

стратегические решения & риск-менеджмент

№1 (106) 2018

16+

STRATEGIC
DECISIONS
AND
RISK
MANAGEMENT

Международная научно-практическая конференция УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ НАУКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Конференция уже несколько лет выступает важной платформой для обсуждения самых разнообразных направлений исследований в контексте управленческих наук.

Прием заявок на участие в конференции осуществляется через Личный кабинет пользователя.

ЦЕЛЬ КОНФЕРЕНЦИИ

Предоставление площадки для научных дискуссий и обеспечения взаимодействия между исследователями, аналитиками и практическими специалистами по актуальным проблемам управленческих наук.

ПУБЛИКАЦИЯ МАТЕРИАЛА

По итогам каждой конференции выпускается сборник научных докладов, входящий в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Доклады принимаются на русском и на английском языках.

СЕКЦИИ

Тематика конференции включает обсуждение актуальных вопросов научных и практических исследований в следующих областях:

- **Цифровая экономика и e-business**
- **Современный маркетинг и логистика**
- **Инновации и современные бизнес-модели**
- **Управление инвестициями в реальном секторе**
- **От управления информацией к управлению знаниями**
- **Совершенствование системы корпоративного управления: новые подходы, технологии и инструменты**
- **Операционный менеджмент и управление бизнес-процессами**
- **Математические методы и модели в управлении**
- **Управление человеческими ресурсами**
- **Актуальные проблемы и перспективы развития государственного управления**
- **Теоретические проблемы управления**
- **Оценка эффективности и результативности управления в организации**
- **Вопросы совершенствования антикризисного управления**
- **Управление крупными городами и городскими агломерациями**
- **Финансовый менеджмент**

www.management-science.ru

Уважаемые господа!

С этого номера журнал «Эффективное Антикризисное Управление» выходит под новым названием – «Стратегические решения и риск-менеджмент». Это знаменует начало нового этапа развития журнала. В рамках процесса интеграции российской науки в международное научное сообщество мы поставили перед собой задачу создания двусторонней издательской платформы для взаимодействия авторов и читателей с целью поддержки международных исследований в области стратегического управления, принятия стратегических решений и риск-менеджмента.



За последние несколько лет журнал «Эффективное Антикризисное Управление» добился существенных успехов: было опубликовано около 700 научных и практических статей, наукометрические показатели журнала значительно выросли, издание получило высокую оценку в научной и профессиональной среде. Редакции журнала «Стратегические решения и риск-менеджмент» предстоит сохранить и приумножить достигнутое, расширяя круг тем, привлекая новых авторов, публикуя интересные и оригинальные научные статьи.

В обновленном журнале особое внимание мы будем уделять теоретическим и эмпирическим исследованиям, а также кейсам из управленческой практики по следующим направлениям:

- Стратегическое управление в бизнесе и общественном секторе;
- Стратегические изменения в деятельности организации;
- Стратегические управленческие решения: методы разработки, обоснования, принятия, реализации и контроля;
- Межфирменное взаимодействие, слияния и поглощения;
- Инновации, предпринимательство и формирование новых бизнес-моделей;
- Управление технологическим развитием;
- Устойчивые конкурентные преимущества;
- Управление переходом к устойчивому развитию;
- Концепции и методы управления эффективностью и результативностью деятельности организации;
- Управление знаниями;
- Стратегии управления различными видами рисков;
- Риск-менеджмент и управленческие решения;
- Оздоровление бизнеса (организации).

Мы будем рады видеть вас среди авторов нашего журнала и с благодарностью примем ваши отзывы об обновленном издании.

**Главный редактор журнала
«Стратегические решения и риск-менеджмент»
д. э. н. А. В. ТРАЧУК**

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ
РЕДАКЦИОННОЙ
КОЛЛЕГИИ

ПОРФИРЬЕВ Борис Николаевич
Доктор экономических наук, профессор, академик РАН, заместитель директора Института народнохозяйственного прогнозирования, зав. лабораторией анализа и прогнозирования природных и техногенных рисков экономики, РАН, Москва

ЗАМЕСТИТЕЛЬ
ПРЕДСЕДАТЕЛЯ

ЭСКИНДАРОВ Михаил Абдрахманович
Доктор экономических наук, профессор, ректор, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва

ГЛАВНЫЙ
РЕДАКТОР

ТРАЧУК Аркадий Владимирович
Доктор экономических наук, профессор, руководитель Департамента менеджмента, научный руководитель Факультета менеджмента, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, генеральный директор АО «Гознак», Москва

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

БЫКОВ Андрей Александрович

Доктор физико-математических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, вице-президент Российского научного общества анализа риска, Москва

ГИТЕЛЬМАН Лазарь Давидович

Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой систем управления энергетикой и промышленными предприятиями Высшей школы экономики и менеджмента, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург

КАРЛИК Александр Евсеевич

Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики и управления предприятиями и производственными комплексами, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург

КЛЕЙНЕР Георгий Борисович

Доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН, заместитель директора Центрального экономико-математического института Российской академии наук, научный руководитель стратегических инициатив и проектов научно-интеграционного объединения «АБАДА», Москва

ЛИНДЕР Наталия Вячеславовна

Кандидат экономических наук, профессор, заместитель главного редактора, заместитель руководителя Департамента менеджмента, руководитель научно-исследовательской лаборатории «Стратегии и инновации в бизнесе», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва

ЛОГИНОВ Евгений Леонидович

Доктор экономических наук, профессор, заместитель директора по научной работе, Институт проблем рынка РАН, Москва

МАРИНОВА Светла

Ph.D., доцент, Университет Ольборга, Дания

ПАНОВА Галина Сергеевна

Доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой «Банки, денежное обращение и кредит», Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, Москва

ПЕТРОВСКИЙ Алексей Борисович

Доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией методов и систем поддержки принятия решений ФГБУН, Институт системного анализа Российской академии наук (ИСА РАН), Москва

ПРОКОФЬЕВ Станислав Евгеньевич

Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой «Государственное и муниципальное управление», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва

РАСТОВА Юлия Ивановна

Доктор экономических наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург

СОЛЕСВИК Марина

Ph.D., профессор, бизнес-школа Университета НОРД, Норвегия

ТОМИНЦ Полона

Ph.D., профессор Департамента количественных методов анализа Факультета экономики и бизнеса, Университет Марибора, Словения.

ФЕДОТОВА Марина Алексеевна

Доктор экономических наук, профессор, руководитель Департамента корпоративных финансов и корпоративного управления, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва

ЦВЕТКОВ Валерий Анатольевич

Доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор, Институт проблем рынка Российской академии наук, Москва

ШАФЕР Тереза

Ph.D., вице-президент Университета Тиффин, Огайо, США

ЮДАНОВ Андрей Юрьевич

Доктор экономических наук, профессор, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва

12	Л.Д. ГИТЕЛЬМАН, С.Н. ШАБУНИН, М.В. КОЖЕВНИКОВ, А.В. ГАМБУРГ, Я.С. АЙМАШЕВА, Е.М. СТАРИКОВ ГЛОБАЛЬНЫЙ РЫНОК ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ В ИТ-СФЕРЕ: ПРИОРИТЕТЫ ДЛЯ РОССИЙСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ
26	И.Н. ДРОГОБЫЦКИЙ ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА: СУЩНОСТЬ И ЭТАПЫ СТАНОВЛЕНИЯ
32	А.В. ТРАЧУК, Н.В. ЛИНДЕР ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ: ЭМПИРИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ ФАКТОРОВ ПРИМЕНЕНИЯ
50	А.Б. КУРЯТНИКОВ, Л.С. ОРЛОВА ОБЛАЧНЫЕ СЕРВИСЫ: СТИМУЛЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ К АДАПТАЦИИ
58	И.В. КАТУНИНА КОНФИГУРИРОВАНИЕ ОФИСА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ: ОПЫТ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ КОМПАНИИ
64	Е.А. ФЕДОРОВА, Л.Е. ХРУСТОВА, Д.В. ЧЕКРИЗОВ ОТРАСЛЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ БАНКРОТСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ
72	А.П. ДЗЮБА, И.А. СОЛОВЬЕВА УПРАВЛЕНИЕ СПРОСОМ НА ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ В РОССИИ
80	Г.Г. НАЛБАНДЯН, С.С. ЖОЛНЕРЧИК КЛЮЧЕВЫЕ ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ
88	А.Б. МАНВЕЛИДЗЕ СРАВНЕНИЕ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК АВИАЦИОННЫМ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ
102	Е.А. ДЕМЬЯНОВА АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СТОИМОСТНОЙ ОЦЕНКИ КОМПАНИЙ В УСЛОВИЯХ ФИНТЕХ
118	Е.А. АРСЕНОВА, Т.Ю. НИКОЛАЕВА ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПРОЦЕССЫ СОЗДАНИЯ И РАЗРАБОТКИ НОВЫХ ПРОДУКТОВ: ПРИМЕР КОМПАНИИ «НЕСТЛЕ РОССИЯ»

Учредители

Редакция

Журнал «Стратегические решения и риск-менеджмент» зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).
Свидетельство
ПИ № ФС 77–72389 от 28.02.2018

Учредитель — Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»; Общество с ограниченной ответственностью «Издательский дом «Реальная экономика»

Издатель — ООО «Издательский дом «Реальная экономика»

Главный редактор — Аркадий ТРАЧУК
Литературный редактор — Ольга КАППОЛЬ
Дизайн — Ирина ЧУДИ
Верстка — Николай КВАРТНИКОВ
Корректор — Сима ПОШИВАЛОВА

Генеральный директор — Валерий ПРЕСНЯКОВ
Партнерские проекты по конференциям и семинарам — Александр ПРИВАЛОВ (pr@jsdrm.ru)
Подписка и распространение — Ирина КУЖИМ (podpiska@jsdrm.ru)

Адрес редакции:
190020, Санкт-Петербург,
Старо-Петергофский пр., 43–45, лит. Б,
оф. 4н
Тел.: (812) 346-5015, 346-5016
Факс: (812) 325-2099
www.jsdrm.ru, e-mail: info@jsdrm.ru

ООО «Типография Литас+»:
190020, Санкт-Петербург,
Лифляндская ул., 3

При использовании материалов ссылка на «Стратегические решения и риск-менеджмент» обязательна

Периодичность 4 раза в год
Тираж 1900 экз.

Свободная цена

GLOBAL MARKET OF EDUCATIONAL PRODUCTS IN THE IT SPHERE: PRIORITIES FOR RUSSIAN UNIVERSITIES

L.D. GITELMAN

Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Energy and Industrial Enterprises Management Systems at the FGAOU VO "Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin". Research interests: proactive management, organizational transformation, sustainable energy, management education.

E-mail: ldgitelman@gmail.com

S. N. SHABUNIN

Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of the Institute of Radioelectronics and Information Technologies at the FGAOU VO "Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin". Research interests: technical electrodynamics, telecommunication systems, radiolocation.

E-mail: s.n.shabunin@urfu.ru

M.V. KOZHEVNIKOV

Ph.D. in Economics, assistant professor of the Department of Energy and Industrial Enterprises Management Systems at the FGAOU VO "Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin". Research interests: science-intensive service, innovative development of industry, management education.

E-mail: m.v.kozhevnikov@urfu.ru

A. V. GAMBURG

Ph.D. in Economics, assistant professor of the Department of Energy and Industrial Enterprises Management Systems at the FGAOU VO "Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin". Research interests: strategic management, telecom business management, intellectual capital management.

E-mail: gamburg@usp.ru

I. S. AIMASHEVA

Deputy Director of the Department of International Educational Programs at the FGAOU VO "Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin". Research interests: international business management, educational process organization models, cross-cultural communications.

E-mail: yana.aymasheva@gmail.com

E.M. STARIKOV

Master's Degree Student at the FGAOU VO "Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin". Research interests: technology entrepreneurship, renewable energy, digital technologies

E-mail: theemailismine@gmail.com

ABSTRACT:

The article describes the key trends in education for the IT and radio electronics sectors, considers the comparative analysis of approaches to organization of scientific and educational activities in 30 foreign and domestic universities leading in subject ratings of QS Computer Science & Information Systems and Engineering – Electrical & Electronic. Characteristics of the trends are:

- close and constantly increasing integration of educational and scientific fields of activity, which is reflected in the emergence of interdisciplinary educational programs, linking the educational process to research in breakthrough areas of knowledge and the formation of specific university ecosystems aimed at leadership in specific technologies;
- the variety of forms of organization of the educational process, the orientation towards modularity, individuality and continuity, which are actively used in the promotion of educational services;
- the general backlog of Russian universities from IT practice and expectations of the real sector.

The research methodology included analysis of the content and models for the implementation of educational products, expert opinions on the requirements for the formation of IT professionals. As a result, disparities between current industry trends, the current situation in education and demands of the real sector were defined. In the context of the example of a number of master's programs developed at the Institute of Radioelectronics and Information Technologies of the Ural Federal University, a mechanism for integrating science, education and consulting in order to develop highly-demanded interdisciplinary educational products has been demonstrated. The results of the research can be used by domestic and foreign universities working in IT-segments, to increase competitiveness and implement strategic scientific and educational initiatives.

KEYWORDS:

information technologies, radioelectronics, university, educational product, master's program, educational process, interdisciplinarity, ecosystem.

BEHAVIORAL ECONOMICS: THE ESSENCE AND STAGES OF FORMATION

I.N. DROGOBYTSKY

Doctor of Economics, Professor of the Department of System Analysis in Economics at the FGOBU VO "Financial University under the Government of the Russian Federation". Research interests: system analysis in economics, economic and mathematical methods, knowledge economy
E-mail: dinind@mail.ru

ABSTRACT:

At the turn of the millennia appeared, and in subsequent years, a conceptually new economic theory-the behavioral economy-was significantly entrenched. As all new, it caused some suspicion and opposition of the scientific economic community. This article aims to at least somehow reduce the detrimental impact of these trends. It examines the origins, main actors and a long history of the development of the behavioral economy. At the same time, the essence of its main provisions is revealed, their transformation in time and prospects for practical application are analyzed.

KEYWORDS:

game, risk, subjective value of wealth, value function, loss rejection ratio, choice architecture.

TECHNOLOGIES OF THE DISTRIBUTED GENERATION: EMPIRICAL EVALUATIONS OF THE INNOVATIONS ACCEPTANCE

A.V. TRACHUK

Doctor of Economics, Professor, Head of the Management Department, Research Supervisor of the Faculty of Management at the FGOBU VO "Financial University under the Government of the Russian Federation", General Director of JSC "Goznak". Research interests: strategy and management of company development, innovations, entrepreneurship and modern business models in the financial and real sectors of economy, dynamics and development of e-business, operational experience and prospects for the development of natural monopolies.
E-mail: Trachuk_A_V@goznak.ru

N.V. LINDER

Ph.D. in Economics, Professor, First Deputy Head of the Management Department at the FGOBU VO "Financial University under the Government of the Russian Federation". Research interests: strategy and management of company development, formation of a strategy for the development of industrial companies under the conditions of the fourth industrial revolution, innovation and transformation of business models, dynamics and development of e-business, strategies for developing energy companies under the conditions of the fourth industrial revolution, strategies for Russian companies to enter international markets.
E-mail: NVLinder@fa.ru

ABSTRACT:

The assessment of problems and prospects of application of technologies of the distributed generation is presented by the industrial companies. The concept of the distributed generation and structure of technologies included in it is considered, sources of key competitive advantages of use of technologies of the distributed generation are revealed. For the analysis of the most significant factors of perception of technologies of the distributed generation the industrial companies have conducted the deep semi-structured interview storepresentatives of 8 large industrial companies, questioning of representatives of 69 industrial companies. For the analysis the regression model, allowing to determine force and the importance of influence of the selected factors on acceptance by the companies of the decision on own generation is used.

For the analysed companies possibility of technical connection, cost of the electric power and the apprehended advantages are critical factors of decision-making on use of technologies of the distributed generation. Risk factor has appeared we don't mean. In deep interviews respondents explained it to that systems of the distributed generation minimize emergence of the listed adverse effects. Receiving cheap electric and thermal energy, gradual accumulation of power capacities, uniformity of capital investments with fast obtaining energy for production and economic needs is possible to day in connection with use of power effective decisions on the basis of technologies of the distributed generation.

KEYWORDS:

power industry, distributed generation, new technologies, factors of acceptance of innovations, energy efficiency

CLOUD SERVICES: INCENTIVES OF USERS TO ADAPTATION

A.B. KURYATNIKOV

Ph.D. in Technical Sciences, Deputy
General Director for Science and
Development
JSC "Goznak".

Research interests: research and
development management, corporate
innovation systems, innovative strategy of
companies, creation and distribution of a
new product
E-mail: Kuryatnikov_A_B@goznak.ru

L.S. ORLOVA

Postgraduate student of the Management
Department at the FGOBU VO "Financial
University under the Government of the
Russian Federation". Research interests:
strategic management, dissemination
of innovations, innovative strategy
of companies
E-mail: LSOrolova2017@edu.fa.ru

ABSTRACT:

Information technologies influence a place and competitiveness of the companies on the international scene. Cloud technologies take root practically in all branches of economy both in state and in the private sphere the advanced information technologies. The essence of cloud technologies consists in granting to end users of remote dynamic access to services, computing resources and appendices (including operating systems and infrastructure) on the Internet. The purposes of this work are: the analysis of speed of distribution of cloudy technologies in the Russian Federation and the world; definition of drivers of development and distribution barriers in the Russian market; development prospects of cloud-based technology and proposing measures for stimulating their development.

Survey of representatives of the companies participating of the market of cloud services was conducted for the analysis of the factors influencing distribution of cloud services in Russia. The factors influencing the direction development prospects of cloud-based technology are defined by the factorial analysis of answers of respondents in the SPSS program. Based on the results of the survey, the forecasted values of the development of the cloud services market were made. The infrastructure, economic, marketing factors promoting advance of cloud services in the Russian market are revealed as a result of the conducted research. The factors interfering growth of the market of cloud technologies are legal, social and economic, technological and marketing. Tools were developed for stimulation of distribution of cloud services on the basis of the received results. On the basis of the obtained results, it can be concluded that in order to preserve sustainable development, it is expedient to specialize companies for the production of one type of products or in a particular industry. Also it is recommended to develop products for public sector, providers of cloud services only started mastering this sphere. If other information technologies are usually offered to customers through IT directors, then cloud products should be promoted by addressing directly to directors of companies or other representatives distributing the budget.

KEY WORDS:

cloudservices, cloudtechnologies, factoranalysis, technologyspreadrate, diffusionofinnovation.

CONFIGURING THE PROJECT MANAGEMENT OFFICE: CASE OF AN INNOVATION INDUSTRIAL COMPANY

I.V. KATUNINA

Doctor of Economics,
assistant professor, Professor
of the Department of
Innovation and Project
Management at the FGOBU
VO "Omsk F.M. Dostoevsky
State University".

Research interests:
project management,
change management and
organizational development.
Email:
i.v.katunina@gmail.com

ABSTRACT:

Project management development in various industries and spheres of activity has caused a variety of forms and functions of project management offices. This has caused the need to develop an approach to the configuration of the office of a company. The research object – an innovative industrial company – predetermined the need to form a project management office as a center of management consulting. The study was carried out on the basis of the case-study methodology, which combined the documents analysis, assessment of the project management maturity and survey methods.

It proposes and approves the approach to designing the project office configuration based on the assessment of the level of organizational and technological project management maturity. The in-depth study of the industrial innovation company made it possible to disclose the main components and connections in the system «innovation – project management (project office) – consulting». As a result, the set of functions of the project management office is determined, and in particular, the content of the consultancy function in the process of the current activity within the innovative industrial company (process consulting).

KEY WORDS:

project, innovation project, project management, project management office.

INDUSTRY CHARACTERISTICS OF BANKRUPTCY PREDICTION MODELS APPLIANCE

E.A. FEDOROVA

Doctor of Economics, Professor of the Department of Corporate Finance and Corporate Management at the FGOBU VO "Financial University under the Government of the Russian Federation". Research interests: economic and mathematical methods and models, financial management, bankruptcy forecasting.
E-mail: ecolena@mail.ru

L.E. KHRUSTOVA

Postgraduate student of the Department of Corporate Finance and Corporate Management at the FGOBU VO "Financial University under the Government of the Russian Federation". Research interests: bankruptcy forecasting, financial control, financial management.
E-mail: khrustoval@yandex.ru

D.V. CHEKRIZOV

Chief financial analyst of JSC "GlobalTel". Research interests: financial management, bankruptcy forecasting.
E-mail: chekrizovdv@mail.ru

ABSTRACT:

The aim of the research is to develop the methodology of bankruptcy prediction applying the specified statutory values of the existing models with a glance to company's industry and developing the author's prediction model. Initially authors estimated the forecast accuracy of the existing models for the enterprises of 8 industries. Using CART (Classification And Regression Tree) methodology the original statutory values of the models were specified for every industry under research. The calculated statutory values demonstrated the high level of prediction accuracy and balanced the indicators of accuracy for bankrupt and non-bankrupt companies. The indicators with the maximum level of significance for bankruptcy prediction were selected from all the models. They formed a basis for a new developed model, which has demonstrated the high level of prediction accuracy on a sample under research. The statutory values for the new model were also developed. The implementation of the research's results will increase the efficiency of bankruptcy prediction and lower the number of bankrupt companies.

KEY WORDS:

bankruptcy, bankruptcy prediction, prediction models, classical model, bankruptcy within industries

ELECTRICAL ENERGY DEMAND MANAGEMENT IN RUSSIA

A.P. DZYUBA

Ph.D. in Economics, Deputy General Director of LLC "MSK Energo". Research interests: energy consumption management of industrial enterprises, demand management, price-dependent electrical energy consumption.
E-mail: dzyuba-a@yandex.ru

I.A. SOLOVEVA

Ph.D. in Economics, assistant professor of the Department of Finance, Money Circulation and Credit of the Higher School of Economics and Management at the FGAOU VO "South Ural State University (National Research University)". Research interests: energy consumption management of industrial enterprises, price-dependent electrical energy consumption, investment analysis and investment risk assessment.
E-mail: Solovevaia@susu.ru

ABSTRACT:

One of the modern and effective tools for energy efficiency improvement at the level of national economies is management of the demand for electrical energy consumption. The mechanism of management of the demand for electrical energy consumption has a significant potential for energy efficiency improvement for the Russian economy, but due to structural features of the Unified Energy System of Russia, the Electrical Energy Demand Management Program is at the stage of concept development. A model of management of the demand for electrical energy consumption for Unified Energy System of Russia has been developed taking into account structural features of the electric power system. Peculiarities of the economic structure of Russia, which influence the formation of the structure of the country's electric power complex, have been revealed. They were taken into account when developing requirements for the electrical energy demand management system in the Unified Energy System of Russia. The basic features are the multilevel form and hierarchy of the structure; they have been investigated in the process of developing the demand management model. The classification of electric power industry entities, related to processes of electric energy circulation and the influence on the management of the demand for electrical energy consumption, has been developed with economic interests of each entity within the framework of the demand management model. The electrical energy demand management model, which is based on the hierarchical structure of demand management, has been developed and covers the whole complex of management functions and takes into account features of demand management at each management level. The model allows to significantly improve the efficiency of management of the demand for electrical energy consumption, to ensure the quality of management.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

energy efficiency, electrical energy consumption, electric power industry in Russia, electric power industry entities in Russia, regional energy production, GDP power intensity, demand for electrical energy consumption, demand management, Unified Energy System of Russia.

TECHNOLOGIES FOR DISTRIBUTED GENERATION: KEY PERFORMANCE FACTORS FOR INDUSTRIAL APPLICATION

G.G. NALBANDYAN

Postgraduate student of the Management Department, assistant at the FGOBU VO "Financial University under the Government of the Russian Federation". Research interests: development strategies of industrial companies, entry into international markets, inter-firm cooperation, transformation of business models
E-mail: GGNalbandyan@fa.ru

S. S. ZHOLNERCHIK

Ph.D. in Economics, assistant professor
Research interests: assessment of management decision making, economy and management of the electric power industry, efficiency of energy companies
E-mail: 6479585@mail.ru

ABSTRACT:

The reduction in the cost of technologies for distributed generation involves an increasing decentralization of power generation and large-scale development of distributed sources around the world. This trend is a key change in both the characteristics of electricity consumption: it is becoming increasingly flexible and mobile, and the patterns of consumer behavior in the electricity market. Electricity consumers are becoming at the same time its suppliers and require revision of traditional regulation standards of the electricity market.

The purpose of the article is to assess the influence of distributed generation on the economy of both enterprises and the country as a whole. To identify the effects of the introduction of distributed generation technologies, the method of case study analysis is used. The empirical analysis was carried out on the basis of twelve Russian companies that use their own energy sources. The selected companies belong to the following industries: industrial production, housing and communal services, retail trade, construction, agriculture. Technological and economic effects are revealed. Technological ones include: improving consumer reliability, energy security, involving local energy resources, optimizing load management and redundancy, providing the flexibility of smart grids (in terms of generation), reducing the load on the environment, including CO₂ emissions. Economic effects: optimization of the load schedule, reduction of losses in the process of transmission/distribution of energy, expansion of co-generation, etc., providing the consumer with the electricity of a given quality, saving losses in networks, reducing the cost of energy. The identified effects of the introduction of distributed generation technologies make it possible to highlight the advantages of regeneration facilities: high efficiency and the possibility of cogeneration and trigeneration, individual maneuvering capacity loading, high reliability of equipment, low cost of transportation of electricity, fuel usage of the by-products and the main production waste. In conclusion, recommendations are formulated on a set of measures for the development of industrial distributed generation in Russia at the Federal level.

KEYWORDS:

power industry, distributed generation, energy efficiency, decentralized power industry, cogeneration, trigeneration

COMPARISON ANALYSIS OF PASSENGER TRAFFIC BY AIR AND RAIL TRANSPORT

A.B. MANVELIDZE

Ph.D. in Economics, assistant professor of the Department of Financial Management at the FGOBU VO "Stankin Moscow State Technological University". Research interests: air transport economics
E-mail: a.b.manvelidze@gmail.com

ABSTRACT:

The article analyses passenger traffic distribution between air transport on domestic air routes and railway transport on the routes of large distances within the Russian Federation. The research objective is to define the air traffic increase potential especially on the distances up to 2500 km. City-pairs air passenger traffic and railway passenger traffic between the destination points statistics for 2014 and 2016, distances between the points of destination and actual economy class air fares and railway compartment carriage tariffs as well data on airports state in corresponding points of destination are used as original information.

Pivot tables of traffic on 5 thousand routes by both modes of transport are drawn up.

Specific traffic shares by air transport between points of origin (taking off) and destination (landing) are defined. Passenger traffic distribution is evaluated by distance intervals in Russian Federation as a whole and from major airports: Moscow, Ekaterinburg, Sochi and Simferopol. The analysis defines the trend of traffic share increase by air transport along with rising traffic distances.

The research reveals that 94,2% of passenger traffic by rail and 83% of traffic by air are carried for the distances up to 2 500 km.

The statistics example of passenger traffic from Moscow and Ekaterinburg demonstrates that regional routes with distances up to 1000 km are the main increase potential for the traffic growth. In 2016 traffic share by air transport for the distances interval up to 1000 km was 16%.

According to the tariffs analysis the conclusion is made that air fares exceed rail tariffs on flight distances up to 1000 km (because of the short distances flight peculiarities) and on the routes to hard-to-reach and remote areas. Passengers choice in favor of air transport on regional routes depends on creation of economic conditions to attract more passengers.

KEY WORDS:

passenger traffic, air transport, domestic air lines, railway transport, city-pairs, point of destination, distances, tariff, distribution, air transport share, regional traffic, increase potential.

