСТИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ В СИСТЕМЕ ПРИНЦИПАЛ-АГЕНТ

Ключевые слова: карьера; оптимальный контракт; принципал-агент.

Аннотация: Целью данной статьи является анализ моделей построения карьеры как инструмента решения проблемы оппортунистического поведения. В работе предполагается, что долгосрочное стимулирование агента путем построения карьеры может быть эффективным инструментом мотивации. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи. Формулируются целевые функции и ограничения участников контракта с учетом долгосрочной специфики взаимодействия. Определяются условия оптимального контракта, приводятся его свойства. В работе применяются методы экономико-математического моделирования и сравнительного анализа. По итогам анализа модели дается оценка ее объясняющей способности с точки зрения анализа отношений принципал-агент в сравнении с моделями, ориентированными на создание краткосрочных стимулов.

Существенной особенностью оппортунистического поведения, возникающего в отношениях контрактах, является более сложная мотивация агента, выражающаяся в необходимости стратегического планирования уровня выбираемых усилий. В данном случае у принципала появляется возможность построения системы стимулирования, ориентированной, прежде всего, на долгосрочные интересы агента. Данный аспект контрактных отношений получил развитие в моделях построения карьеры.

Под карьерой в данном случае понимаются инвестиции в репутацию, т.е. усилия, прилагаемые агентом с целью формирования представлений принципала о нем как о более производительном агенте. Впервые идея возможности построения агентом карьеры в трудовых отношениях была высказана в работе Ю. Фама (1980 г.) [4]. Наиболее полно данная проблема рассматривается в статье Б. Холмстрема (1983 г.).

Введем основные допущения модели. Пусть выпуск агента в период времен t является случайной переменной и зависит от способностей агента, уровня его усилий и случайного шума:

$$x_t = \eta + a_t + \varepsilon_t. \quad (1)$$

Пусть функция распределения случайного шума известна принципалу и агенту и описывается нормальным распределением с нулевым математическим ожиданием: $\varepsilon_t \sim N(0, 1/h_\varepsilon)$.

Способности агента одинаково неизвестны как принципалу, так и агенту, функция распределения способностей является общеизвестной и описывается нормальным распределением: $\eta \sim N(m_0, 1/h_0)$.

Способности и случайная ошибка статистически независимы. Усилия агента не наблюдаемы для принципала. Выпуск агента наблюдаем всем участникам контракта.

В этом случае у агента появляются стимулы прикладывать большие усилия, чтобы улучшить представления принципала о своих способностях.

Трудовой контракт перезаключается каждый период, и вознаграждение агента равно ожидаемому выпуску агента с учетом накопленной истории:

$$w_t(x^{t-1}) = E(x_t | x^{t-1}), x^{t-1} = \{x_1, \dots, x_{t-1}\}. \quad (2)$$

Агент нейтрален к риску, его предпочтения описываются функцией:

$$U(w_t, a_t) = w_t - C(a_t), C' > 0, C'' > 0, C'(0) = 0. \quad (3)$$

Что в динамическом контексте дает:

$$U(w, a) = \sum_{t=1}^T \beta^{t-1} (w_t - C(a_t)), \quad (4)$$

где β – коэффициент дисконтирования.

Предпочтения агента известны принципалу. Рассмотрим модель построения карьеры в двух-периодной ситуации. Последовательность контракта следующая.

В первом периоде агенту предлагается заработная плата w_1 , агент выбирает уровень усилий a_1 , и в зависимости от выбранных усилий реализуется выпуск $x_1 = \eta + a_1 + \varepsilon_1$. Во втором периоде с учетом реализации выпуска в первом периоде агенту предлагается заработная плата $w_2(x_1)$, агент выбирает уровень усилий a_2 , и в зависимости от выбранных усилий реализуется выпуск $x_2 = \eta + a_2 + \varepsilon_2$.

Так как второй период является последним и вознаграждение во втором периоде не зависит от выпуска второго периода, представляется очевидным, что во втором периоде агентом не будут прикладываться усилия, а значит, вознаграждение второго периода будет определяться условным математическим ожиданием его способностей: $w_2(x_1) = E(\eta | x_1)$.

Пусть предписываемый принципалом уровень усилий в первом периоде – $\bar{a}_1$.

Определим, как будет зависеть вознаграждение второго периода от предписываемого уровня усилий и реализации выпуска.

Рассмотрим отклонение выпуска первого периода от предписываемого уровня усилий, которое в оптимуме фактически является сигналом о способностях агента: $z_1 \equiv x_1 - \bar{a}_1 = \eta + \varepsilon_1$.

Построим условное математическое ожидание способностей агента. Так как распределения способностей и случайного шума нормальные, условное распределение способностей агента тоже будет нормальным:

$$\eta | z_1 \sim N\left(\frac{h_0 m_0 + h_\varepsilon z_1}{h_0 + h_\varepsilon}, h_0 + h_\varepsilon\right). \quad (5)$$

Отсюда получаем, что вознаграждение второго периода примет вид:

$$w_2(x_1) = \frac{h_0 m_0 + h_\varepsilon (x_1 - \bar{a}_1)}{h_0 + h_\varepsilon}. \quad (6)$$

Получим уровень усилий, выбираемый агентом при данной системе вознаграждения.

Согласно принятым допущениям, задача агента примет вид:

$$\max U = (w_1 - C(a_1)) + \beta (E(w_2(x_1) | a_1)). \quad (7)$$

С учетом достигнутых ранее результатов получаем, что задача агента эквивалентна:

$$\max \beta E\left(\frac{h_0 m_0 + h_\varepsilon (\eta + \varepsilon_1 + a_1 - \bar{a}_1)}{h_0 + h_\varepsilon} | a_1\right) - C(a_1). \quad (8)$$

Что может быть переформулировано как:

$$\max \beta \frac{h_{\varepsilon}}{h_0 + h_{\varepsilon}} a_1 - C(a_1) + \beta E \left(\frac{h_0 m_0 + h_{\varepsilon} (\eta + \varepsilon_1 - \bar{a}_1)}{h_0 + h_{\varepsilon}} \right). \quad (9)$$

Из необходимого условия максимизации получаем:

$$MC(a_1) = \beta \frac{h_{\varepsilon}}{h_0 + h_{\varepsilon}}. \quad (10)$$

Так как в «первом наилучшем» должно выполняться $MC(a_1) = 1$, то можно сделать вывод, что агентом в оптимуме будут прикладываться строго меньшие усилия, и «первое наилучшее» является в двухпериодной модели недостижимым. Данному факту есть два возможных объяснения. Во-первых, дополнительный доход от больших усилий возникает только во втором периоде, следовательно, дисконтируется. Во-вторых, агент получает бонус только в размере $\frac{h_{\varepsilon}}{h_0 + h_{\varepsilon}}$ доли от своих усилий за счет изменения репутации.

Зная оптимальный уровень усилий агента, можем получить вознаграждение первого периода:

$$w_1 = E(\eta) + a_1 = m_0 + a_1. \quad (11)$$

Для оптимального уровня усилий справедливы следующие свойства сравнительной статики:

- $\frac{\partial a_1}{\partial \beta} > 0$ – больший коэффициент дисконтирования повышает текущую стоимость будущих выгод от репутации, что приводит к выбору большего уровня усилий;
- $\frac{\partial a_1}{\partial h_{\varepsilon}} > 0$ – большая неопределенность уменьшает достоверность выпуска первого периода как сигнала о способностях агента, следовательно, для агента меньше затрат на подачу сигнала о более высоких способностях;
- $\frac{\partial a_1}{\partial h_0} < 0$ – большая неопределенность в способностях повышает затраты принципала на повышение репутации.

Для случая T периодов аналогичным образом может быть получено следующее решение:

$$MC(a_t) = \sum_{\tau=t}^{T-1} \beta^{\tau-t+1} \frac{h_{\varepsilon}}{h_0 + \tau h_{\varepsilon}}. \quad (12)$$

Как доказал в своей работе Б. Холмстрем [5], уровень усилий обязательно убывает с течением времени, что имеет вполне закономерное объяснение, т.к. чем короче остаточный срок действия контракта, тем меньше стимулов инвестировать в поддержание репутации: $a_t \geq a_{t+1}, \forall t = 1, \bar{T}$.

При этом прикладываемый агентом уровень усилий не обязательно меньше «первого наилучшего», для достаточно большого срока трудовых отношений существует такое τ , что $\exists \tau: a_{t < \tau} \geq a_{\bar{b}} \geq a_{t > \tau}$.

Сходные результаты могут быть получены и для случая изменяющихся во времени способностей агента.

В целом по результатам модели построения карьеры можно сделать вывод, что предложенная модель является достаточно удачной по структуре и может быть успешно соотнесена с однопериодными моделями трудовых контрактов, а также достаточно корректно отражает один из важнейших долгосрочных аспектов трудовых отношений – проблему построения карьеры.

Список литературы

1. Бремзен, А. Конспекты лекций по теории контрактов / А. Бремзен, С. Гуриев [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.nes.ru/~sguriev/teaching/lec_contracts.pdf.
2. Кузьминов, Я.И. Курс институциональной экономики: институты, сети, трансакционные из-

держки, контракты: учебник для студентов вузов / Я.И. Кузьминов, К.А. Бендукидзе, М.М. Юдкевич. – М. : ГУ-ВШЭ, 2006. – 442 с.

3. Кузьминов, Я.И. Институциональная экономика. Курс лекций. / Я.И. Кузьминов, М.М. Юдкевич. – М. : ГУ-ВШЭ, 2002.

4. Fama, E.F. Agency Problems and the Theory of the Firm / E.F. Fama // Journal of Political Economy. – 1980. – Vol. 88. – No. 2. – Pp. 288–307.

5. Bengt Holmström Equilibrium Long-Term Labor Contracts // Quarterly Journal of Economics. – 1983. – Vol. 98, Supplement. – Pp. 23–54.

6. Бриль, А.Р. Коммерческая оценка проектов инвестиций в управление персоналом предприятия / А.Р. Бриль, О.В. Калинина // В сборнике: Стратегическое управление организациями в XXI в.: сборник научных трудов. – СПб., 2016. – С. 189–199.

7. Сидорова, Ю.П. Сопровождение карьерного развития молодых специалистов на государственной службе / Ю.П. Сидорова, Е.Б. Мудрова // В сборнике: Неделя науки СПбПУ. Материалы научно-практической конференции / отв. ред. С.В. Широкова, А.А. Коваленко. – Инженерно-экономический институт СПбПУ, 2015. – С. 352–354.

References

1. Bremzen, A. Konspekty lekcij po teorii kontraktov / A. Bremzen, S. Guriev [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://www.nes.ru/~sguriev/teaching/lec_contracts.pdf.

2. Kuz'minov, Ja.I. Kurs institucional'noj jekonomiki: instituty, seti, transakcionnye izderzhki, kontrakty: uchebnik dlja studentov vuzov / Ja.I. Kuz'minov, K.A. Bendukidze, M.M. Judkevich. – М. : GU-VShJe, 2006. – 442 s.

3. Kuz'minov, Ja.I. Institucional'naja jekonomika. Kurs lekcij. / Ja.I. Kuz'minov, M.M. Judkevich. – М. : GU-VShJe, 2002.

6. Bril', A.R. Kommercheskaja ocenka proektov investicij v upravlenie personalom predprijatija / A.R. Bril', O.V. Kalinina // V sbornike: Strategicheskoe upravlenie organizacijami v XXI v.: sbornik nauchnyh trudov. – SPb., 2016. – S. 189–199.

7. Sidorova, Ju.P. Soprovozhdenie kar'ernogo razvitija molodyh specialistov na gosudarstvennoj sluzhbe / Ju.P. Sidorova, E.B. Mudrova // V sbornike: Nedelja nauki SPbPU. Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii / отв. ред. S.V. Shirokova, A.A. Kovalenko. – Inzhenerno-jekonomicheskij institut SPbPU, 2015. – S. 352–354.

V.M. Sharapova, I.A. Borisov, N.V. Sharapova
Ural State University of Economics, Ekaterinburg

Career Modeling as a Factor in Reducing Opportunistic Behavior in the Principal-Agent System

Keywords: principal-agent; optimal contract; career.

Abstract: The purpose of this article is to analyze models of career development as a tool for solving the problem of opportunistic behavior. The paper assumes that long-term agent incentives through career building can be an effective tool for motivation. To achieve this goal, the following objectives were accomplished. We formulated the objective functions and limitations of the contract participants, taking into account the long-term specifics of the interaction. The conditions of the optimal contract were determined, and its properties were given. We applied methods of economic-mathematical modeling and comparative analysis. Based on the results of the analysis of the model, an assessment of its explanatory power from the perspective of principal-agent relations was made in comparison with the models aimed at creating short-term incentives.

© В.М. Шарапова, И.А. Борисов, Н.В. Шарапова, 2017

УДК 339.37.001

М.Б. ЯНЕНКО

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,
г. Санкт-Петербург

БРЕНД-СТРАТЕГИИ В СОВРЕМЕННОМ РИТЕЙЛЕ

Ключевые слова: бренд; брендинг; бренд-стратегии; розничная торговля.

Аннотация: Целью настоящей статьи является развитие методологических положений брендинга. Для достижения цели поставлены и решены задачи: определить место брендинга в современной концепции маркетинга; выявить значение брендинга для современной теории и практики маркетинга; определить роль брендинга в торговле. Рабочей гипотезой исследования выступает утверждение автора о наличии взаимосвязи уровня использования инструментов брендинга и эффективности торговой деятельности. В исследовании применены общенаучные методы исследования. В качестве основного результата определены основные направления управления брендом в розничной торговле.

Развитие и поддержание российских брендов позволяет отечественным оферентам участвовать в конкурентной борьбе на внутреннем и международных рынках. Рассматривая место брендинга в современной концепции маркетинга, следует отметить, что в зависимости от отрасли и специфики деятельности предприятия можно выделить следующие направления:

- брендинг рассматривается как один из инструментов маркетинговых коммуникаций, выступающий способом их интеграции в единую систему;
- брендинг является концепцией управления на предприятии, а маркетинговый инструмент используется для ее реализации [2].

Значение брендинга для современной теории и практики маркетинга заключается в том, что: бренд становится одним из важнейших объектов управления; бренды оказывают воздействие на структуру рынка; бренд формирует дополнительные выгоды как для оферента, так и потребителя; бренд рассматривается как кон-

курентное преимущество и уникальная компетенция; бренд рассматривается как капитал; успешный бренд помогает сформировать и поддерживать прочные взаимоотношения с потребителем.

Особое место занимает брендинг в сфере услуг в целом и в сфере торговых услуг в частности.

Развитие брендинга в сфере услуг обусловлено особенностями услуги, а именно нематериальностью, неосвязаемостью, невозможностью складирования, непостоянством качества и т.п. [1]. Данные особенности услуги делают процесс формирования и развития бренда первоочередной задачей предприятия сферы услуг. Следует отметить, что более предпочтительным в сфере услуг является формирование корпоративного бренда предприятия сферы услуг.

В сфере услуг бренд призван выполнять следующие функции:

- формировать доверие к оференту услуги;
- дифференцировать предложение оферента услуги от конкурентов;
- снижать риск принятия ошибочного решения и давать уверенность потребителю в одинаковом качестве услуги;
- облегчать ориентацию в огромном потоке информации;
- обеспечивать постоянство потребителю услуги, что предполагает удовлетворение, испытываемое благодаря дружественным отношениям, близостью с брендом, который потребляется в течение многих лет [4].

Для успешной реализации представленных функций необходимо эффективное управление брендом предприятия сферы услуг, в основе которого лежит создание и поддержание сильной идентичности бренда. В рамках формирования идентичности бренда предприятия сферы услуг большое значение приобретают такие компоненты, как история бренда, время вхождения на рынок, принадлежность к предприятию, при-

надлежность к отрасли, а также географическая и культурная привязка [3].

Для осуществления успешного брендинга в сфере услуг торговли предприятиям необходимо уделять внимание следующим моментам: подчеркивание своей компетенции в сфере деятельности; снижение риска приобретения услуги; материализация предоставляемых услуг; гибкое и эффективное управление процессами производства и реализации услуг [5; 8].

Потребители ожидают от торгового предприятия не только надежности, гарантий и компетенции, но и способности быстро реагировать на изменения их требований, диктуемых изменчивостью окружающей среды, интуиции, а также удобства обслуживания.

В настоящее время формирование стратегии брендинга представляется глобальной функцией всего торгового предприятия, т.к. является его визитной карточкой и помогает идентифицировать его товары и услуги как престижные в ряду товаров и услуг конкурентов.

Брендинг в сфере торговли включает в себя два основных направления развития. Первое направление подразумевает формирование, развитие и продвижение бренда торгового предприятия, сети и т.д. В данном случае речь идет о следовании стратегии корпоративного брендинга со всеми его особенностями. Устойчивый бренд торгового предприятия (*strong brand*), по мнению В.П. Никишкина, создается из трех основных частей: собственно, бренда, маркетинговых программ, вторичных ассоциаций [6].

Второе направление развития брендинга в сфере торговли связано с формированием стратегий собственных торговых марок. Предлагая товар под собственным именем, розничная сеть должна первоначально сформировать у покупателей доверие и позитивный имидж непосредственно к самой марке сетевого магазина. Иными словами, необходимо создать репута-

ционный капитал сетевого бренда, позволяющий продвигать отдельные товары под собственным именем в рамках целевого сегмента. Этот капитал создается в течение длительного времени, поскольку необходимо сформировать многочисленные положительные ассоциации, связанные у покупателей с именем сетевого магазина. Ими могут быть широкий и разнообразный ассортимент, благоприятная атмосфера магазина, вежливое обращение продавцов, приемлемые цены, качественный продукт.

Выпуск товаров под собственными марками в практике работы российских торговых предприятий позволяет получить немало преимуществ для торговли: эксклюзивность собственных марок способствует увеличению числа лояльных магазину покупателей; собственные марки позволяют увеличить товарооборот магазина; при продаже товаров под собственной торговой маркой торговая фирма более свободна в выборе инструментов маркетинга; возможности более контактной работы с покупателями [7].

Однако, несмотря на ощутимые преимущества, использование собственных марок имеет ряд недостатков. Во-первых, в отдельных случаях в разработку товаров, создание благоприятного имиджа и информирование потребителей приходится вкладывать огромные средства; во-вторых, обостряется проблема контроля качества продукции; в-третьих, необходимо обучение торговых работников методам продаж частных марок.

Таким образом, на современном этапе развития предпринимательства основной предпосылкой успеха торговых брендов является доверие потребителя, что достигается грамотным позиционированием и формированием сильной идентичности бренда магазина. Успешный бренд рассматривается как ресурс, повышающий рыночную привлекательность и стоимость активов оферента.

Список литературы

1. Барлоу, Д. Сервис, ориентированный на бренд / Д. Барлоу, П. Стюарт. – М. : Олимп-бизнес, 2010.
2. Багиев, Г.Л. Маркетинг / Г.Л. Багиев. – СПб. : Питер, 2012.
3. Бикезина, Т.В. Особенности формирования идентичности бренда / Т.В. Бикезина, М.Б. Яненко // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2016. – № 12(87). – С. 92–94.
4. Домин, В.Н. Брендинг: новые технологии в России / В.Н. Домин. – СПб. : Питер, 2004.
5. Дуболазов, В.А. Управление брендом / В.А. Дуболазов, А.И. Климин // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономиче-

ские науки. – 2010. – № 6(112). – С. 310–311.

6. Никишкин, В.В. Маркетинг розничной торговли / В.В. Никишкин. – М. : ЗАО «Экономика», 2004.

7. Яненко, М.Б. Формирование конкурентных стратегий торговых предприятий на основе концепции маркетинга : дисс. ... докт. эконом. наук / М.Б. Яненко. – СПб., 2006.

8. Горовой, А.А. Совершенствование механизмов и методов оперативного управления пакетами заказов и услуг / А.А. Горовой, Д.Г. Родионов, А.И. Плотников // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 12-2(77-2). – С. 955–964.

9. Воронкова, О.В. Маркетинг услуг: учебное пособие / О.В. Воронкова, Н.И. Саталкина; Министерство образования и науки Российской Федерации. Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011.

References

1. Barlou, D. Servis, orientirovannyj na brend / D. Barlou, P. Stjuart. – М. : Olimp-biznes, 2010.
2. Bagiev, G.L. Marketing / G.L. Bagiev. – SPb. : Piter, 2012.
3. Bikezina, T.V. Osobennosti formirovanija identichnosti brenda / T.V. Bikezina, M.B. Janenko // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2016. – № 12(87). – S. 92–94.
4. Domin, V.N. Brending: novye tehnologii v Rossii / V.N. Domin. – SPb. : Piter, 2004.
5. Dubolazov, V.A. Upravlenie brendom / V.A. Dubolazov, A.I. Klimin // Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politehnicheskogo universiteta. Jekonomicheskie nauki. – 2010. – № 6(112). – S. 310–311.
6. Nikishkin, V.V. Marketing roznichnoj trgovli / V.V. Nikishkin. – М. : ЗАО «Экономика», 2004.
7. Janenko, M.B. Formirovanie konkurentnyh strategij trgovykh predpriyatij na osnove koncepcii marketinga : diss. ... dokt. jekonom. nauk / M.B. Janenko. – SPb., 2006.
8. Gorovoj, A.A. Sovershenstvovanie mehanizmov i metodov operativnogo upravlenija paketami zakazov i uslug / A.A. Gorovoj, D.G. Rodionov, A.I. Plotnikov // Jekonomika i predprinimatel'stvo. – 2016. – № 12-2(77-2). – S. 955–964.
9. Voronkova, O.V. Marketing uslug: uchebnoe posobie / O.V. Voronkova, N.I. Satalkina; Ministerstvo obrazovanija i nauki Rossijskoj Federacii. Tambov : Izdatel'stvo FGBOU VPO «TGTU», 2011.

M.B. Yanenko

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg

Brand Strategies in Modern Retail

Keywords: brand; branding; brand strategy; retail.

Abstract: The purpose of this article is to develop methodological provisions for branding. To achieve the goal, the following problems were formulated and solved: to determine the place of branding in the modern marketing concept; to identify the importance of branding for modern marketing theory and practice; to determine the role of branding in trade. The working hypothesis of the research is the author's statement about the existence of a correlation between the level of employment of branding tools and the effectiveness of trading activities. The study is based on general scientific methods of research. The main directions of brand management in retail trade are outlined.

© М.Б. Яненко, 2017

УДК 336.7

К.А. КОЙКА

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

РОЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОГО БАНКА В РЕГУЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССОВ КОНСОЛИДАЦИИ В БАНКОВСКОМ СЕКТОРЕ РОССИИ

Ключевые слова: банки; банковский сектор; консолидация; обязательный норматив; финансовая устойчивость.

Аннотация: Центральный банк Российской Федерации (ЦБ РФ) располагает инструментами, позволяющими ему влиять на процессы консолидации в банковском секторе. В статье раскрывается один из основных инструментов ЦБ в процессах консолидации – ужесточение обязательных нормативов, которые должна выполнять каждая кредитная организация в Российской Федерации.

Банковский сектор является одним из важнейших элементов экономики страны, выступая в качестве аккумулятора и проводника денежных потоков, ведущего кредитора. От его состояния напрямую зависит социально-экономическое развитие страны. Именно поэтому банки находятся под пристальным вниманием ЦБ, а их финансовая устойчивость рассматривается кредиторами и вкладчиками в качестве основного критерия отбора для сотрудничества.

Функции ЦБ как регулятора распространяются также и на процессы консолидации в банковском секторе. Хотя напрямую Банк России не заявляет о наличии какой-либо политики в отношении консолидации банковского сектора, на практике действия ЦБ РФ оказывают влияние на активность процессов консолидации.

Основным инструментом ЦБ РФ является установление требования к минимальному размеру капитала банка, а также ряд обязательных нормативов.

До 1 января 2015 г. требования к минимальному размеру капитала банка составляли 180 млн руб. После первого 1 января 2015 г. они повысились до 300 млн руб.

Поправкой от 1 мая 2017 г. к Федерально-

му закону от 02.12.1990 № 395-1 «О банках и банковской деятельности» в статье 11.2 устанавливается минимальный размер собственных средств (капитала) с 1 января 2018 г. в сумме:

- 1) 1 млрд руб. – для банка с универсальной лицензией;
- 2) 300 млн руб. – для банка с базовой лицензией.

Данные изменения в закон были внесены на основе идеи ЦБ о пропорциональном регулировании банковского сектора. Банки предлагается разделить на учреждения с базовой и универсальной лицензиями.

Банки, которым будет выдана базовая лицензия, в целом будут работать так же, как и сейчас. Им ослабят надзор в части количества обязательных для выполнения нормативов в обмен на ограничение операций [9].

Банк с универсальной лицензией получит право осуществлять все банковские операции.

Что касается банков с базовой лицензией, то они не вправе будут осуществлять следующие банковские операции:

- размещать привлеченные денежные средства иностранных физических и юридических лиц во вклады (до востребования и на определенный срок) от своего имени и за свой счет;
- привлекать во вклады и размещать драгоценные металлы;
- выдавать банковские гарантии;
- открывать банковские (корреспондентские) счета в иностранных банках, за исключением открытия счета в иностранном банке для целей участия в иностранной платежной системе;
- приобретать права требования к физическим и юридическим лицам, осуществлять лизинговые операции с указанными субъектами, а также выдавать в отношении указанных субъектов поручительства [5].

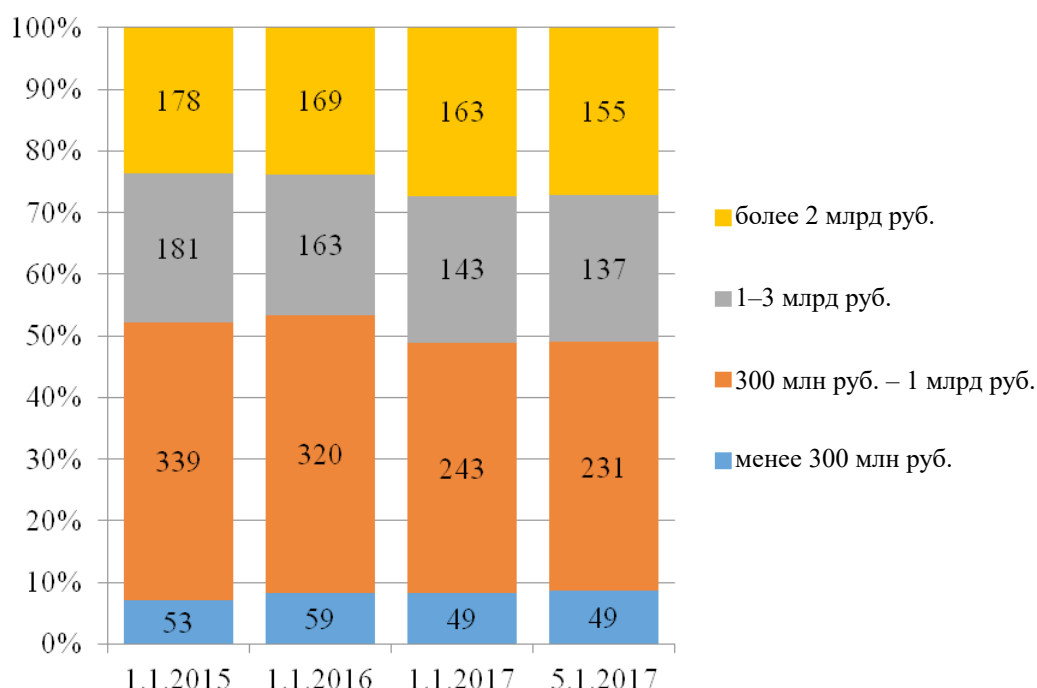


Рис. 1. Диаграмма распределения банков по величине собственных средств (капитала)

По состоянию на 1 мая 2017 г. 292 банка имеют капитал более 1 млрд руб. (51,05 % от количества всех банков). Из них 155 банков получают только универсальную лицензию. Также 231 банк подпадает под статус банка со стандартной лицензией (40,38 % всех банков) (рис. 1).

Согласно Инструкции № 139-И «Об обязательных нормативах банков», Банк России требует от банков соблюдать следующие нормативы:

- а) достаточности собственных средств (капитала);
- б) ликвидности;
- в) максимального размера риска на одного заемщика или группу связанных заемщиков;
- г) максимального размера крупных кредитных рисков;
- д) максимального размера кредитов, банковских гарантий и поручительств, предоставленных банком своим участникам (акционерам);
- е) совокупной величины риска по инсайдерам банка;
- ж) использования собственных средств (капитала) банков для приобретения акций (долей) других юридических лиц.

Также ЦБ РФ использует нормативы доста-

точности капитала Н1.0, Н1.1, Н1.2.

В соответствии с графиком внедрения Базеля III с 1 января 2015 г. повышен норматив достаточности основного капитала (норматив Н1.2) для российских банков с 5,5 % до 6 %. Это значение находится на одном уровне с установленным в Базеле III требованием к достаточности капитала первого уровня [10].

Норматив Н1.0 определяется как отношение размера собственных средств (капитала) банка к сумме его активов, взвешенных по уровню риска». Согласно требованию ЦБ РФ, этот показатель должен быть не ниже 8 %. Снижение норматива Н1 в большинстве случаев происходит из-за ухудшения качества кредитного портфеля и агрессивной политики в сфере увеличения активов. Если величина норматива Н1 банка опускается ниже порогового значения, то регулятор рынка может, например, потребовать от данного банка увеличить размер капитала или снизить объем операций с рискованными активами.