CURRENT ISSUES OF COMPANY EVALUATION UNDER FINTECH

E.A. DEMYANOVA

financial expert,
MBA, applicant for
Ph.D. in Economics
of the Department of
Corporate Finance and
Corporate Management
at the FGOBU VO
“Financial University
under the Government
of the Russian
Federation”. Research
interests: evaluation
of business, intangible
assets, fintech.
EADemyanova@ya.ru

ABSTRACT:

The purpose of the current study was to form theoretical issues and practical recommendations on development of methodology evaluation for companies implementing modern financial technologies. The research was conducted based on methodology of systematic research, synthesis, abstract logic and scientific forecast, statistical methods and factor analysis methods, expert evaluation, real option method, explored fuzzy logic. Research resulted in discovery of such companies' features that implement modern financial technology as evaluation objects, as well as exogenous and endogenous factors that impact the evaluation of the researched companies, and these factors' classification offered; there were methodological recommendations developed on qualitative and quantitative ranking of specific indeterminacy; there were adaptations performed to discounted cash flows, real options, and ratio methods. The methodology developed was approbated based on domestic and foreign companies that provide consulting and evaluations services. As a result of its usage, a more precise evaluation was provided for the companies implementing modern financial technologies. A separate practical usage regarded the adopted method of discounting rate calculation based on the correction for specific fintech implementation risks and the developed mechanism of real options usage for additional company's value that allows receiving a more accurate evaluation numbers. The classification manual of specific risks developed by the author is used by evaluation practitioners. The scientific issues and practical recommendations on improvement of the companies' evaluation that were developed within the study are being used for teaching of “Evaluation and business value management” course in Financial University.

KEY WORDS:

fintech, evaluation, risks, evaluation methodology, real options, ratios, discounting rate.

INFLUENCE OF INTRODUCTION OF SYSTEM OF ECONOMICAL PRODUCTION ON PROCESSES OF CREATION AND DEVELOPMENT OF AN INNOVATIVE PRODUCT: COMPANY EXAMPLE «NESTLÉ RUSSIA»

E.A. ARSENOVA

Ph.D. in Economics,
Professor of the Management
Department, Dean of the
Faculty of Management at
the FGOBU VO “Financial
University under the
Government of the Russian
Federation”. Research interests:
innovation management and
entrepreneurship, e-business.
E-mail: Earsenova@fa.ru

ABSTRACT:

In paper efficiency of introduction of system of economical production in processes of creation and development of innovative products on “Nestle”- Russia is considered. Features of introduction of system of economical production are defined by features of work of the company in FMCG sphere. Research is focused on identification of the least effective processes of development of innovative products. Research is conducted in two stages: on the first questioning in which more than 200 experts in the field of development and start of innovative products of the companies which working in sector of FMCG and have got to selection took part is carried out: «Нестле Россия», Mars, Danone, Unilever, Ferrero, RB, P&G, Froneri, L'oreal, Colgate, Pepsico, Coca-Cola, Multon. Questioning is carried out among specialists of the above-named companies from all functional divisions which are taking part in development and start of novelties: marketing, finance, planning, purchases of raw materials and materials, applied groups of factories, marketing communications, project managers; at the second stage deep interviews to experts in the field in the “Nestle Russia” company that allowed to understand better than the reason of low efficiency of separate stages of process of development and start of innovations are conducted. As a result of research a number of the factors having the strongest impact on efficiency of processes of development of new products and planning of sales is revealed: absence of standards, incorrect timing, confusion and poor quality of comments after tastings, absence of understanding of target cost of a compounding. On the basis of the conducted research the standard, allowing to systematize earlier unformalized process is offered, to define key development stages of a compounding of new products and their sequence. The practical value of the developed standard consists in: the accounting of classification of projects on three categories depending on type of raw materials, the equipment and investments; to development of timing of the project according to the chosen category taking into account the terms coordinated in the standard and features for each category of projects; introduction of internal tests of consumer preferences at factory for minimization of expenses and decrease in risks of loss in the large-scale consumer tests which are carried out by third-party agencies, a preliminary estimate of cost of a compounding applied group of factory when developing samples.

KEYWORDS:

innovations, development of new products, economical production, FMCG sector, competitiveness, industrial enterprise

T.YU. NIKOLAEVA

Project Manager of
the company “Nestle
Russia”, Master's Degree
Student of the Program
“Innovation Management
and Entrepreneurship” of the
Management Department at
the FGOBU VO “Financial
University under the
Government of the Russian
Federation”. Research interests:
innovation management and
entrepreneurship.
E-mail:
tanyanikolaeva23@gmail.com

**Л. Д. ГИТЕЛЬМАН**

Доктор экон. наук, профессор, заведующий кафедрой систем управления энергетикой и промышленными предприятиями ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина». Область научных интересов: упреждающее управление, организационные преобразования, устойчивая энергетика, управленческое образование.

E-mail: ldgityelman@gmail.com

**А. В. ГАМБУРГ**

Кандидат экон. наук, доцент кафедры систем управления энергетикой и промышленными предприятиями ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина». Область научных интересов: стратегический менеджмент, управление телекоммуникационным бизнесом, управление интеллектуальным капиталом.

E-mail: gamburg@usp.ru

ГЛОБАЛЬНЫЙ РЫНОК ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ В ИТ-СФЕРЕ:

ПРИОРИТЕТЫ ДЛЯ РОССИЙСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены ключевые тренды в образовании для отраслей ИТ и радиоэлектроники, проведен сравнительный анализ подходов к организации научно-образовательной деятельности в 30 зарубежных и отечественных университетах, лидирующих в предметных рейтингах QS Computer Science & Information Systems и Engineering – Electrical&Electronic. Характеристиками трендов являются:

- тесная и постоянно усиливающаяся интеграция образовательной и научной сфер деятельности, что выражается в появлении междисциплинарных образовательных программ, привязке учебного процесса к исследованиям в прорывных областях знаний и формировании специфических университетских экосистем, нацеленных на лидерство в конкретных технологиях;
- разнообразие форм организации учебного процесса, ориентация на модульность, индивидуальность и непрерывность, которые активно используются в продвижении образовательных услуг;
- общее отставание российских университетов от ИТ-практики и ожиданий реального сектора.

Методика исследования предусматривала анализ содержания и моделей реализации образовательных продуктов, экспертных мнений в части требований к образованию ИТ-специалистов. В результате определены разрывы между актуальными отраслевыми трендами, текущей ситуацией в образовании и запросами реального сектора. На примере ряда магистерских программ, разработанных в Институте радиоэлектроники и информационных технологий Уральского федерального университета, продемонстрирован механизм интеграции науки, образования и консалтинга с целью развить востребованные междисциплинарные образовательные продукты. Результаты исследования могут быть использованы отечественными и зарубежными университетами, работающими в ИТ-сегментах, для повышения конкурентоспособности и реализации стратегических научно-образовательных инициатив.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТЬ,
ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ,
РАДИОЭЛЕКТРОНИКА,
УНИВЕРСИТЕТ,
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОДУКТ,
МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА,
УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС,
ЭКОСИСТЕМА.



М. В. КОЖЕВНИКОВ

Кандидат экон. наук, доцент кафедры систем управления энергетикой и промышленными предприятиями ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина». Область научных интересов: наукоёмкий сервис, инновационное развитие промышленности, управленческое образование.

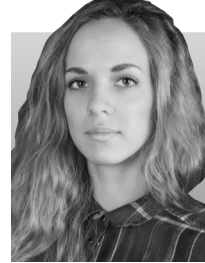
E-mail:
m.v.kozhevnikov@urfu.ru



С. Н. ШАБУНИН

Доктор техн. наук, профессор, директор Института радиоэлектроники и информационных технологий ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина». Область научных интересов: техническая электродинамика, телекоммуникационные системы, радиолокация.

E-mail: s.n.shabunin@urfu.ru



Я. С. АЙМАШЕВА

Заместитель директора департамента международных образовательных программ ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина». Область научных интересов: управление международным бизнесом, модели организации образовательного процесса, кросс-культурные коммуникации.

E-mail:
yana.aymasheva@gmail.com



Е. М. СТАРИКОВ

Магистрант ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина». Область научных интересов: технологическое предпринимательство, возобновляемая энергетика, цифровые технологии.

E-mail:
theemailismine@gmail.com

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы все технологические прорывы так или иначе связаны с информационными технологиями и происходят, как правило, на стыке IT, инженерии, социальных и естественных наук. Этот тренд стремительно захватывает все инфраструктурные отрасли: энергетику, медицину, транспорт, машиностроение, аэрокосмическую промышленность и т.д. Всеобщая интеллектуализация, машинное обучение, нейронные сети, дополненная реальность, аддитивные и другие прорывные информационные технологии быстро проникают даже в консервативные отрасли экономики, кардинально меняя производственный ландшафт, бизнес-модели и экономику предприятий [Агамирзян И., 2015; Сухов А. В., Стреха А. А., 2012; University of the Future, 2012; International Trends, 2015]. Объем мирового рынка собственно информационных технологий (например, программного обеспечения) составлял 2,3 трлн долл. в 2016 году, а в настоящее время рынок оценивается примерно в 4 трлн долл. с учетом конвергентных решений [IT Industry, 2016; Baller S., Dutta, S., Lanvin B., 2016; Rangarajan Dr. K., Tiwari S. K., 2014].

Совершенно логично, что масштабы столь глубоких технологических изменений должны соответствовать изменениям в университетах, осуществляющих подготовку высококвалифицированных кадров для новой цифровой

индустрии. В данном контексте некоторые эксперты ставят на первый план развитие университетских экосистем, построенных вокруг кластеров, использующих прорывные информационные технологии. Именно такие экосистемы выполняют роль рыночных интеграторов, благодаря которым формируется цифровая научно-индустриальная среда. Недаром любая инновационная зона в мире ассоциируется с университетскими центрами: Кремниевая долина вокруг Стэнфорда и Беркли; Новая Англия – MIT и Гарварда; Университет Падеборна, Университет Билефельда и Высшая школа Хамм-Лимпштадт – в IT-кластере OWL (Германия); Кембридж в Великобритании; Технион и Институт Вецмана в Израиле; Университет Аалто в Финляндии [Агамирзян И., 2015; Ferguson D., Fernández R. E., 2015; Graham R., 2014; Гаусмайер Ю., 2012]. В результате происходят изменения в организационных моделях университетов, последние стремятся интегрировать передовые научные достижения в учебную программу (рис. 1).

Наблюдения авторов за развитием IT-образования в России приводят к противоречивым выводам. С одной стороны, в РФ достаточно университетов с мощной исследовательской инфраструктурой и опытными коллективами. Однако глобальный рынок IT настолько динамичен и непредсказуем, что опора на прошлый опыт никак не способствует трансформации научно-образовательных процессов с целью быстро адаптировать их к новым запросам рынка (ра-

ботодателей, студентов, потенциальных инвесторов). Именно поэтому целесообразно проанализировать опыт ведущих в сфере IT университетов в части организации научно-образовательного процесса для определения готовности вузов, прежде всего российских, к новым вызовам.

МЕТОДИКА АНАЛИЗА

Перед отечественными университетами, участвующими в национальной программе повышения конкурентоспособности «5–100», поставлена основная цель – попадание в предметные рейтинги QS World University Rankings и THE Times Higher Education. Поэтому при формировании выборки международных университетов для анализа в качестве первого критерия была выбрана позиция в рейтинге QS по предметным областям «Компьютерные науки и информационные системы» и «Инжиниринг в области электрики и электроники» (Computer Science & Information Systems и Engineering – Electrical & Electronic).

Вторым критерием послужил географический признак. В отдельные группы были выделены лидирующие университеты Европы, Азии и Америки. Заключительным, но не менее важным критерием стало внедрение инновационных образовательных моделей. Рассмотрение последних позволило авторам определить лучшие практики реализации передовых образовательных продуктов. Итоговая выборка зарубежных университетов представлена в табл. 1.

В ходе анализа рассмотрены следующие характеристики:

- образовательные программы уровня бакалавриата, магистратуры и PhD, соответствующие актуальным направлениям в IT-индустрии и радиоэлектронике;
- модели организации учебного процесса;
- исследовательская повестка и портфель исследовательских проектов, соответствующих направлениям об-

разовательной деятельности, наличие и возможности специализированных исследовательских центров (лабораторий);

- общие показатели университета: количество студентов, наличие программ на английском языке, бюджет университета, стоимость программ.

В выборку для сравнительного анализа российских университетов вошло 11 вузов, представленных в предметных рейтингах QS Computer Science & Information Systems и Engineering – Electrical & Electronic (табл. 2). При отборе учитывались в основном содержательные характеристики магистерских программ.

КЛЮЧЕВЫЕ МИРОВЫЕ ТРЕНДЫ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ ДЛЯ СФЕРЫ IT

Анализ лучших практик зарубежных университетов позволяет утверждать, что исследовательская повестка играет определяющую роль в развитии образовательных продуктов.

Сочетание исследовательского и проектного подходов.

Поступая в Оксфорд, будущий студент сначала выбирает область исследований, а потом конкретную программу. Приведем пример департамента компьютерных наук Оксфордского университета, исследовательская повестка которого включает 10 широких направлений: алгоритмы и сложные системы, искусственный интеллект и машинное обучение, автоматическая верификация, вычислительная биология и медицинская информатика, киберфизические системы, структуры и квантовая теория, системы взаимодействия человека и компьютера, информационные системы, языки программирования, безопасность. Дизайн сайта департа-

Рис. 1. Актуальная модель позиционирования ведущих университетов
[TechTrends Report, 2017; Dudman A., Wearne S. H., 2003; UNESCO, 2015; Annetta L. A., Minogue J., 2016]



Таблица 1
Рейтинг ведущих зарубежных университетов (по данным: [QSWorldUniversityRankings [s.a.]])

Университет	Страна	QS Computer Sciences & Information Systems	QS Engineering: Electrical & Electronic
Массачусетский технологический институт	США	1	1
Стэнфордский университет	США	2	2
Оксфордский университет	Великобритания	7	11
Гарвардский университет	США	6	8
Кембриджский университет	Великобритания	5	5
Швейцарская высшая техническая школа Цюриха (Федеральный университет)	Швейцария	9	10
Национальный университет Сингапура	Сингапур	10	12
Гонконгский университет науки и технологий	Гонконг	19	29
Наньянский технологический университет	Сингапур	20	6
Университет Цинхуа	Китай	15	7
Токийский университет	Япония	18	13
Пекинский университет	Китай	16	22
Технический университет Мюнхена	Германия	40	41
Шанхайский университет транспорта	Китай	45	37
Технион — Израильский технологический институт	Израиль	51–100	101–150

мента отличается простой навигацией и ориентацией на конечного пользователя (рис. 2).

Для более четкой корреспонденции науки и образования во многих университетах программы имеют простые и конкретные названия, охватывают широкую область знаний. В дальнейшем у студента есть возможность более конкретно определить свою специализацию.

Например, в Техническом университете Мюнхена студенты могут получить степень магистра наук в области электротехники и информационных технологий, в области техники связи или энергетики. В Национальном университете Сингапура студентам предлагается выбрать одно из следующих направлений технических наук (и, соответственно, магистерских программ): информационные технологии, информационные системы, наноэлектроника, биоинженерия.

В качестве примера организации учебного процесса приведено построение типовой программы уровня бакалавриата в области компьютерных наук в Оксфорде (табл. 3). В первый год обучения студент изучает общепрофессиональные дисциплины, на второй год добавлены дисциплины в соответствии с индивидуальными интересами; на третий год студент приступает к собственному проекту и изучает только дисциплины, которые его интересуют, четвертый год посвящен работе над проектом и изучению более сложных предметов, которые требуются для работы над финальным проектом, содержащим элементы научного исследования. Университет

приветствует, если выбранная тема проекта-исследования получит логичное продолжение во время обучения студента в магистратуре.

Выборка программ Кембриджа показывает, что 86 из 179 программ магистратуры являются полностью исследовательскими, 67 программ наполовину исследовательские и лишь 26 прикладные, хотя даже они содержат некоторые элементы научно-исследовательской работы (рис. 3).

Приоритет междисциплинарного подхода. Междисциплинарный подход является приоритетным при формировании образовательных программ и исследовательской повестки. Особо ярко данная тенденция проявляется в азиатских университетах, где междисциплинарные программы в области информационных технологий часто переданы

Рис. 3. Распределение магистерских программ Кембриджского университета по типам



Таблица 2
Рейтинг ведущих отечественных университетов (по данным: [QSWorldUniversityRankings [s.a.]])

Университет	Engineering – Electrical & Electronic	Computer Science & Information Systems
Московский государственный университет (МГУ)	—	48
Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ)	—	151–200
Московский государственный технический университет им. Баумана	201–250	251–300
Московский физико-технический институт (МФТИ)	201–250	251–300
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого (Политех)	201–250	401–500
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»	251–300	—
Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ)	251–300	—
Новосибирский государственный университет (НГУ)	—	251–300
Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)	—	351–400
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ, Москва)	—	351–400
Новосибирский государственный технический университет (НГТУ)	351–400	—
Уральский федеральный университет (УрФУ)	351–400	—

отдельным университетским структурам с обособленным управлением (например, Высшая школа междисциплинарного информационного обучения в Токийском университете, Институт междисциплинарных информационных наук в Университете Цинхуа).

Подобные структуры создаются не только в сфере IT-образования. В Университете Техаса студенты Института междисциплинарных наук должны выбрать одну базовую и две сопутствующие науки. На выбор предлагаются шесть направлений: компьютерные науки, искусство и гуманитарные науки, бихевиористика, экономика и политология,

менеджмент, естественные науки и математика. Внутри каждого направления можно выбрать отдельные модули и творческие проекты.

Программа «Энергетический менеджмент и устойчивость» Университета Лозанны создана на стыке энергетики, IT, экономики, технологий, менеджмента. Университет позиционирует программу как научно-образовательную платформу для подготовки специалистов для работы в интеллектуальных энергетических и промышленных системах. Программу составляют пять модулей: «Инжиниринг биопроцессов», «Инжиниринг экосистем», «Моделирование природоохранной деятельности», «Технологические особенности новой энергетики», «Менеджмент технологий», также предлагается широкий спектр (более 20) отдельных курсов, которые студент выбирает в зависимости от своих предпочтений в 3–4-м семестрах.

Все более популярными становятся управленческие программы на стыке менеджмента и искусства. Например, программа «Стратегическое лидерство и дизайн» (Университет Индианаполиса) сочетает в учебном плане модули «Теория лидерства и дизайн-мышления», «Когнитивные системы и обучающиеся организации», «Развитие интеллектуального капитала», «Управление информацией и производственными технологиями», «Управленческая математика». В России подобную модель реализует Университет ИТМО в рамках магистерской программы Art&Science («Искусство и наука»), представляющей собой синтез инженерного, управленческого и художественного образования.

В Эдинбургском университете успешно реализуется магистерская программа «Практика междисциплинарного творчества (Interdisciplinary

Рис. 2. Пользовательский интерфейс сайта Оксфорда

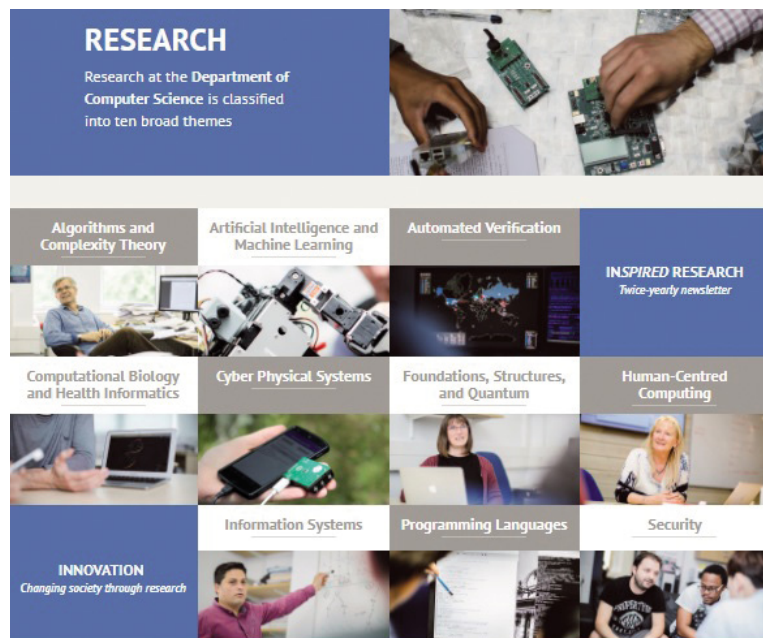


Таблица 3
Структура программы бакалавриата в Оксфорде, %

Год	Общепрофессиональные дисциплины	Дисциплины специализации по выбору	Продвинутая специализация	Проект	Экзамен
1	100	—	—	—	5 предметов
2	50	40	—	10 (командный)	5 предметов
3	—	75	—	25 (индивидуальный)	10 предметов + отчет по проекту
4	—	—	63	37 (индивидуальный)	Непрерывная оценка прогресса + отчет по проекту

Creative Practices)» на стыке IT, естественных наук, медиа, социологии и менеджмента. Выпускники работают в инновационных малых компаниях сфер IT, программного и компьютерного обеспечения, медиарынка (ТВ и киноиндустрия), дизайна, архитектуры, материаловедения, создают собственные стартапы. В программе большое внимание уделяется исследовательскому блоку, особо приветствуются такие темы, как дополненная реальность и визуальная аналитика.

Примеры подобных междисциплинарных структур или образовательных продуктов демонстрируют, что на базе IT имеется возможность развивать интересные междисциплинарные программы и научные исследования, в которые вовлекаются эксперты из различных областей знаний.

Междисциплинарные исследования нацелены на прорывные технологии. В Гонконгском университете есть портфель из 12 крупных научных тем: экотроника, умные экологичные здания, формирование цифрового мира, функциональные наноструктуры, фотонные беспроводные приложения, управление свойствами волн и материалов, человеко-машинные интерфейсы для производств будущего, биологический анализ данных, наукоемкое предпринимательство. Все они составляют повестку, определяющую долгосрочное глобальное лидерство и устойчивое развитие университета. Темы перспективных НИР в обязательном порядке интегрируются в образовательный контент.

Ведущие университеты мира хотят лидировать в развитии той или иной технологии, создающей новую реальность.

Таблица 4
Ведущие университеты мира – лидеры в прорывных исследованиях информационных и смежных технологий

Университет	Искусственный интеллект	Нейронные сети	Роботизированные комплексы и системы	Человеко-машинные интерфейсы	Системы распознавания	Кибербезопасность и защита данных	Big Data	Самообучающиеся системы и механизмы	Биоэлектроника и биоинтерфейсы
Массачусетский технологический институт	+		+	+	+	+	+		
Университет Торонто		+							
Университет Беркли		+				+			
Стенфордский университет				+		+	+		
Университет Южной Каролины				+			+		+
Университет Карнеги-Меллон				+					
Вустерский политехнический институт			+						
Наньянский технологический университет								+	
Токийский университет			+			+		+	
Оксфордский университет	+								
Политехнический университет (Китай)									
Эдинбургский университет				+					
Австрийский технологический институт					+				
Университет Бирмингема					+				
Мичиганский университет									+
Гарвардский университет									+

Примечание: «+» – область, в которой университет стремится к лидерству.

Рис. 4. Количество иностранных студентов в ведущих университетах



В табл. 4 показано распределение специализаций различных университетов в рамках научных исследований, благодаря активной работе университеты создают крупные консорциумы, а в некоторых случаях – глобальные технологические платформы. В этих платформах университеты играют ведущую роль, вопреки своему классическому статусу поставщиков инновационных решений [TechTrends Report, 2017; Гительман Л. Д., Сандлер Д. Г., Кожевников М. В. и др., 2015; TechTrends, 2017; Chataway J., Parks S., Smith E., 2017].

Также отметим другие, более универсальные тренды, напрямую не связанные с интеграцией образования и научной деятельности.

Пакетирование образовательных программ разных уровней. Некоторые университеты (в основном европейские) стали объединять программы бакалавриата и магистратуры (либо магистратуры и PhD), ключевым преимуществом является экономия времени и стоимости обучения. При этом университеты «отсекают» абитуриентов, желающих освоить только одну образовательную ступень: например, в Кембридже абсолютный приоритет отдается соискателям, ранее прошедшим там же подготовку бакалавра. Такая относительно агрессивная стратегия дает возможность производить жесткий отсев лиц, не заинтересованных в проведении научных исследований высокого качества. Образование ради образования невыгодно ведущим вузам, поскольку не дает университету никаких выгод, кроме краткосрочных финансовых.

Повышенное внимание иностранным студентам. Интернационализация не является новым трендом, однако за счет привлечения зарубежных студентов (и преподава-

телей) университеты получают доступ к новым знаниям, рынкам, компаниям и создают разнообразные центры превосходства или платформы, позволяющие устойчиво лидировать в науке и образовании. Например, в Оксфорде доля иностранных студентов – около 30%, в Кембридже и Швейцарской высшей технической школе Цюриха – более 35%, в Пекинском университете – 22% (рис. 4).

СПЕЦИФИКА РОССИЙСКОГО IT-ОБРАЗОВАНИЯ

В отличие от мировых тенденций, анализ рынка образовательных продуктов в РФ показывает, что предлагается мало междисциплинарных программ-аналогов. Увеличивается количество магистерских программ, посвященных проблематике интеллектуальных систем управления и системной инженерии программного обеспечения (до 20%). Вместе с этим до половины всех программ имеют традиционное содержание. Выборочный анализ учебных планов подобных программ показал, что специализированным вопросам в них уделяется не более 30% учебного времени.

Организация образовательного процесса для подготовки специалистов IT-отраслей имеет характерные особенности. Ведущие российские университеты отдают предпочтение меньшему количеству направлений IT-подготовки и большему количеству программ в рамках каждого направления. Достаточно условно этот тренд можно назвать специализацией. В среднем на одно направление приходится три программы (рис. 5). Для университетов приоритетными являются пять направлений подготовки, где сконцентрировано наибольшее количество магистерских программ.

Имеет место разрыв между образованием и наукой. Во многих университетах специализированные курсы преподаются без привязки к конкретным отраслевым задачам, учебные планы формируются с ориентацией на интересы преподавательских коллективов, студенты слабо вовлечены в научно-исследовательскую деятельность. Для решения этой проблемы в ряде вузов предприняты попытки изменить организацию научно-образовательного процесса. Так, с 2017 года в МФТИ и Новосибирском государственном техническом университете открыт прием по направлениям подготовки в магистратуре в конкурсные группы. Курировать группы могут кафедры или отдельные научно-образовательные коллективы, у которых должны быть исследовательские проекты, научные работы, выпущенные учебники

Рис. 5. Срез по ведущим российским университетам: охват по направлениям IT-подготовки и магистерским программам

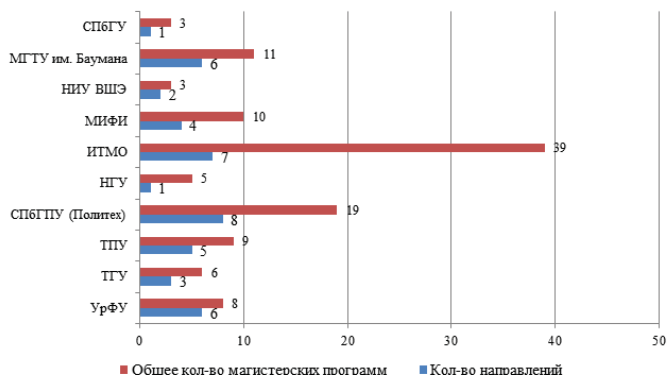


Таблица 5
Научная инфраструктура Университета Иннополис

	Исследовательские центры
Киберфизические системы: программные аспекты, связанные с развитием и эксплуатацией КФС Когнитивные роботехнические системы: вербальные и невербальные взаимодействия между человеком и роботом, символичные обоснования, крупные когнитивные системы «человек – машина» Облачные системы и визуализация сервисов: разработка нового поколения облачных технологий хранения и управления данными с интегрированной системой безопасности и гарантированным уровнем доступа и отказоустойчивости Интеллектуальные роботехнические системы: разработки в области применения беспилотных наземных роботов и летательных аппаратов. Взаимодействие автономных однородных и неоднородных групп роботов Программная инженерия: разработка среды для создания программ высокой надежности – автоматическая проверка надежности кода и автоматическая замена частей кода на надежные аналоги Интеллектуальные транспортные системы: анализ транспортных данных. Моделирование движения трафика с использованием алгоритмов адаптивного управления. Долгосрочное планирование развития транспортной инфраструктуры Разработка промышленного ПО Архитектура и модули разработки ПО Большие данные и информационные системы: методы управления большими массивами данных и компьютерно-управляемого анализа данных (datamining, web-mining, машинное обучение) Искусственный интеллект в разработке игр: привлечение пользователей компьютерных игр к взаимодействию с искусственным интеллектом посредством игрового пространства (видео-, настольные, математические и развивающие игры) Машинное обучение: НИР по направлениям: алгоритмы машинного обучения, глубинное обучение, обработка изображений и компьютерное зрение, контекстно-ориентированный анализ Компьютерный анализ медицинских изображений: автоматическое распознавание рентгеновских изображений, автоматическая диагностика различных форм и локализации рака и туберкулеза Электронные образовательные системы	Информационная безопасность. Научные проекты и перспективные поисковые исследования в области практической кибербезопасности систем IIOT/IoT и сетей Internet/Intranet. Моделирование и анализ больших данных в финансах и экономике. НИР и бизнес-образование в области компьютерного анализа и математического моделирования финансовых и экономических процессов. Автоматизация бизнес-процессов. Рекомендации (включая консалтинг) по совершенствованию бизнес-процессов компаний посредством улучшения прикладного ПО

и другие наработки в русле образовательной программы. Данный опыт можно считать попыткой приблизиться к западной модели.