С 1 января 2016 г. в РФ введены дополнительные требования к достаточности капитала банков в соответствии с требованиями Базеля III. К ним относятся надбавка для поддержания достаточности капитала (*capital conservation buffer*) и антициклическая надбавка

Таблица 1. Значение нормативов достаточности капитала

Наименование показателя	Нормативное значение
Норматив достаточности базового капитала (Н1.1)	не менее 4,50 %
Норматив достаточности основного капитала банка (Н1.2)	не менее 6,00 %
Норматив достаточности собственных средств (капитала) банка (норматив Н1.0)	не менее 8,00 %

(*countercyclical buffer*). Согласно новым требованиям, все кредитные организации обязаны рассчитывать данные показатели на консолидированной либо индивидуальной основе дополнительно к обязательному экономическому нормативу достаточности капитала Н1 [11].

Суммируя вышесказанное, можно сделать вывод, что ужесточение требований к банкам заставляет их менять тактику своей деятельности, что, с одной стороны, должно способствовать повышению устойчивости банковской

системы, но, с другой стороны, зачастую приводит к нерентабельности бизнеса, потере конкурентных преимуществ, снижению доли рынка и пр. В целях недопущения потери акционерами вложенных средств (капитала) банки уходят с рынка (их бизнес приобретают более крупные структуры) либо вынуждены объединяться с другими кредитными организациями, способствуя таким образом росту сделок слияния и поглощения в банковском секторе.

Список литературы

1. Астрелина, В.В. Управление ликвидностью в российском коммерческом банке : учебное пособие / В.В. Астрелина, П.К. Бондарчук, П.С. Шальнов. – М. : Форум: ИНФРА-М, 2012. – 175 с.
2. Козловский, В.В. Банковские слияния и поглощения как инструмент повышения конкурентоспособности банковской системы / В.В. Козловский, М.Д. Силков.
3. Койка, К.А. Мотивы и преимущества слияний и поглощений как способа максимизации стоимости банка / К.А. Койка // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2017. – № 2(71). – С. 62–64.
4. Ильин, И.В. Методы и модели управления инвестициями : учебное пособие / И.В. Ильин, О.В. Ростова. – СПб., 2015.
5. Федеральный закон «О банках и банковской деятельности» от 02.12.1990 № 395-1.
6. Официальный сайт Банка России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.cbr.ru/>.
7. Официальный сайт Базельского комитета по банковскому надзору [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.bis.org/bcbs/index.htm>.
8. Батаев, А.В. Банковское дело. Интегрированные банковские системы : учебное пособие / А.В. Батаев, А.А. Поповский; Федеральное агентство по образованию, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – СПб., 2006.
9. Совфед одобрил закон о пропорциональном регулировании банков <http://www.banki.ru/news/lenta/?id=9708234>.
10. Банковское регулирование в 2015–2016 годах: основные изменения и перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.cbr.ru/publ/MoneyAndCredit/pozdishev_12_15.pdf.
11. Требования «Базеля III» к достаточности капитала банков [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.banki.ru/wikibank/trebovaniya_bazelya_iii_k_dostatochnosti_kapitala_bankov/.
12. Воронкова, О.В. Конкурентные динамические составляющие современных банковских стратегий / О.В. Воронкова // В книге: Инновационная экономика и промышленная политика региона (ЭКОПРОМ-2016). Труды международной научно-практической конференции / под ред. А.В. Бабакина. – 2016. – С. 540–544.

References

1. Astrelina, V.V. Upravlenie likvidnost'ju v rossijskom kommercheskom banke : uchebnoe posobie / V.V. Astrelina, P.K. Bondarchuk, P.S. Shal'nov. – M. : Forum: INFRA-M, 2012. – 175 s.
2. Kozlovskij, V.V. Bankovskie slijanija i pogloshhenija kak instrument povyshenija konkurentosposobnosti bankovskoj sistemy / V.V. Kozlovskij, M.D. Silkov.
3. Kojka, K.A. Motivy i preimushhestva slijanij i pogloshhenij kak sposoba maksimizacii stoimosti banka / K.A. Kojka // Global'nyj nauchnyj potencial. – SPb. : TMBprint. – 2017. – № 2(71). – S. 62–64.
4. Il'in, I.V. Metody i modeli upravlenija investicijami : uchebnoe posobie / I.V. Il'in, O.V. Rostova. – SPb., 2015.
5. Federal'nyj zakon «O bankah i bankovskoj dejatel'nosti» ot 02.12.1990 № 395-1.
6. Oficial'nyj sajt Banka Rossii [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.cbr.ru/>.
7. Oficial'nyj sajt Bazel'skogo komiteta po bankovskomu nadzoru [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.bis.org/bcbs/index.htm>.
8. Bataev, A.V. Bankovskoe delo. Integrirovannye bankovskie sistemy : uchebnoe posobie / A.V. Bataev, A.A. Popovskij; Federal'noe agentstvo po obrazovaniju, Sankt-Peterburgskij gosudarstvenyj politehnicheskij universitet. – SPb., 2006.
9. Sovfed odobril zakon o proporcional'nom regulirovanii bankov <http://www.banki.ru/news/lenta/?id=9708234>.
10. Bankovskoe regulirovanie v 2015–2016 godah: osnovnye izmenenija i perspektivy [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://www.cbr.ru/publ/MoneyAndCredit/pozdishev_12_15.pdf.
11. Trebovanija «Bazelja III» k dostatochnosti kapitala bankov [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://www.banki.ru/wikibank/trebovaniya_bazelya_iii_k_dostatochnosti_kapitala_bankov/.
12. Voronkova, O.V. Konkurentnye dinamicheskie sostavljajushhie sovremennyh bankovskih strategij / O.V. Voronkova // V knige: Innovacionnaja jekonomika i promyshlennaja politika regiona (JeKOPROM-2016). Trudy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii / pod red. A.V. Babkina. – 2016. – S. 540–544.

K.A. Koika

Russian University of Peoples' Friendship, Moscow

**Establishing Statutory Ratios as an Instrument of the Bank of Russia
in Regulating Consolidation Processes in the Banking Sector of Russia**

Keywords: banks; banking; consolidation; financial viability; statutory ratio.

Abstract: The Central Bank of the Russian Federation has instruments to influence the consolidation processes in the banking sector. The article reveals one of the most important instruments of the Central Bank in the consolidation processes – the toughening of the statutory ratios which every credit institution of the Russian Federation has to carry out.

© K.A. Койка, 2017

УДК 378.1:621

Д.А. ИВАНЬЧЕВ, В.Б. ПЕНЬКОВ

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», г. Липецк

ФУНДАМЕНТАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ КАК ПОДХОД К РЕШЕНИЮ АНИЗОТРОПНЫХ ЗАДАЧ СТАТИКИ

Ключевые слова: внутреннее состояние; метод граничных состояний; неосесимметричные задачи; трансверсально-изотропная среда; фундаментальное решение.

Аннотация: Была предложена методика решения пространственной неосесимметричной задачи для тела из трансверсально-изотропного материала методом граничных состояний. Предложен новый подход формирования базиса внутренних состояний в теории метода граничных состояний на основе фундаментального решения для среды. Проведена численная реализация и сформулированы основные результаты.

Постановка задачи

Рассматривается равновесие упругого однородного тела из трансверсально-изотропного материала, ограниченного произвольной формой, находящегося в равновесии под действием внешних сил. Трансверсальная изотропия является частным случаем анизотропии, когда упругие свойства среды различны в направлении оси z и по нормали к ней, но не зависят от направления в плоскостях, перпендикулярных оси z (плоскостях изотропии). Ось анизотропии z совмещена с геометрической осью. Усилия распределены по поверхности тела неосесимметрично.

Обобщенный закон Гука, выраженный через технические константы [1]:

$$\begin{aligned}\varepsilon_x &= \frac{1}{E}(\sigma_x - \nu \sigma_y) - \frac{\nu'}{E'}\sigma_z; \quad \gamma_{yz} = \frac{1}{G'}\tau_{yz}; \\ \varepsilon_y &= \frac{1}{E}(\sigma_y - \nu \sigma_x) - \frac{\nu'}{E'}\sigma_z; \quad \gamma_{xz} = \frac{1}{G'}\tau_{xz}; \\ \varepsilon_z &= -\frac{\nu'}{E'}(\sigma_x + \sigma_y) + \frac{1}{E'}\sigma_z; \quad \gamma_{xy} = \frac{1}{G}\tau_{xy},\end{aligned}$$

где E , E' – модули Юнга в направлении оси z и в плоскости изотропии; G , G' – модули сдвига для плоскостей, которые параллельны и перпендикулярны оси z ; ν , ν' – коэффициенты Пуассона в плоскости xz и в плоскости изотропии соответственно.

Фундаментальное решение для среды

Фундаментальное решение для среды, определяющее упругое поле как результат действия сосредоточенной силы, имеет вид [2]:

$$u_i(x) = G_{ij}(x, \xi) e_j(\xi),$$

где $e_j(\xi)$ – единичные силы, приложенные в точке ξ_i и направленные по осям декартовой системы координат; $G_{ij}(x, \xi)$ – матрица Кельвина.

Фундаментальная матрица решений имеет вид [2]:

$$G_{ij}(x, \xi) = \sum_{k=1}^3 \left\| \begin{array}{ccc} \frac{\beta_k}{r_k} + \alpha_k \frac{\partial^2 \Phi_k}{\partial x_1^2}, & \alpha_k \frac{\partial^2 \Phi_k}{\partial x_1 \partial x_2}, & \gamma_k \frac{\partial^2 \Phi_k}{\partial x_1 \partial x_3} \\ \alpha_k \frac{\partial^2 \Phi_k}{\partial x_1 \partial x_2}, & \frac{\beta_k}{r_k} + \alpha_k \frac{\partial^2 \Phi_k}{\partial x_2^2}, & \gamma_k \frac{\partial^2 \Phi_k}{\partial x_2 \partial x_3} \\ \gamma_k \frac{\partial^2 \Phi_k}{\partial x_1 \partial x_3}, & \gamma_k \frac{\partial^2 \Phi_k}{\partial x_2 \partial x_3}, & \frac{\delta_k}{r_k} \end{array} \right\|,$$

где $\Phi_k = (x_3 - y_3) \ln [r_k + x_3 - y_3] - r_k$, $r_k = \sqrt{a_k [(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2] (x_3 - y_3)^2}$, а коэффициенты имеют значения:

$$\alpha_k = \frac{\delta_{1k}}{2\pi c_{44}} + \frac{(-1)^k (c_{33} - c_{44} a_k) (\delta_{2k} + \delta_{3k})}{2\pi c_{11} c_{44} a_k (a_2 - a_3)}; \quad \beta_k = \frac{a_1 \delta_{1k}}{2\pi c_{44}}; \quad \sum_{k=1}^3 \alpha_k = 0;$$

$$\gamma_k = \frac{(-1)^k (c_{13} + c_{44}) (\delta_{2k} + \delta_{3k})}{2\pi c_{11} c_{44} (a_2 - a_3)}; \quad \delta_k = \frac{(-1)^k (c_{11} a_k - c_{44}) (\delta_{2k} + \delta_{3k})}{2\pi c_{11} c_{44} (a_2 - a_3)},$$

где $c_{11}, c_{13}, c_{33}, c_{44}, c_{66}$ – упругие постоянные; δ_{kj} – символ Кронекера; $a_1 = c_{44} / c_{66}$, a_2 и a_3 – корни

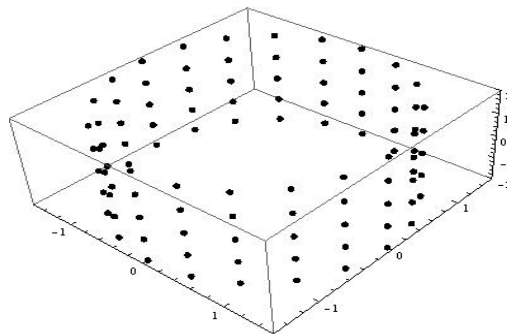
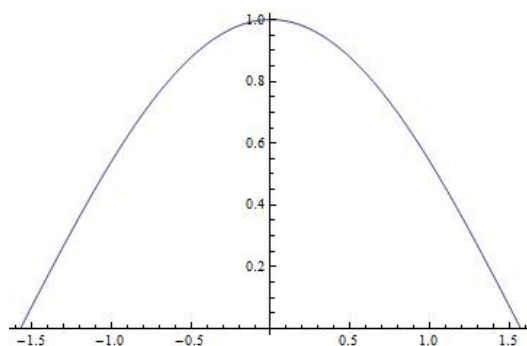
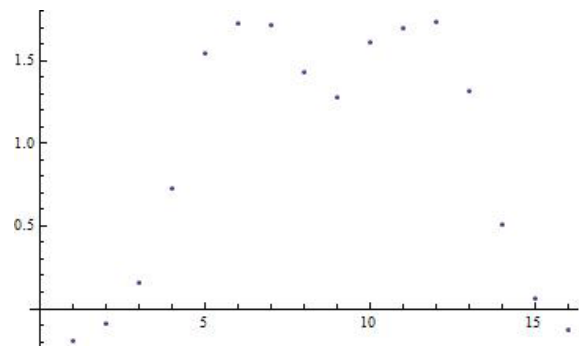


Рис. 1. Набор точек



а)



б)

Рис. 2. Граничные условия: а – заданные; б – полученные в ходе решения

квадратного уравнения.

Формирование решения средствами метода граничных состояний

Решение задачи проводилось методом граничных состояний [3]. Метод является новым энергетическим методом решения задач уравнений математической физики. Его основу составляют понятия пространств внутренних и граничных состояний, которые сопряжены изоморфизмом. Формируются базисы пространств состояний, проводится их ортогонализация. Искомое состояние раскладывается в ряд по элементам ортонормированного базиса. Задача заключается в отыскании коэффициентов этой линейной комбинации. Основная сложность состоит в формировании базиса внутренних состояний и организации скалярных произведений.

Внутреннее состояние:

$$\xi = \{ \{u_1, u_2, u_3\}, \{\varepsilon_x, \varepsilon_y, \varepsilon_z, \varepsilon_{xz}, \varepsilon_{yz}, \varepsilon_{xy}\}, \{\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z, \sigma_{xz}, \sigma_{yz}, \sigma_{xy}\} \}.$$

Создав набор точек, «окутывающих» контур тела, например для цилиндрического тела (рис. 1), и прикладывая последовательно к каждой точке единичные силы вдоль соответствующих координатных осей, можно сгенерировать базис внутренних состояний.

Таким образом, каждой точке приложения силы соответствуют три базисных элемента; последовательно перебирая точки, получаем счетный базис внутренних состояний.

Скалярное произведение в пространстве Ξ внутренних состояний можно определить через внутреннюю энергию упругого деформирования.

Граничное состояние:

$$\gamma = \{ \{u, v\}, \{p_z, p_r\} \}.$$

В пространстве граничных состояний Γ скалярное произведение выражает работу внешних сил.