В 2013 году в Республике Татарстан учрежден Университет Иннополис [Университет Иннополис [б.г.]] для подготовки современных кадров для IT-индустрии. Университет имеет 13 научных лабораторий и 3 исследовательских центра (табл. 5), которые проводят НИР и предоставляют площадку для практики студентов в ходе обучения, реализуют консалтинговые и образовательные бизнес-проекты для внешних заказчиков. В данном университете используется оригинальная образовательная модель. Например, в программах «Управление разработкой ПО» и «Разработка безопасных систем и сетей» год идут теоретико-практические занятия, на второй год учащиеся участвуют в индустриальном проекте IT-компании. К абитуриентам предъявляются жесткие критерии отбора: опыт работы – не менее 1,5 лет, хорошее знание английского языка, знание основных языков программирования, протоколов и архитектуры компьютерных сетей, опыт написания технической документации.

Стоимость обучения в магистратуре в 5–10 раз выше среднерыночной (1400 тыс. рублей в год), однако прошедшим отбор соискателям выдается грант, полностью покрывающий затраты на обучение. Для сравнения: год обучения в магистратуре МГУ – 300 тыс., в МФТИ – 250 тыс., в Томском государственном университете – 170 тыс., в Санкт-Петербургском государственном политехническом университете –

150 тыс., в Новосибирском государственном университете – 100 тыс.

Обращает на себя внимание ограниченный набор магистерских программ, выпускники которых получают двойной диплом. В представленных университетах наиболее яркими примерами являются программы:

- верификация и тестирование аппаратных и программных модулей телекоммуникационных систем (Томский государственный университет + Национальный университет Тайваня);
- интеллектуальные системы (Санкт-Петербургский государственный политехнический университет + Городской университет Лондона + Университет Ганновера);
- сети ЭВМ и телекоммуникации (Томский политехнический университет + Технический университет Мюнхена).

КАКИЕ СПЕЦИАЛИСТЫ ТРЕБУЮТСЯ IT-ИНДУСТРИИ?

По оценке Министерства связи и массовых коммуникаций РФ, для решения задач в сфере технологических инноваций и импортозамещения уже к 2020 году потребу-

ется не менее 350 тысяч квалифицированных специалистов в сфере информационных технологий. В связи с этим в рамках данной работы целесообразно также рассмотреть экспертные мнения по смежным вопросам.

- Каковы основные тренды рынка кадров для IT-индустрии?
- Какие современные требования предъявляют к IT-специалистам работодатели? Отвечают ли выпускники отечественных вузов этим требованиям?
- Происходят ли какие-либо изменения в российских университетах для обеспечения лучшего соответствия запросам IT-компаний в части кадров?

Начнем с трендов рынка IT-специальностей. По оценкам экспертов «Яндекса», в настоящее время:

- во всех развитых странах непрерывно растет спрос на специалистов в области науки о данных;
- согласно рейтингу Glassdoor, в 2016 году должность эксперта по аналитическим данным – 1 лучшая работа в Америке. Оценка проводилась по трем ключевым факторам: количество вакансий, заработная плата и рейтинг карьерных возможностей. Также в топ-10 лучших вакансий: специалист по разработке программной архитектуры, специалист в области мобильных приложений и инженер-программист;
- в России одновременно с растущим спросом на перспективные профессии сохраняется спрос на традиционные IT-специальности: разработчик Java, PHP, C/C++, C#, 1C, Python. Растет популярность Swift и Unity 3D. В то же время требуется все меньше специалистов по Objective C.

В целом направления IT-подготовки остаются одними из самых востребованных среди абитуриентов вузов РФ.

Одной из главных причин является заработная плата выпускников, окончивших университет с IT-специализацией: согласно последнему рейтингу Superjob, выпускники, работающие в сфере IT, получают самую конкурентоспособную зарплату на рынке труда [Рейтинг, 2017]. Университеты – лидеры рейтинга представлены в табл. 6. В сравнении с большинством зарубежных университетов эти цифры выглядят весьма скромно (рис. 6), однако для РФ пропорции между стоимостью обучения в вузах и годовой заработной платой выпускников примерно одинаковы.

В отношении данных, представленных в табл. 6 и на рис. 6, следует сделать несколько комментариев. Сравнение университетов между собой по показателю средней заработной платы выпускников не является в полной мере объективным и корректным: во-первых, из-за его усредненности и агрегированности, во-вторых, из-за значительной разницы между регионами по социально-экономическим условиям.

Несмотря на действительно высокую востребованность IT-индустрии как среды для построения карьеры, в отдельных и смежных отраслях (например, в радиоэлектронике) более половины работающих специалистов являются представителями старшей возрастной группы (более 45 лет).

Анализ предпочтений выпускников магистратуры IT-специальностей по направлениям профессионального развития приведен на рис. 7. Примерно две трети опрошенных предпочли бы инженерное направление IT-процессов, одна треть – управленческое. Таковы выводы проведенного в 2015 году анкетирования почти 2000 студентов и выпускников, обучающихся/обучавшихся в университетах РФ по IT-специальностям [Жилиев А. Н., Олейник А. И., 2015].

С учетом запросов отечественных работодателей выделяются 4 наиболее перспективных профили магистратуры:

Таблица 6
Лучшие вузы РФ по уровню зарплат выпускников 2011–2016 годов

Ранг	Университет	Зарплата, руб.*	Средний балл ЕГЭ
1	Московский физико-технический институт	136 000	93,5
2	Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»	110 000	90,0
2	Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана	110 000	88,1
3	Университет ИТМО (Санкт-Петербург)	98 000	88,6
4	Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова	95 000	86,9
5	Новосибирский национальный исследовательский государственный университет	90 000	81,1
6	Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт»	87 000	74,9
7	Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»	85 000	78,0
7	Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения	85 000	90,4
8	Пермский государственный национальный исследовательский университет	83 000	78,0
8	Национальный исследовательский университет «Московский авиационный институт»	83 000	75,0
8	Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»	83 000	79,0
8	Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»	83 000	80,8
9	Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского	82 000	70,8
9	Уральский федеральный университет		76,2
10	Казанский (Приволжский) федеральный университет	81 000	80,0

*Зарплата, на которую может претендовать в Москве специалист, окончивший вуз —участник рейтинга.

- науки о данных: методы извлечения знаний из данных, математические методы моделирования и прогнозирования, современные программные системы и методы программирования для анализа данных;
- системная и программная инженерия: промышленное производство, программное обеспечение, создание информационно-коммуникационных технологий и систем различного назначения;
- математические методы оптимизации и стохастики: современная прикладная математика и математическое моделирование, стохастический анализ и дискретная математика, методы оптимизации с упором на методы выпуклой оптимизации в задачах высокой размерности;
- анализ данных в биологии и медицине: междисциплинарное образование для анализа специфических медико-биологических данных посредством новейших информационных систем и программных комплексов.

Как показал наш анализ российских университетов, первые два профиля в той или иной форме находят отражение в программах магистратуры. К сожалению, по другим направлениям предлагается очень мало.

Содержание большинства магистерских программ ведущих вузов также не в полной мере соответствует новым видам профессиональной деятельности IT-специалистов, на которых будет спрос в течение следующих 3–5 лет. Эксперты Российской ассоциации электронных коммуникаций составили перспективный портрет профессий будущей IT-индустрии. Так, среди новых профессий в области IT, интернета и цифровых технологий, которые появятся в ближайшие 3–5 лет, HR-директоры чаще всего называют новые специальности, связанные с Big Data: от генерирования и хранения до анализа, построения моделей и визуализации;

профессии, связанные с системами искусственного интеллекта (в том числе обработку естественных языков). В области мобильных технологий и робототехники ожидается появление как «обслуживающих» специальностей (операторы, инженеры), так и «креативных» (непосредственная разработка, создание устройств) [Fuchs W., 2012; Flores N.H., Paiva A.C. R., Letra P., 2016; Mohd-Yusof Kh., Helmi S.A., PhangF. A. Et al., 2015].

В перспективе ближайших 3–5 лет можно выделить следующие ключевые направления, которые будут особо востребованы в IT-индустрии:

- компьютерная лингвистика и искусственный интеллект;
- робототехника и ПО для роботов;
- 3D-проектирование и печать;
- дополненная и виртуальная реальность;
- облачные технологии;
- IT в образовании и консалтинге;
- «умные города»;
- биоинформатика и IT в медицине;
- информатика в статистике (data science);
- интернет вещей.

Сегодня только 13% выпускников могут сказать, что им хватает полученных знаний в своей работе [Жилиев А.Н., Олейник А.И., 2015]. Процессом учебы в университете удовлетворена половина всех выпускников, что связано с существенной диспропорцией между теоретическими и практическими занятиями (не в пользу последних), а также дефицитом взаимодействия в процессе учебы с предприятиями IT-сферы.

Данный вывод тесно коррелирует с требованиями ведущих IT-компаний (Google, «Яндекс», Microsoft, «Сбербанк»,

Рис. 6. Сравнение университетов по показателям стоимости обучения и средней стартовой зарплате выпускников после окончания вуза [10 Top European Universities (2017); College ROI Report (2017); Compare Salaries by University ([s.a.])]

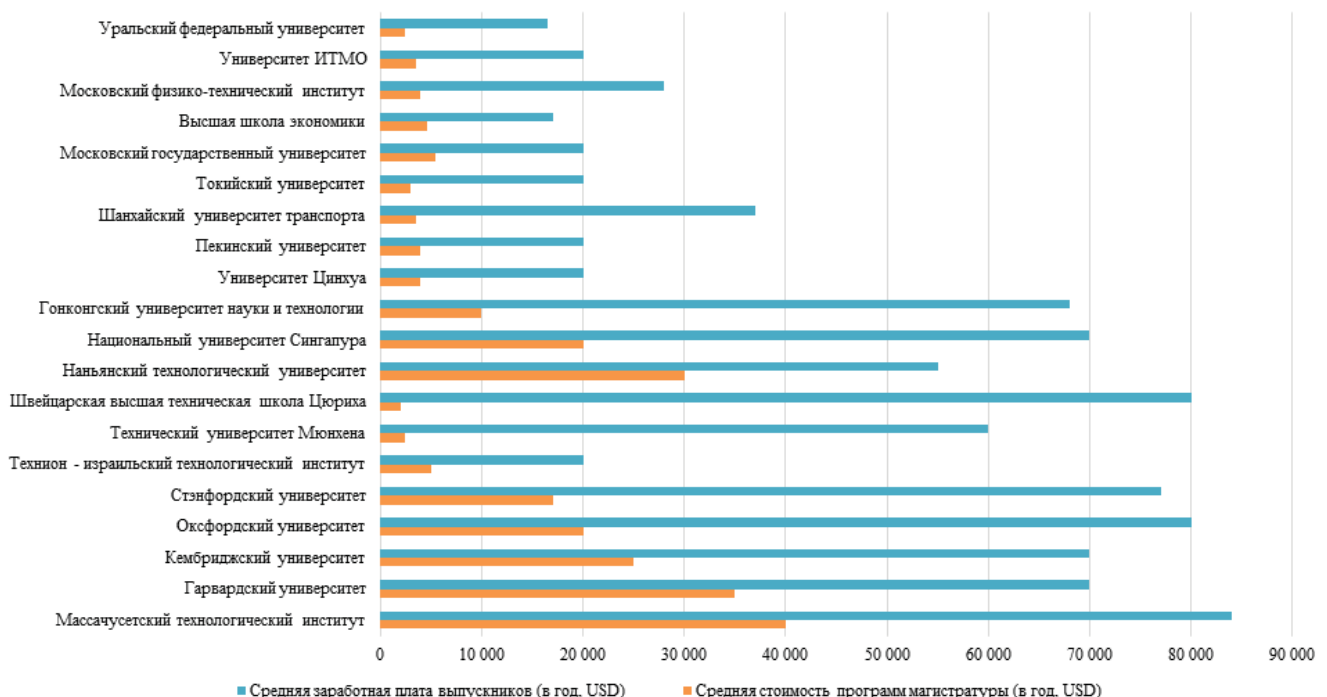


Рис. 7. Наиболее востребованные студентами IT-специальностей виды профессиональной деятельности



«МТС», «Билайн», «Мегафон», «Ростелеком», «Лукойл») к молодым кадрам:

- высокая мотивация к работе;
- способность к самообучению, самостоятельность, энтузиазм, нацеленность на личностный рост, активная жизненная позиция;
- обязательное знание английского языка;
- коммуникабельность, трудолюбие, ответственность при решении задач с высокой неопределенностью.

Среди этих требований принципиально отсутствует спрос на специализированные навыки и умения. Как правило, крупные работодатели воспринимают университет как инструмент передачи знаний, но не как площадку для профессионального развития и начинают создавать собственные университеты для программистов (такой подход сейчас реализует Mail.Ru Group). Еще один механизм — создание базовых кафедр в университетах силами отраслевых лидеров, при этом учебный процесс переориентируется на вовлечение студентов и слушателей в проекты, выполняемые на примерах реальных компаний.

Результаты опроса руководителей предприятий в сфере информационных технологий, телекоммуникаций и радиоэлектроники, обобщение экспертных мнений в открытых источниках позволяют говорить, что фундаментальной проблемой разрыва между подготовкой в сфере IT и требованиями работодателей к компетенциям выпускников является абсолютное несовпадение жизненных циклов образовательных продуктов и современных технологий. В среднем проектирование и запуск образовательной программы в российских вузах занимают год, обучение в бакалавриате — четыре года, в магистратуре — еще два. За семь лет сектор IT может пережить несколько мини-революций, в ответ на которые университет не реагирует посредством оперативного обновления содержания и методов обучения. К сожалению, заданные с первого года учебные планы фактически не имеют операционной гибкости, следовательно, необходимо пересмотреть модели образовательного процесса для подготовки как IT-специалистов, так и кадров для других динамичных отраслей экономики.

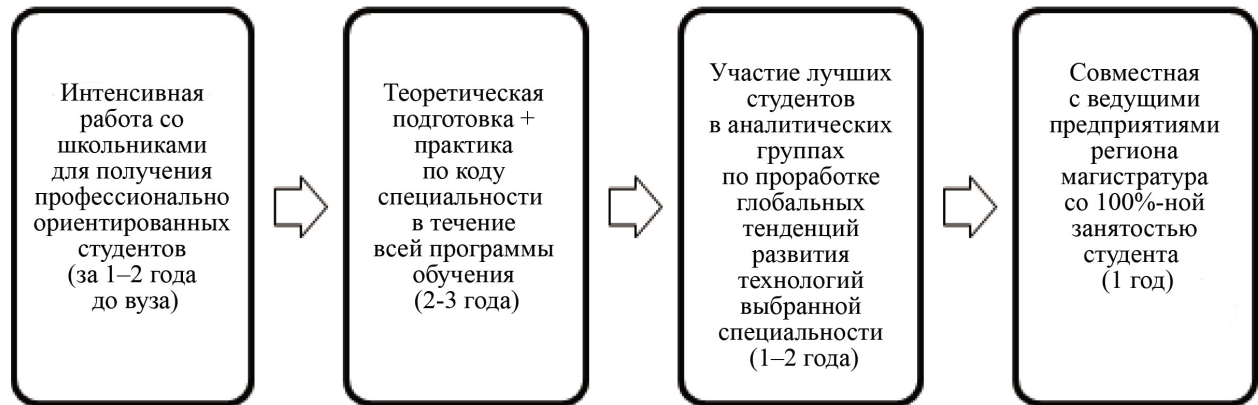
Возможно, ситуацию могла бы поменять организация непрерывной подготовки специалистов в области IT, начиная даже со старших классов школы (рис. 8); повышение количества программ, созданных на основе собственных образовательных стандартов; пилотная реализация адаптивных программ, когда в контрольных точках (например, по завершению учебного года) заказчик, преподаватели и студенты совместно определяют результаты и траектории обучения, набор актуальных учебных курсов и практик следующего этапа.

ОПЫТ УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Приведенные выше мировые и отечественные тренды развития IT-образования отражены в нескольких новых образовательных продуктах Института радиоэлектроники и информационных технологий Уральского федерального университета (УрФУ), спроектированных на основе проведенного авторами анализа. В частности, в рамках настоящего исследования были разработаны магистерские программы «Лидерство в инженерии, менеджменте, IT-бизнесе», «Интеллектуальная робототехника», «Интеллектуальные информационные системы и технологии функциональной диагностики и нейрореабилитации», «Адаптивный анализ данных», «Аналитика больших данных и методы видеоанализа». Концепция программ предполагает, что они станут точками роста как в научной сфере, так и в образовании, генерируя разнообразные дополнительные продукты для разных групп заказчиков.

Например, программа «Лидерство в инженерии, менеджменте, IT-бизнесе» подготовлена как совместный проект института и Высшей школы экономики и менеджмента УрФУ. Программа нацелена на подготовку специалистов, востребованных в наиболее перспективных и динамично развивающихся отраслях экономики: искусственный интеллект и машинное обучение, биоинженерия, IT-консалтинг, кибербезопасность, аддитивные технологии. Проект

Рис. 8. Этапы непрерывной подготовки специалистов для IT-индустрии



разработан в соответствии с принятым в УрФУ стандартом подготовки для энергетики и высокотехнологичных отраслей по направлению «Менеджмент», дающим возможность более гибкой организации учебного процесса по сравнению с федеральным стандартом высшего образования.

Программа реализуется как комплекс модулей, сгруппированных следующим образом:

- унифицированные модули, обязательные для направления подготовки;
- специализированные модули, обязательные для профиля подготовки;
- вариативные модули – выбираемые при формировании индивидуальной траектории обучения.

Каждый модуль представляет собой логически завершённую по содержанию, методическому обеспечению самостоятельную учебную единицу, ориентированную на формирование группы взаимосвязанных компетенций, определяющих конкретные результаты обучения. В программе органично сочетаются управленческие и инженерные дисциплины, освоение которых позволяет специалистам быстро ориентироваться в IT-инновациях, создавать собственные технологичные стартапы, успешно работать в крупных IT-компаниях (табл. 7).

Программа «Интеллектуальные информационные системы и технологии функциональной диагностики и нейрореабилитации» разработана на стыке IT, медицины и нейронаук и реализуется совместно с Уральской государственной медицинской академией. В развитии исследовательской инфраструктуры программы участвуют

Межвузовский научный центр биоинженерии, корпорация «Тритон-Электроникс», Новый Лиссабонский университет (Португалия) и Университет штата Висконсин (США). В учебном плане предусмотрен стартовый классический инженерный модуль «Цифровая обработка сигналов и изображений», несколько междисциплинарных модулей («Приборы и информационные технологии для медицины», «Разделы науки о головном мозге и вегетативной нервной системе», «Математическое моделирование и анализ данных в медицине и биологии») и два проектно-исследовательских модуля («Методы моделирования и исследований в инженерной деятельности», «Профессиональные коммуникации»).

Магистерская программа «Аналитика больших данных и методы видеоанализа» предусматривает изучение современных математических методов и программного обеспечения для решения задач, связанных с проблематикой BigData. Она сосредоточена на исследованиях и практической реализации концепций DataMining и BigData в таких ключевых промышленных секторах, как металлургия (оптимизация технологических процессов производства), железнодорожный транспорт (инновационные методы моделирования и оптимизации технологических процессов перевозок) и др. При выполнении данных проектов используются математические методы, которые включают глубинные исследования данных, алгоритмы оптимизации на графах, видеоаналитику, включая цифровую обработку изображений, что и послужило обоснованием выбора одной из новейших платформ класса Data Discovery – Teradata Aster.

Таблица 7
Модульная структура магистерской программы «Лидерство в инженерии, менеджменте, IT-бизнесе» (фрагмент)

Модуль	Ключевая дисциплина
Менеджмент, действующий на опережение	Стратегии лидерства. Корпоративные системы раннего предупреждения. Инновационное лидерство
Управление информационными активами	Управление IT-ресурсами наукоемкого бизнеса. Организация информационной системы предприятия
Системная инженерия для технологической модернизации	Основы системной инженерии для инженеров и менеджеров. Инженерное творчество
Информационно-аналитические системы в бизнесе	Интеллектуальные мультиагентные системы. Бизнес-моделирование

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщив результаты анализа магистерских программ и образовательных моделей ведущих университетов, экспертные мнения руководителей IT-компаний, мы составили рекомендации, которые могут представлять практическую ценность для российских университетов при проектировании брендовых образовательных продуктов, обеспечивающих реализацию стратегии лидерства.

Создание и продвижение новых междисциплинарных образовательных программ. Университеты РФ испытывают дефицит программ подготовки специалистов, востребованных в наиболее перспективных и динамично развивающихся отраслях экономики: искусственный интеллект и машинное обучение, биоинженерия, IT-консалтинг, кибербезопасность, аддитивные технологии. Мировой тренд – программы магистратуры на стыке биологии, IT и нейронаук. Кроме того, все больше востребованы программы на стыке инженерии, управленческих дисциплин и искусства. Целесообразно предпочесть краткосрочные программы (пилотные проекты) для подготовки студентов как инженерных, так и гуманитарных специальностей.

В нашей стране привычнее сфокусированные программы для подготовки специалистов для конкретных профессий и функций. Тем не менее в ближайшие пять лет спрос на междисциплинарных специалистов в IT-сфере должен вырасти. Судя по динамике данной отрасли, этот рост может быть довольно неожиданным и стремительным.

Кроме того, необходимо усиливать взаимодействие между институтами (факультетами), кафедрами, лабораториями, научно-образовательными центрами внутри и вне университета, а также вступать в сетевые партнерства с наукоемким бизнесом. Это позволит актуализировать исследовательскую повестку, создать интересные рынку образовательные продукты, прежде всего коммерческие.

Радикальное повышение научной компоненты в магистратуре. Для того чтобы войти в ТОП-100 предметных рейтингов QS, нужно активизировать научно-публикационную деятельность. Один из инструментов – вовлечение магистрантов в научные проекты. Предположительно,

это увеличит количество публикаций на 20–30%. Кроме того, совмещение обучения по моделям Project-based и Research-based будет способствовать формированию уникального бренда программ. Не следует превращать в исследовательские все программы магистратуры – необходимо определить приоритетные продукты, в первую очередь перспективные для продвижения на глобальном рынке.

Развиваемые программы. Действующие в Институте радиоэлектроники и информационных технологий УрФУ магистерские программы «Лидерство в инженерии, менеджменте, IT-бизнесе», «Интеллектуальная робототехника», «Интеллектуальные информационные системы и технологии функциональной диагностики и нейрореабилитации» спроектированы с учетом мировых трендов в IT-образовании, являются междисциплинарными и имеют потенциал не только стать точками роста университета, но и сформировать научно-образовательную экосистему, интегрирующую интересы и ресурсы академических и корпоративных партнеров, поддерживать перспективные научные разработки в сфере IT и смежных технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агамирзян И. (2015) Инновации: три заблуждения // Ведомости. № 3831.
2. Гаусмайер Ю. (2012) It's OWL – передовой кластер // tec.News. № 4. С. 6–7.
3. Гительман Л. Д., Сандлер Д. Г., Кожеевников М. В. и др. (2015) Технологическая платформа как инструмент преобразований научно-образовательной деятельности в университете // Университетское управление: практика и анализ. № 6. С. 31–42.
4. Жилиев А. Н., Олейник А. И. (2015) Актуальные проблемы подготовки и развития кадрового потенциала в IT-отрасли // Качество. Инновации. Образование. № 12. С. 9–22.
5. Рейтинг технических вузов России 2017 // Superjob.ru. URL: <https://students.superjob.ru/reiting-vuzov/it/>, дата обращения 25.12.2017.

6. Сухов А. В., Стреха А. А. (2012) Информационные процессы в экономической деятельности как драйверы развития информационного общества // Транспортное дело России. № 6 (2). С. 172–173.
7. Университет Иннополис. ([б.г.]) URL: <https://university.innopolis.ru>.
8. 10 Top European Universities Offering the Best Job Prospects in 2018 (2017) // Mastersportal. URL: <https://www.mastersportal.eu/articles/365/10-top-european-universities-offering-the-best-job-prospects-in-2018.html>
9. Annetta L. A., Minogue J. (2016) Connecting Science and Engineering Education Practices in Meaningful Ways. Switzerland: Springer.
10. Baller S., Dutta S., Lanvin B. (2016) The Global Information Technology Report 2016. Geneva: World Economic Forum and INSEAD.
11. Chataway J., Parks S., Smith E. (2017) How Will Open Science Impact on University-Industry Collaboration? // Foresight and STI Governance. Vol. 11. №2. P. 44–53.
12. College ROI Report: Best Value Colleges (2017) // Pay Scale. URL: <https://www.payscale.com/college-roi>.
13. Compare Salaries by University ([s.a.]) // Emolument. URL: <https://www.emolument.com/salary-reports/universities>.
14. Dudman A., Wearne S. H. (2003) Professional Engineers' Needs for Managerial Skills and Expertise. URL: <https://www.engc.org.uk/EngCDocuments/Internet/Website/Professional%20Engineers%20need%20Management%20Skills.pdf>.
15. Ferguson D., Fernández R. E. (2015) The Role of the University in the Innovation Ecosystem, and Implications for Science Cities and Science Parks: A Human Resource Development Approach // WTR. Vol. 4. P. 132–143.
16. Flores N. H., Paiva A. C. R., Letra P. (2016) Software Engineering Management Education through Game Design Patterns // Procedia – Social and Behavioral Sciences. Vol. 228. P. 436–442.
17. Fuchs W. (2012) The New Global Responsibilities of Engineers Create Challenges for Engineering education // Journal of Education for Sustainable Development. Vol. 6. P. 111–113.
18. Graham R. (2014) Creating university-based entrepreneurial ecosystems evidence from emerging world leaders. MIT Skoltech Initiative, 2014 // R H Graham Consulting. URL: http://www.rhgraham.org/RHG/Recent_publications_files/MIT%3ASkoltech%20entrepreneurial%20ecosystems%20report%202014%20_1.pdf.
19. International Trends in Higher Education 2015 // University of Oxford. URL: <https://www.ox.ac.uk/sites/files/oxford/International%20Trends%20in%20Higher%20Education%202015.pdf>.
20. IT Industry Outlook 2016 // CompTIA. URL: <https://www.comptia.org/resources/it-industry-outlook-2016-final>.
21. Mohd-Yusof Kh., Helmi S. A., Phang F. A. et al. (2015) Future Directions in Engineering Education: Educating Engineers of the 21st Century // ASEAN Journal of Engineering Education. Vol. 2, N 1. P. 8–13.
22. QS World University Rankings. ([s.a.]) URL: <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/>.
23. Rangarajan Dr. K., Tiwari S. K. (2014) Evolution of Global IT Services Industry: Impact of Technological advancements and Business needs // IOSR Journal of Business and Management. Vol. 16, N 5. P. 33–40.
24. Tech Trends 2017. The Kinetic Enterprise. Deloitte University Trends 2017. URL: <https://www.deloitte.com/global/en/pages/technology/articles/tech-trends.html>.
25. Tech Trends Report 2017 // Future Today Institute. Режим доступа: <https://futuretodayinstitute.com/2017-tech-trends/>.
26. UNESCO Science Report: towards 2030 – Executive Summary. Paris: Publishing of United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2015.
27. University of the Future. A thousand year old industry on the cusp of profound change (2012) // Ernst & Young. URL: http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/University_of_the_future/%24FILE/University_of_the_future_2012.pdf.

ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА: СУЩНОСТЬ И ЭТАПЫ СТАНОВЛЕНИЯ



И. Н. ДРОГОБИЦКИЙ

Доктор экон. наук,
профессор кафедры
«Системный анализ
в экономике»
ФГБОУ ВО «Финансовый
университет
при Правительстве
Российской Федерации».
Область научных
интересов: системный
анализ в экономике,
экономико-математические
методы, экономика знаний

E-mail: dinind@mail.ru

АННОТАЦИЯ

На рубеже тысячелетий появилась, а в последующие годы существенно закрепились концептуально новая экономическая теория – поведенческая экономика. Как все новое, она вызвала некую настороженность и оппозиционность научного экономического сообщества. Настоящая статья преследует цель хоть как-то уменьшить пагубное воздействие отмеченных тенденций. В ней рассматриваются истоки, основные действующие лица и длительная история становления поведенческой экономики. Параллельно раскрывается сущность ее основных положений, анализируется их трансформация во времени и перспективы практического применения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

игра, риск, субъективная ценность богатства, функция ценности, коэффициент неприятия потерь, архитектура выбора.

ВВЕДЕНИЕ

Без малого 20 лет назад появилась концептуально новая экономическая теория – поведенческая экономика. С тех пор за успехи в этой области экономической науки присуждены две Нобелевские премии – Д. Канеману в 2002 году и Р. Талеру в 2017 году. Поведенческая экономика существенно потеснила и в дальнейшем, возможно, заменит доминирующую ныне неоклассическую концепцию экономической теории. Большинство профильных публикаций пока переведены с английского, многие отечественные ученые-экономисты воспринимают поведенческую экономику как некое экзотическое увлечение и не спешат расширять предметную область экономической науки посредством введения соответствующей специальности (или области исследования) в перечень научных экономических специ-

альностей и в учебные планы подготовки современных экономистов и менеджеров. В настоящей статье отражены основные вехи становления этого нового направления экономической науки, раскрыта сущность фундаментальных положений с целью подтолкнуть научное экономическое сообщество к популяризации поведенческой экономики и прикладным исследованиям в этой предметной области.

ИСТОКИ

Основу поведенческой экономики составляет направление психологии, изучающее взаимоотношения души и материи. Ключевая задача представляет собой поиск ответа на вопрос, каким образом изменение физических величин во внешнем мире влияет на их восприятие субъектом [Ариэли Д., 2010; Канеман Д., 2016; Талер Р., Санстейн К., 2018]. Изначально

задача была поставлена так: существуют измеряемые физические величины (сила света, частота звука, количество денег), которые субъективно воспринимаются человеком (яркость, высота тона, ценность), необходимо найти психофизические законы, связывающие субъективные ощущения в мозгу наблюдателя с объективными значениями величин в материальном мире. С точки зрения системной науки [Гараедаги Дж., 2011; Дрогобыцкий И. Н., 2017] это тривиальная задача перевода значения исследуемой физической величины, выраженной в единицах по одной шкале, в значения – по другой.

Исследуя аналогичный вопрос применительно к ценности денег с точки зрения психологии, швейцарский ученый Д. Бернулли еще в далеком 1738 году пришел к выводу, что ценность (полезность) денег является логарифмической функцией от их количества (богатства). Руководствуясь этим принципом, Бернулли утверждал, что общий итог игры предпочтительнее измерять средним от субъективной ценности исходов, взвешенных по частоте их реализации, в то время как его современники продолжали высчитывать средневзвешенное значение исходов игры в денежном выражении. Он предложил логарифмическую шкалу (см. таблицу), по которой необходимо определить психологическую ценность каждого исхода игры, а затем суммировать эти оценки, скорректировав их на вероятность того или иного исхода. Так, выбирая между вариантами «...равные шансы получить 1 миллион или 7 миллионов» (ценность: $(10 + 84)/2 = 47$) и «...гарантированно получить 4 миллиона» (ценность 60), нормальный игрок отдаст предпочтение гарантированным деньгам.

Так поступило бы подавляющее большинство людей. Нормальный среднестатистический человек не любит рисковать, поскольку существует вероятность получить худший из возможных исходов. В условиях уменьшения предельной ценности богатства, как в нашем случае (см. таблицу), человек, принимающий решение, будет избегать риска. Если предложен выбор между игрой и гарантированной суммой, равной ожидаемой ценности игры, он предпочтет гарантированную сумму. Более того, не склонный к риску человек, поступит так же, даже если гарантированная сумма будет заведомо ниже ожидаемой ценности игры.

Предложенный Бернулли психофизический подход к тому, как принимаются решения в условиях риска, позволил найти весомые аргументы для экономического обоснования ряда очевидных, но трудно интерпретируемых явлений, вещей и поступков. В частности, с помощью функции ценности богатства легко объяснить, почему бедные люди покупают страховку и почему богатые продают ее беднякам. Потеря одного миллиона равняется всего 4 пунктам ценности для человека, располагающего 10 миллионами, и составляет 18 пунктов (48–30) для обладателя 3 миллионов. Поэтому относительно бедный человек охотно заплатит за страховку, тогда риск окажется переложен на более состоятельного экономического агента [Bertrand, 2006]. Такое гармоничное сочетание интересов обеих сторон является хорошим основанием для развития страхового бизнеса.

СТАНОВЛЕНИЕ

В конце XX века предложенная Бернулли теория субъективной ценности богатства получила дальнейшее развитие [Канеман Д., 2016; Tversky A., Kahneman D., 1991]. Как показали исследования вопросов выбора в условиях риска, ценность богатства зависит не только от текущего состояния, но и от истории его достижения (формирования), что почему-то не заметил Бернулли. Например, один экономический агент располагает богатством в 1 миллион, а второму принадлежат 4 миллиона. Если предложить им на выбор «равные шансы иметь в итоге 1 миллион или 4 миллиона» или гарантированную сумму – 2 миллиона, то, с позиций теории субъективной ценности, они стоят перед одинаковым выбором: если решатся сыграть, ожидаемое богатство составит 2,5 миллиона ($(1 + 4)/2$), если выберут гарантированную сумму, то это будет 2 миллиона. По теории Бернулли, агенты должны сделать одинаковый выбор, но такое предсказание неверно. Теория не срабатывает, потому что не учитывает различные точки отсчета у разных агентов при оценке вариантов. Первый агент рассуждает следующим образом: «Если я выберу гарантированные деньги, то мое состояние удвоится; но я могу и сыграть, и если повезет, я получу вчетверо больше, а если нет – останусь с тем, что есть». Второй агент думает иначе: «Если я выберу гарантированную сумму, то потеряю половину состояния, а это очень плохо. Если я попытаюсь счастья и сыграю в предложенную игру, то в случае успеха не потеряю ничего, а в случае провала – ничего не потеряешь! – лишусь трех четвертей своего состояния». Итак, первый агент думает о выигрыше, а второй – о проигрыше. Психологические исходы, которые они рассматривают, совершенно различны, хотя возможные размеры богатства одинаковы. Поскольку в теории Бернулли отсутствует понятие точки отсчета, она не отражает очевидного факта, исход благоприятный для первого агента, оказывается плохим для второго. Теория может объяснить, почему для первого агента риск неприемлем, но не объясняет, почему второй согласен на риск и предпочитает игру. Выходит, что стоит только сдвинуть фокус, как признанное неприятие риска уступает место стремлению к риску. Гарантированная потеря вызывает отторжение и заставляет агента пойти на риск.

Если допустить, что оба агента выбрали игру и им сопутствовал успех: они обзавелись одинаковым богатством (по 4 миллиона) на текущий момент времени, то, согласно теории Бернулли, они должны испытывать одинаковое удовлетворение. Однако вспомним о том, что еще днем накануне у первого был 1 миллион, а у второго – 4 миллиона, тогда легко догадаться, что первый сегодня ликует, а второй – в лучшем случае невозмутим. Субъективное восприятие ценности агентами [Stevens S., 1961] определяется последними изменениями их богатства относительно раз-

Ценность богатства по Бернулли

Богатство, млн ед.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ценность	10	30	48	60	70	78	84	90	96	100

личных точек отсчета (1 миллион у первого и 4 миллиона у второго). Если воспользоваться данными таблицы, то ликование первого агента определяют 50 пунктов положительных эмоций (60–10), а невозмутимость второго – сохранение статус-кво, если, конечно, его не огорчает успех первого агента.

Исследование противоположных взглядов на риск с учетом благоприятных и неблагоприятных перспектив позволило Канеману и Тверски сделать значительный шаг в понимании природы человеческого выбора. Оказывается, человек разумный (*homo sapiens*) просто любит выигрывать и не любит проигрывать, причем нежелание проигрывать сильнее желания выигрывать. Корни такой асимметрии между силой положительных и отрицательных ожиданий следует искать в человеческой эволюции: у организма, реагирующего на угрозу сильнее, чем на приятную перспективу, больше шансов на выживание и воспроизводство потомства.

В конечном итоге Канеману и Тверски удалось существенно развить теорию субъективной ценности Даниэля Бернулли, введя в нее точку отсчета, относительно которой оцениваются исходы игры. Тем самым они привнесли временное измерение в исходную постановку задачи, обеспечив охват непосредственного прошлого и ближайшего будущего. В итоге это позволило значительно расширить сферу практического применения теории субъективной ценности и положить начало новому направлению экономической науки – поведенческой экономике. Конечный результат такого интеграционного развития получил название «теория перспектив». За нее в 2002 году Нобелевский комитет присудил Нобелевскую премию в области экономики Д. Канеману (к тому времени А. Тверски ушел из жизни).

Теория перспектив покоится на трех принципах:

- фиксирование точки отсчета: исходы игры оцениваются относительно нейтральной исходной точки, в качестве которой, как правило, выступает зафиксированный статус-кво (исходы, которые находятся выше точки отсчета, интерпретируются как выигрыши, а те, что ниже, – как проигрыши;

- снижение чувствительности модели: с ростом богатства уменьшается его предельная ценность и чувствительность к субъективному восприятию разницы между соседними значениями по шкале богатства;
- неприятие потерь: существует естественная асимметрия между субъективным восприятием приобретений и потерь, потери всегда кажутся крупнее, чем приобретение.

На рис. 1 приведена гипотетическая функция субъективной ценности Канемана – Тверски, которая отражает содержание теории перспектив и представляет собой эталонную модель, как определить психологическую ценность приобретений и потерь экономических агентов в процессе их жизнедеятельности. Точка отсчета находится на пересечении координат. Слева от нее фиксируются потери, а справа – приобретения. Логарифмообразные кривые демонстрируют снижение чувствительности к субъективному восприятию как приобретений, так и потерь. Разный наклон по отношению к оси ординат (субъективная ценность) отражает асимметрию восприятия приобретений и потерь.

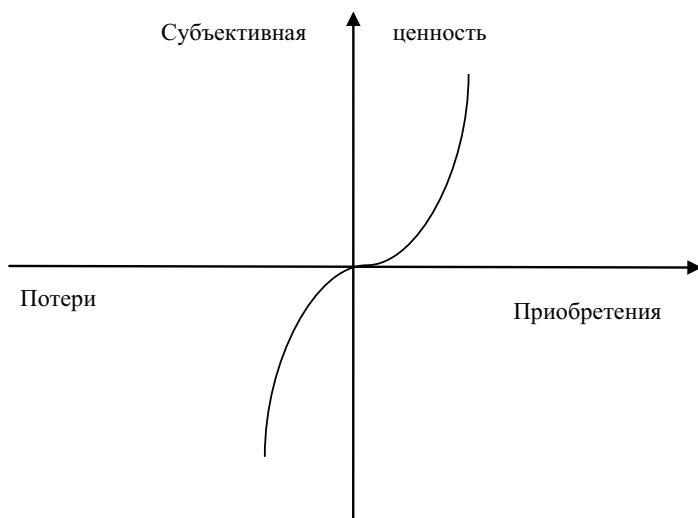
Предположим, что в почтовом ящике вы обнаружили извещение о гонораре на сумму 10 000 руб. за опубликованную научную статью и счет за коммунальные услуги на 8000 руб. Скорее всего, вы придадите гораздо большее значение необходимости потратить 8000 руб., чем доходу в 10 000 руб., поскольку, согласно функции ценности Канемана – Тверски (рис. 2а), субъективная ценность дохода $V(10\ 000)$ гораздо меньше ценности расхода $V(-8000)$. Будучи оценены как единое целое, отмеченные события явно улучшат ваше имущественное положение, однако суммирование ценности отдельных событий дает отрицательный результат, что обуславливает чувство некоторого огорчения.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

В повседневной жизни функция ценности Канемана – Тверски объясняет не только стереотипное поведение людей, но и множество других типичных предпочтений, которые противоречат рациональной логике выбора. Если вы купили пару модных туфель за 50 000 руб. и вдруг обнаружили, что они вам тесны и неудобны, – скорее всего, вы будете продолжать носить туфли, чтобы не пропали ваши инвестиции в свой имидж. Дело в том, что покупка туфель сопряжена с издержками. Если прекратить их носить, придется признать эти издержки необратимыми потерями, что для среднестатистической личности является менее предпочтительным, чем хождение с определенным дискомфортом (рис. 2б). Другими словами, человек не готов игнорировать невозвратные издержки, вернуться к состоянию, предшествующему покупке $V(0)$, и надеть старые туфли.

В аналогичных ситуациях чаще всего оказываются лица, принимающие решения (ЛПР): инвестор, оценивающий возможности новой компании; юрист, размышляющий подавать ли иск в суд на не выполняющую договорные обязательства компанию-партнера; военачальник, планирующий наступательную операцию; политик, принимающий решение, вступать или не вступать в предвыборную гонку, и др. В той или иной мере каждый из них имеет дело с вероятностью победы или поражения. Степень неприятия

Рис. 1. Функция ценности Канемана – Тверски



потерь у каждого ЛПР разная [Novemsky N., Kaneman D., 2005; Sokol-Hessner P. Hsu M., Curley N.G. et al., 2009]. Экспериментальные оценки показывают, что коэффициент неприятия потерь (отношение суммы выигрыша к зафиксированной сумме проигрыша, отражающее сбалансированность субъективных ощущений игрока) колеблется в диапазоне [1,5; 2,5]. Например, для трейдеров, профессионально работающих на финансовых рынках, значение коэффициента неприятия потерь смещается к левой границе диапазона [List J., 2003], в то время как для консилиума врачей, принимающего решение о проведении уникальной операции, коэффициент может достичь максимального значения.

Суждения, предпочтения, а следовательно, и решения реальных людей существенным образом зависят от контекста, т. е. конкретного способа формулировки задачи. В эксперименте врачам предлагалось выбрать одну из двух возможных стратегий – хирургическое вмешательство или лучевую терапию – для лечения больных, страдающих раковыми заболеваниями. Понуждение к выбору стратегии лечения осуществлялось посредством двух различных контекстов – формулировки выживания и формулировки смертности.

Формулировка выживания. При хирургическом вмешательстве операцию переживут 90 из каждых 100 прооперированных больных, в том числе 68 человек будут живы через год после операции, а 34 – через пять лет после операции. Через год после лучевой терапии все 100 больных, прошедших курс облучения, останутся живы через год, и 22 – через пять лет после лечения. За лучевое лечение высказалось лишь 18% испытуемых.

Формулировка смертности. Во время хирургической операции и в послеоперационный период умрут 10 из 100 больных, в течение года скончаются еще 32, а в течение пяти лет – 66. В ходе лечения лучевой терапией никто из 100 боль-

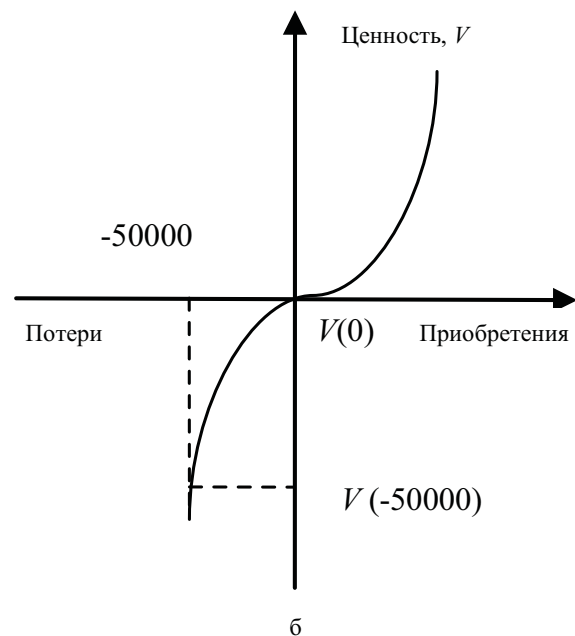
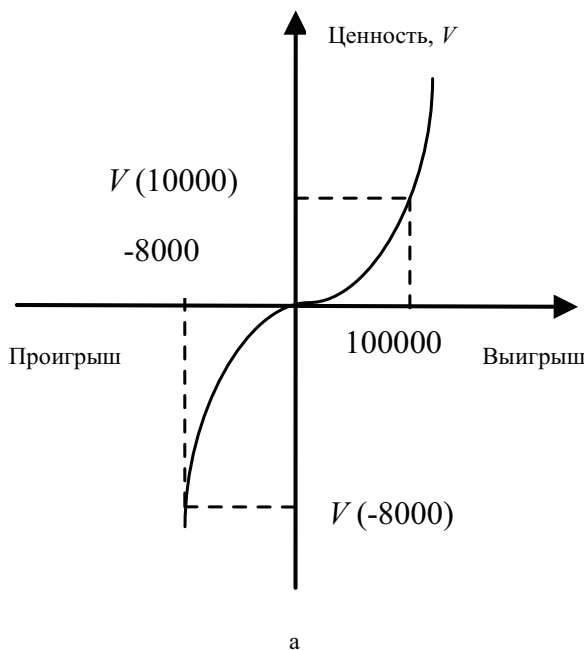
ных, прошедших курс облучения, не умрет, в течение года после лечения скончаются 23 больных, а в течение пяти лет – 78 больных. Число сторонников лучевой терапии выросло до 44%.

С формальной точки зрения обе формулировки абсолютно идентичны. Этот феномен назван эффектом оформления. Если предлагалась формулировка выживания, врачи рассматривали спасение жизни как выгоду (приобретение) и поэтому не были расположены к риску: между хирургическим вмешательством и лучевой терапией выбирали хирургическое вмешательство (рис. 3а). В случае формулировки смертности те же врачи рассматривали гибель людей как потери и выбирали более рисковую лучевую терапию (рис. 3б).

Организацию контекста, в котором человек принимает решение, Ричард Талер назвал архитектурой выбора, а человека, формирующего такой контекст, – архитектором выбора [Талер Р., Санстейк К., 2018]. В современных условиях многие реальные решения людей концентрируются вокруг альтернатив, которые предусмотрел архитектор выбора еще на стадии формирования множества допустимых альтернатив [Дрогобыцкий И.Н., 2016]. Выходит, что архитекторы выбора наделяются полномочиями влиять на поведение людей, чтобы те вели более здоровый образ жизни, улучшили свое финансовое положение или обеспечили себе комфортные условия существования. Отмеченный круг обязанностей вполне подпадает под юрисдикцию современного менеджмента, а следовательно, формирование благоприятной структуры выбора следует считать его новой функцией.

К ним прибегают органы управления всех экономических агентов или союзов: главы семейств, руководство предприятий и организаций, администрации муниципалитетов и регионов, правительства стран, когда представляется возможность подтолкнуть людей к выбору, который улучшит

Рис. 2. Применение функции ценности Канемана – Тверски
а – оценка событий; б – необратимые потери



их жизнь. При этом выбор не ограничивается, не навязывается, и люди вправе ошибаться. Если кто-то хочет курить, выпивать, сорить деньгами и не думать о будущем, архитекторы выбора не собираются ни переубеждать его, ни усложнять ему жизнь. Таким образом, формирование структуры выбора – это достаточно слабая, мягкая, ненавязчивая, ничего не запрещающая и не вносящая заметных изменений в экономические привычки функция организационного управления, которая, тем не менее, предсказуемо влияет на поведение людей.

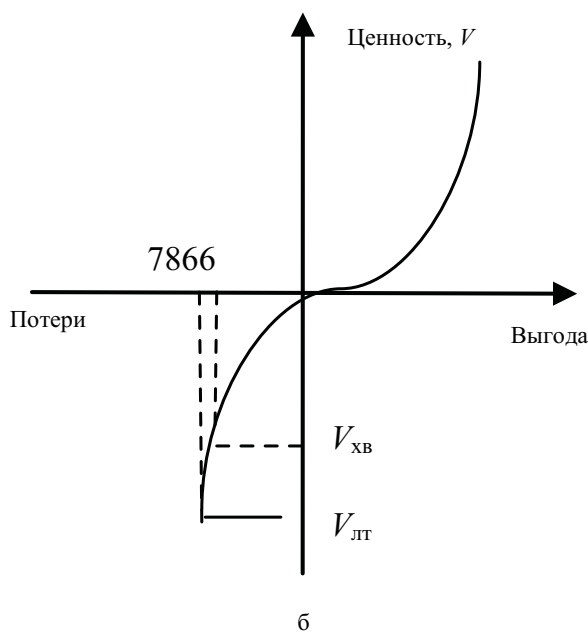
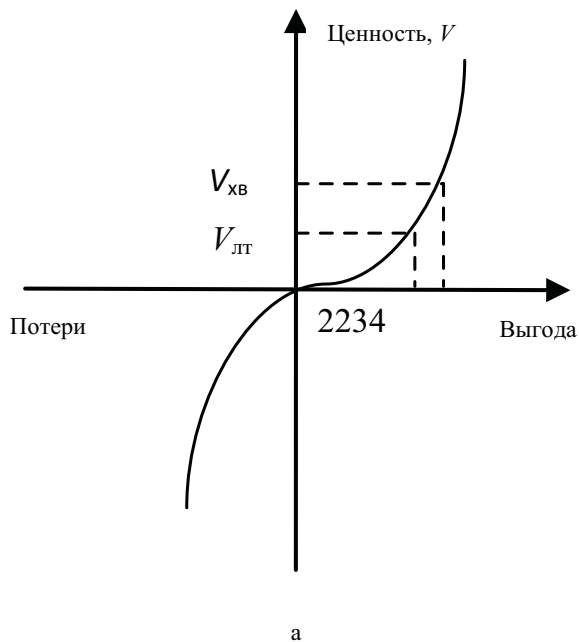
Например, в хороших школьных столовых существенно повышают потребление здоровой пищи, используя выкладку блюд на стеллажах самообслуживания (в рамках утвержденного меню и допустимого ассортимента кондитерских изделий): в начале стеллажа поставлены фрукты и овощные салаты, на уровне глаз – каши, тушеные овощи и другие полезные вторые блюда с отварной рыбой или натуральным мясом, в непосредственной доступности и в привлекательных порционных тарелках налиты традиционные первые блюда (борщи, супы, бульоны), и только в конце стеллажа оказываются десерты.

В хайтеке стоит отметить очень удобную организацию пользовательской среды архитекторами iPad и iPhone: каждая их функция имеет множество опций, причем пользователь может выбрать наиболее подходящую (мелодию звонка, время переадресации на голосовую почту и др.), но мало кто пользуется этими возможностями и меняет стандартные настройки, установленные производителем. Существует успешный опыт формирования архитектуры выбора на уровне администраций и правительств: самым эффективным средством подтолкнуть нерадивых налогоплательщиков к уплате налогов в Миннесоте оказалась информация о том, что 90% жителей

штата уже оплатили все налоги. Для борьбы с игровой зависимостью во многих штатах США введен самозапрет (люди добровольно вносят себя в «черный список») на посещение казино и других игровых заведений; чтобы не выполнять сомнительных распоряжений вышестоящего начальства, в нашей стране их успешно откладывают в долгий ящик.

Как показали исследования на стыке психологии и экономики, фундаментальные понятия статистики (распределение случайной величины, математическое ожидание, дисперсия и т.п.) не относятся к числу интуитивно используемых инструментов для суждений. В неоклассической экономической теории Homo economicus описан как существо не только рациональное, но гиперрефлексивное: мало того что оно наделено упорядоченными предпочтениями, феноменальной памятью, способностью вычислять вероятности наступления различных событий и сопоставлять их при осуществлении выбора, оно еще органически не способно действовать по наитию, совершать ошибки, оценивая наиболее желательный из доступных вариантов, и выносить логически противоречивые суждения. Однако приведенное описание не соответствует действительности. Отмеченные добродетели нетипичны для большинства живых людей, склонных систематически принимать решения, руководствуясь не рациональными, а интуитивными соображениями, которые называют эвристиками. Архитекторы выбора, призванные формировать удобную среду для каждой эвристической процедуры, способны заметно улучшить качество жизни людей. За большие успехи на этом поприще американский ученый Р. Талер удостоился Нобелевской премии за 2017 год в области экономики. С появлением его прикладных работ поведенческая экономика наконец приобрела вполне конкретные очертания.

Рис. 3. Эффект оформления:
а – формулировка выживания; б – формулировка смертности;
 $V_{хв}$ – ценность (психологическая) хирургического вмешательства; $V_{лт}$ – ценность лучевой терапии



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Становление поведенческой экономики растянулось на целых три столетия. Ее основные теоретические положения, сформулированные Даниэлем Бернулли, долгое время лежали «мертвым грузом» в закромах знаниевой кладовой человеческого сообщества. В конце XX века они получили серьезное развитие в работах Амоса Тверски и Даниэля Канемана, а с началом XXI века благодаря усилиям Ричарда Талера и его коллег нашли широкое практическое применение. Намечившиеся прикладные направления развития поведенческой экономики очень перспективны, а получаемые результаты позволяют надеяться на успешное решение многих злободневных задач человечества. Отмеченные моменты являются вескими основаниями для того, чтобы учредить специализированные кафедры поведенческой экономики в национальных учебных заведениях и открыть соответствующую научную специальность в рамках существующей системы экономических наук.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ариэли Д. (2010) Предсказуемая иррациональность: скрытые силы, определяющие наши решения. М.: Манн, Иванов и Фербер. 296 с.
2. Гараедаги Дж. (2011) Системное мышление: как управлять хаосом и сложными процессами. Минск: Гревцов Паблишер Букс. 480 с.
3. Дрогобыцкий И. Н. (2016) Системная кибернетизация организационного управления. М.: Вузовский учебник; Инфра-М. 333 с.
4. Дрогобыцкий И. Н. (2017) Системный анализ в экономике. М.: Юнити-Дана. 607 с.
5. Канеман Д. (2016) Думай медленно... решай быстро. М.: АТС. 653 с.
6. Талер Р., Санстейк К. (2018) Архитектура выбора: как улучшить наши решения о здоровье, благосостоянии и счастье. М.: Манн, Иванов и Фербер. 240 с.
7. Bertrand M., Mullainathan S., Shafir E. (2006) Behavioral economics and marketing in aid of decision making among the poor // Journal of Public & Marketing. Vol. 25. P. 8–31.
8. List J. (2003) Does market experience eliminate market anomalies // Quarterly journal of economics. Vol. 118. P. 47–118.
9. Novemsky N., Kaneman D. (2005) The boundaries of loss aversion // Journal of marketing research. Vol. 42. P. 119–147.
10. Sokol-Hessner P. Hsu M., Curley N. G. et al. (2009) Thinking like a trader selectively reduces individuals loss aversion // PNAS. Vol. 106. P. 5035–5075.
11. Stevens S. (1961) To honor Fechner and repeal his law // Science. Vol. 133. P. 80–86.
12. Tversky A., Kahneman D. (1991) Loss aversion in riskless choice: a reference-dependent model // Quarterly Journal of Economics. Vol. 106. P. 1039–1080.

ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ:

ЭМПИРИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ ФАКТОРОВ ПРИМЕНЕНИЯ¹



А. В. ТРАЧУК

Доктор экон. наук, профессор, руководитель Департамента менеджмента, научный руководитель факультета менеджмента ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», генеральный директор АО «Гознак». Область научных интересов: стратегия и управление развитием компании, инновации, предпринимательство и современные бизнес-модели в финансовом и реальном секторах экономики, динамика и развитие электронного бизнеса, опыт функционирования и перспективы развития естественных монополий.

E-mail: Trachuk_A_V@goznak.ru

АННОТАЦИЯ

Представлена оценка проблем и перспектив применения технологий распределенной генерации промышленными компаниями. Рассмотрено понятие распределенной генерации и состав включаемых в нее технологий, выявлены источники ключевых конкурентных преимуществ использования технологий распределенной генерации. Для анализа наиболее значимых факторов восприятия технологий распределенной генерации промышленными компаниями проведены глубинные полуструктурированные интервью с представителями 8 крупных промышленных компаний, анкетирование представителей 69 промышленных компаний. Для анализа использована регрессионная модель, позволяющая определить силу и значимость влияния отобранных факторов на принятие компаниями решения о собственной генерации.

Для проанализированных компаний возможность технического подсоединения, стоимость электроэнергии и воспринятые преимущества являются критическими факторами принятия решения об использовании технологий распределенной генерации. Фактор риска оказался незначим. В глубинных интервью респонденты объясняли это тем, что системы распределенной генерации сводят возникновение перечисленных неблагоприятных последствий к минимуму. Получение дешевой электрической и тепловой энергии, постепенное наращивание энергетических мощностей, равномерность капиталовложений с быстрым получением энергии для производственных и хозяйственных нужд на сегодняшний день возможно в связи с использованием энергоэффективных решений на базе технологий распределенной генерации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА, РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ГЕНЕРАЦИЯ, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ФАКТОРЫ ПРИНЯТИЯ ИННОВАЦИЙ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ.



Н. В. ЛИНДЕР

Кандидат экон. наук, профессор, первый заместитель руководителя Департамента менеджмента ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации». Область научных интересов: стратегия и управление развитием компаний, формирование стратегии развития промышленных компаний в условиях четвертой промышленной революции, инновации и трансформация бизнес-моделей, динамика и развитие электронного бизнеса, стратегии развития компаний энергетического сектора в условиях четвертой промышленной революции, стратегии выхода российских компаний на международные рынки.

E-mail: NVLinder@fa.ru

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня электроэнергетика переживает кардинальную трансформацию, основным драйвером которой выступают технологические нововведения, обуславливающие возможности для перехода к принципиально новому этапу развития. В последние годы произошли изменения, заставившие пересмотреть требования к объектам генерации, к сетевой инфраструктуре и в целом к организации электроэнергетики и электроэнергетических рынков. Нарастающий износ электроэнергетической инфраструктуры, вовлечение в оборот распределенных энергетических ресурсов (в т. ч. возобновляемых), изменение роли традиционных источников энергии и энергоносителей, рост спроса на электроэнергию и трансформация его качественных характеристик, изменение модели поведения потребителей – все это требует изучения факторов распространения новых технологий в электроэнергетике для перехода к следующему энергетическому укладу.

Общемировой тенденцией становится постепенный отказ от централизованного энергоснабжения. Так, по всему миру уже 12,5% крупных производителей пользуются собственными генерирующими источниками. Абсолютным лидером является Дания, где уже больше половины производств перешли на собственные источники. В России таких предприятий пока только около 6%. Тенденция просматривается на уровне крупных потребителей, которые один за другим отказываются от электроэнергии, получаемой из ЕЭС, в пользу установки собственной малой (распределенной) генерации. Соответственно, потребители, подключенные к ЕЭС на низком уровне напряжения (малые и средние предприятия), вынуждены нести дополнительные затраты, связанные с функционированием ЕЭС, и терпят снижение эффективности в связи с ростом цен на электроэнергию.

Сформировались два подхода к создававшемуся дисбалансу:

- сложившееся положение ставит под угрозу дальнейшее существование и развитие ЕЭС;
- развитие собственной малой (распределенной) генерации позволит ЕЭС вывести неэффективные мощности, снизить расход топлива в пиковые часы за счет использования электроэнергии потребительской генерации, снизить объем необходимого и оплачиваемого резерва, что повысит эффективность и надежность функционирования ЕЭС России.

Например, по итогам проведенного Системным оператором (ОАО «СО ЕЭС») в сентябре 2016 года конкурентного отбора мощности (КОМ) на 2015 год невостребованными на оптовом рынке оказались более 15 ГВт. По оценкам Системного оператора, при сохранении действующих правил в 2018 году уже более 20 ГВт не найдут спроса.

Целью настоящего исследования является оценка проблем и перспектив применения технологий распределенной генерации промышленными компаниями.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Определение и состав технологий распределенной генерации

Распределенные энергетические системы независимы от централизованных сетей генерирующих мощностей, предназначены для выработки электроэнергии в непосредственной близости от локальных потребителей с учетом их специфических запросов по объемам и профилю потребления. Академические исследования соответствующей концепции и ее аспектов начались в 1960-х годах в Великобритании. Первые компании, строившие распределенные энергетические системы, открылись в США и Европе в середине 1980-х годов на средства венчурных инвесторов. Вскоре начался бум инвестиций в технологии распределенной генерации, и к концу XX века сформировался рынок поставщиков технологий, доля распределенной генерации стала расти вначале в США и Великобритании, в континентальной Европе. По оценкам консалтинговых агентств, к концу 2020-х годов прирост общего объема генерирующих мощностей на 15–25% будет покрываться за счет распределенных энергетических сетей.

В исследованиях можно встретить разные подходы к самому понятию. Распределенную генерацию понимают как «генерацию в децентрализованной энергосистеме для покрытия потребностей в энергии изолированных (не подключенных к магистральным энергосетям) потребителей» [Bauen A., Hawkes A., 2004; Ackermann T., Anderson G., Soeder L., 2001]. Распределенной генерацией считают производство энергии «на уровне распределенной сети или на стороне потребителя, включенного в сеть» [Guan F. H., 2008]. При этом распределенная генерация может использоваться для выработки как электроэнергии, так и тепла.

К распределенной генерации относят не только собственно генерацию, но и системы распределенного хранения электроэнергии (DESS), программы ценозависимого снижения потребления, мероприятия по повышению энергоэффективности потребителей, микрогриды и электромобили (например, [Frankel D., Wagner A., 2017]). Например, сегодня в США большую часть установленной мощности распределенных энергоресурсов составляет не генерация, а ценозависимое снижение потребления и мероприятия по повышению энергоэффективности. Только программы различных энергокомпаний с целью снизить потребление электроэнергии в часы наибольшего спроса способны сократить пиковое потребление (соответственно, и потребность в дополнительных блоках и сетевой инфраструктуре) на 5–6%, или на несколько десятков гигаватт. Например, компания ConEdison сэкономила более 1 млрд долл. инвестиций, которые должны были пойти на расширение сетевой инфраструктуры в нескольких районах Нью-Йорка. Вместо этого компания запустила масштабную программу по снижению нагрузки на 52 МВт в пиковые часы, ее реализация обошлась в 200 млн долл. Посредством аукцио-

¹ Статья подготовлена на основе результатов исследования «Анализ проблем максимизации выгод и потерь потребителей единой системы энергоснабжения при развитии моделей малой (распределенной) генерации и интеллектуальных энергетических систем», проведенного за счет средств бюджетного финансирования в рамках госзадания Финансового университета, 2017.

на в программу отобрали много разных мер – от замены лампочек на более эффективные до установки накопителей электроэнергии у потребителей и агрегированного управления этим оборудованием.

В России программы ценозависимого управления спросом запущены для крупных потребителей, но пока в них участвует только компания «Русал». По оценкам Энергетического центра бизнес-школы «Сколково», если программы управления спросом получают значительное распространение, то потенциал сокращения потребления электроэнергии составит 6–10 и 2–3 ГВт для первой и второй ценовых зон соответственно. В совокупности это очень значительный объем, в менее плотном графике нагрузки для него требуется более 30 типовых парогазовых энергоблоков мощностью 400 МВт. Весьма велик и потенциал энергосбережения: замена энергопотребляющего оборудования более эффективным, сокращение потерь электроэнергии при передаче и потреблении. В 2010 году Правительство Российской Федерации оценило потенциал повышения эффективности конечного потребления электроэнергии на уровне 30%. И даже если этот потенциал завышен, а реалистичная часть потенциала уже реализована, то все равно остается значительный ресурс, чтобы сократить потребление электроэнергии.

В более узком смысле распределенная генерация толкуется как строительство и эксплуатация источников электрической (тепловой) энергии потребителями для собственных нужд. Излишки электроэнергии направляются в общую сеть.

К объектам распределенной генерации относят энергоисточники малой мощности, до 25 МВт [Hansen C. J., Bower J., 2004; Стенников В. А., Воропай Н. И., 2014]. К распределенной генерации также отнесены объекты когенерации (совместное производство электроэнергии и тепла), а также системы возобновляемых источников энергии (ВИЭ) [Селляхова О., Тарновская О., Фатеева Е. и др., 2016]. Так, к малой энергетике отнесены объекты мощностью менее 25 МВт [Федеральный закон 2003], к микроэнергетике, по разным источникам, менее 1 МВт.

Итак, распределенная генерация подразумевает выработку электроэнергии по месту ее потребления множеством потребителей, которые производят тепловую и электрическую энергию для собственных нужд, а излишки направляют в общую сеть.

В широком смысле это объекты, которые находятся вблизи конечного потребления, вне зависимости от того, кто является их владельцем. К данной категории относят:

- *Блок-станции* – источник электрической (иногда тепловой) энергии, расположенный на территории или в непосредственной близости от промышленного предприятия и принадлежащий владельцам этого предприятия на правах собственности или взятый в аренду. Блок-станции, как правило, выгодны, поскольку могут функционировать за счет побочных продуктов основного производства (попутный или доменный газ и т.п.).
- *Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ)* – комбинированное производство электроэнергии и тепла, повышающее коэффициент использования топлива (КИТ) в среднем на 30%. Благодаря этому существенные затраты и неудобства при сооружении и эксплуатации теплосетей становятся приемлемыми. Это одна из причин, по кото-

рым когенерация широко пропагандируется и поощряется сейчас на Западе.

- *Объекты малой и средней генерации:* газотурбинные и газопоршневые станции, электростанции на ВИЭ, которые строят потребители [Ряпин И., 2013]. В российской практике проект определения малой распределенной генерации был выработан по итогам обсуждений в рамках заседания экспертного совета технологической платформы «Малая распределенная энергетика» (от 26.06.2012), заседания экспертного совета по энергетике (секции малой энергетике) при Комитете по энергетике Государственной Думы Российской Федерации (от 05.07.2012). «Малая распределенная энергетика – генерирующие объекты мощностью от 1 до 50 МВт, расположенные в непосредственной близости от потребителя с возможностью использования систем накопления энергии и технологий SmartGrid. К распределенной энергетике отнесены объекты, использующие технологии когенерационной выработки энергии и возобновляемые источники энергии, т.е. первичные энергоисточники объектов распределенной генерации, малые энергоустановки могут быть как бестопливными (они работают на солнечной, ветровой, волновой, геотермальной энергии и других ВИЭ), так и топливными (топливом служат уголь, нефть, промышленный газ, биомасса различного происхождения).

Источники конкурентных преимуществ распределенной генерации

Распределенная генерация имеет ряд преимуществ по совокупности показателей надежности, качества и стоимости по сравнению с поставками из распределительной сети (последние остаются запасным вариантом). Самостоятельно инвестируя в распределенную энергетiku, потребители, очевидно, снижают затраты на развитие сетевого комплекса и крупной генерации за счет более гибкой инвестиционной модели реагирования на изменение динамики и размещения спроса. Дополнительно применяется комплекс мер по управлению спросом и децентрализованный энергообмен на основе распределенных источников энергии, что также позволяет отказаться или отложить проекты по сооружению новых мощностей и/или сетевой инфраструктуры большой энергетики.

По своей энергоэффективности (КПД) распределенная генерация сопоставима с крупными электростанциями. Благодаря близости к потребителю она характеризуется сравнительно меньшими сетевыми потерями при распределении электроэнергии. Она также может обеспечить выполнение более высоких требований потребителей по доступности и качеству энергии, надежности энергоснабжения. Распределенность источников энергоснабжения является важным фактором повышения энергетической безопасности, поскольку снижает риски тотальных блэкаутов и позволяет более быстро восстанавливать энергоснабжение потребителей, например после природных катаклизмов, катастроф или кибератак. В этом смысле развитие распределенных источников энергоснабжения как нового формата энергетической инфраструктуры можно сравнить с развитием информационной инфраструктуры на основе систем распределен-

Таблица 1
Источники конкурентных преимуществ распределенной генерации

Группа	Авторы
Экономические преимущества, в том числе ограничение роста цен на электроэнергию	Frankel D., Wagner A., 2017; Berg A., Krahl S., Paulun T., 2008; Трачук А. В., 2010а; Трачук А. В., Линдер Н. В., 2017; Ховалова Т. В., 2017
Развитие технологий управления, оборудования и сервиса в компаниях	Kazemi A., Sadeghi M., 2009; Wu J., 2009; Ipakchi A., Albuyeh F., 2009; Yingyuan Z., Liuchen C., Meiqin M. et al., 2008; Seo H., Park M., Kim G. et al., 2007; Zhang X. P., 2008; Li H., Leite H., 2008; Трачук А. В., Линдер Н. В., Золотова И. Ю. и др., 2017; Трачук А. В., 2011; Линдер Н. В., Трачук А. В., 2017; Гительман Л. Д., Бокарев Б. А., Гаврилова Т. Б. и др., 2015
Механизм для сокращения выбросов парниковых газов и достижения мировых целей по борьбе с изменением климата	Bhowmik A., Schatz J., Maitra A. et al., 2003; Samuelson S., 2009; Li H., Leite H., 2008; Kumpulainen L., Kauhaniemi K., 2004

ного хранения и обработки данных, превратившейся в итоге во Всемирную паутину. В литературе [You S., Jin L., Hu J. et al., 2015] новый подход к организации энергетических систем называют Интернетом энергии.

Для выявления конкурентных преимуществ распределенной генерации мы проанализировали отчеты консалтинговых компаний, зарубежных энергетических центров, а также исследования отечественных и зарубежных авторов и выделили три группы основных источников конкурентных преимуществ распределенной генерации (табл. 1).

Сочетание распределенной энергетики с современными средствами управления активами, интеллектуализацией сетевой инфраструктуры, развитием потребительских сервисов может привести к значительным экономическим эффектам, в т.ч. к ограничению роста цен на электрическую энергию в долгосрочной перспективе. Развитие производственных мощностей и сфер применения распределенной энергетики стимулирует развитие технологий управления, оборудования и сервиса, обеспечивающих их максимально эффективное использование в контуре энергосистемы и на энергетическом рынке, создает технологическую основу для появления массовых активных потребителей и возможности для выхода на масштабный глобальный рынок.

По всему миру значительную долю новых локальных мощностей составляет микрогенерация на основе возобновляемых источников энергии (прежде всего, это кровельные солнечные панели, все чаще – в комбинации с накопителями) и более экологически эффективные мини-когенерационные установки. Соответственно, распределенная энергетика также является эффективным средством сократить выбросы парниковых газов и предотвратить изменение климата. Таким образом, конкурентные преимущества выделены в трех сферах: экономика (например, ограничение роста цен на электроэнергию), управление (развитие новых технологий управления спросом на электроэнергию, оборудования и сервиса в компаниях) и экология (распределенная генерация служит сокращению выбросов парниковых газов и предотвращению изменения климата).

Факторы применения технологий распределенной генерации

Компании будут строить и использовать собственные источники генерации, когда осознают выгоды их применения и будут готовы к их внедрению. Соответственно, важно

изучить приемлемость технологий распределенной генерации и их восприятие со стороны промышленных компаний. Для этого мы изучили факторы, оказывающие наибольшее влияние на решение компаний внедрить у себя новую технологию.

Факторам принятия новых технологий промышленными компаниями посвящено не так много исследований. Наиболее известны модели факторов принятия технологий компаниями, предложенные [Molla A., Licker P. S., 2002; 2005]:

- модель POER, используемая для измерения внутриорганизационных факторов принятия новых технологий. Эта модель была предложена с целью проанализировать факторы внутриорганизационной среды: склонность сотрудников к принятию новых технологий, систему внутренней помощи в компании, отношение сотрудников к инновациям;
- модель PEER, применяемая для анализа внешних факторов. Модель PEER анализирует факторы конкурентного давления в отрасли, влияние регуляторов и технологические изменения в отрасли.

На принятие новых технологий также влияют специфические характеристики, к которым отнесены скорость, надежность, удовольствие от использования, контроль процесса использования, риск использования [Davis F. D., 1989].

В табл. 2 представлены внутриорганизационные и внешние факторы, влияющие на принятие новых технологий распределенной генерации компаниями.

Гипотеза 1. На восприятие распределенных источников генерации промышленными компаниями оказывают влияние

- внутриорганизационные факторы:
 - а) техническая выполнимость;
 - б) наличие специалистов;
 - в) воспринятые риски;
 - г) воспринятое преимущество;
 - д) стоимость подключения;
 - е) затраты на электроэнергию
- и внешние факторы:
 - ж) давление рынка;
 - з) давление регулятора (органов государственного управления);
 - и) технологические изменения в отрасли.

Для выявления специфических характеристик технологий распределенной генерации, влияющих на их принятие компаниями, мы использовали результаты исследований

Таблица 2
Факторы, влияющие на принятие компаниями новых технологий

Факторы принятия	Исследование
Внутриорганизационные факторы	
Возможность технического подсоединения (интеграция, масштабируемость, удаленный доступ, инфраструктура, сложность и т.д.)	Wu J., 2009; Трачук А. В., 2010а; Ворожихин В., 2013; Володин Ю. В., Линдер Н. В., 2017
Наличие специалистов	Ворожихин В., 2013; Bhowmik A., Schatz J., Maitra A. et al., 2003
Воспринятые риски (безопасность, инвестиции)	Wu J., 2009; Трачук А. В., 2010 а; Bhowmik A., Schatz J., Maitra A. et al., 2003
Воспринятые преимущества и потребность в альтернативных источниках энергии	Seo H., Park M., Kim G. et al., 2007; Haas R., Loew T., 2012; Davito B., Tai H., Uhlaner R., 2010; Трачук А. В., 2011; Володин Ю. В., Линдер Н. В., 2017
Стоимость (операционный сбор)	Haas R., Loew T., 2012; Davito B., Tai H., Uhlaner R., 2010; Кривошапка И., 2013; Володин Ю. В., Линдер Н. В., 2017; Berg A., Krahl S., Paulun T., 2008
Затраты	Seo H., Park M., Kim G. et al., 2007; Haas R., Loew T., 2012; Трачук А. В., 2011; Berg A., Krahl S., Paulun T., 2008
Внешние факторы	
Изменения на рынке, влияющие на решение компании использовать новые технологии	Subhes C., 2011; Seo H., Park M., Kim G. et al., 2007; Трачук А. В., 2010а; Grubb M., Jamasb T., Pollitt M. G., 2008
Решения регуляторов (органов власти), затрагивающие решение компаний использовать новые технологии	Subhes C., 2011; Grubb M., Jamasb T., Pollitt M. G., 2008; Davito B., Tai H., Uhlaner R., 2010; Трачук А. В., 2011; 2010 а
Технологические изменения в отрасли	Subhes C., 2011; Grubb M., Jamasb T., Pollitt M. G., 2008; Трачук А. В., 2011

[Arndt U., Wagner U., 2003; Picciariello A., Reneses J., Frias P. et al., 2015; Frias P., Gomez T., Cossent R., 2009; Picciariello A., Vergara C., Reneses J. et al., 2015; Dondi P., Bayoumi D., Haederli C. et al., 2002; Ряпин И., 2013; Izadkhast S., Garcia-Gonzalez P., Frias P. et al., 2016] и выделили наиболее значимые специфические факторы (табл. 3).

Гипотеза 2. На принятие решения о переходе на использование распределенных источников генерации оказывают влияние специфические факторы:

а) наличие побочных продуктов, которые могут быть использованы в качестве топлива;

- б) высокий КПД;
- в) отсутствие затрат на передачу энергии;
- г) отсутствие платы за технологическое присоединение к электрическим сетям;
- д) существующее соотношение цен на электрическую энергию и природный газ;
- е) возможность изменения объемов вырабатываемой электрической и тепловой энергии при изменении экономической ситуации;
- ж) снижение потребности в передаче энергии на значительные расстояния;
- з) повышение доли использования местных энергетических ресурсов.

Таблица 3
Наиболее значимые специфические факторы для принятия компаниями решения о собственной генерации

Фактор	Исследование
Специфические факторы	
Наличие побочных продуктов, которые могут быть использованы в качестве топлива	Picciariello A., Reneses J., Frias P. et al., 2015
Высокий КПД (при условии, что объект генерации спроектирован с учетом потребности конкретного промышленного производства в электрической и тепловой энергии)	Picciariello A., Vergara C., Reneses J. et al., 2015
Отсутствие затрат на передачу энергии	Izadkhast S., Garcia-Gonzalez P., Frias P. et al., 2016
Отсутствие платы за технологическое присоединение к электрическим сетям (если объект генерации изолирован от энергосистемы)	Picciariello A., Reneses J., Frias P. et al., 2015; Izadkhast S., Garcia-Gonzalez P., Frias P. et al. 2016
Существующее соотношение цен на электрическую энергию и природный газ, свидетельствующее о высоком потенциале газа	Picciariello A., Vergara C., Reneses J. et al. 2015
Возможность изменить объемы вырабатываемой электрической и тепловой энергии при изменении экономической ситуации	Frias P., Gomez T., Cossent, R., 2009; Izadkhast S., Garcia-Gonzalez P., Frias P. et al., 2016
Близость производства энергии к потребителям, снижение потребности в передаче энергии на значительные расстояния	Ao-Yang H., Zhe Z., Xiang-Gen Y., 2009; Picciariello A., Reneses J., Frias P. et al., 2015
Повышение доли использования местных энергетических ресурсов	Pepermans G., Driesen J., Haeseldonckx D. et al., 2005

Барьеры развития распределенной генерации в России и других странах

Для распространения распределенной генерации на практике важно выявить барьеры. Прежде всего, мы рассмотрели барьеры развития технологий распределенной генерации на зарубежных рынках, а затем – на отечественном.

США, штат Калифорния. Развитие распределенной генерации в Калифорнии тесно связано с мерами регулирования, направленными на стимулирование производства электроэнергии на основе ВИЭ. В Калифорнии принят «Стандарт портфеля возобновляемых источников энергии» (RPS): энергокомпании обязаны ежегодно повышать объем закупки электроэнергии, произведенной на основе ВИЭ по соответствующим критериям, не менее чем на 1% от общего объема розничного сбыта электроэнергии. В настоящее время законодательные органы Калифорнии разрабатывают нормы, предусматривающие повышение данного показателя до 33% к 2020 году.

Определены три типа барьеров развитию распределенной генерации:

- технические барьеры: технические стандарты подключения установок распределенной генерации к сети, процедуры тестирования и сертификации оборудования, используемого для подключения;
- коммерческие барьеры: стандартные коммерческие условия и практика согласования подключения с энергокомпанией;
- регуляторные барьеры: отсутствие регулируемых тарифов и стимулов для распределенной генерации [Damodaran A., 2008].

Основным барьером для выхода технологий распределенной генерации на рынок являлось отсутствие стандартов подключения к сети. Для решения данного вопроса в 2001 году Комиссия по коммунальным компаниям Калифорнии (CPUC) разработала стандартные правила подключения. В результате генерирующие компании, работающие на оптовом рынке электроэнергии и соответствующие определенным требованиям, получили право подключать системы распределенного производства электроэнергии к сети.

Великобритания. Системы распределенной генерации активно развиваются с начала 1990-х годов. В 1993–1994 годах объем производства на базе распределенной генерации в Англии и Уэльсе составлял 1,2 ГВт. В настоящее время этот объем превышает 15 ГВт. В обзоре, подготовленном Управлением по рынкам газа и электроэнергии, были указаны основные недостатки рынка и системы регулирования:

- несовершенство нормативно-правовой базы: существующие законы и нормы разработаны для системы с централизованным производством электроэнергии и препятствуют развитию распределенной генерации;
- дефицит простой и понятной информации относительно возможностей распределенной генерации [Frankel D., Wagner A., 2017].

Для ликвидации барьеров на пути развития распределенной генерации предлагается реализация совместных программ, осуществляемых под руководством Управления по рынкам газа и электроэнергии и Департамента по разви-

тию бизнеса, инноваций и профессионального образования (BIS). С 2007 года правительство Великобритании стимулирует развитие распределенной генерации. Предусмотрены фискальные стимулы: при внедрении большей части технологий микрогенерации на 5% снижается налог на добавленную стоимость.

Австралия. На национальном рынке электроэнергии долго преобладала модель централизованного электроснабжения, малая генерация и управление потреблением использовались лишь в частном секторе.

Масштабное комплексное исследование барьеров и преимуществ распределенной генерации в Австралии представлено в отчете, подготовленном Организацией по научным и производственным исследованиям Австралии в рамках осуществления основной программы по реформированию энергетики [McDonald J., 2008]. Так, авторы выделяют такие барьеры, как несовершенство нормативно-правовой базы, отсутствие экономических стимулов для перехода к установкам распределенной генерации, отсутствие информации о преимуществах распределенной генерации.

Дания. В Дании распределенная генерация развивается успешнее, чем в других скандинавских странах. Для сравнения: в Норвегии и Швеции мощность установок распределенной генерации составляет 1500 кВт. Там, как и в Финляндии, мало независимых производителей электроэнергии, а значит, нет потребности в разработке подробных рекомендаций и требований к регулированию распределенной генерации.

В 1980 году объем мощностей распределенной генерации составлял 1%. Развитию распределенной генерации в основном способствовало прямое регулирование, которое в Дании действует значительно дольше, нежели в других развитых странах. Основной движущей силой развития распределенной генерации являются инициативы, направленные на увеличение объема производства электроэнергии на основе ВИЭ в соответствии с целями, установленными Европейской комиссией. В 2002 году препятствиями для развития считали отсутствие норм и требований по подключению объектов распределенной генерации, высокую стоимость производства электроэнергии системами распределенной генерации и недостаточное развитие рынка распределенной генерации. По данным Министерства энергетики Дании, в 2005 году примерно 57% генерирующих мощностей составляла когенерация (совместная выработка тепла и электроэнергии) и 31% – ВИЭ.

Успешное развитие сектора распределенной генерации в Дании обусловлено использованием подхода «снизу вверх», подразумевающего тесное сотрудничество большого числа небольших компаний, местных органов власти и кооперативов [Subhes C., 2011].

В табл. 4 показаны барьеры, препятствующие развитию распределенной генерации в европейских странах.