Оба пространства сопряжены гильбертовым изоморфизмом, что позволяет отыскание внутреннего состояния свести к построению изоморфного ему граничного состояния. В общем случае проблема сводится к разрешающей системе уравнений относительно коэффициентов Фурье разложения искомых состояний в ряд по элементам ортонормированного базиса.

Основные замечания и выводы

Для простоты рассмотрим произвольную неосесимметричную задачу для тела, ограниченного цилиндрической поверхностью. При формировании базиса внутренних состояний точки приложения сил не должны совпадать с границей тела, а должны быть удалены от нее на малую величину δ . В противном случае функции, определяющие поле перемещений, будут сингулярными. Выбор δ существенно сказывается на сходимости решения, под которой понимается приближение полученных граничных условий к заданным. В точках «излома» граничных условий или в геометрии тела необходимо рассматривать большее количество точек. Для тел с такими особенностями существует решение средствами метода граничных состояний [4].

В ходе решения наблюдается медленная сходимость, требуется достаточно «длинный» отрезок базиса. Например, в сечении цилиндра $z = 0,5$ при 15 удержанных элементах базиса, сравнение заданных граничных условий с полученными приведено на рис. 2. Точки приложения сил находились в этом же сечении.

Базисные элементы очень громоздки, особенно на границе. Представленная теория предъявляет серьезные требования к вычислительной технике. Однако такой подход решения задачи имеет право на существование, т.к. он подкреплен теорией гильбертовых пространств и теорией упругости.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-41-480729 "p_a".

Список литературы

1. Лехницкий, С.Г. Теория упругости анизотропного тела / С.Г. Лехницкий. – М. : Наука, 1977. – 416 с.
2. Купрадзе, В.Д. Трехмерные задачи математической теории упругости и термоупругости / В.Д. Купрадзе, Т.Г. Гегелиа, М.О. Башелейшвили, Т.В. Бурчуладзе. – 2-е изд. – М. : Наука, 1976. – 664 с.
3. Пеньков, В.Б. Метод граничных состояний для решения задач линейной механики / В.Б. Пеньков, В.В. Пеньков // Дальневосточный математический журнал. – 2001. – Т. 2. – № 2. – С. 115–137.
4. Иwanyчев, Д.А. Решение краевых задач теории упругости для тел клиновидной формы, имеющих полость / Е.А. Рязанцева, Д.А. Иwanyчев // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2014. – № 4(34). – С. 64–69.

References

1. Lehnickij, S.G. Teorija uprugosti anizotropnogo tela / S.G. Lehnickij. – M. : Nauka, 1977. – 416 s.
2. Kupradze, V.D. Trehmernye zadachi matematicheskoy teorii uprugosti i termouprugosti / V.D. Kupradze, T.G. Gegelia, M.O. Bashelejshvili, T.V. Burchuladze. – 2-e izd. – M. : Nauka, 1976. – 664 s.
3. Pen'kov, V.B. Metod granichnyh sostojanij dlja reshenija zadach linejnoy mehaniki / V.B. Pen'kov, V.V. Pen'kov // Dal'nevostochnyj matematicheskij zhurnal. – 2001. – T. 2. – № 2. – S. 115–137.
4. Ivanychev, D.A. Reshenie kraevyh zadach teorii uprugosti dlja tel klinovidnoj formy, imejushhih polost' / E.A. Rjazanceva, D.A. Ivanychev // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2014. – № 4(34). – S. 64–69.

D.A. Ivanychev, V.B. Penkov
Lipetsk State Technical University, Lipetsk

A Fundamental Solution as an Approach to Solving Anisotropic Static Problems

Keywords: boundary condition method; fundamental solution; internal state; non-axisymmetric problems; transversely isotropic medium.

Abstract: The paper proposes to solve the spatial non-axisymmetric problem for a body from a transversely isotropic material by the method of boundary states. A new approach to the formation of the basis of internal states in the theory of the method of boundary states based on the fundamental solution for the medium is proposed. Numerical realization is carried out and the main results are formulated.

© Д.А. Иwanyчев, В.Б. Пеньков, 2017

УДК 330.47

О.Ю. ИЛЬЯШЕНКО, И.В. ИЛЬИН, А.А. ЛЕПЕХИН

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,

г. Санкт-Петербург

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ИТ-АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ПОСРЕДСТВОМ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ

Ключевые слова: BI-системы; аналитические приложения; QlikView; бизнес-аналитика; инновационный проект; ИТ-архитектура предприятия.

Аннотация: Деятельность руководителей предприятия, качество принимаемых ими решений влияет на успешность бизнеса, в связи с этим важно обеспечить процессы принятия стратегических решений информационной поддержкой. Для решения задач информационного обеспечения процессов принятия управленческих решений используются системы бизнес-аналитики (BI-системы). Эти системы относятся к самому верхнему (стратегическому) уровню управления предприятием и, обрабатывая информацию из систем нижнего уровня, к которому относятся, например, системы класса ERP, используются топ-менеджментом компаний для принятия стратегических решений. Проекты внедрения таких систем относят к инновационным ввиду использования новых методик и технологий для решения ключевых проблем бизнеса. Кроме того, системы такого класса имеют крайне высокую стоимость по сравнению с другими системами управления предприятием, что приводит к тому, что опыт внедрения таких систем крайне невелик. На рынке программного обеспечения существует достаточное количество BI-систем различного класса, функциональных возможностей и стоимости. Выбор системы определяется набором бизнес-требований, предъявляемых заказчиком к системе, техническими особенностями ее интеграции в существующую ИТ-архитектуру предприятия, дальнейшим сопровождением системы. Все эти факторы следует учитывать при реализации проектов внедрения приложения бизнес-аналитики (BI) в ИТ-архитектуру предприятия. В статье рассмотрены вопро-

сы управления внедрением BI-системы в ИТ-архитектуру предприятия.

Постановка задачи

Успешное функционирование средних и крупных предприятий во многом зависит от качества информационной поддержки бизнеса, обеспечиваемой информационными системами. Большинство крупных российских компаний уже внедрило или находится в стадии внедрения специализированных информационных систем класса ERP, CRM, MES и др. Данные системы позволяют решить задачи тактического (ERP) и оперативного (MES) уровня управления [1; 2]. Но для руководства компании не менее важными являются вопросы стратегического развития, которому необходим инструмент для принятия обоснованных управленческих решений на стратегическом уровне [3]. Системы класса Business Intelligence (BI) обеспечивают поддержку процесса анализа значимой для компании информации, агрегируемой из баз данных различных систем, и позволяют улучшить процесс принятия решений, представляя информацию в различных разрезах и удобном виде. Понимание необходимости внедрения системы класса BI на предприятии и решение руководства о реализации соответствующего проекта возникает, как правило, на этапе функционирования систем оперативного и тактического уровня управления. В связи с этим проекты внедрения BI-системы имеют определенную специфику, обусловленную, с одной стороны, требованиями бизнеса и, с другой стороны, необходимостью интеграции системы в существующую ИТ-архитектуру предприятия [4].

В статье рассмотрены особенности управления инновационным проектом внедрения BI-

системы в ИТ-архитектуру производственного предприятия.

Постановка бизнес-требований к системе

Формирование бизнес-требований к *BI*-системам, обеспечивающим информационную поддержку процесса принятия управленческих решений руководителями предприятия, обусловлено несколькими факторами. Во-первых, системы оперативного и тактического уровня управления имеют ограниченные возможности для анализа данных и принятия решений на основе подобного анализа:

- относительно низкую скорость формирования отчетов при обработке больших объемов данных;
- необходимость использования труда *IT*-специалиста для внесения изменений в существующие формы отчетов и создания новых отчетов (если лицо, принимающее решение, не устраивают типовые настройки отчета, и требуется иная комбинация показателей из таблиц базы данных);
- ограниченные возможности визуализации данных и низкая интерактивность при комплексном анализе данных.

BI-системы должны обладать функциональностью, компенсирующей указанные ограничения системы отчетности, присущей программным продуктам оперативного и тактического уровня управления. Функциональность *BI*-систем должна обеспечивать возможность предоставления руководителям релевантной информации о деятельности их служб за минимальные временные сроки, при этом комбинирование данных должно быть интуитивно понятным для руководителя в случае, если требуется проанализировать информацию в другом разрезе.

Во-вторых, *BI*-система должна обладать рядом особенностей, продиктованных спецификой предприятия и существующей архитектурой информационных систем.

Учитывая вышеизложенное, перечислим основные бизнес-требования к системе, обеспечивающей информационную поддержку процесса принятия управленческих решений руководителями предприятия:

- система должна иметь высокую скорость обработки информации и вывода результатов обработки;
- система должна быть гибкой с точки

зрения возможности самостоятельного составления отчетов пользователями (без привлечения специалистов *IT* службы);

- система должна иметь богатые возможности визуализации данных, а формируемые диаграммы, отчеты и панели должны обладать высокой степенью интерактивности;
- *BI*-система должна быть легко интегрируемой с платформой, на которой разработаны имеющиеся информационные системы предприятия.

Рассмотрим подробнее требования к *BI*-системе.

Необходимым требованием к системе является возможность самостоятельного конфигурирования системы бизнес-пользователями: возможность использования метода *Drag&Drop*, комбинирования данных из различных источников, возможность определения измерений, иерархий, групп и различных наборов данных.

Система должна иметь набор программных и визуальных инструментов и средств разработки для создания отчетов, информационных панелей, запросов и прочих элементов аналитики.

Требуется возможность изучения данных с помощью гибкой манипуляции диаграммами, изображениями, возможность изменять цвет, яркость, размер, форму и положение визуальных объектов, задействованных в процессе анализа. То есть должна присутствовать возможность взаимодействия с данными через прямое взаимодействие с их визуальным представлением.

Необходим инструментарий для создания отчетов, готовых к печати и интерактивных, без параметров и с параметрами, обеспечивающих возможность изменения данных в зависимости от вводимых параметров. Требуется возможность создания аналитических панелей с таблицами, графиками, показателями, представленными в различном графическом оформлении, возможность отбора данных по различным измерениям.

Система должна обладать целостностью, единым оформлением интерфейса, поддержкой языка запросов, общими для платформы метаданными, должна присутствовать возможность свободного взаимодействия всех элементов системы для наиболее эффективной интеграции в имеющуюся ИТ-архитектуру.

Необходима функциональность, позволяющая администрировать пользователей и права

пользователей, платформа должна быть легко масштабируемой, оптимизируемой. Еще одним важным требованием является возможность продолжительного времени бесперебойной работы и аварийного восстановления.

Система должна поддерживать облачные технологии, возможность использования платформы по модели «платформа как услуга» (*PaaS*) – построение, развертывание и управление аналитикой и аналитическими приложениями в облаке, на основе данных, хранящихся как непосредственно в облаке, так и в других источниках.

Важным условием выбора системы является поддержка мобильных технологий: возможность использования мобильных телефонов и планшетных компьютеров для получения и анализа информации. Сегодня деятельность большинства преуспевающих компаний сопровождается дополнительной ИТ-поддержкой с помощью мобильных приложений [5]. Также необходима возможность доработки функциональности платформы с учетом новых бизнес-требований, наличие *API* для интеграции с другими платформами/сервисами.

Сформулированные бизнес-требования к *BI*-системам являются общими и должны быть учтены при выборе *BI*-системы для интеграции в ИТ-архитектуру предприятия.

Проекты внедрения *BI*-систем в ИТ-архитектуру предприятия относят к инновационным, т.к. внедрение подобного проекта сопровождается изменением существующей ИТ-архитектуры и достижением качественно нового уровня принятия стратегических решений руководством предприятия. Реализация подобных проектов также является одним из этапов развития инновационных систем предприятия в целом [6].

Рассмотрим проект внедрения *BI*-системы в ИТ-архитектуру предприятия на примере предприятия, занимающегося производством технологического оборудования.

На предприятии внедрены информационные системы, обеспечивающие информационной поддержкой подавляющее большинство направлений деятельности. Архитектура информационных систем предприятия представлена на рис. 1.

Все имеющиеся на предприятии системы интегрированы на единой платформе 1С:Предприятие 8.3.2.

Условно всю совокупность информацион-

ных систем предприятия можно классифицировать на производственный и коммерческий контуры. На базе конфигурации 1С:Управление производственным предприятием реализована интеграция с *MES*-системой, которая, в свою очередь, связана с системой мониторинга производственного оборудования, получающей данные непосредственно от оборудования, и с *PDM*-системой, тесно взаимодействующей с *CAD*-системами предприятия и обрабатывающей информацию, относящуюся к жизненному циклу производимого продукта.

К коммерческому контуру можно отнести конфигурацию, позволяющую осуществлять управление несколькими отелями и гостиницами, входящими в структуру холдинга, модуль, обеспечивающий учет финансовых потоков по аренде объектов предприятия. Данный модуль интегрирован с системой контроля и учета энергоресурсов (*СКУЭ*), являющейся оригинальной разработкой предприятия, и системой контроля доступа (*СКД*). Сайты организаций предприятия интегрированы с платформой 1С:*Bitrix*.

На предприятии не внедрено отдельного решения класса *BI*, для поддержки принятия решений на верхнем уровне используются стандартные отчеты, предусмотренные в системах на платформе 1С. Отчеты в 1С являются стандартными объектами любой конфигурации и зачастую делятся на группы (отчеты по складу, отчеты по закупкам, отчеты по производству и др.). Они предназначены прежде всего для обработки агрегированной информации, полученной из разных регистров (электронных таблиц в конфигурации системы) и имеют стандартный вид, который представляет собой таблицу или иерархическую таблицу. Также существует возможность вывода диаграмм типа *Pie-chart* и гистограмм по небольшому списку показателей.

Анализ рынка *BI*-систем и выбор подходящей системы

Для выбора наиболее подходящего программного продукта необходимо было провести анализ присутствующих на рынке решений в области бизнес-аналитики. В результате проведенного исследования рынка систем бизнес-аналитики были отобраны программные продукты пяти компаний. Рассмотрим более подробно продукты класса *BI* компаний *Tableau Software*, *Qlik*, *Microsoft* и *Prognoz*.