Анализ многочисленных публикаций российских авторов [Трачук А. В., 2011; Селляхова О., Тарновская О., Фатеева Е. и др., 2016; Климовец О. В., Зубакин В. А., 2016] показал барьеры для развития распределенной генерации в России:

- отсутствие четких и однозначно трактуемых требований к технологическому присоединению объектов промышленной генерации к электрическим сетям увеличивает сроки реализации проектов;

Таблица 4
Барьеры развития распределенной генерации

Барьер	Пояснение
Доминирование традиционной модели организации отрасли	Решения в области энергетики основаны на модели централизованного производства электроэнергии с использованием сети передачи и распределения для поставки электроэнергии потребителям
	Институциональная структура, правила и нормы, требования к монтажу и технические стандарты создают более благоприятные условия для централизованного производства электроэнергии, чем для распределенной генерации
	Исторически затраты на электроэнергию были значительно меньшими в сравнении с другими затратами, чем в настоящее время, развитие альтернативных источников не получало стимула
	Проблемы окружающей среды придали импульс развитию генерирующих объектов различной мощности на основе ВИЭ, однако не обеспечили создание финансовых стимулов
Определение потенциальных возможностей распределенной генерации	Информация о возможностях использования альтернативных источников энергии ограниченно доступна для бытовых потребителей
	Нормы, практические руководства и процедуры сертификации поставщиков не согласованы, и их реализация затруднена
	Проблемы, связанные с нормами регулирования, техническими аспектами и мощностью
	Подключение распределенной генерации вызывает сложности, несмотря на наличие норм регулирования
	Микроустановки распределенной генерации предполагают высокие затраты на монтаж
Рентабельность распределенной генерации	Получение разрешений на использование ресурсов и строительство систем распределенной генерации требует значительных затрат времени и средств, для объектов малой генерации требования существенно завышены
	Стоимость электроэнергии от установок распределенной генерации может быть более высокой в сравнении с ценами на электроэнергию, поставляемую из сети
	Применение новой технологии может быть связано с дополнительными затратами и риском
	Энергосбытовые компании редко готовы покупать избыточную электроэнергию, произведенную микроустановками распределенной генерации
	Срок окупаемости систем распределенной генерации слишком велик для бытовых потребителей
Получение инвестиций в распределительные сети	Распределительные компании могут не иметь достаточных стимулов для инвестирования в поддержку распределенной генерации

- присоединенные к сети генерирующие объекты мощностью 25 МВт и более обязаны продавать произведенную электроэнергию на оптовом рынке (за исключением случаев, установленных Правительством РФ). Электроэнергию для собственного потребления они должны покупать по рыночным ценам, оплачивая услуги по передаче. Владельцы объектов распределенной генерации мощностью 25 МВт и более вынуждены искать способы, как получить подтверждение о нераспространении на данный объект требований оптового рынка (выдается НП «Совет рынка») и оставаться в статусе участника розничного рынка. Для того чтобы избежать необходимости присутствовать на оптовом рынке, нужно изначально строить генерирующие объекты мощностью менее 25 МВт или планировать изолированную работу генерирующих объектов, которые не будут подключены к электрической сети;
- отсутствие у заинтересованных лиц четкого представления о выгодах промышленной распределенной генерации замедляет оформление и получение разрешительной документации.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для анализа наиболее значимых факторов восприятия технологий распределенной генерации промышленными компаниями мы провели исследование в два этапа:

- *качественный этап*:
 - о проведение глубинных полуструктурированных интервью с представителями 8 крупных промышленных компаний с целью определить взаимосвязи между факторами и принятием решения о строительстве собственной генерации и дополнительно обосновать разработку анкеты, позволяющей проанализировать наиболее значимые для положительного решения факторы;
 - о определение непараметрических коэффициентов корреляции Спирмена (ρ_s) для ранжированных данных с целью признания значимой связи между компонентами модели, отбор специфических характеристик факторов для дальнейшего тестирования;

- *количественный этап*:
 - о составление анкеты и анкетирование представителей промышленных компаний (69 компаний, табл. 5);
 - о формирование регрессионной модели, позволяющей определить силу и значимость влияния отобранных для анкеты факторов на принятие решения о строительстве собственной генерации.

Таблица 5

Характеристика компаний в выборке: контрольные переменные

Характеристика	Количество компаний	
	абс., ед.	отн., %
Сектор		
Промышленность	61	92
ЖКХ	8	8
Срок жизни компании, лет		
Менее 5	11	16
5–10	17	25
Больше 10	41	59
Численность персонала, чел.		
От 500 до 1000	4	5
От 1001 до 1500	19	28
Более 1500	46	67
Выручка от реализации, млн руб.		
Менее 50	9	8
От 50 до 500	21	35
Более 500	39	57

Таблица 6

Упоминание внутриорганизмационных и внешних факторов восприятия распределенной генерации компаниями

Фактор	Доля упоминаний, %
Внутриорганизмационные факторы	
Возможность технического подсоединения и использования (интеграция, масштабируемость, удаленный доступ, инфраструктура, сложность и т.д.)	61,6
Наличие специалистов	19,3
Восприимчивые риски (безопасность, инвестиции)	45,9
Восприимчивые преимущества и потребность в альтернативных источниках энергии	76,3
Стоимость электроэнергии	74,1
Затраты на строительство и установку источников распределенной генерации	81,5
Внешние факторы	
Изменения на рынке, влияющие на решение компании об использовании инноваций	62,7
Решения регуляторов (органов власти), затрагивающие решения компаний об использовании новых технологий	96,3
Технологические изменения в отрасли	73,5

На следующем этапе был рассчитан индекс для основных внутренних и внешних факторов, влияющих на принятие решения о строительстве собственной генерации путем суммирования упоминаний индивидуальных пунктов из анкеты (табл. 6). Аналогично рассчитана частота упоминания специфических факторов (табл. 7). Затем были рассчитаны непараметрические коэффициенты корреляции Спирмена r_s для ранжированных данных. Для признания связи между компонентами модели значимой коэффициент корреляции должен был превышать пороговое значение 0,50.

Описание переменных

На количественном этапе исследования были сформулированы утверждения анкеты, измеряющие наиболее значимые факторы. Респондентам предлагалось ответить на вопрос: «Насколько вы согласны с приведенными ниже утверждениями?» Степень согласия оценивали по шкале Лайкерта от 1 до 7 баллов (1 – «совершенно не согласен», 4 – «не знаю, согласен или не согласен», 7 – «полностью согласен») (табл. 8, 9).

Для измерения фактора «техническая выполнимость» взяли шкалу с двумя вопросами. Они призваны определить, есть ли у компании возможность установить объекты распределенной генерации с учетом существующей инфраструктуры. Для оценки фактора «воспринимаемое преимущество» оценивались более высокие показатели КПД распределенной генерации, чем услуги Единой национальной электрической сети. Фактор «затраты на строительство и установку источников распределенной генерации» был измерен с помощью двух вопросов, которые характеризуют необходимость окупить строительство собственной генерации в среднесрочной

Таблица 7

Упоминание специфических факторов технологий распределенной генерации

Фактор	Доля упоминаний, %
Наличие побочных продуктов, которые могут быть использованы в качестве топлива	41,5
Высокий КПД (объект генерации спроектирован с учетом потребности конкретного промышленного производства в электрической и тепловой энергии)	48,4
Отсутствие затрат на передачу энергии	58,9
Отсутствие платы за технологическое присоединение к электрическим сетям (если объект генерации изолирован от энергосистемы)	79,4
Цена на природный газ более низкая, чем на электроэнергию	42,6
Возможность варьировать объемы вырабатываемой электрической и тепловой энергии при изменении экономической ситуации	41,2
Производство энергии в непосредственной близости от точек потребления и снижение потребности в передаче энергии на значительные расстояния	34,6
Повышение доли использования местных энергетических ресурсов	55,6

Таблица 8
Индикаторы измерения характеристик принятия технологий распределенной генерации промышленными компаниями

Обозначение	Измерение	Источник	Альфа Кронбаха
Внутриорганизационные характеристики Возможность технического подсоединения (интеграция, масштабируемость, удаленный доступ, инфраструктура, сложность и т.д.)			
T ₁	У нашей компании есть понимание того, какие виды распределенной генерации наиболее подходят и применимы к нашему бизнесу	Wu J., 2009; Трачук А. В., 2010а; Ворожихин В., 2013; Володин Ю. В., Линдер Н. В., 2017	0,79
T ₂	Наша компания подключится к объектам распределенной генерации, если существующие у нас системы могут быть настроены на их использование		
Воспринятые риски (безопасность, инвестиции)			
RK ₁	Наша компания подключится к объектам распределенной генерации, если это повысит безопасность и эффективность нашей энергосистемы	Wu J., 2009; Трачук А. В., 2010а; Bhowmik A., Schatz J., Maitra A. et al., 2003	0,79
RK ₂	Наша компания перейдет на распределенную генерацию, если риски использования источников собственной энергии не будут высокими		
Воспринятые преимущества и потребность в альтернативных источниках электроэнергии			
UR ₁	Наша компания перейдет на собственную генерацию, если будет уверена, что они отвечают всем потребностям технологического цикла	Seo H., Park M., Kim G. et al., 2007; Haas R., Loew T., 2012; Davito B., Tai H., Uhlaner R., 2010; Трачук А. В., 2011; Володин Ю. В., Линдер Н. В., 2017	0,92
UR ₂	Наша компания перейдет на собственную генерацию, если в качестве топлива мы сможем использовать имеющиеся у нас побочные продукты		
Стоимость электроэнергии			
COST ₁	Наша компания перейдет на собственную генерацию, если стоимость электроэнергии будет ниже других альтернативных вариантов	Haas R., Loew T., 2012; Davito B., Tai H., Uhlaner R., 2010; Кривошапка И., 2013; Володин Ю. В., Линдер Н. В., 2017; Berg A., Krahel S., Paulun T., 2008	0,91
COST ₂	Наша компания перейдет на собственную генерацию, если это позволит нам иметь дополнительные источники дохода от продажи электроэнергии в сеть		
Затраты на строительство и установку источников распределенной генерации			
C ₁	Наша компания перейдет на собственную генерацию, если затраты на установку и строительство источников собственной генерации окупятся в течение 5 лет	Seo H., Park M., Kim G. et al., 2007; Haas R., Loew T., 2012; Трачук А. В., 2011; Berg A., Krahel S., Paulun T., 2008	0,93
C ₂	Наша компания перейдет на собственную генерацию, если строительство и использование источников собственной генерации не увеличат значимо себестоимость изготавливаемой продукции		
MARK ₁	Наши партнеры подталкивают нас к использованию собственных источников генерации энергии, т.к. это существенно снизит долю расходов на электроэнергию в структуре себестоимости нашей продукции	Subhes C., 2011; Seo H., Park M., Kim G. et al., 2007; Трачук А. В., 2010 а; Grubb M., Jamasb T., Pollitt M. G., 2008	0,86
MARK ₂	Продукция, произведенная на отечественных предприятиях, порой не в состоянии конкурировать с иностранными аналогами из-за высокой доли энергоресурсов в себестоимости, несовершенных технологий производства и расточительства энергоресурсов		
Технологические изменения в отрасли			
TR ₁	Наша компания перейдет на собственную генерацию, если обслуживание и ремонт смогут производиться в условиях открытой площадки и не потребуют значительных материальных и человеческих ресурсов.	Subhes C., 2011; Grubb M., Jamasb T., Pollitt M. G., 2008; Davito B., Tai H., Uhlaner R., 2010; Трачук А. В., 2011; 2010а	0,76
TR ₂	Переход нашей компании на источники распределенной генерации связан с невозможностью обеспечить необходимую потребность в электричестве на удаленных объектах, на объектах, где часто возникают перебои в централизованном электроснабжении, в ситуациях, когда пиковые нагрузки на энергосистему достаточно велики.		
Решения регуляторов (органов власти), затрагивающие решения компаний об использовании новых технологий			
GR ₁	Наша компания перейдет на собственную генерацию, если ввод в эксплуатацию таких установок будет требовать значительно меньшего количества согласований в контролирующих органах	Subhes C., 2011; Grubb M., Jamasb T., Pollitt M. G., 2008; Трачук А. В., 2011	0,78
GR ₂	Наша компания перейдет на собственную генерацию, если ввод в эксплуатацию таких установок будет поддерживаться органами власти		

Таблица 9
Специфические факторы для принятия решения об использовании собственной генерации

Фактор	Обозначение	Измерение	Источник	Альфа Кронбаха
Наличие побочных продуктов, которые могут быть использованы в качестве топлива	PROD ₁	Мы имеем побочные продукты и рассматриваем возможность перехода на технологии распределенной генерации	Walczuch R., Van Braven G., Lundgren H., 2000; Ao-Yang H., Zhe Z., Xiang-Gen Y., 2009	0,78
	PROD ₂	У нас нет побочных продуктов, но это не является решающим фактором для перехода на собственную генерацию		
Высокий КПД (при условии, что объект генерации спроектирован с учетом потребности конкретного промышленного производства как в электрической, так и в тепловой энергии)	KPD ₁	КПД технологий распределенной генерации в режиме когенерации достигает 90% и более, что делает переход на эти установки рентабельным	Ao-Yang H., Zhe Z., Xiang-Gen Y., 2009; Walczuch R., Van Braven G., Lundgren H., 2000	0,81
	KPD ₂	На крупномасштабных объектах строительства надежность электроснабжения и высокое качество энергии являются критичными для бесперебойной работы оборудования и исключения технических остановок		
	KPD ₃	Дополнительным аргументом в пользу автономной генерации является возможность использовать энергию выхлопных газов турбин для получения тепла, что позволяет существенно увеличить общий КПД электростанции.		
Отсутствие затрат на передачу энергии	USE ₁	Использование технологий распределенной генерации позволяет получать стабильную высококачественную электроэнергию без затрат на передачу электроэнергии	Davis F.D., 1989; Walczuch R., Van Braven G., Lundgren H., 2000; Ao-Yang H., Zhe Z., Xiang-Gen Y., 2009	0,77
	USE ₂	Использование технологий распределенной генерации в промышленности является исключительно эффективным средством экономии затрат и решения вопросов использования ныне бросовых ресурсов		
Отсутствие платы за технологическое присоединение к электрическим сетям (если объект генерации изолирован от энергосистемы)	EASE ₁	Энергообеспечение от централизованных источников становится все более дорогим и ненадежным. Более простым и перспективным в производстве может быть использование систем децентрализованного энергоснабжения	Davis F.D., 1989; Walczuch R., Van Braven G., Lundgren H., 2000; Ao-Yang H., Zhe Z., Xiang-Gen Y., 2009	0,89
	EASE ₂	Получение дешевой электрической и тепловой энергии, постепенное наращивание энергетических мощностей, равномерность капиталовложений с быстрым получением энергии для производственных и хозяйственных нужд на сегодняшний день возможно в связи с использованием энергоэффективных решений на базе малых и микротурбин		
Цена на природный газ более привлекательна, чем на электрическую энергию	SEC ₁	Ежегодно во всем мире сжигается более 100 млрд м ³ энергосодержащих газов, которые являются отходами каких-либо производств. В регионах добычи нет возможностей для транспортировки и переработки газов, сопровождающих нефть и выделяющихся при ее добыче. Это делает привлекательным переход на собственную генерацию	Davis F.D., 1989; Walczuch R., Van Braven G., Lundgren H., 2000; Ao-Yang H., Zhe Z., Xiang-Gen Y., 2009	0,86
	SEC ₂	Технология сжигания топлива в камерах сгорания турбогенератора обеспечивает низкий уровень выбросов в атмосферу, что делает технологии распределенной генерации экологически чистыми		
Возможность варьировать объемы вырабатываемой электрической и тепловой энергии при изменении экономической ситуации	ECO ₁	Двухрежимный контроллер позволяет осуществлять мониторинг состояния электрической сети и при пропадании внешней сети переводить установку в автономный режим. Таким образом, технологии распределенной генерации могут использоваться для питания системы бесперебойного энергоснабжения без излишних затрат на присоединение к электрическим сетям	Ao-Yang H., Zhe Z., Xiang-Gen Y., 2009	
Производство энергии в непосредственной близости от точек потребления и, следовательно, снижение потребности в передаче энергии на значительные расстояния	CON ₁	Газотурбинные электростанции, использующие попутный газ в качестве топлива, размещаются в непосредственной близости от участков нефтедобычи. В связи с этим не требуется строительство объектов газосбора, трубопроводов, компрессорных станций	Davis (1989); Walczuch R., Van Braven G., Lundgren H., 2000; Ao-Yang H., Zhe Z., Xiang-Gen Y., 2009	0,88

перспективе или отсутствие существенного влияния затрат на строительство на структуру себестоимости продукции компании.

Для измерения внешних факторов, влияющих на принятие технологий распределенной генерации, задействованы три группы вопросов. Давление рынка измерялось в соответствии с ответами на вопросы о конкурентном давлении, сравнении используемых технологий. Технологические изменения в отрасли измерялись как оценка того, насколько возможно провести ремонт оборудования и обеспечить работу оборудования в пиковые часы нагрузки. Значимость решений регуляторов оценивали по уверенности в том, что нет административных препятствий и есть поддержка внедрения распределенной генерации.

Аналогично была сформирована анкета для анализа специфических факторов принятия технологий распределенной генерации (табл. 9).

Описание процедуры анализа данных

При проведении анализа сначала были оценены коэффициенты надежности (альфа Кронбаха) для всех переменных, измеряемых на основе шкал из нескольких вопросов. Рассчитанные коэффициенты соответствовали рекомендуемому минимуму уровня надежности – 0,75 (см. табл. 8, 9). На следующем этапе был проведен факторный анализ методом главных компонент для 9 вопросов, описывающих четыре аспекта внутриорганизационных факторов, и 6 вопросов, описывающих три аспекта внешних факторов.

Анализ специфических факторов, влияющих на принятие технологий распределенной генерации компаниями сети распространения, был проведен при помощи 15 вопросов.

В целом четыре специфических фактора объясняли 73,8% вариации в ответах на вопросы компаниями, что соответствует рекомендациям об объяснении 70% вариации в структурных моделях.

Факторный анализ на основе метода главных компонент с ортогональным вращением выявил наличие четырех внутриорганизационных факторов и двух факторов внешней среды, которые описывали в общей сложности 72,8% вариации в вопросах. Значения полученных факторов использовались для формирования итогового набора факторов, которые влияют на принятие технологий распределенной генерации компаниями и которые затем были включены в регрессионный анализ.

Результаты факторного анализа применялись для расчета силы влияния факторов на восприятие технологий распределенной генерации компаниями:

$$Z_i = \beta_0 + \beta_1 T_i + \beta_2 RK_i + \beta_3 UR_i + \beta_4 COST_i + \beta_5 C_i + \beta_6 MARK_i + \beta_7 TR_i + \beta_8 GR_i + \epsilon_i \quad (1)$$

где Z_i – показатель принятия технологий распределенной генерации компаниями (бинарная переменная, где 1 – технологии распределенной генерации приняты для использования компанией; 0 – не приняты); T_i – возможность технической выполнимости для использования установок распределенной генерации; RK_i – воспринятые компаниями риски, связанные с использованием технологий распределенной генерации; UR_i – воспринятые компанией преимущества использования технологий распределенной генерации; $COST_i$ –

себестоимость собственной электроэнергии; C_i – затраты на строительство и установку источников распределенной генерации; $MARK_i$ – давление рынка, влияющее на принятие технологий распределенной генерации; TR_i – технологические изменения в отрасли, способствующие принятию технологий распределенной генерации; GR_i – решения регуляторов (органов власти), затрагивающие решения компаний об использовании новых технологий распределенной генерации.

Анализ специфических факторов восприятия технологий распределенной генерации компаниями был проведен и по следующей модели:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 PROD_i + \beta_2 KPD_i + \beta_3 USE_i + \beta_4 EASE_i + \beta_5 SEC_i + \beta_6 CON_i + \beta_7 ECO_i + \epsilon_i \quad (2)$$

где Y_i – показатель восприятия технологий распределенной генерации компаниями (бинарная переменная, где 1 – технологии распределенной генерации приняты для использования компанией; 0 – не приняты); $PROD_i$ – наличие побочных продуктов, которые могут быть использованы в качестве топлива; KPD_i – высокий КПД; USE_i – отсутствие затрат на передачу энергии; $EASE_i$ – отсутствие платы за технологическое присоединение к электрическим сетям; SEC_i – существующее соотношение цен на электрическую энергию и природный газ говорит о высоком потенциале газа; CON_i – производство энергии происходит в непосредственной близости от точек потребления, что приводит к снижению потребности в передаче энергии на значительные расстояния; ECO_i – возможность варьировать объемы вырабатываемой электрической и тепловой энергии при изменении экономической ситуации.

С помощью метода максимального правдоподобия были определены стандартизированные и нестандартизированные коэффициенты регрессии. Нестандартизированные коэффициенты использовались для тестирования гипотез, а стандартизированные – для определения факторов, которые в большей степени влияли на принятие технологий распределенной генерации компаниями.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Влияние факторов на принятие технологий распределенной генерации

Регрессионный анализ показал влияние различных факторов принятия технологий распределенной генерации компаниями (внутриорганизационных характеристик компании и факторов влияния внешней среды), а также влияние специфических факторов (табл. 10–12). Мы оценили влияние этих независимых переменных на принятие технологий распределенной генерации, используя метод максимального правдоподобия.

В целом результаты регрессионного анализа подтвердили гипотезы исследования. Модели на основе уравнений (1) и (2) смогли объяснить 63% вариации внутриорганизационных и внешних факторов при принятии технологий распределенной генерации компаниями и 57% вариации специфических факторов.

Моделирование принятия технологий распределенной генерации компаниями (табл. 10) показало, что техни-

Таблица 10
Принятие технологий распределенной генерации компаниями:
влияние внутриорганизационных характеристик и факторов внешней среды

Независимый показатель	Гипотеза	Коэффициент	
		нестандартизированный	стандартизированный
Константа β_0		0,191 (0,0134)	
Внутриорганизационные характеристики			
Техническая выполнимость (интеграция, масштабируемость, инфраструктура, сложность, и т.д.) T_i	1 (а)	0,264*** (0,098)	0,281***
Воспринятые риски (безопасность, инвестиции) RK_i	1 (в)	0,166*** (0,015)	0,185
Воспринятые преимущества и потребность в альтернативных источниках генерации UR_i	1 (г)	0,451** (0,104)	0,454**
Стоимость электроэнергии $COST_i$	1 (д)	0,598*** (0,062)	0,599***
Затраты на строительство и установку источников распределенной генерации C_i	1 (е)	−0,387*** (0,209)	−0,385***
Факторы внешней среды			
Давление рынка $EASE_i$	1 (ж)	−0,196** (0,118)	−0,394**
Технологические изменения в отрасли TR_i	1 (з)	0,153 *** (0,201)	0,254***
Решения регуляторов (органов власти), затрагивающие решения компаний об использовании новых технологий GR_i	1 (и)	−0,393 *** (0,023)	−0,194***
Скорректированный R^2	—	0,709	
Количество наблюдений		69	
* $p < 0,10$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. В скобках даны стандартные ошибки.			

Таблица 11
Принятие технологий распределенной генерации: влияние специфических факторов

Независимый показатель	Гипотеза	Коэффициент	
		нестандартизированный	стандартизированный
Константа β_0	—	0,216 (0,031)	—
Наличие побочных продуктов, которые могут быть использованы в качестве топлива	2 (б)	0,421 *** (0,023)	0,419***
Высокий КПД (объект генерации спроектирован с учетом потребности конкретного промышленного производства как в электрической, так и в тепловой энергии)	2 (г)	0,324*** (0,127)	0,327*
Отсутствие затрат на передачу энергии	2 (д)	0,378** (0,212)	0,381***
Отсутствие платы за технологическое присоединение к электрическим сетям (если объект генерации изолирован от энергосистемы)	2 (з)	0,321** (0,041)	0,323
Цена на природный газ более привлекательна, чем на электрическую энергию	2 (ж)	0,016*** (0,091)	0,009***
Возможность изменения объемов вырабатываемой электрической и тепловой энергии при изменении экономической ситуации	2 (и)	0,163* (0,037)	0,168*
Производство энергии в непосредственной близости от точек потребления и, следовательно, снижение потребности в передаче энергии на значительные расстояния	2 (к)	0,211*** (0,009)	0,209***
Скорректированный R^2	—	0,628	
Количество наблюдений	—	69	

* $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$. В скобках даны стандартные ошибки.

ческая выполнимость ($\beta = 0,264$; $p < 0,05$), сравнительное преимущество использования распределенной генерации ($\beta = 0,451$; $p < 0,10$), стоимость электроэнергии ($\beta = 0,598$; $p < 0,10$) позитивно влияют на принятие технологий распределенной генерации. Воспринятые риски ($\beta = 0,166$; $p = 0,01$) не оказывают значимого влияния на рост числа пользователей распределенной генерацией. Затраты на строительство и установку источников распределенной генерации» ($\beta = -0,387$; $p < 0,10$) оказывают отрицательное влияние на принятие решения об использовании технологий распределенной генерации.

Среди внешних факторов решения регуляторов оказывают значимое влияние на принятие компаниями технологий распределенной генерации ($\beta = 0,393$; $p < 0,05$). Давление рынка и технологические изменения в отрасли оказывают незначительное отрицательное влияние на показатель принятия компаниями технологий распределенной генерации. Таким образом, техническая выполнимость, сравнительное преимущество и стоимость электроэнергии выступают основными факторами роста числа компаний, использующих распределенную генерацию в исследованной выборке.

В табл. 11 приведены результаты регрессионного анализа влияния специфических факторов на процесс принятия технологий распределенной генерации. Содержание гипотез см. выше.

Все специфические факторы оказывали положительный эффект на принятие компаниями технологий распределенной генерации с вероятностью ошибки $p \leq 0,05$. Факторы имели следующие коэффициенты β :

- КПД: $\beta = 0,324$ ($p < 0,01$);
- отсутствие затрат на передачу энергии: $\beta = 0,378$ ($p < 0,05$);
- отсутствие платы за технологическое присоединение к электрическим сетям: $\beta = 0,321$ ($p < 0,05$).

В то же время существующее соотношение цен на электрическую энергию ($\beta = 0,016$; $p > 0,10$) и возможность изменения объемов вырабатываемой электрической и тепловой энергии при изменении экономической ситуации ($\beta = 0,163$; $p > 0,10$) не оказывали значимого влияния.

Результаты анализа барьеров принятия распределенной генерации

Как показал регрессионный анализ, отрицательное влияние на принятие решения о переходе на собственные источники электроэнергии оказывают затраты на строительство и установку источников распределенной генерации, решения регуляторов (органов власти), затрагивающие решения компаний об использовании новых технологий, и давление рынка.

Таблица 12
Частота упоминания барьеров распространения распределенной генерации

Барьер	Упоминание, %
<i>Затраты на строительство и установку источников распределенной генерации</i>	
Существующие тарифы на передачу электроэнергии вместе с правилами оптового рынка препятствуют инвестированию в распределенную генерацию в случаях, если электрическая мощность генерирующей установки составляет 25 МВт и более	74,8
Продажа тепловой энергии для центрального теплоснабжения считается в России нерентабельной из-за низких цен, устанавливаемых государством	66,5
Неопределенность в отношении будущих цен на топливо и электроэнергию и возможности заключения договоров	45,9
Решения регуляторов (органов власти), затрагивающие решения компаний об использовании новых технологий	
Неопределенность в отношении возможных изменений правового поля может оказаться препятствием для инвестиций в распределенную генерацию	74,1
Процесс получения разрешительной документации для объектов генерации средней и большой мощности занимает в России длительное время	37,9
Отсутствие единых технических требований к технологическому присоединению к электрической сети. Процесс длительный, плата за присоединение зачастую очень высока	71,5
Отсутствие единой политики, регламентирующей развитие промышленной распределенной генерации, и конфликт интересов заинтересованных сторон создают помехи при переговорах на предмет получения разрешительной документации	44,7
Энергосервисные компании, работающие по толлинговому контракту, обязаны получить специальное разрешение на использование газа для ввода в эксплуатацию	49,1
Давление рынка	
Согласно законодательству РФ, договора на поставку электроэнергии считаются недействительными до момента ввода установки в эксплуатацию, что повышает риски инвестора	52,9
Промышленные предприятия могут столкнуться с недостатком собственного персонала, компетентного в области энергетики. Существует потребность в установлении профессиональных контактов, обмене опытом и привлечении внешних экспертов	50,7
Для генерирующей установки может оказаться невозможным согласование достаточных лимитов природного газа, отпускаемых ОАО «Газпром» по низкой регулируемой цене	39,7

Для более глубокого понимания барьеров, формирующих отрицательное влияние данных факторов, мы провели полуструктурированные интервью с 14 экспертами, входящими в НП «Совет рынка». Далее мы свели упомянутые экспертами барьеры и частоту их упоминания в табл. 13. Индекс для основных барьеров развития распределенной генерации рассчитан путем суммирования упоминаний индивидуальных пунктов из анкеты. Выявленные барьеры позволяют нам сформулировать меры для развития промышленной распределенной генерации в России на федеральном уровне.