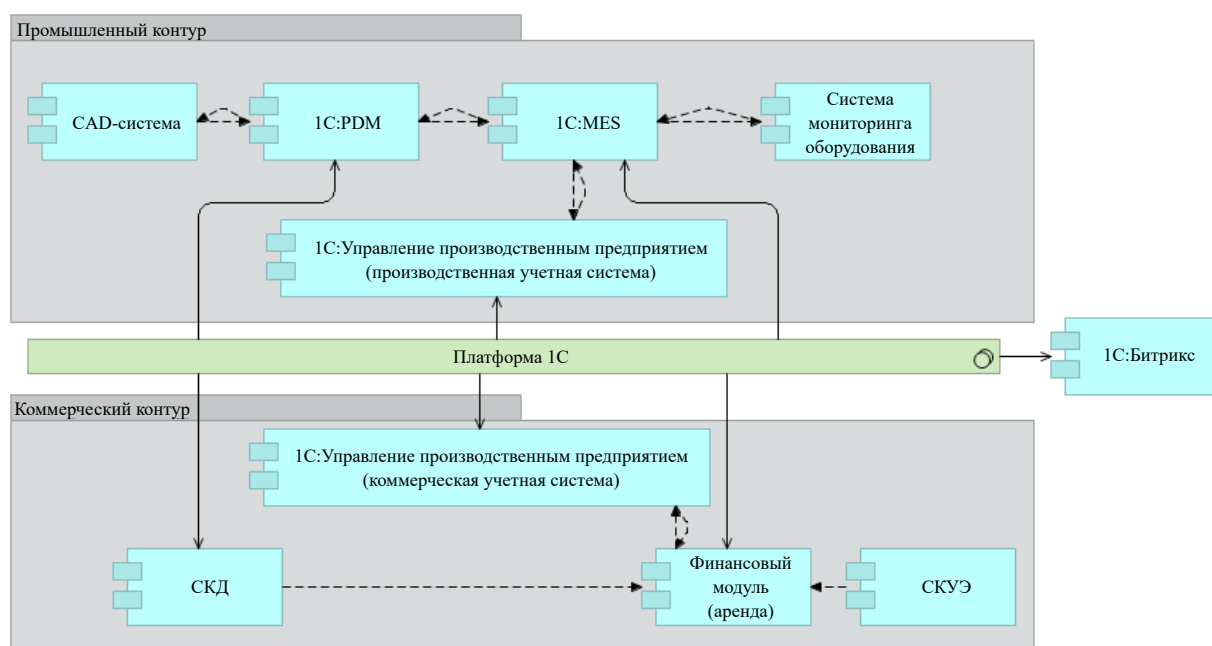


Рис. 1. Архитектура информационных систем промышленного предприятия

Компания *Tableau Software* была основана в 2003 г. в штате Калифорния, США. Сегодня программные продукты *Tableau* дают возможность задействовать интуицию бизнес-пользователя и с помощью визуальных элементов проводить исследования данных. На мировом рынке *Tableau* активно развивалась в последние несколько лет, доход компании с 2010 г. увеличился в несколько раз [7].

Продукты *Tableau* обладают богатыми возможностями децентрализованного исследования данных. Также поддерживается работа с большими данными: встроенная поддержка *Google BigQuery*, интеграция с *Salesforce* и *Google Analytics*, существует возможность подключения к широкому спектру источников данных *SQL* и *MDX*. Продукты компании отличаются простотой в использовании, однако управление метаданными, администрирование платформы, разработка и интеграция, а также возможности интеллектуального анализа данных считаются слабыми сторонами платформы [8].

Компания *Qlik* предлагает два продукта – *Qlik View* и *Qlik Sense*, главной особенностью которых является использование ассоциативного движка, работающего только в оперативной памяти. Программные продукты компании

позволяют IT-службе и технически компетентным пользователям создавать интуитивные и интерактивные отчеты и приложения быстрее, чем большинство традиционных платформ BI. Сильными сторонами продуктов компании являются функциональность самообслуживания пользователей, возможности централизованной разработки аналитических приложений, простота использования, низкая стоимость и короткое время внедрения за счет высокой гибкости платформы, множество обучающих материалов и мероприятий. Слабыми сторонами продуктов можно назвать относительно позднее начало поддержки работы в облаке, а также ограниченные возможности использования данных, хранящихся вне оперативной памяти.

Продукты класса BI компании *Microsoft* позволяют ее обширной пользовательской базе использовать инструменты с привычным интерфейсом для целей анализа данных бизнеса. Многие компании уже используют продукты *SQL Server* и *SharePoint* для управления данными, а с января 2015 г. могут использовать компоненты продукта *Power BI* отдельно или совместно с *Excel* и *Office* для аналитики самообслуживания, ориентированной на бизнес-пользователей.

Значительными преимуществами *Power BI*

являются относительно низкая стоимость владения, интеграция с другими, довольно распространенными продуктами компании *Microsoft*, простота использования, а также возможности администрирования и разработки приложений. Тем не менее, *Power BI* остается довольно новым продуктом на рынке с довольно сложным процессом внедрения на предприятии и ограниченной, по сравнению с продуктами других вендоров, функциональностью, находящейся в разработке.

Компания *Prognoz*, основанная в 1991 г. на базе кафедры экономической кибернетики Пермского государственного университета, имеет на сегодняшний день оборот более 4 млрд руб. ежегодно. Компания предлагает *BI*-платформу, а также многочисленные отраслевые решения, построенные на ее основе (для государственного сектора, энергетической отрасли, промышленной и т.д.). Платформа поддерживает полный спектр аналитических инструментов, как традиционных (панелей, интерактивной визуализации), так и более продвинутых инструментов, таких, как анализ временных рядов, моделирование и прогнозирование. Преимуществами платформы являются гибкая ценовая модель, возможность приобретения отраслевого решения под свои нужды, поддержка полного цикла анализа информации – от хранения данных и подготовки данных, до их анализа различными методами. Также для российских предприятий может быть привлекательной территориальная близость компании, наличие тренингов и справочной документации на русском языке. Относительно слабой стороной системы можно назвать недостаточную поддержку самообслуживания, в результате чего остается потребность в специалистах ИТ-службы на предприятии при настройке работы системы.

В результате проведенного исследования продуктов компаний, предлагающих решения для бизнес-анализа, для дальнейшей работы была выбрана платформа *QlikView*. Данный выбор главным образом обусловлен следующими особенностями платформы и политики вендора.

1. Легко осуществимая интеграция с системами 1С. Удовлетворение этого требования являлось ключевым условием выбора платформы. Основной сложностью интеграции является то, что 1С хранит метаданные в системе управления базами данных (СУБД) в обезличенном виде. Несмотря на то, что встроенных средств интеграции с 1С у *QlikView* нет, возможно ис-

пользование специальной обработки, написанной на языке 1С, позволяющей сопоставить обезличенные метаданные из СУБД и наименования элементов конфигурации.

2. Поддержка аналитики самообслуживания. Основные пользователи платформы включают в себя руководителей различных уровней, обладающих высокой компетенцией и профессиональной интуицией. Для того чтобы максимально задействовать эти качества, необходим продукт, эффективно поддерживающий возможность самостоятельного изучения, очищения и анализа данных с минимальным участием ИТ-службы.

3. Присутствие на российском рынке. В частности, данный фактор явился решающим при выборе между платформами *Tableau* и *QlikView*. По данным портала *TAdviser* [9] на российском рынке внедрений *QlikView* намного больше, чем внедрений *Tableau*. Присутствие на рынке обеспечивает возможность пользоваться поддержкой русскоязычного сообщества разработчиков, а также возможность найма квалифицированных специалистов в России.

Разработка и внедрение приложения бизнес-аналитики на выбранной платформе

Для создания аналитических приложений средствами *QlikView* руководством предприятия в качестве пилотного инновационного проекта были выбраны 3 решения на базе платформы 1С, используемые на предприятии:

- модуль, управляющий финансовыми потоками, связанными с арендой объектов предприятия;
- СКУЭ;
- СКД.

Создание приложений в среде *QlikView* происходило циклично по следующему алгоритму:

1) отбор данных из СУБД 1С с использованием обработки, отображающей корректные метаданные, проектирование хранилища данных, внесение изменений в загрузочный скрипт;

2) создание элементов управления (интерфейс фильтрации по датам, выбора контрагентов и т.д.);

3) создание форм предоставления информации (диаграмм, таблиц и др.), размещение их на аналитической панели, тестирование результата.

В результате реализации проекта были созданы три приложения на платформе *QlikView*,

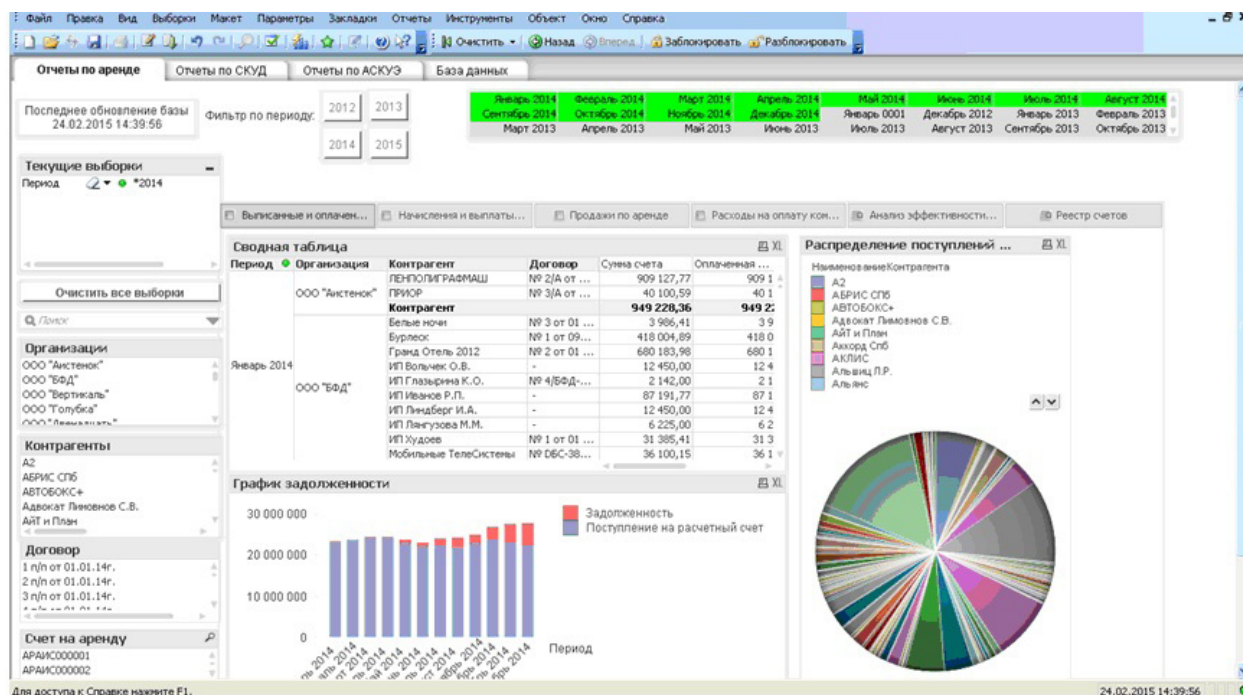


Рис. 2. Пример реализации приложения для бизнес-анализа финансовых потоков, связанных с арендой объектов предприятия

позволяющие бизнес-пользователям производить анализ деятельности предприятия и принимать решения с помощью этих приложений. Интерфейс приложений на платформе QlikView представлен на рис. 2.

Результаты

Качество принимаемых руководством компании решений стратегического уровня зависит от соответствующей информационной поддержки, которая напрямую связана с BI-системами. Проекты интеграции BI-систем в ИТ-архитектуру предприятия требуют четкой постановки бизнес-требований к системе. В статье определены общие требования к BI-системам и приведен пример их применения

при реализации проекта на промышленном предприятии. В рамках реализации проекта были проанализированы программные продукты класса BI различных компаний, оценены достоинства и недостатки продуктов с учетом соответствия сформулированным бизнес-требованиям. Определен наиболее соответствующий требованиям программный продукт, созданы приложения, предоставляющие проводить анализ деятельности предприятия на основе данных, поступающих из трех модулей, являющихся решениями в рамках существующей ИТ-архитектуры предприятия. Таким образом, в результате реализации данного проекта созданы аналитические приложения, интегрированные в существующую ИТ-архитектуру предприятия.

Список литературы

1. Ильин, И.В. Управление деятельностью предприятия как объекта контрактного взаимодействия / И.В. Ильин, А.И. Левина // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2007. – № 3-1(51). – С. 54–61.
2. Анисимов, В.Г. Управление в экономических и социальных системах / В.Г. Анисимов, А.Н. Асаул, В.А. Тузов // Экономическое возрождение России. – 2007. – № 1. – С. 79–82.
3. Анисимов, В.Г. Метод оценивания обоснованности управленческих решений / В.Г. Анисимов, Е.Г. Анисимов, А.Г. Быстров, Е.В. Лобас // Вестник Российской таможенной академии. –

2008. – № 2. – С. 103–106.

4. Ильин, И.В. Формирование проекта по интеграции технологий обработки больших данных в архитектуру предприятия / И.В. Ильин, О.Ю. Ильяшенко, А.И. Левина, С.В. Широкова, А.С. Дубгорн // Неделя науки СПбПУ. Материалы научного форума с международным участием. – СПб., 2015. – С. 92–102.

5. Voronkova, O. Innovative managerial aspects of the potential of material-technical base and the formation of controlling mechanism in the management of the enterprise potential development / O. Voronkova, A. Kurochkina, I. Firova, E. Yaluner // Journal of Internet Banking and Commerce. – 2016. – Vol. 21. – № S6.

6. Ильяшенко, О.Ю. ИТ-поддержка деятельности логистических компаний с помощью мобильных приложений / О.Ю. Ильяшенко, М.С. Федорова // В сборнике: Реструктуризация экономики и инженерное образование: проблемы и перспективы развития. Сборник трудов научно-практической конференции с международным участием. – Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – 2015. – С. 223–229.

7. Родионов, Д.Г. К вопросу о методологии управления региональными инновационными системами / Д.Г. Родионов, И.А. Рудская, А.А. Горовой // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. – 2013. – Т. 6. – № 4. – С. 64–76.

8. Financial Statements for Tableau Software, Inc, NYSE // Google.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.google.com/finance?q=NYSE%3ADATA&fstype=ii&ei=Mj9XU8jtJ8iOiAKGwQE> (дата обращения 21.02.2016).

9. Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms, Rita L. Sallam, Bill Hostmann, Kurt Schlegel, Joao Tapadinhas, Josh Parenteau, Thomas W. Oestreich, Gartner. Inc // Официальный сайт аналитической компании Gartner [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-2ADAAAYM&ct=150223&st=sb> (дата обращения 17.02.2016).

10. Business Intelligence (рынок России), TAdviser // Портал TAdviser [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения 27.02.2016).

References

1. Il'in, I.V. Upravlenie dejatel'nost'ju predpriyatija kak ob'ekta kontraktного vzaimodejstvija / I.V. Il'in, A.I. Levina // Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politehnicheskogo universiteta. Jekonomicheskie nauki. – 2007. – № 3-1(51). – S. 54–61.

2. Anisimov, V.G. Upravlenie v jekonomicheskikh i social'nyh sistemah / V.G. Anisimov, A.N. Asaul, V.A. Tuzov // Jekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii. – 2007. – № 1. – S. 79–82.

3. Anisimov, V.G. Metod ocenivaniya obosnovannosti upravlencheskih reshenij / V.G. Anisimov, E.G. Anisimov, A.G. Bystrov, E.V. Lobas // Vestnik Rossijskoj tamozhennoj akademii. – 2008. – № 2. – S. 103–106.

4. Il'in, I.V. Formirovanie proekta po integracii tehnologij obrabotki bol'shih dannyh v arhitekturu predpriyatija / I.V. Il'in, O.Ju. Il'jashenko, A.I. Levina, S.V. Shirokova, A.S. Dubgorn // Nedelja nauki SPbPU. Materialy nauchnogo foruma s mezhdunarodnym uchastiem. – SPb., 2015. – S. 92–102.

6. Il'jashenko, O.Ju. IT-podderzhka dejatel'nosti logisticheskikh kompanij s pomoshh'ju mobil'nyh prilozhenij / O.Ju. Il'jashenko, M.S. Fedorova // V sbornike: Restrukturizacija jekonomiki i inzhenernoe obrazovanie: problemy i perspektivy razvitija. Sbornik trudov nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. – Sankt-Peterburgskij politehnicheskij universitet Petra Velikogo. – 2015. – S. 223–229.

7. Rodionov, D.G. K voprosu o metodologii upravlenija regional'nymi innovacionnymi sistemami / D.G. Rodionov, I.A. Rudskaja, A.A. Gorovoj // Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta im. A.S. Pushkina. – 2013. – Т. 6. – № 4. – S. 64–76.

8. Financial Statements for Tableau Software, Inc, NYSE // Google.com [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://www.google.com/finance?q=NYSE%3ADATA&fstype=ii&ei=Mj9XU8jtJ8iOiAKGwQE> (data obrashhenija 21.02.2016).

9. Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms, Rita L. Sallam, Bill Hostmann, Kurt Schlegel, Joao Tapadinhas, Josh Parenteau, Thomas W. Oestreich, Gartner. Inc // Oficial'nyj sajт

analiticheskoy kompanii Gartner [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-2ADAAAYM&ct=150223&st=sb> (data obrashheniya 17.02.2016).

10. Business Intelligence (rynok Rossii), TAdviser // Portal TAdviser [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.tadviser.ru/index.php/> (data obrashheniya 27.02.2016).

O.Yu. Ilyashenko, I.V. Ilyin, A.A. Lepekhin

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg

Innovative Development of the IT Architecture of a Company through the Introduction of Business Intelligence Systems

Keywords: innovation project; IT-architecture; business analysis; BI systems; Business Intelligence application; QlikView.

Abstract: The activities of company managers, the quality of their decisions affect the business success. It is important to ensure the processes of making strategic decisions with information support. Business Intelligence systems (BI systems) are used to solve the problems of information support for the processes of making managerial decisions. These systems belong to the highest (strategic) level of enterprise management. BI systems process data from lower-level systems like ERP systems. They are used by top management of companies to make strategic decisions. Projects for implementing such systems are considered innovative due to the use of new techniques and technologies for solving key business problems. BI systems have an extremely high cost compared to other enterprise management systems. Because of this, the experience of implementing such systems is small. In the software market, there are a lot of BI-systems. They belong to different classes and have different functionality and cost. The choice of the system is determined by the plenty of factors: the set of business requirements presented by the customer to the system; the technical features of its integration into the existing IT architecture; the further system maintenance. All these factors should be taken in attention for project implementation of BI application in the IT architecture. The paper considers the issues of managing the BI application implementation in the IT architecture.

© О.Ю. Ильяшенко, И.В. Ильин, А.А. Лепехин, 2017

УДК 33

А.И. ЛЕВИНА

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,
г. Санкт-Петербург

МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИТ-АРХИТЕКТУРЫ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ КОМПАНИЙ

Ключевые слова: автоматизация; архитектура предприятия; горнодобывающее предприятие; ИТ-архитектура.

Аннотация: В статье обосновывается необходимость использования системного подхода к автоматизации горнодобывающих предприятий. Целью работы является разработка подхода к проектированию ИТ-архитектуры горнодобывающих предприятий. В качестве результатов предложена модель архитектуры горнодобывающих предприятий, детализирующая состав информационных систем и информационно-технологической инфраструктуры горнодобывающего предприятия.

Введение

Важнейшим компонентом системы управления предприятием в наши дни стали информационные системы, позволяющие собирать информацию, проводить аналитику и принимать решения на качественно новом уровне. Автоматизация деятельности предприятия представляет собой серьезный вызов бизнесу, поскольку требует системного подхода к проектированию ИТ-решений с вовлечением большого количества подсистем предприятия и всех уровней управления [1].

Современное горнодобывающее производство невозможно без автоматизации, поэтому отдельные компоненты интегрированной системы управления (ИСУ) в минимальном объеме определяются уже на этапе разработки проектной документации для строительства. Однако ввиду отсутствия единой концепции создания ИСУ и четкой процедуры управления ее внедрением, утвержденных на ранних стадиях реализации проекта нового предприятия,

возможно возникновение следующих проблем:

- стихийность внедрения различных подсистем информационной системы в различные периоды времени;
- несогласованность решений различных разработчиков и, как следствие, отсутствие возможности последующей интеграции отдельных подсистем в единую ИСУ;
- увеличение издержек на внедрение отдельных подсистем;
- достижение локальных оптимумов в ущерб эффективности всей системы управления;
- отсутствие возможностей тиражирования, масштабирования, модернизации и расширения функциональности автоматизированных систем управления по мере развития предприятия;
- отсутствие возможности гибкой оптимизации технологической цепочки;
- использование решений, ставящих заказчика в зависимость от конкретных исполнителей и производителей на этапе эксплуатации;
- увеличение эксплуатационных затрат.

Избежать перечисленных проблем и минимизировать связанные с ними риски позволяет применение системного подхода к построению ИСУ. Системный подход в данном случае подразумевает не только целостный взгляд на проблему автоматизации предприятия, но и рассмотрение корпоративной информационной системы в контексте общей системы управления бизнесом.

Реализация проекта ИСУ, синхронизированная с планом генерального проекта строительства предприятия, позволит заранее устранить многие проблемы, возникающие при создании, интеграции и развитии автоматизированных систем, построить модель предприятия и эффективную систему управления

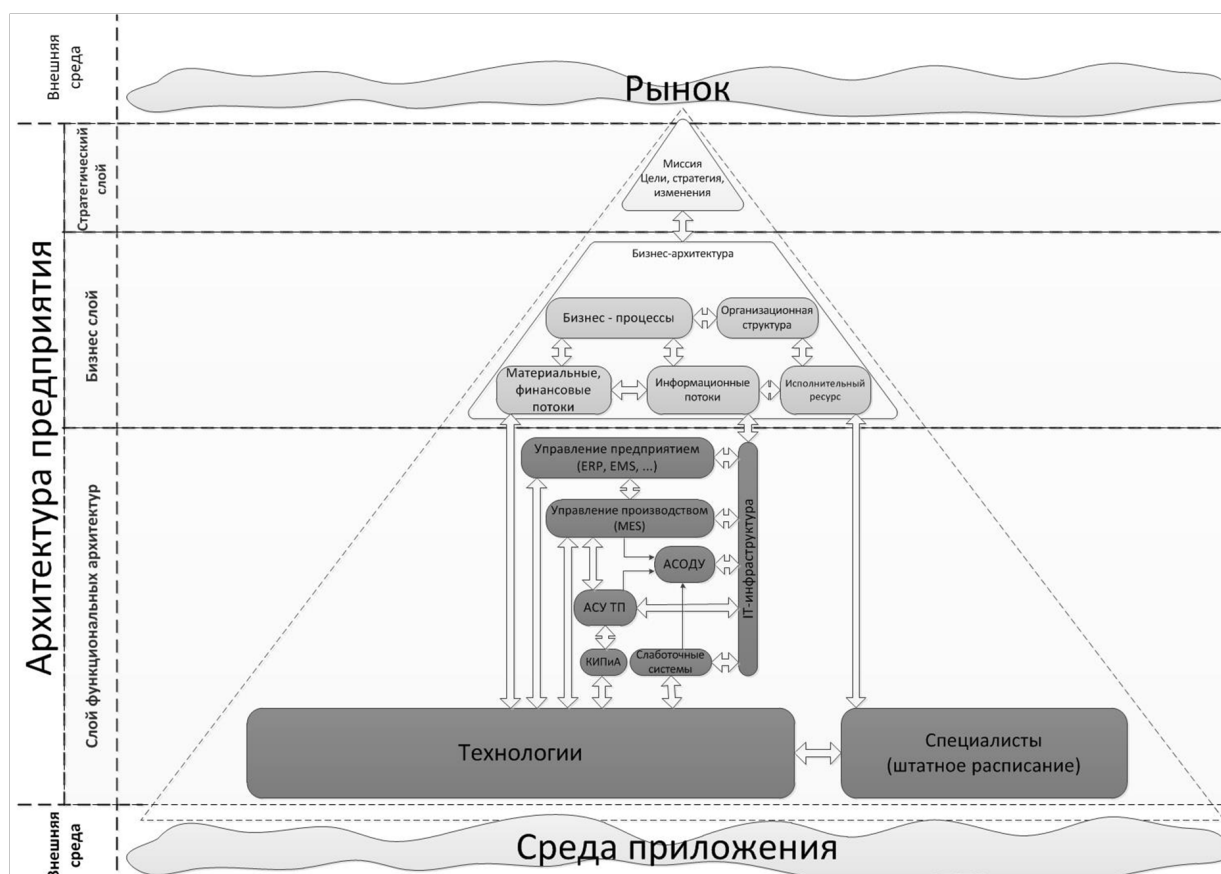


Рис. 1. Модель архитектуры предприятия

предприятием, а также сократить будущие расходы на модернизацию и обслуживание производства.

В настоящей статье описывается подход к проектированию интегрированных систем управления для горнодобывающих компаний, базирующаяся на концепции архитектуры предприятия.

Место ИТ-систем в архитектуре предприятия

Проектирование и создание бизнеса представляет собой сложный вызов. До сих пор не существует единого признанного стандарта по проектированию и созданию бизнеса. Для решения этих задач в настоящее время во всем мире применяются современные организационные технологии, получившие название бизнес-инжиниринга (*enterprise engineering*), использующие в менеджменте те достижения, которые успешно работают в области проектирования и управления техническими объектами и по-

зволяют сделать менеджмент точным и эффективным [2].

Центральной концепцией бизнес-инжиниринга является понятие архитектуры предприятия. Само понятие «архитектура» изначально апеллирует к пониманию и определению взаимоотношений между пользователями какой-либо системы и собственно самой системой. Понимание этих взаимоотношений, а следовательно, и требований к системе, позволяет задать суть системы, т.е. структуру, поведение и другие свойства [3]. Эта «суть», часто называемая архитектурой системы, является основой для анализа, оценки и оптимизации и служит отправной точкой для проектирования, создания и внедрения системы. Модель архитектуры предприятия призвана соединить технологии управления различными аспектами бизнеса воедино с целью создания комплексной системы управления [4–6].

В настоящее время архитектура предприятия широко применяется как системный управленческий подход, под этим термином

понимают совокупность различных элементов структуры управления и взаимосвязи между ними (различные определения можно найти в [7–9]). Архитектура предприятия в ее современном понимании появилась как ответ на проблемы выравнивания требований бизнеса и ИТ-инфраструктуры (согласно [3; 10]).

В целях формирования подхода к проектированию ИТ-архитектуры горнодобывающих предприятий предложена следующая модель архитектуры предприятия (рис. 1), детализирующая состав ИСУ.

На рис. 1 выделены следующие элементы архитектуры предприятия и взаимосвязи между ними:

1) стратегический слой – миссия, видение и стратегия компании, которые соотносятся с потребностями рынка;

2) бизнес-слой:

- бизнес-процессы – система организации активностей компании, которая определяет остальные элементы бизнес-слоя;

- организационная структура;

- материальные и финансовые потоки – потоки материальных ресурсов и денежных средств, порождаемые бизнес-процессами компании, с одной стороны, и технологий конкретной предметной области – с другой;

- информационные потоки – большая часть информационных потоков воплощается в виде документов;

- исполнительный ресурс – специалисты, интеллектуальные агенты и т.д.;

3) слой функциональных архитектур:

- системы управления предприятием (*ERP* и др.);

- системы управления производством (*MES*);

- автоматизированные системы оперативно-диспетчерского управления (*АСОДУ*);

- автоматизированные системы управления технологическими процессами (*АСУ ТП*);

- контрольно-измерительные приборы и автоматизация (*КИПиА*);

- слаботочные системы – связь, системы безопасности и т.д.;

- ИТ-инфраструктура;

- технология – технологические процессы производства продукции, а также связанная с ними материально-техническая база предприятия;

- штатное расписание – требуемый в соответствии с технологиями штат специалистов.

В отличие от распространенных моделей архитектуры предприятия [3; 10; 11], вместо слоя приложений и слоя ИТ-инфраструктуры выделяется более широкое понятие – слой функциональных архитектур. Этот слой задает не только архитектуру ИТ-составляющих, но и архитектуру специфическую для каждой отрасли технологии производства, которая является неотъемлемым и одним из определяющих элементов любого предприятия.

Архитектурный подход к проектированию предприятия подразумевает разработку и последующее внедрение во взаимосвязи всех элементов системы управления предприятием, нашедших отражение в модели архитектуры предприятия [12].

Применение архитектурного подхода к проектированию горнодобывающих предприятий

При проектировании горнодобывающих предприятий параллельно с проектной документацией целесообразно выполнять разработку комплекса решений по управлению предприятием, включающего не только системы управления слоя функциональных архитектур (*АС*, *ИТ*, *MES*, *EAM*, *ERP*), но и вышестоящие системы всех уровней управления бизнесом (стратегический слой и бизнес-слой).

Целесообразно реализовать следующие стадии создания архитектуры горнодобывающего предприятия в соответствии с жизненным циклом предприятия:

- на этапе проектирования – архитектурная модель деятельности комбината (цели, показатели, основные функции и бизнес-процессы, требования к персоналу, к ИТ и т.д.);

- на этапе строительства – модель бизнес-процессов, регламентирующая документация (положения о подразделениях, должностные инструкции);

- на этапе выхода на проектную мощность – отладка спроектированных бизнес-процессов, корректировка рабочих регламентов;

- на этапе промышленной эксплуатации – накопление статистик, фиксация лучших практик, формирование базы знаний компании;

- на этапе развития – концепция стратегического развития, целевая архитектурная модель деятельности, обоснованная программа проектов развития.

ИСУ горнодобывающего комбината должна

охватывать все уровни управления, в частности слои функциональных архитектур, включающий:

- уровень управления технологическими процессами (первый уровень);
- уровень управления производством (второй уровень);
- уровень управления предприятием (третий уровень).

На первом уровне решаются задачи управления основными технологическими агрегатами и цепочками. При этом обеспечивается текущий контроль параметров и управление в режиме реального времени (или близкого к реальному времени).