ВЫВОДЫ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты тестирования гипотез

Гипотеза 1 описывала факторы, влияющие на восприятие технологий распределенной генерации компаниями. Гипотеза подтверждена частично для внутриорганизационных факторов:

- а) возможность технического подсоединения ($\beta = 0,264$; $p < 0,05$);
- г) воспринятые преимущества ($\beta = 0,451$; $p < 0,01$);
- д) стоимость электроэнергии ($\beta = 0,598$; $p < 0,05$),
- и факторов внешней среды: (и) решение регулятора ($\beta = 0,396$; $p < 0,05$).

Негативное влияние на принятие технологий распределенной генерации оказывают:

- е) затраты на строительство и установку источников распределенной генерации ($\beta = -0,387$; $p < 0,01$);
 - ж) давление рынка ($\beta = -0,196$; $p < 0,01$).
- Гипотеза не подтверждена для факторов:
- з) воспринятые риски ($\beta = 0,166$; $p < 0,01$);
 - и) возможность изменения объемов вырабатываемой электрической и тепловой энергии ($\beta = 0,153$; $p < 0,01$)

Согласно гипотезе 2, на восприятие компаниями технологий распределенной генерации оказывают влияние специфические факторы. Эта гипотеза подтверждена частично для общих факторов:

- б) наличие побочных продуктов, которые могут быть использованы в качестве топлива ($\beta = 0,421$; $p < 0,01$);
- г) высокий КПД ($\beta = 0,324$; $p < 0,10$);
- д) отсутствие затрат на передачу энергии ($\beta = 0,316$; $p < 0,01$);
- з) отсутствие платы за технологическое присоединение к электрическим сетям ($\beta = 0,363$; $p < 0,01$).

Не подтверждено влияние факторов:

- ж) существующее соотношение цен на электрическую энергию и природный газ ($\beta = 0,016$; $p < 0,01$);
- з) возможность изменения объемов вырабатываемой электрической и тепловой энергии ($\beta = 0,163$; $p = 0,45$);
- к) снижение потребности в передаче энергии на значительные расстояния ($\beta = 0,211$; $p < 0,01$).

Предложенная нами модель анализа является успешной, описывает различные факторы принятия технологий распределенной генерации компаниями. Стандартизированные коэффициенты не только позволяют протестировать гипотезы, но и могут быть использованы для сравнения влияния раз-

личных характеристик установок распределенной генерации на вероятность принятия их компаниями.

Таким образом, при принятии решения о собственной генерации компаниями основными факторами выступают возможность технического подсоединения ($\beta = 0,421$), воспринятые преимущества ($\beta = 0,363$), стоимость электроэнергии ($\beta = 0,324$) и решение регуляторов ($\beta = -0,309$). Следовательно, для проанализированных компаний возможность технического подсоединения, стоимость электроэнергии и воспринятые преимущества являются критическими факторами принятия решения об использовании технологий распределенной генерации. Фактор риска оказался незначим ($\beta = 0,209$), при проведении глубинных интервью компании этот факт объясняли тем, что системы распределенной генерации сводят возникновение перечисленных неблагоприятных последствий к минимуму. Получение дешевой электрической и тепловой энергии, постепенное наращивание энергетических мощностей, равномерность капиталовложений, быстрое получение энергии для производственных и хозяйственных нужд на сегодняшний день возможны в связи с использованием энергоэффективных решений на базе технологий распределенной генерации.

ОГРАНИЧЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Мы не опрашивали всю генеральную совокупность российских компаний из-за ограниченных возможностей по сбору данных. Тем не менее наша выборка компаний репрезентативна по секторам, выручке от реализации и размеру компаний. В будущем исследователи могут проанализировать факторы принятия технологий распределенной генерации на большей выборке компаний.

Результаты исследования выборки подтверждают целесообразность комплексной оценки факторов принятия технологий распределенной генерации. В рамках данного исследования выделенные факторы – внутриорганизационные, внешние и специфические – были измерены эмпирически и использованы для анализа принятия технологий распределенной генерации компаниями.

Качественный этап исследований позволил сделать первоначальные выводы о значимости отдельных аспектов принятия технологий распределенной генерации. Так, в соответствии с результатами анализа теоретической базы эмпирически было подтверждено, что при принятии распределенной генерации компаниями наибольшее значение имели стоимость электроэнергии и техническая совместимость на качественном этапе исследования. Большинство респондентов называли именно эти аспекты как наиболее важные.

ЛИТЕРАТУРА

1. Володин Ю. В., Линдер Н. В. (2017). Тарифная политика и перекрестное субсидирование в электро- и теплоэнергетике // Стратегии бизнеса. № 1. С. 37–47.
2. Ворожжихин В. (2013). Организационно-экономические механизмы развития энергетики. Saarbrücken: LAPLAMBERT Academic Publishing. 245 с.

3. Гительман Л. Д. (2013). Экономика и бизнес в электроэнергетике. М.: Экономика. 432 с.
4. Гительман Л. Д., Бокарев Б. А., Гаврилова Т. Б. и др. (2015). Антикризисные решения для региональной энергетики. Экономика региона. № 3. С. 173–188.
5. Долматов И., Золотова И. (2015). Сколько стоит избыточная мощность генераторов? // ЭнергоРынок. № 8. С. 21–28.
6. Журавлева С. Н., Попов К. А., Лисицын И. М. (2014). Развитие системы ценообразования в строительстве объектов электроэнергетики // Надежность и безопасность энергетики. № 15. С. 42–49.
7. Кривошапка И. (2013). Распределенная генерация в России: конкурент большой энергетике или способ залезть в карман потребителей? // Энергетика и промышленность России. № 5 (217).
8. Климовец О. В., Зубакин В. А. (2016) Методы оценки эффективности инвестиций в собственную генерацию в условиях риска // Эффективное Антикризисное Управление. № 2 (95). С. 78–84.
9. Линдер Н. В., Трачук А. В. (2017) Влияние перекрестного субсидирования в электро- и теплоэнергетике на изменение поведения участников оптового и розничного рынков электро- и теплоэнергии // Эффективное Антикризисное Управление. № 2 (101). С. 78–86.
10. Обоскалов В. П., Паниковская Т. Ю. Управление энергопотреблением в конкурентном рынке электроэнергетики // ФГБУН «Институт систем энергетики им. А. Л. Мелентьева» Сиб. отд. РАН. URL: <http://www.sei.irk.ru/symp2010/papers/RUS/S4-14r.pdf>.
11. Основные результаты функционирования объектов электроэнергетики в 2015 году (2016)/Под ред. А. В. Черезова. М. 72 с.
12. Ряпин И. (2013) Риски «большой» электроэнергетики: уход потребителей на самостоятельное обеспечение электроэнергией как результат недоработки реформы/Энергетический центр Московской школы «Сколково». М. 117 с.
13. Селяхова О., Фатеева Е. (2012) Перекрестное субсидирование и социальная норма электропотребления // Эффективное Антикризисное Управление. № 6. (75). С. 32–79.
14. Стенников В. А., Воронай Н. И. (2014). Централизованная и распределенная генерация – не альтернатива, а интеграция // Известия РАН. Энергетика. № 1. С. 64–73.
15. Селяхова О., Тарновская О., Фатеева Е. и др. (2016) Виртуальная электростанция // Энергорынок. № 2 (137). С. 43–50.
16. Трачук А. В. (2010 а) Реформирование электроэнергетики и развитие конкуренции. М.: Магистр. 280 с.
17. Трачук А. В. (2010 б) Риски роста концентрации на рынке электроэнергии // Энергорынок. № 3. С. 28–32.
18. Трачук А. В. (2011) Реформирование естественных монополий: цели, результаты и направления развития. М.: Экономика. 320 с.
19. Трачук А. В., Линдер Н. В. (2017) Перекрестное субсидирование в электроэнергетике: подходы к моделированию снижения его объемов // Эффективное Антикризисное Управление. № 1 (100). С. 24–35.
20. Трачук А. В., Линдер Н. В., Золотова И. Ю. и др. (2017) Перекрестное субсидирование в электроэнергетике: проблемы и пути решения. СПб.
21. ТЭК России – 2015 (2016) // Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. URL:<http://ac.gov.ru/files/publication/a/9162.pdf>.
22. Ховалова Т. В. (2017). Моделирование эффективности перехода на собственную генерацию // Эффективное Антикризисное Управление. № 3 (102). С. 44–57.
23. Федеральный закон «Об электроэнергетике» от 26.03.2003 № 35-ФЗ // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_41502/.
24. Assessment of Demand Response and Advanced Metering (2010)/Federal Energy Regulatory Commission, Washington
25. Arndt U., Wagner U. (2003) Energiewirtschaftliche Auswirkungen eines Virtuellen Brennstoffzellen-Kraftwerks // VDI-Berichte 1752, VDI-GET-Fachtagung Stationäre Brennstoffzellen am 01./02.04.2003. Düsseldorf: VDI-Verlag. S. 165–179.
26. Ao-Yang H., Zhe Z., Xiang-Gen Y. (2009) The Research on the Characteristic of Fault Current of Doubly-Fed Induction Generator // Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference; 27–31 March 2009. P. 1–4.
27. Berg A., Krahl S., Paulun T. (2008). Cost-efficient integration of distributed generation into medium voltage networks by optimized network planning // CIRED Seminar 2008: SmartGrids for Distribution. P. 1–4. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/document/4591855/>.
28. Bhowmik A., Schatz J., Maitra A. et al. (2003). Determination of allowable penetration levels of distributed generation resources based on harmonic limit considerations // IEEE Transactions on Power Delivery. Vol. 18, № 2. P. 619–624.
29. Bresler St. F. (2009) Demand Response in the PJM Electricity Markets // PJM. Vol. 32, № 6. P. 1306–1315.
30. Carley S. (2009) Distributed generation: an empirical analysis of primary motivators // Energy Policy. Vol. 37. P. 1648–1659.
31. Damodaran A. (2008) Strategic Risk Taking: a framework for risk management. New Jersey: Pearson Prentice Hall. 388 p.
32. Davito B., Tai H., Uhlaner R. (2010) The smart grid and the promise of demand-side management // McKinsey & Company. URL: http://www.calmac.com/documents/MoSG_DSM_VF.pdf.
33. Demand Dispatch – Intelligent Demand for a More Efficient Grid (2011)/National Energy Technology Laboratory //U. S. Department of Energy Office of Electricity Delivery and Energy Reliability. URL: https://www.netl.doe.gov/File%20Library/Research/Energy%20Efficiency/smart%20grid/DemandDispatch_08112011.pdf.
34. Demand Side Response: A Discussion Paper (2010)/OFGEM. London.
35. Davis F. D. (1989) Perceived use fullness, perceived ease of use and user acceptance of information technology // MIS Quarterly. Vol. 13, № 3. P. 319–340.
36. Dondi, P., Bayoumi D., Haederli C. et al. (2002) Network

- integration of distributed power generation // Journal of Power Sources. Vol. 106. P. 1–9.
37. Estimating the Costs and Benefits of the Smart Grid. A Preliminary Estimate of the Investment Requirements and the Resultant Benefits of a Fully Functioning Smart Grid (2011)/The Electric Power Research Institute. Palo Alto.
38. *European Technology Platform SmartGrids* (2010). Brussels. URL: www.smartgrids.eu/documents/SmartGrids_SDD_FINAL_APRIL2010.pdf.
39. Evaluating Policies in Support of the Deployment of Renewable Power // IRENA. URL: http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/Evaluating_policies_in_support_of_the_deployment_of_renewable_power.pdf.
40. Frankel D., Wagner A. (2017) Battery storage: The next disruptive technology in the power sector // McKinsey. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability-and-resource-productivity/our-insights/battery-storage-the-next-disruptive-technology-in-the-power-sector>.
41. Frias, P., Gomez T., Cossent R. et al. (2009) Improvement in current European network regulation to facilitate the integration of distributed generation // Int. J. Electr. Power Energy Syst. Vol. 31. P. 445–451.
42. Faria P., Vale Z. (2011) Demand response in electrical energy supply: An optimal real time pricing approach // Energy. Vol. 36. P. 5374–5384.
43. Flick T., Morehouse J. (2011) Attacking Smart Meters // Securing the Smart Grid: Next Generation Power Grid Security. Boston: Syngress. P. 211–232.
44. *GB Demand Response. Report2 Strategic Issues and Action Planning* (2011) // KEMA, Commissioned by the Energy Network Association. URL: http://www.energynetworks.org/modx/assets/files/electricity/futures/smart_meters/KEMA_CUE_Report_Strategic_Issues_and_Action_Planning_March2011.pdf.
45. Global trends in renewable energy investment (2013)/UNEP Collaborating Centre, Frankfurt School of Finance and Management. Frankfurt am Main. URL: http://fs-unep-centre.org/system/files/globaltrendsreportlowres_0.pdf.
46. Grubb M., Jamasb T., Pollitt M. G. (2008) Delivering a Low Carbon Electricity System. Technologies, Economics and Policy. Cambridge: Cambridge University Press. 536 p.
47. Gudi N., Wang L., Devabhaktuni V. (2012) A demand side management based simulation platform incorporating heuristic optimization for management of household appliances // Electrical Power and Energy Systems. Vol. 43. P. 185–193.
48. Haas R., Loew T. (2012) Die Auswirkungen der Energiewende auf die Strommärkte und die Rentabilität von Konventionellen Kraftwerken // nachhaltigkeitsbericht. URL: http://www.nachhaltigkeit.wienerstadtwerke.at/fileadmin/user_upload/Downloadbereich/Haas-Loew-Auswirkungen-Energiewende-auf-Energiemaerkte2012.pdf.
49. Hansen C. J., Bower J. (2004) An economic evaluation of small-scale distributed electricity generation technologies/Oxford Institute for Energy Studies. Oxford, 2004.
50. Hogan W. (2010) Demand response pricing in organized wholesale markets/IRC Comments, Demand Response Notice of Proposed Rulemaking. FERC Docket RM10-17-000. URL: https://sites.hks.harvard.edu/fs/whogan/Hogan_IRC_DR_051310.pdf.
51. Implementation Proposal for The National Action Plan on Demand Response: Report to Congress Prepared by staff of the Federal Energy Regulatory Commission and the U. S. Department of Energy (2011) // Office of electricity delivery & energy reliability. URL: <https://www.energy.gov/oe/downloads/implementation-proposal-national-action-plan-demand-response-july-2011>
52. Ipakchi A., Albuyeh F. (2009). Grid of the future // IEEE Power and Energy Magazine. Vol. 7, № 2. P. 52–62.
53. Jasim S. Kunz C. Erneuerbare Energien im Strommarkt. Renew Kompakt // Agentur für Erneuerbare Energien. URL: http://www.unendlich-viel-energie.de/media/file/276_AEE_RenewsKompakt_Strommarkt_dez13.pdf.
54. Jiang B., Fei Y. (2011) Dynamic Residential Demand Response and Distributed Generation Management in Smart Microgrid with Hierarchical Agents // Energy Procedia. Vol. 12. P. 76–90.
55. Kazemi A., Sadeghi M. (2009). Distributed generation allocation for loss reduction and voltage improvement // Power and Energy Engineering Conference, 2009. APPEEC 2009. Asia-Pacific.
56. Kumpulainen L., Kauhaniemi K. (2004). Analysis of the impact of distributed generation on automatic reclosing // Power Systems Conference and Exposition, 2004. IEEE PES. P. 603–608.
57. Li H., Leite H. (2008). Increasing distributed generation using automatic voltage reference setting technique // IEEE PES General Meeting – Conversion and Delivery of Electrical Energy in the 21st Century, 2008 IEEE. 20 Jul 2008–24 Jul 2008. P. 1–7.
58. Lujano-Rojas J. M., Monteiro C., Dufo-Lopez R. et al. (2012) Optimum residential load management strategy for real time pricing demand response programs // Energy Policy. Vol. 45. P. 671–679.
59. *Markets* (2010)/Mossavar-Rahmani Center for Business and Government, John F. Kennedy School of Government Harvard University. Cambridge, MA.
60. McDonald J. (2008) Adaptive intelligent power systems: active distribution networks // Energy Policy. Vol. 36. P. 4346–4351.
61. Mietzner D., Reger G. (2005) Advantages and disadvantages of scenario approaches for strategic foresight // International Journal of Technology Intelligence and Planning. Vol. 1, № 2. P. 220–239.
62. *Modelling Load Shifting Using Electric Vehicles in a Smart Grid Environment: Working paper/OECD/IEA*. (2010) // IEA. URL: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/modelling-load-shifting-using-electric-vehicles-in-a-smart-grid-environment.html>.
63. Molla A., Licker P. S. (2002) PERM: A Model of e-Commerce Adoption in Developing Countries // Issues and Trends of Information Technology Management in

- Contemporary Organizations/Ed. M. Khosrowpour. Seattle: Idea Group Publishing. P. 527–530.
64. Molla A., Licker P.S. (2005) Perceived e-Readiness Factors in e-Commerce Adoption: An Empirical Investigation in a Developing Country // *International Journal of Electronic Commerce*. Vol. 10, № 1. P. 83–110.
65. *National Action Plan on Demand Response* (2010)/Federal Energy Regulatory Commission, Washington.
66. Pontikakis D., Lin Y., Demirbas D. (2006) History matters in Greece: The adoption of Internet-enabled computers by small and medium sized enterprises // *Inf. Econ. Policy*. Vol. 18. P. 332–358.
67. Pepermans G., Driesen J., Haeseldonckx D. et al. (2005) Distributed Generation: definition, benefits and issues // *Energy Policy*. Vol. 33. P. 787–798.
68. Picciariello A., J. Reneses, P. Frias, L. Söder (2015). Distributed generation and distribution pricing: Why do we need new tariff design methodologies? // *Electric power systems research*. Vol. 119. P. 370–376.
69. Picciariello A., Vergara C., Reneses J. et al. (2015). Electricity distribution tariffs and distributed generation: Quantifying cross-subsidies from consumers to prosumers // *Utilities Policy*. Vol. 37. P. 23–33.
70. Izadkhast S., Garcia-Gonzalez P., Frias P. et al. (2016). An aggregate model of plug-in electric vehicles including distribution network characteristics for primary frequency control // *IEEE Transactions on Power Systems*. Vol. 31, № 4. P. 2987–2998.
71. Samuelson S. (2010). Development and Analysis of a Progressively Smarter Distribution System // *CSI RD&D Grant Solicitation Package: PV Grid Integration*. UC–Irvine Advanced Power and Energy Program/PG&E. Leiden, the Netherlands 9–11 September 2010.
72. Seo H., Park M., Kim G. et al. (2007). A study on the performance analysis of the grid-connected pv-af system // *Proceeding of International Conference on Electrical Machines and Systems*. Toronto, Ontario, Canada 1–3 November 2007/The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. Toronto.
73. Subhes C. (2011) *Bhattacharyya Energy Economics Concepts, Issues, Markets and Governance*/University of Dundee. London: Springer. 645 p.
74. Wu J. (2009). Control technologies in distributed generation system based on renewable energy // *3rd International Conference on Power Electronics Systems and Applications*. 20–22 May 2009/PESA. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/document/5228652/>.
75. Walczuch R., VanBraven G., Lundgren H. (2000) Internet adoption barriers for small firms in the Netherlands // *Eur. Manag. J.* Vol. 18. P. 561–572.
76. Yingyuan Z., Liuchen C., Meiqin M. et al. (2008). «Study of energy management system for distributed generation systems // *3rd International Conference on Deregulation and Restructuring and Power Technologies*. P. 2465–2469. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=4511470>.
77. You S., Jin L., Hu J. et al. (2015). The Danish Perspective of Energy Internet: From Service-oriented Flexibility Trading to Integrated Design, Planning and Operation of Multiple Cross-sectoral Energy Systems // *ZhongguoDianjiGongchengXuebao*. Vol. 35, № 14. P. 3470–3481.
78. Zhang X.P. (2008). A framework for operation and control of smart grids with distributed generation // *Power and Energy and Society General Meeting–Conversion and Delivery of Electrical Energy in the 21st Century* Pittsburgh. P. 1–5.

подписаться на журнал

стратегические решения & риск-менеджмент

Подписка через редакцию

СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ:

на 6 месяцев – 1180 рублей (2 номера)

на 12 месяцев – 2360 рублей (4 номера)

В стоимость включены почтовая доставка и НДС

на PDF-версию на год (с НДС) – 1416 руб. (журнал будет приходить на ваш mail).

Всем студентам и преподавателям скидка 50% при подписке на печатную или PDF-версию журнала

Подписка через агентства.

- Агентство «Роспечать», каталог «Газеты. Журналы» – подписной индекс 33222
Интернет-магазин подписки на периодику Presscafe
- Агентство «АРЗИ», каталог «Пресса России» – подписной индекс 88671
Подписка на журналы и газеты через интернет-каталог
- Агентство «МАП», каталог «Почта России» – подписной индекс 35851
Онлайн-версия: каталог российской прессы «Почта России»
- Агентство ООО «Урал-Пресс» во всех регионах РФ
Подписка на электронную версию через сайт Delpress.ru, ЛитРес, Пресса.ру
- Агентство ЗАО «ПРЕССИНФОРМ», г. Санкт-Петербург

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

ТЕЛ. +7 (812) 346-50-15 (-16)

ФАКС: +7 (812) 325-20-99

E-MAIL: podpiska@jsdrm.ru

WWW. jsdrm.ru



**А.Б. КУРЯТНИКОВ**

К.т.н., заместитель
генерального директора
по науке и развитию
АО «Гознак».

Область научных
интересов: управление
исследованиями
и разработками,
корпоративные
инновационные
системы,
инновационная
стратегия
компаний, создание
и распространение
нового продукта

E-mail:

Kuryatnikov_A_B@goznak.ru

**Л.С. ОРЛОВА**

Аспирантка
Департамента
менеджмента ФГОБУ
ВО «Финансовый
университет
при Правительстве
Российской
Федерации». Область
научных интересов:
стратегический
менеджмент,
распространение
инноваций,
инновационная стратегия
компаний

E-mail:

LSOrlova2017@edu.fu.ru

ОБЛАЧНЫЕ СЕРВИСЫ: СТИМУЛЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ К АДАПТАЦИИ

АННОТАЦИЯ

Информационные технологии все больше влияют на место и конкурентоспособность компаний на международной арене. Практически во всех отраслях экономики как в государственной, так и в частной сфере внедряются передовые информационные технологии, в том числе облачные технологии. Суть облачных технологий заключается в предоставлении конечным пользователям удаленного динамического доступа к услугам, вычислительным ресурсам и приложениям (включая операционные системы и инфраструктуру) через интернет. Целями данной работы являются: анализ скорости распространения облачных технологий в РФ и мире; определение драйверов развития и барьеров распространения на российском рынке; выявление перспектив развития облачных технологий и предложение мер по стимулированию распространения облачных технологий.

Для анализа факторов, влияющих на распространение облачных сервисов в России, был проведен опрос представителей компаний – участников рынка облачных услуг. С помощью факторного анализа ответов респондентов в программе SPSS определены факторы, влияющие на направление развития рынка облачных технологий. Исходя из результатов опроса были сделаны прогнозные значения развития рынка облачных сервисов.

В результате исследования выявлены инфраструктурные, экономические, маркетинговые факторы, способствующие продвижению облачных сервисов на российском рынке. Факторы, препятствующие росту рынка облачных технологий, – правовые, социально-экономические, технологические и маркетинговые. Были разработаны инструменты для стимулирования распространения облачных сервисов.

На основе полученных результатов можно сделать вывод, что для сохранения устойчивого развития целесообразна специализация компаний по выпуску продукции одного вида или в конкретной отрасли. Также рекомендуется разрабатывать продукты для государственного сектора, эту сферу провайдеры облачных услуг только начали осваивать. Если другие информационные технологии обычно предлагаются клиентам через IT-директоров, то облачные продукты стоит продвигать, обращаясь напрямую к директорам компаний или другим представителям, распределяющим бюджет.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ОБЛАЧНЫЕ СЕРВИСЫ, ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ, ТЕХНОЛОГИИ, СКОРОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ, ДИФфуЗИЯ ИННОВАЦИЙ.

ВВЕДЕНИЕ

Информационные технологии все больше влияют на место и конкурентоспособность компаний на международной арене [Трачук А.В., Линдер Н.В., Антонов Д.А., 2014]. Практически во всех отраслях экономики как в государственной, так и в частной сфере внедряются передовые информационные технологии, в том числе облачные технологии. Их распространение стало возможно благодаря революционному развитию

средств коммуникации. Основные драйверы их развития – увеличение пропускной способности существующих каналов связи, изобретение беспроводных технологий передачи данных, увеличение производительности, уменьшение размеров и энергопотребления вычислительной техники [Трачук А.В., Линдер Н.В., 2017 г]. Это позволило предложить многочисленные вычислительные сервисы в виде сети.

Облачные технологии обеспечивают удаленный динамический доступ к вычисли-

тельным ресурсам и приложениям (включая операционные системы и инфраструктуру) через интернет. Сегодня существует множество сервисов на основе облачных вычислений по разным технологиям, и нет сомнения, что они будут развиваться и дальше, с чем связана актуальность данной темы исследования.

В данной статье проведен анализ факторов, оказывающих влияние на распространение облачных технологий, выработаны рекомендации по стимулированию распространения облачных сервисов на российском рынке. В теоретической части рассматриваются понятие и основные виды облачных технологий, виды облачных сервисов. Эмпирическая часть посвящена особенностям рынка облачных технологий в России и анализу скорости их распространения. Описаны варианты практического использования полученных результатов исследования.

РАЗВИТИЕ СФЕРЫ ИТ И ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Метафорическое понятие «облако» подразумевает большой пул используемых ресурсов, в том числе компьютерную аппаратуру и программное обеспечение, к которым обеспечен легкий доступ через интернет. Понятие «облачные сервисы» появилось в 2006 году [Cloud Computing, 2010] и до сих пор не получило общепринятого определения [Коновский П. В., Кузнецова А. С., 2015; Трачук А. В., Линдер Н. В., 2015а]. В литературе чаще всего используется определение, данное Национальным институтом стандартов и технологий США: «Облачные вычисления – это модель предоставления повсеместного и удобного сетевого доступа к общему пулу конфигурируемых вычислительных ресурсов (например, сетей, серверов, систем хранения, приложений и сервисов), которые могут быть быстро предоставлены и освобождены с минимальными усилиями по управлению и необходимостью взаимодействия с провайдером услуг» [Badger L., Berstein D., Bohn R. et al., 2011].

При расширении диапазона исследований в сфере облачных сервисов появились другие определения:

- *Частное облако* – облачная инфраструктура, которую использует одна организация, где может быть несколько пользователей (бизнес-единиц). Сама инфраструктура может принадлежать третьей стороне, находиться на территории клиента и за ее пределами. Частное облако преподносится как новый этап в эволюции центра обработки данных. Оно обеспечивает все преимущества виртуальных центров обработки данных, дополнительно предоставляет высокоинтегрированное и автоматизированное управление, масштабируемые и гибкие платформы, возможность учета потребления и самообслуживания. Частное облако способствует эффективному использованию ресурсов внутри организации, динамически перераспределяя нагрузку между физическими системами центра обработки данных [Яблонский С. А., 2011].
- *Публичное облако* – облачная инфраструктура, подготовленная для открытого использования неограниченным кругом пользователей. Право собственности, управления и обслуживания принадлежит деловым, научным и правительственным организациям. Физически сер-

вер находится на территории поставщика облачных технологий. Публичное облако значительно больше, чем частные облака, так как обслуживает нужды большого количества организаций. За счет этого компании – провайдеры облачных услуг снижают стоимость вычислительных ресурсов. Приобретение оборудования и электроэнергии, обслуживание инфраструктуры обходится им дешевле за счет скидок при оптовой покупке. Для конечного потребителя совокупная стоимость услуги, получаемой из публичного облака, может быть ниже, чем у аналогичной из частного облака. При использовании публичных облаков заказчиком не надо самостоятельно администрировать, модернизировать или ремонтировать ИТ-ресурсы, данные функции выполняет сервис-провайдер публичного облака [Богомолов И. В., Алексиянц А. В., Борисенко О. Д. и др., 2016].

- *Гибридное облако* – синтез частного и публичного облака. Часто используется, если у компании большое количество данных и часть из них она хранит на собственном сервере, а часть – в «облаке».