Системы второго уровня, с одной стороны, выполняют функции управления цепочкой создания продукта, с другой, обеспечивают прозрачность планирования и контроля производственной деятельности и связанных с ней затрат, в т.ч. [13]:

- точное планирование производства и потребности в материальных ресурсах на среднесрочном (год, квартал) и краткосрочном (месяц) горизонтах;
- учет движения материальных потоков и организация бесперебойного поступления материально-технических ресурсов и технологических материалов для основной технологической цепочки производства;
- учет готовой продукции по переделам основной производственной цепочки и организация доставки металлов к местам отгрузки;
- учет и управление качеством сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, начиная от карьеров по всей технологической цепочке;
- управление основными производственными фондами, планирование и осуществление деятельности по обслуживанию и ремонтам оборудования, оптимизация издержек на содержание основных фондов при сохранении необходимого уровня надежности и производительности;
- учет и своевременное предоставление достоверной производственной информации в системы верхнего уровня для расчета реальных результатов работы компании.

Третий уровень составляют системы управленческого, финансового, бухгалтерского и налогового учета, управления человеческими ресурсами, закупками, а также специализированные решения для бизнес-анализа и стратегического планирования.

Необходимо отметить, что в горнодобывающих компаниях часто основное внимание уделяется системам первого (управление технологическими процессами) и третьего (управление предприятием) уровней. Уровень операционного управления производством, как правило, остается вне поля зрения. В то же время системы этого уровня являются критичным элементом ИСУ компании.

Выводы

Все более актуальной задачей горной науки и практики становится автоматизация производства и управление производственной деятельностью. Комплексный подход к формированию системы управления бизнесом (включающей как составной элемент и информационно-технологическую поддержку процессов) реализуется с использованием концепции архитектуры предприятия. Создание ИСУ на базе архитектурного подхода обеспечит полную прозрачность основного и вспомогательного производств на всех участках и предоставит руководству предприятия и управляющей компании эффективные инструменты для принятия решений по повышению эффективности производства и бизнеса за счет возможности:

- оперативного контроля планов выпуска продукции;
- определения мест и причин возникновения сбоев/нарушений;
- корректировки в реальном времени планов и технологии выпуска продукции исходя из реальной обстановки;
- оценки эффективности работы отдельных производственных подразделений;
- мониторинга износа технологического оборудования, инженерных систем и сетей, контроля состояния основных фондов.

Список литературы

1. Ильин, И.В. Вопросы формирования архитектуры инжиниринговых компаний / И.В. Ильин, Ю.Л. Левченко, А.И. Левина // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2013. – № 1-2(163). – С. 48–54.

2. Кудрявцев, Д.В. Технологии бизнес-инжиниринга : учебное пособие / Д.В. Кудрявцев, М.Ю. Арзуманян, Л.Ю. Григорьев // СПб. : Издательство Политехнического университета, 2014. – 427 с.
3. Lankhorst, M. Enterprise Architecture at Work. Modelling, Communication, Analysis / M. Lankhorst // Springer-Verlag. – 2013. – 338 p.
4. Козин, Е.Г. Сервис-ориентированный подход к анализу архитектурных решений / Е.Г. Козин, И.В. Ильин, А.И. Левина // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2016. – № 4(246). – С. 162–172.
5. Ильин, И.В. Основные аспекты организации информационного сопровождения деятельности кластеров предприятий / И.В. Ильин, А.Б. Анисифоров // Экономика и управление. – 2010. – № 12. – С. 128–131.
6. Ильин, И.В. Модели обмена данными в интегрированной информационной системе эффективного управления инновационно-промышленным кластером / И.В. Ильин, А.Б. Анисифоров, А.И. Левина // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2011. – № 6(137). – С. 240–247.
7. MIT Center for Information Systems Research [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://cisr.mit.edu/research/research-overview/classic-topics/enterprise-architecture> (дата обращения: 15.03.2016).
8. Gartner Group, IT Glossary [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.gartner.com/it-glossary/> (дата обращения: 25.01.2014).
9. Кондратьев, В. Проектируем архитектуру предприятия / В. Кондратьев. – М. : Эксмо, 2007.
10. Калянов, Г.Н. Архитектура предприятия и инструменты ее моделирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.vshu.ru/files/IR01a.pdf/> (дата обращения: 15.03.2013).
11. The Open Group. TOGAF Version 9. The Open Group Architecture Framework (TOGAF). – London : TSO, 2009.
12. Ильин, И.В. Зрелость процессного и проектного управления как основа сбалансированной архитектуры предприятия / И.В. Ильин, А.И. Левина // Реструктуризация экономики и инженерное образование: проблемы и перспективы развития. – СПб., 2015. – С. 217–222.
13. Voronkova, O. Innovative managerial aspects of the potential of material-technical base and the formation of controlling mechanism in the management of the enterprise potential development / O. Voronkova, A. Kurochkina, I. Firova, E. Yaluner // Journal of Internet Banking and Commerce. – 2016. – Vol. 21. – № S6.
14. Ilyin, I.V. Developing a reference model of the information system architecture of high-tech enterprises / I.V. Ilyin, O.Yu. Iliashenko, K.M. Makov, K.V. Frolov // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2015. – № 5(228). – С. 97–107.

References

1. Il'in, I.V. Voprosy formirovaniya arhitektury inzhiniringovykh kompanij / I.V. Il'in, Ju.L. Levchenko, A.I. Levina // Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politehnicheskogo universiteta. Jekonomicheskie nauki. – 2013. – № 1-2(163). – S. 48–54.
2. Kudrjavcev, D.V. Tehnologii biznes-inzhiniringa : uchebnoe posobie / D.V. Kudrjavcev, M.Ju. Arzumanjan, L.Ju. Grigor'ev // SPb. : Izdatel'stvo Politehnicheskogo universiteta, 2014. – 427 s.
4. Kozin, E.G. Servis-orientirovannyj podhod k analizu arhitekturnyh reshenij / E.G. Kozin, I.V. Il'in, A.I. Levina // Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politehnicheskogo universiteta. Jekonomicheskie nauki. – 2016. – № 4(246). – S. 162–172.
5. Il'in, I.V. Osnovnye aspekty organizacii informacionnogo soprovozhdenija dejatel'nosti klasterov predpriyatij / I.V. Il'in, A.B. Anisiforov // Jekonomika i upravlenie. – 2010. – № 12. – S. 128–131.
6. Il'in, I.V. Modeli obmena dannymi v integrirovannoju informacionnoj sisteme jeffektivnogo upravlenija innovacionno-promyshlennym klasterom / I.V. Il'in, A.B. Anisiforov, A.I. Levina // Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politehnicheskogo universiteta. Jekonomicheskie nauki. – 2011. – № 6(137). – S. 240–247.

7. MIT Center for Information Systems Research [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://cistr.mit.edu/research/research-overview/classic-topics/enterprise-architecture> (data obrashhenija: 15.03.2016).
8. Gartner Group, IT Glossary [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.gartner.com/it-glossary/> (data obrashhenija: 25.01.2014).
9. Kondrat'ev, V. Proektiruem arhitekturu predpriyatija / V. Kondrat'ev. – M. : Jeksmo, 2007.
10. Kaljanov, G.N. Arhitektura predpriyatija i instrumenty ee modelirovanija [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.vshu.ru/files/IR01a.pdf/> (data obrashhenija: 15.03.2013).
11. The Open Group. TOGAF Version 9. The Open Group Architecture Framework (TOGAF). – London : TSO, 2009.
12. Il'in, I.V. Zrelost' processnogo i proektnogo upravlenija kak osnova sbalansirovannoj arhitektury predpriyatija / I.V. Il'in, A.I. Levina // Restrukturizacija jekonomiki i inzhenernoe obrazovanie: problemy i perspektivy razvitija. – SPb., 2015. – S. 217–222.
14. Ilyin, I.V. Developing a reference model of the information system architecture of high-tech enterprises / I.V. Ilyin, O.Yu. Iliashenko, K.M. Makov, K.V. Frolov // Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politehnicheskogo universiteta. Jekonomicheskie nauki. – 2015. – № 5(228). – S. 97–107.

A.I. Levina

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg

An Approach to Designing of IT-Architecture of Mining Enterprises

Keywords: automation; enterprise architecture; mining enterprise; IT-architecture.

Abstract: The paper describes the necessity of using a system approach to the automation of mining enterprises. The aim of the work is to develop an approach to designing the IT architecture of mining enterprises. As a result, a model of the architecture of mining enterprises is proposed; it details the composition of information systems and the IT-technological infrastructure of a mining enterprise.

© А.И. Левина, 2017

УДК 338.984

М.И. ПРЫГУНОВА, З.Ф. МИНГАЗОВ

ГБУ «Центр перспективных экономических исследований Академии наук Республики Татарстан», г. Казань;

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань

ПРИМЕНЕНИЕ *ERP*-КОНЦЕПЦИЯ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ КОРПОРАЦИИ

Ключевые слова: *Enterprise Resource Planning system* – система управления ресурсами предприятия (*ERP*-система); *ERP*-концепция; информационная технология управления персоналом; корпорация; локальные информационные системы; система поддержки принятия решений; управление персоналом.

Аннотация: Развитие системы управления персоналом связано с постоянным ростом объемов информации. Целью статьи является изучение применения информационных технологий управления в крупных организациях. Гипотеза исследования заключается в предположении о том, что внедрение интегрированной корпоративной системы позволяет ускорить информационный обмен, эффективно обрабатывать данные, снизить вероятность ошибок. Основные методы исследования в статье: анализ научной литературы, методы теории управления и теории организации. По итогам исследования авторами сделаны выводы о том, что реализация комплексных технологий управления персоналом в корпорациях при помощи программных продуктов *ERP*-систем дает решить расширенный состав задач, одновременно обеспечивая сопоставимость показателей по труду.

В крупных корпорациях информационная технология управления персоналом базируется на использовании программно-аппаратного комплекса, включающего средства коммуникаций, объединяющих локальные вычислительные сети, развитую архитектуру обмена информацией «клиент-сервер», эксплуатацию высокоскоростных корпоративных вычислительных сетей [4]. Как правило, корпоративная информационная технология управления имеет трехуровневую иерархическую структуру: центральный сервер системы устанавливается в

центральном офисе, локальные серверы – на предприятиях и в филиалах, рабочие станции – на рабочих местах специалистов предприятий. Рабочие станции объединяются в локальную вычислительную сеть предприятия или могут иметь прямой доступ к центральному серверу. В качестве технической базы рабочей станции используется персональный компьютер или просто терминал [3, с. 185].

Эффективность принятия решений по управлению персоналом при использовании различных инструментальных средств информационных технологий в отдельных производственных звеньях и корпорации в целом обусловлена использованием разнообразных методов учета и анализа результатов труда персонала. В любой корпорации выделяются следующие аналитические комплексы задач.

1. Задачи оперативного управления персоналом, определяемые набором функциональных подсистем управления. Оперативный уровень принятия решений является первой ступенью разработки любой автоматизированной информационной технологии. На этом уровне выполняются рутинные операции по преобразованию данных, преимущественно решаются функциональные задачи прямого счета, характеризующие состояние персонала.

2. Задачи, предназначенные для принятия тактических решений по управлению персоналом. Информационная база решения задач формируется путем совместной обработки файлов нескольких баз данных компании, фильтрации и укрупнения экономических показателей, характеризующих тенденции развития каждого предприятия, входящего в корпорацию.

3. Представление экономической информации во внешнюю среду: банки, статистические и налоговые службы, Пенсионный фонд РФ и др. [9].

В современных экономических условиях

хозяйствования происходит переоценка существующих информационных технологий управления на новой технической и технологической информационной базе. Центральным направлением в практике программирования являются распределенные архитектуры инструментальных средств. Использование распределенной технологии обработки и хранения данных позволяет реализовать территориальный принцип управления персоналом, когда расстояния между предприятиями (филиалами) не имеют значения. Такая технология актуальна для территориально разобщенных корпораций.

Переход к распределенным информационным технологиям сопровождается изменением характера и качества управления. Аналитическая работа менеджеров становится главной, формирует у них новые представления и приоритеты в выделении актуальных задач управления персоналом с использованием результатов решения задач по экономике труда. Информация по труду превращается в ведущий инструмент принятия решений на уровне отдельного предприятия и корпорации в целом [1, с. 270].

Однако автоматизированные информационные технологии управления персоналом эффективны и рентабельны при существовании достаточно устоявшегося делопроизводства, ибо автоматизации подлежат только стабильные, подчиняющиеся известным правилам процессы. Для управления персоналом в корпорации это означает, что прежде всего должны быть разработаны и утверждены с расчетом на использование в течение достаточно продолжительного времени формы всех первичных и отчетных документов, регламенты решения задач, должностные инструкции персонала подразделений, связанных с решением задач по труду и принятием управленческих решений в компании.

Информационные технологии управления персоналом как обязательный атрибут современной компании давно внедряются в российских компаниях [6, с. 126]. Однако объем и качество используемой информации недостаточны для оптимизации управленческих решений: отсутствуют сведения о динамике компетенций персонала, отсутствуют проектные решения по нормированию труда, низок уровень автоматизации решения задач по планированию трудовых показателей. Удовлетворительно используется только текущие сведения о персонале. Недостаточно решаются задачи анализа трудо-

вых показателей.

Применяемые программные комплексы используются на уровне кадровых менеджеров среднего звена и рядовых исполнителей. Задачи по экономике труда привязаны к функциям управления, а результаты решения этих задач концентрируются в базах данных тех подразделений, где они решаются. Зачастую эти базы программно не связаны между собой, и у топ-менеджеров компании отсутствует информация для разработки стратегических решений по управлению персоналом.

Такой подход предполагает унификацию информации, т.е. сопряжение системы управления персоналом с информационными системами других объектов управления и с корпоративным порталом [2, с. 153]. Центральная задача компьютерных технологий управления – точно, в полном объеме и вовремя генерировать для менеджеров информацию о персонале компании и обеспечить принятие оптимальных решений. Указанная цель определяет требования к программному комплексу информационной технологии управления персоналом: максимальная компьютерная реализация функций оперативно-го, текущего и стратегического управления.

Для практической реализации комплексных технологий управления персоналом в корпорациях предназначены программные продукты *ERP*-систем [8, с. 177]. *ERP*-концепция ориентирована на работу с информацией для решения задач управления в корпорациях с территориально разобщенными филиалами. В рамках программных продуктов этого направления выделяются ключевые аспекты производственной и коммерческой деятельности предприятия: формирование и ведение заказов на изготовление (поставку) продукции, планирование, материально-техническое снабжение, управление запасами, сбыт, финансы и бухгалтерия, управление затратами, управление персоналом.

Основные отличия систем управления корпорациями, построенных на основе идеологии *ERP*, состоят в интеграции управления всеми ресурсами каждого предприятия и корпорации в целом. Значительная роль уделяется финансовым подсистемам.

По концепции *ERP* формирование информационной системы основано на разделении выполняемых функций по прикладным модулям базисной информационной системы, на использовании интегрированных данных. Следует отметить, что различные информационные си-

системы ориентированы на использование в разных организациях.

При внедрении информационных технологий управления персоналом информационная система представляет собой набор определенного программного обеспечения, информации и технологий, которые должны автоматизировать бизнес-процессы в таких областях, как кадровое делопроизводство, планирование и учет трудовых показателей, расчет и выплата заработной платы, табельный учет и документооборот, анализ трудовых показателей. Выбор информационных систем управления персоналом зависит от отрасли, в которой работает компания, структуры системы управления персоналом, квалификации специалистов по информационным технологиям и множества других причин, на первом месте среди которых – цена [5, с. 129].

Крупные интегрированные системы всегда имеют модуль «Управление персоналом и зарплата» в составе *ERP*-системы.

Другим типом информационных систем управления персоналом являются локальные информационные системы управления персоналом, среди которых можно выделить программу «1С:Зарплата и управление персоналом», представляющую учетную систему по функциональности. За счет монопольного положения компании на своем рынке программа зани-

мает доминирующее положение.

В «АиТ:\Управление персоналом» по сравнению с другими локальными программными продуктами функциональность расширена, но поддержка клиентов осуществляется недостаточно.

Другие информационные системы управления персоналом в этой категории распространены меньше и имеют свои достоинства и недостатки. Существуют две системы, удерживающие лидирующие позиции на рынке средних информационных систем управления персоналом: «*RB HR & Payroll* – Управление кадрами и Зарплата» – Робертсон и Блумс Корпорейшн и «БОСС-Кадровик» – Корпорация Айти.

По мнению авторов, локальные информационные системы по управлению персоналом еще достаточно широко используются в практике предприятий, однако в настоящее время при внедрении *ERP*-систем назрела насущная необходимость отказа от локальных информационных технологий. Переход к комплексным технологиям и «встраивание» системы управления персоналом в корпоративную информационную систему значительно расширит состав задач, решаемых с использованием корпоративного банка данных, обеспечит сопоставимость показателей по труду.

Список литературы

1. Гагарина, Л.Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем : учебное пособие / Л.Г. Гагарина. – М. : ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. – 384 с.
2. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А.А. Иванов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. – 224 с.
3. Зайдуллина, Ч.Н. Кооперационный эффект в корпоративном и инновационном управлении: инфраструктурные аспекты / Ч.Н. Зайдуллина, Н.Г. Иванов, И.Ю. Орлов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2013. – Вып. 2. – С. 180–187.
4. Ильин, И.В. Основные аспекты организации информационного сопровождения деятельности кластеров предприятий / И.В. Ильин, А.Б. Анисифоров // Экономика и управление. – 2010. – № 12. – С. 128–131.
5. Информационные ресурсы и технологии в экономике : учебное пособие / под ред. проф. Б.Е. Одинцова, А.Н. Романова. – М. : Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2013. – 462 с.
6. Прыгунова, М.И. Методические подходы стратегического управления в современных условиях хозяйствования / М.И. Прыгунова, Л.А. Ельшин // В сборнике: Наука и общество в современных условиях. Материалы Международной научно-практической конференции: в 2-х частях. – 2013. – С. 124–127.
7. Прыгунова, М.И. Концепция оценки экономического горизонта промышленного кластера / М.И. Прыгунова, М.Р. Сафиуллин, Л.В. Сарач // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2016. – № 10. – С. 39–44.
8. Рашитова, А.Р. Выбор информационной системы на российском предприятии / А.Р. Раши-

това, О.В. Демьянова // В сборнике: Экономический форум «Экономика в меняющемся мире». – 2017. – С. 176–178.

9. Батаев, А.В. Инновационные пути развития банковской системы в условиях кризиса / А.В. Батаев // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 8(73). – С. 880–885.

References

1. Gagarina, L.G. Razrabotka i jekspluatacija avtomatizirovannyh informacionnyh sistem : uchebnoe posobie / L.G. Gagarina. – M. : ID FORUM: NIC Infra-M, 2013. – 384 s.
2. Ivanov, A.A. Avtomatizacija tehnologicheskix processov i proizvodstv : uchebnoe posobie / A.A. Ivanov. – 2-e izd., ispr. i dop. – M. : FORUM: INFRA-M, 2015. – 224 s.
3. Zajdullina, Ch.N. Kooperacionnyj jeffekt v korporativnom i innovacionnom upravlenii: infrastrukturnye aspekty / Ch.N. Zajdullina, N.G. Ivanov, I.Ju. Orlov // Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. Serija: Jekonomika. – 2013. – Vyp. 2. – S. 180–187.
4. Il'in, I.V. Osnovnye aspekty organizacii informacionnogo soprovozhdenija dejatel'nosti klasterov predpriyatij / I.V. Il'in, A.B. Anisiforov // Jekonomika i upravlenie. – 2010. – № 12. – S. 128–131.
5. Informacionnye resursy i tehnologii v jekonomike : uchebnoe posobie / pod red. prof. B.E. Odincova, A.N. Romanova. – M. : Vuzovskij uchebnik: NIC Infra-M, 2013. – 462 s.
6. Prygunova, M.I. Metodicheskie podhody strategičeskogo upravlenija v sovremennyh uslovijah hozjajstvovanija / M.I. Prygunova, L.A. El'shin // V sbornike: Nauka i obshhestvo v sovremennyh uslovijah. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii: v 2-h chastjah. – 2013. – S. 124–127.
7. Prygunova, M.I. koncepcija ocenki jekonomičeskogo gorizonta promyshlennogo klastera / M.I. Prygunova, M.R. Safiullin, L.V. Sarach // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2016. – № 10. – S. 39–44.
8. Rashitova, A.R. Vybor informacionnoj sistemy na rossijskom predpriyatii / A.R. Rashitova, O.V. Dem'janova // V sbornike: Jekonomičeskij forum «Jekonomika v menjajushhemsja mire». – 2017. – S. 176–178.
9. Bataev, A.V. Innovacionnye puti razvitija bankovskoj sistemy v uslovijah krizisa / A.V. Bataev // Jekonomika i predprinimatel'stvo. – 2016. – № 8(73). – S. 880–885.

M.I. Prygunova, Z.F. Mingazov

*Center for Advanced Economic Studies of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Kazan;
Kazan (Privolzhsky) Federal University, Kazan*

Application the ERP Concept in Personnel Management System of Corporation

Keywords: information technology of human resource management; human resource management; decision-making support system; company resource planning; ERP-concept; local information systems; corporation.

Abstract: The development of the personnel management system is connected with the constant growth of volumes of information. The purpose of the article is to study the use of information technologies of management in large organizations. The hypothesis of the research consists in the assumption that introduction of the integrated corporate system accelerates information exchange, effectively processes data and reduces probability of mistakes. The main methods of the research are the analysis of scientific literature, methods of the theory of management and the theory of organization. Using the results of the research, the authors conclude that realization of complex technologies of human resource management in corporations with the help of software products of ERP systems allows solving an expanded range of problems, and provide comparability of labour indicators.

© М.И. Прыгунова, З.Ф. Мингазов, 2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ List of Authors

Д.В. ТЮЛЬКИН ассистент кафедры лесопромышленных и химических технологий Поволжского государственного технологического университета, г. Йошкар-Ола E-mail: tyulkin-dima@mail.ru	D.V. TYULKIN Assistant Lecturer, Department of Timber and Chemical Technologies, Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola E-mail: tyulkin-dima@mail.ru
А.А. БУЛАЕВ инженер кафедры телекоммуникационных технологий и сети Ульяновского государственного университета, г. Ульяновск E-mail: mail@bulalex.ru	A.A. BULAEV Engineer, Department of Telecommunication Technologies and Networks, Ulyanovsk State University, Ulyanovsk E-mail: mail@bulalex.ru
Ю.Я. ГОЛУБЬ кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики и моделирования систем Московского политехнического университета, г. Москва E-mail: yurigolub@mail.ru	YU.YA. GOLUB PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of Applied Mathematics and Modeling Systems, Moscow Polytechnic University, Moscow E-mail: yurigolub@mail.ru
М.М. КОЖЕВНИКОВ инженер Московского государственного строительного университета (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: m.m.kozhevnikov@mail.ru	M.M. KOZHEVNIKOV Engineer, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow E-mail: m.m.kozhevnikov@mail.ru
А.В. ГИНЗБУРГ доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве Московского государственного строительного университета (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: ginav@mgsu.ru	A.V. GINZBURG Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow E-mail: ginav@mgsu.ru
С.Т. КОЖЕВНИКОВА инженер, аспирант кафедры информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве Московского государственного строительного университета (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: st.vasadze@mail.ru	S.T. KOZHEVNIKOVA Engineer, Postgraduate Student, Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow E-mail: st.vasadze@mail.ru

Р.С. ФАТУЛЛАЕВ аспирант, ассистент кафедры технологий и организации строительного производства Московского государственного строительного университета (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: fatullaevrs@mgsu.ru	R.S. FATULLAEV Postgraduate Student, Assistant Lecturer, Department of Technology and Organization of Construction Production, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow E-mail: fatullaevrs@mgsu.ru
А.А. ЛАПИДУС доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологий и организации строительного производства Московского государственного строительного университета (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: fatullaevrs@mgsu.ru	A.A. LAPIDUS Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department of Technology and Organization of Construction Production, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow E-mail: fatullaevrs@mgsu.ru
В.С. СТЕЛЬМАХ аспирант кафедры экономики предприятия и менеджмента Хабаровского государственного университета экономики и права, г. Хабаровск E-mail: vs-stel@yandex.ru	V.S. STELMAKH Postgraduate Student, Department of Economics of Enterprise and Management, Khabarovsk State University of Economics and Law, Khabarovsk E-mail: vs-stel@yandex.ru
А.Г. ТУРАЛИНА старший преподаватель кафедры международной экономики Донецкого национального университета, г. Донецк (Украина) E-mail: nauka-bisnes@mail.ru	A.G. TURALINA Senior Lecturer, Department of International Economics, Donetsk National University, Donetsk (Ukraine) E-mail: nauka-bisnes@mail.ru
В.М. ШАРАПОВА доктор экономических наук, профессор кафедры экономики труда и управления персоналом Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург E-mail: Sharapov.66@mail.ru	V.M. SHARAPOVA Doctor of Economics, Professor, Department of Labor Economics and Personnel Management, Ural State University of Economics, Ekaterinburg E-mail: Sharapov.66@mail.ru
И.А. БОРИСОВ старший преподаватель кафедры экономики труда и управления персоналом Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург E-mail: Sharapov.66@mail.ru	I.A. BORISOV Senior Lecturer, Department of Labor Economics and Personnel Management, Ural State University of Economics, Ekaterinburg E-mail: Sharapov.66@mail.ru
Н.В. ШАРАПОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики труда и управления персоналом Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург E-mail: Sharapov.66@mail.ru	N.V. SHARAPOVA PhD in Economic Sciences, Associate Professor, Department of Labor Economics and Personnel Management, Ural State University of Economics, Ekaterinburg E-mail: Sharapov.66@mail.ru

М.Б. ЯНЕНКО доктор экономических наук, профессор Высшей торгово-экономической школы Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: Yanenko_57@mail.ru	M.B. YANENKO Doctor of Economics, Professor, Higher School of Trade and Economics, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: Yanenko_57@mail.ru
К.А. КОЙКА аспирант кафедры финансов и кредита Российского университета дружбы народов, г. Москва E-mail: Kris_fesm_97@mail.ru	K.A. KOIKA Postgraduate Student, Department of Finance and Credit, Russian University of Peoples' Friendship, Moscow E-mail: Kris_fesm_97@mail.ru
Д.А. ИВАНЫЧЕВ кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей механики Липецкого государственного технического университета, г. Липецк E-mail: Lsivdmal@mail.ru	D.A. IVANYCHEV PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of General Mechanics, Lipetsk State Technical University, Lipetsk E-mail: Lsivdmal@mail.ru
В.Б. ПЕНЬКОВ доктор физико-математических наук, профессор кафедры общей механики Липецкого государственного технического университета, г. Липецк E-mail: vbpenkov@mail.ru	V.B. PENKOV Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Department of General Mechanics, Lipetsk State Technical University, Lipetsk E-mail: vbpenkov@mail.ru
О.Ю. ИЛЬЯШЕНКО кандидат педагогических наук, доцент Высшей школы технологий управления бизнесом Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: ioyl20878@gmail.com	O.YU. ILYASHENKO PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Higher School of Marketing and Small Business, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: ioyl20878@gmail.com
И.В. ИЛЬИН доктор экономических наук, директор Высшей школы технологий управления бизнесом Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: ivi2475@gmail.com	I.V. ILYIN Doctor of Economics, Director of Higher School of Business Management Technologies, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: ivi2475@gmail.com
А.А. ЛЕПЕХИН старший специалист-консультант ООО «Диалог ИТ», г. Санкт-Петербург E-mail: lepekhinaalexander@gmail.com	A.A. LEPEKHIN Senior Consultant, ООО Dialogue IT, St. Petersburg E-mail: lepekhinaalexander@gmail.com
А.И. ЛЕВИНА кандидат экономических наук, доцент Высшей школы технологий управления бизнесом Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: alyovina@gmail.com	A.I. LEVINA PhD in Economics, Associate Professor, Higher School of Business Management Technologies, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: alyovina@gmail.com

М.И. ПРЫГУНОВА ведущий научный сотрудник отдела качествен- ных исследований Центра перспективных эконо- мических исследований Академии наук Рес- публики Татарстан, г. Казань E-mail: Mariya.Prigunova@tatar.ru	M.I. PRYGUNOVA Leading Researcher, Department of Qualitative Research, Center for Advanced Economic Studies of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Kazan E-mail: Mariya.Prigunova@tatar.ru
З.Ф. МИНГАЗОВ магистрант кафедры экономики производства Казанского (Приволжского) федерального уни- верситета, г. Казань E-mail: z.mingazov@bk.ru	Z.F. MINGAZOV Graduate Student, Department of the Economics of Production, Kazan (Privolzhsky) Federal University, Kazan E-mail: z.mingazov@bk.ru
П.Н. ГАРЯЕВ старший преподаватель кафедры информацион- ных систем, технологий и автоматизации в стро- ительстве Московского государственного строи- тельного университета (национального исследо- вательского университета), г. Москва E-mail: p.garyaev@gmail.com	P.N. GARYAEV Senior Lecturer, Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow E-mail: p.garyaev@gmail.com
А.С. КОНЕВ аспирант кафедры информационных систем, тех- нологий и автоматизации в строительстве Мо- сковского государственного строительного уни- верситета (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: alexkonev90@gmail.com	A.S. KONEV Postgraduate Student, Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow E-mail: alexkonev90@gmail.com

ДЛЯ ЗАМЕТОК

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ
SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS
№ 8(74) 2017
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 14.08.17 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 9,0. Уч.-изд. л. 5,6.
Тираж 1000 экз.