Прежде компаниям приходилось закупать лицензионное программное обеспечение и инфраструктуру. Инновативность облачных технологий обеспечивается способом предоставления ИТ-ресурсов в виде сервиса. Облачные технологии повышают оперативность бизнеса за счет предоставления инфраструктур, платформ и приложений в качестве услуг. Пользователю обеспечена оптимальная для него конфигурация сервисов и создание инфраструктуры, которая поможет ему эффективно решать свои экономические задачи. Пользователь платит только за тот объем сервиса, который он использовал, что сильно увеличивает эффективность использования программного обеспечения с точки зрения затрат.

Облачные технологии имеют следующие характеристики:

- *Самообслуживание*: потребитель может самостоятельно настраивать необходимый ему набор облачных ресурсов в автоматическом режиме, не взаимодействуя с персоналом провайдера;
 - *Свободный сетевой доступ*: при наличии интернета доступ предоставляется в любой момент времени с любых платформ (компьютеров, ноутбуков, планшетов, смартфонов, мобильных телефонов и др.);
 - *Пул ресурсов*: центры обработки данных, виртуальные машины, вычислительные мощности, пропускная способность сети и т.д., которые организованы в единый пул для удовлетворения потребностей различных клиентов;
 - *Эластичность выбора*: потребитель может увеличить или уменьшить объем необходимых ему ресурсов в любой момент;
 - *Измеримый сервис*: клиент может полностью контролировать процесс использования сервиса, в любой момент запросить отчетность, которая формируется автоматически и обеспечивает прозрачность предоставления услуги; мониторинг позволяет следить за объемом хранения, вычислительной мощности полосы пропускания, активными учетными записями пользователей [Трачук А. В., Линдер Н. В., 2017а; Болодурина И. П., Парфенов Д. И., 2015].
- Условия предоставления облачных сервисов:
- поставщики заключают договоры с потребителями на доступ к тем или иным ресурсам;

- потребители платят только за реальное потребление;
- поставщики облачных сервисов обеспечивают доступ к ним, оставляя за собой вопросы создания и поддержания инфраструктуры [Кривошапка И., 2016].

В зависимости от потребностей пользователей существуют несколько моделей их обслуживания:

- **Инфраструктура как услуга (Infrastructure-as-a-service, IaaS).** Потребителю предоставляются вычислительные мощности поставщика («пустой» виртуальный сервер с уникальным IP-адресом, сетевая инфраструктура, часть системы хранения данных). Пользователь может контролировать предоставляемые ему операционные системы, средства хранения, приложения, но не саму облачную инфраструктуру. Потребитель использует облачную технологию посредством программного интерфейса;
- **Платформа как услуга (Platform-as-a-service, PaaS).** Поставщик предоставляет пользователю доступ к использованию программной платформы. Клиент приобретает инструменты, чтобы открывать различные бизнес-приложения на основе облачной технологии, которые разработаны с использованием поддерживаемых провайдером инструментов и языков программирования;
- **Программное обеспечение как услуга (Software-as-a-service, SaaS).** Объект купли-продажи – готовое приложение провайдера, доступное для использования на различных устройствах пользователя. Различают «тонкие клиенты» (например, браузер, электронная почта с веб-интерфейсом) и «толстые клиенты», (специальные платформенно-зависимые приложения, которые устанавливаются у потребителей, например DropBox для разных операционных систем). Потребитель временно использует программное обеспечение для решения определенных задач, но не приобретает его [Онокой Л. С., 2016; Трачук А. В., Линдер Н. В., Курятников А. Б., 2015].

Однако с развитием и популяризацией облачных технологий на рынке появились новые модели:

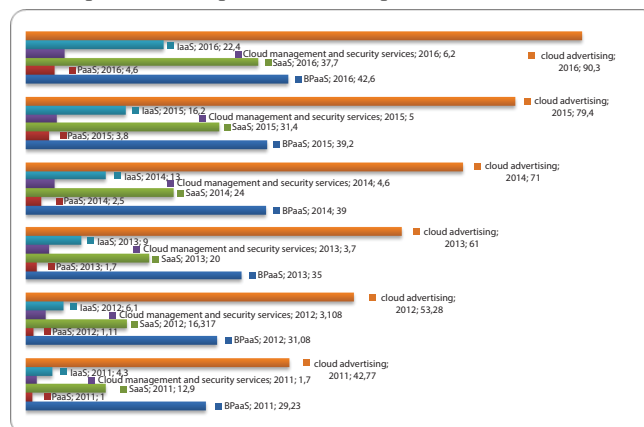
- **Аппаратное обеспечение как услуга (Hardware as a Service, HaaS).** Клиенту предоставляется оборудование в пользование, на нем он может создать собственную инфраструктуру;
- **Рабочее место как услуга (Workplace as a Service, WaaS).** Организация может создать рабочие места сотрудников, настроив и установив для этого необходимый софт;
- **Данные как услуга (Data as a Service, DaaS).** Один из самых популярных и распространенных сервисов, является разновидностью SaaS. Суть услуги заключается в предоставлении клиенту дискового пространства для хранения данных;
- **Безопасность как сервис (Security as a Service, SaaS).** Потребитель может устанавливать системы, которые обеспечивают безопасность использования веб-технологий и защиту локальной сети;
- **Все как услуга (Everything as a Service, EaaS).** Совокупность всех вышеперечисленных услуг позволяет решать практически все IT-проблемы и задачи организации. Клиенту предоставляется и оборудование, и софт, и возможность управления процессами, и многое другое [Поляков С. В., Выродов А. В., Пузырьков Д. В. и др., 2015].

Все облачные сервисы по типам рабочей нагрузки можно разделить на несколько групп:

- аналитика;
- интеллектуальный анализ данных;
- бизнес-сервисы;
- управление взаимоотношениями с клиентами (CRM);
- электронная почта;
- система управления ресурсами (ERP);
- совместная работа;
- аудио-, видео-, веб-конференции;
- разработка и тестирование;
- среда разработки;
- среда тестирования;
- инфраструктура;
- серверы;
- системы хранения;
- инфраструктура для обучения;
- архивация данных.

В 2016 году суммарные затраты потребителей и компаний на публичные облака составили 209,2 млрд долл. против 175 млрд долл. в 2015 году (прирост – 16,5%) [Gartner, 2016]. Для сравнения: в 2016 году мировой рынок ИТ в целом вырос всего на 0,6%.

На мировом рынке продажи решений IaaS поднялись на 56%, до 25,3 млрд долл., чему способствовал растущий спрос на услуги перевода ИТ-инфраструктуры в облако и высокопроизводительные нагрузки, вроде искусственно-интеллекта, интернета вещей и аналитики. Немаленькие темпы роста (23%) в 2016 году также показал сегмент SaaS, объем которого составил 38,6 млрд долл. Предполагается, что в ближайшие годы на этот вид облачных сервисов придется более чем две трети всего рынка в денежном выражении. Доминирование сегмента SaaS эксперты объясняют тем, что основной спрос на рынке публичных облаков сосредоточен вокруг приложений. В сегментах PaaS и облачного хранения данных наблюдается самый быстрый рост благодаря увеличению популярности средств аналитики больших данных (Big Data) и интернет-сервисов для разработчиков. В 2016 году реализация решений PaaS принесла 7,2 млрд долл. против 3,8 млрд долл. годом ранее.



Объем мирового рынка облачных сервисов, млрд долл.

[Gartner, 2016]:

- – «облачная» реклама;
- – инфраструктура как услуга;
- – платформы управления облаком;
- – безопасность как сервис;
- – платформа как услуга;
- – «облачные» платформы разработки приложений

По разным оценкам российский рынок облачных сервисов растет на 20–35% в год в рублевом исчислении. Аналитики Forrester Russia сделали вывод, что отечественный рынок облаков, так же как и мировой, будет расти быстрее, чем ИТ-рынок в целом, и к 2020 году его объем составит 48 млрд руб. [Колесов А., 2017].

Структура облачных продаж в России отличается от общемировой картины: самая большая доля рынка (58,9%) принадлежит модели SaaS, на IaaS и PaaS приходится 37,2 и 3,9% соответственно. Причина заключается в неразвитости малого бизнеса, который является основным потребителем SaaS. Согласно статистическим отчетам [Simmon E., 2018], покрытие российских компаний «облачными» технологиями не превышает 20%, что обуславливает актуальность данного исследования.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СКОРОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Существует лишь ограниченное число исследований факторов, влияющих на скорость распространения и принятия электронных технологий, особенно облачных сервисов, которые пока исследованы недостаточно (табл. 1). На наш взгляд, необходимы дальнейшие эмпирические исследования факторов, влияющих на внедрение электронных технологий в контексте облачных сервисов.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для анализа факторов, влияющих на распространение облачных сервисов в России, опросили 75 представителей компаний – участников рынка облачных услуг. Среди них представители компаний – системных интеграторов (29%), разработчиков облачных услуг (48%), компаний-клиентов (23%) (табл. 2).

В интервью были затронуты:

- тенденции и тренды развития рынка облачных технологий в России;
- предпочтения российских клиентов относительно модели предоставления облачных услуг;
- перспективы развития различных видов облачных услуг;
- преимущества облачных технологий и драйверы развития данного рынка;
- недостатки облачных технологий и барьеры на пути их распространения;
- специфика российского рынка облачных услуг;
- особенности развития данного рынка в различных областях;
- перспективы развития рынка облачных услуг и прогноз на ближайшие несколько лет.

Математический прогноз развития данного рынка представляется очень сложной задачей. Крупнейшие консультационные агентства строят свои прогнозы на предположениях.

Таблица 1

Анализ исследований факторов принятия и распространения электронных технологий в коммерческом секторе

Вклад	Метод исследования	Темы исследования	Фокус исследования
Min H., Galle W. P, 2003	Вопросник, опрос	Размер компании, отрасль и ограниченный набор преимуществ и недостатков	Интернет, обмен электронными данными
Davila, A., GuptaM., PalmerR., 2003	Опрос	Барьеры и преимущества введения	Введение электронных закупок 168 американскими компаниями
Henriksen H. Z., Mahnke V., Hansen J. M., 2004	Вопросник, опрос	Размер компании и ограниченный набор преимуществ	Электронный аукцион
Muffato M., Payaro A., 2004	Кейс-стади	Преимущества электронных закупок	Электронные бизнес-модели
Kothari T., Hu C., Roehl W. S., 2005	Опрос	Применимость электронных закупок в гостиничной отрасли	Внедрение электронных закупок в гостиничной отрасли
Eadie R., Perena S., Heaney G. et al., 2007	Вопросник, опрос	Возможные преимущества и организационные характеристики	Электронные рынки
Teo H. H., Wei K. K., Benbasat I., 2009	Вопросник, опрос	Набор возможных преимуществ и организационных характеристик	Электронные закупки, осуществляющиеся через интернет
Gunasekaran, A., McGaughey R. E., Ngai E. W. T. et al., 2009	Опрос	Выявленные барьеры, критичные факторы успеха и выявленные преимущества электронных закупок гонконгских компаний	Внедрение электронных закупок
Трачук А. В., Линдер Н. В., 20176	Регрессия	Факторы, оказывающие влияние на распространение инструментов электронного бизнеса, скорость распространения	Распространение инструментов электронного бизнеса в отраслях российской промышленности
Погосян А. М., 2016	Имитационное моделирование	Факторы, оказывающие влияние на распространение электронных платежей	Распространение электронных платежных сервисов
Трачук А. В., Линдер Н. В., 2017	Обзор литературных источников	Факторы принятия новых мобильных сервисов компаниями в сети распространения и потребителями	Распространение мобильных сервисов на рынках потребителей и компаний в сети распространения
Трачук А. В., Корнилов Г. В., 2013	Опрос	Факторы распространения электронных платежей	Особенности российской специфики распространения
Трачук А. В. Голембиовский Д. Ю., 2012	Модель Басса	Факторы, способствующие распространению безналичных платежей	Особенности российского рынка безналичных платежей
Алекс С. В., Володин Ю. В., 2017	Литературный анализ, опрос	Факторы, способствующие продвижению мобильных приложений	Особенности вывода и оценки продвижения мобильных приложений на российский рынок
Хасанов А. Р., Трачук А. В., 2016	Литературный анализ, эмпирическое исследование	Факторы, способствующие продвижению мобильных приложений	Особенности распространения мобильных приложений на российском рынке

И в их методологиях есть серьезные различия, поскольку не разработан состав понятия «облачные технологии».

Были выявлены основные факторы, которые будут способствовать развитию рынка облачных технологий, и барьеры, которые могут препятствовать дальнейшему распространению в ближайшие несколько лет. Для проведения факторного анализа всем респондентам была отправлена анкета, в которой необходимо было оценить важность фактора от «0» = «не влияет» до «7» = «основной драйвер/барьер». Ответы респондентов подвергнуты факторному анализу в программе SPSS.

Факторный анализ позволяет разделить массив переменных на малое число групп, которые называются факторами. Группировка данных производится по принципу:

- переменные, между которыми существует высокая степень корреляции (тесная взаимосвязь), объединяются в один фактор;
- переменные с низкой степенью корреляции (слабая взаимосвязь) отнесены к разным обобщающим факторам [Oliveira T., Thomas M., Espadanal M., 2014].

Значение коэффициента корреляции, близкое к нулю, указывает на низкую степень взаимосвязи. Отрицательное значение указывает на существование обратной взаимосвязи. Значение, близкое к -1, указывает на наличие сильной обратной взаимосвязи.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Факторный анализ позволил классифицировать факторы роста рынка облачных услуг в ближайшие 3 года, а также барьеры, которые приведут к нулевому темпу роста в последующие годы.

Далее с использованием теста Кайзера – Майера – Олкина проведена оценка полноты описания факторов в модели. Результаты факторного анализа могут считаться действи-

тельными, если значение теста более 0,5. В наших анализах данное требование соблюдено, что свидетельствует о приемлемости построенной факторной модели (табл. 3).

Таблица 3
КМО и критерий Бартлетта

Показатель	Анализ 1	Анализ 2
Тест Кайзера – Майера – Олкина	0,614	0,647
Критерий сферичности Бартлетта: примерная хи-квадрат Тест Бартлетта	527,154 0,000	450,458 0,000

Тест Бартлетта проверяет гипотезу, согласно которой между переменными, участвующими в факторном анализе, не существует корреляционной зависимости. Значимость теста Бартлетта (0,000) свидетельствует о том, что исходная гипотеза может быть отклонена с вероятностью ошибки 0,000, т.е. она неверна, корреляционные связи между переменными исходного массива существуют, и возможна их группировка на основании тесноты корреляции. Исходя из результатов тестов, можно сделать вывод о пригодности исходных данных нашего примера для проведения факторного анализа.

Далее проанализируем корреляционные матрицы двух моделей с целью проследить взаимосвязи между коэффициентами. Число компонентов определено с помощью расчета характеристических чисел. Во втором столбце табл. 4 указываются значения характеристических чисел. В данном случае задано условие: значение характеристических чисел должно быть больше единицы. Максимальное значение компонентов факторной модели, в которой данный показатель превышает единицу, составляет 3, то есть оптимальное число групп (факторов) в факторной модели составляет 3. В четвертом столбце табл. 4 показан процент информации, сохраненной в процессе группировки исходного массива переменных с помощью факторной модели. Примерно 70,5% является хорошим показателем.

Таблица 2
Распределение респондентов

Характеристика	Кол-во респондентов	Доля в выборке, %	Распределение по направлению работы компании		
			Системный интегратор	Разработчик	Клиент
Пол					
Мужской	45	60	13	22	10
Женский	30	40	9	14	7
Стаж работы в компании					
1–3 года	19	25,33	6	8	5
4–7 лет	33	44,00	10	18	5
7–10 лет	13	17,33	4	6	3
Более 10 лет	10	13,33	2	4	4
Уровень занимаемой должности					
Специалист и старший специалист подразделения	27	36	7	15	5
Менеджер подразделения	15	20	6	7	2
Руководитель подразделения	22	29,33	4	8	10
Руководитель отдела	11	14,67	5	6	0

Таблица 4
Начальные собственные значения факторов, способствующих распространению облачных сервисов

Компонент	Всего	Дисперсия, %	Суммарный процент
1	4,724	42,948	42,948
2	1,709	15,539	58,487
3	1,324	12,033	70,520
4	0,861	7,831	78,350
5	0,756	6,872	85,222
6	0,569	5,174	90,396
7	0,380	3,454	93,850
8	0,342	3,113	96,963
9	0,156	1,415	98,377
10	0,130	1,178	99,556
11	0,049	0,444	100,000

Таблица 5

Повернутая матрица компонентов – факторов, способствующих распространению облачных сервисов

Показатель	Компонент		
	1	2	3
Осведомленность	0,255	– 0,040	0,886
Конкуренция	– 0,192	0,862	– 0,174
Совершенствование	0,709	– 0,084	0,528
Сокращение бюджета	– 0,261	0,426	– 0,489
Закон о хранении	0,723	– 0,046	0,327
Преодоление проблемы доверия	0,045	– 0,242	0,807
Усложнение	0,733	– 0,478	– 0,092
Развитие новых технологий	0,790	0,027	0,211
Рост курса валют	– 0,031	0,900	– 0,030
Импортзамещение	0,674	– 0,338	0,002

В табл. 5 представлены коэффициенты корреляции, характеризующие связи между переменными исходного массива данных и компонентами построенной факторной модели (факторами). Согласно общему правилу факторного анализа, в одну группу (под одним фактором) собираются переменные исходного массива, имеющие наиболее тесную связь (самое большое значение коэффициента корреляции) с данным компонентом факторной модели. На основе этих данных сгруппированы переменные исходного массива, представленные в табл. 6. Аналогично проведен факторный анализ барьеров, которые приводят к нулевому темпу роста.

Далее, как и в предыдущем анализе, необходимо определить количество групп, на которые можно разделить данные факторы. В модели, описывающей барьеры распространения облачных сервисов, оптимальное число групп (факторов) также составляет 3, в процессе группировки исходного массива переменных с помощью факторной модели сохранено примерно 73,3% информации, что является хорошим показателем (табл. 7, 8). Группировка переменных исходного массива представлена в табл. 9.

ВЫВОДЫ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Таким образом, можно выделить инфраструктурные, экономические, маркетинговые факторы, способствующие продвижению облачных сервисов на российском рынке (табл. 10).

Росту облачных услуг препятствуют:

- Правовые факторы:
 - о законодательство: некоторые требования закона [Федеральный закон 2006] осложняют развитие облачных технологий в России в целом и проникновение европейских компаний на наш рынок в частности;
 - о отсутствие современных правовых документов, регулирующих зависимые отношения между провайдером и клиентом;
 - о отсутствие правоприменительной практики уже существующей нормативной базы;
- Социальноэкономические факторы:
 - о Нежелание ИТ-директоров терять бразды правления. Обычно ИТ-директора дают толчок к развитию технологии, уговаривают финансовых директоров

Таблица 6

Группировка переменных исходного массива согласно выявленным коэффициентам корреляции

Переменные	Коэффициент
<i>Инфраструктурные компоненты</i>	
Совершенствование федерального закона [Федеральный закон 2014]	0,709
Усложнение	0,723
Развитие новых технологий	0,733
Импортзамещение	0,790
<i>Экономические компоненты</i>	
Конкуренция;	0,862
Сокращение ИТ-бюджета	0,426
Рост курса валют	0,900
<i>Маркетинговые компоненты</i>	
Осведомленность	0,886
Социальный сигнал	0,341
Преодоление проблемы доверия	0,807

Таблица 7

Анализ барьеров распространения облачных технологий

Компонент	Всего	Дисперсия, %	Суммарный процент
1	4,388	43,878	43,878
2	1,709	17,090	60,968
3	1,231	12,315	73,282
4	0,756	7,564	80,846
5	0,606	6,061	86,907
6	0,553	5,533	92,440
7	0,349	3,493	95,933
8	0,190	1,902	97,835
9	0,148	1,479	99,314
10	0,069	0,686	100,000

Таблица 8

Повернутая матрица компонентов

Показатель	Компонент		
	1	2	3
Текущее законодательство			
Недостаток специалистов	– 0,135	0,787	0,445
Небезопасность данных	0,859	– 0,107	– 0,204
Собственная инфраструктура	– 0,051	0,265	0,900
Отсутствие практики	– 0,323	0,157	0,725
Сопrotивление ИТ-директоров	– 0,067	0,662	0,357
Адаптация цен	0,452	– 0,310	– 0,435
Несовместимость	0,911	– 0,034	0,013
Неосведомленность	– 0,254	0,094	0,785
Отсутствие стандартов	– 0,517	0,733	– 0,160
Соглашение об уровне обслуживания (SLA)	– 0,024	0,863	0,111

Таблица 9

Группировка переменных исходного массива согласно выявленным коэффициентам корреляции

Переменная	Коэффициент корреляции
<i>Социальноэкономические компоненты</i>	
Недостаток специалистов	0,859
Сопrotивление ИТ-директоров	0,452
Адаптация цен	0,911
<i>Правовые компоненты</i>	
Текущее законодательство	0,787
Отсутствие практики	0,662
Неосведомленность	0,733
Отсутствие стандартов SLA	0,863
<i>Технологические компоненты</i>	
Небезопасность данных	0,900
Собственная инфраструктура	0,725
Несовместимость	0,785

Таблица 10
Факторы, способствующие распространению облачных сервисов

Инфраструктурные факторы		Экономические факторы	Маркетинговые факторы
Технологические	Правовые		
• Тенденция увеличения и усложнения объемов информации; • развитие интеллектуальных решений нового поколения: систем машинного обучения, предсказательной аналитика, Big Data; • совершенствование облачных решений для бизнеса	• Федеральный закон от 21 июля 2014 г. № 242-ФЗ; • требование импортозамещения западных продуктов	• Растущая конкуренция современного бизнеса; • сокращение ИТ-бюджета в связи с кризисом; • рост доллара и евро, из-за чего компании переходят с иностранного хостинга на российский	• Лучшая осведомленность руководителей компаний о преимуществах облачных сервисов; • внедрение облачных услуг как признак современной, мобильной компании с гибкой структурой бизнеса

попробовать что-то новое из предлагаемого на высокотехнологичных рынках. На рынке облачных услуг ситуация прямо противоположная. Приобретение облачных сервисов позволяет компании сократить штат и бюджет ИТ-отдела, уменьшить зависимость компании от ИТ-отдела. ИТ-директора больше не распоряжаются закупкой нового оборудования, а значит, теряют часть власти и возможность получить «откат» от поставщиков при закупке оборудования. Таким образом, использование облачных технологий приводит еще и к финансовым убыткам директоров ИТ-отделов;

- о Медленная адаптация ценовой политики крупных производителей ПО под облачную модель, что в будущем может сделать закупку облачных услуг нецелесообразной;
- о Недостаток квалифицированных специалистов.

Технологические факторы:

- о Наличие собственной ИТ-инфраструктуры. Приобретение собственного дата-центра обходится дорого, компании будут ждать, пока он окупится;
- о Совместимость с текущей ИТ-инфраструктурой;

Безопасность данных. Компании опасаются перенести критичные для бизнеса приложения и персональную информацию клиентов в облака в связи с участившимися хакерскими атаками;

Стимулировать распространение облачных сервисов могли бы следующие меры:

- специализация на одном виде продукции или отрасли: в конкретной нише компании легче завоевать доверие, которое является одним из основных драйверов развития на рынке облачных услуг;
- разработка продуктов для государственного сектора: конкуренция между провайдерами облачных услуг пока невелика;
- распространение облачных продуктов через директоров компаний или других ее представителей, распределяющих бюджет, посредством информирования об экономии средств и безопасности данных как преимуществах облачных технологий;
- развитие приложений SaaS: пока не все компании малого и среднего бизнеса пользуются преимуществами данной технологии.

Данные рекомендации могут быть применены компаниями, работающими на российском рынке облачных технологий, для сохранения устойчивого развития в период предстоящей стагнации, получения устойчивых конкурентных преимуществ и увеличения собственной доли на рынке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алекса С. В., Володин Ю. В. (2017) Подходы к формированию методологии оценки эффективности разработки и внедрения мобильных приложений // Стратегии бизнеса. № 4. С. 15–22.
2. Богомолов И. В., Алексиянц А. В., Борисенко О. Д. и др. (2016) Проблемы масштабируемости облачных сред и поиск причин деградации центрального сервиса идентификации Openstack Keystone // Известия ЮФУ. Технические науки. № 4. С. 130–140.
3. Болодурина И. П., Парфенов Д. И. (2015) Эффективное использование ресурсов распределенной платформы облачных вычислений для обеспечения качества мультимедийных сервисов // Труды ИСП РАН. Т. 27, вып. 3. С. 315–328.
4. ГОСТ Р 55389–2012 Система национальных стандартов в области качества услуг связи. Соглашение об уровне обслуживания (SLA) // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200103390>.
5. Колесов А. (2017) Forrester: российский рынок ИТ-облаков растет и будет расти // PCWeek. № 5 (926). 21 марта. С. 6–8.
6. Конюховский П. В., Кузнецова А. С. (2015) Экономико-математические модели конкурентного взаимодействия облачных сервисов // Российский журнал менеджмента. Т. 13. № 3. С. 39–58.
7. Кривошапка И. (2016) Облачный бизнес: сегодняшнее завтра экономики // Эффективное Антикризисное Управление. № 6 (96). С. 36–39.
8. Онокой Л. С. (2016) Повышение эффективности российского малого бизнеса посредством использования облачных сервисов // Дискуссия. 2016. № 4. С. 29–32.
9. Погосян А. М. (2016). Факторы, влияющие на распространение и принятие инноваций в сфере платежных технологий // Эффективное Антикризисное Управление. № 3 (96). С. 86–93.
10. Поляков С. В., Выродов А. В., Пузырьков Д. В. и др. (2015) Облачный сервис для решения многомасштабных задач нанотехнологии на суперкомпьютерных системах // Труды ИСП РАН. Т. 27, вып. 6. С. 409–420.
11. Степура Я. Р. (2017) Технологические коридоры как инструмент ускорения диффузии инноваций на примере технологии платежных карт // Стратегии бизнеса. № 7. С. 10–14.
12. Трачук А. В., Голембиовский Д. Ю. (2012) Перспективы распространения безналичных розничных платежей // Деньги и кредит. № 7. С. 24–32.
13. Трачук А. В., Корнилов Г. В. (2013) Анализ факторов, влияющих на распространение безналичных платежей

- на розничном рынке // Вестник Финансового университета. № 4 (76). С. 6–19.
14. Трачук А. В., Линдер Н. В. (2017а) Прогнозирование динамики развития электронного бизнеса в России // Управленческие науки в современном мире. № 1. С. 4–22.
15. Трачук А. В., Линдер Н. В. (2015) Информационно-коммуникационные технологии и электронный бизнес как необходимые компоненты устойчивого развития // Управление устойчивым развитием. СПб.: Реальная экономика. С. 176–202.
16. Трачук А. В., Линдер Н. В. (2017б) Распространение инструментов электронного бизнеса в России: результаты эмпирического исследования // Российский журнал менеджмента. Т. 15. № 1. С. 27–50.
17. Трачук А. В., Линдер Н. В. (2017в) Перспективы применения мобильных платежных сервисов в России: теоретический подход к пониманию факторов распространения // Вестник факультета управления СПбГЭУ. № 1–1. С. 322–328.
18. Трачук А. В., Линдер Н. В. (2017) Прогнозирование динамики развития электронного бизнеса в России // Аудит и финансовый анализ. № 3–4. С. 604–612.
19. Трачук А. В., Линдер Н. В., Антонов Д. А. (2014) Влияние информационно-коммуникационных технологий на бизнес-модели современных компаний // Эффективное Антикризисное Управление. № 5. С. 60–69.
20. Трачук А. В., Линдер Н. В., Курятников А. Б. (2015) Электронный бизнес и устойчивое развитие: российский опыт и перспективы // Управление устойчивым развитием. СПб.: Реальная экономика. С. 225–237.
21. Федеральный закон от 21.07.2014 № 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части уточнения порядка обработки персональных данных в информационно-телекоммуникационных сетях» // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165838/.
22. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/.
23. Хасанов А. Р., Трачук А. В. (2016). Эволюция теорий вывода на рынок новых продуктов // Стратегии бизнеса. № 1. С. 24–28.
24. Яблонский С. А. (2011) Введение в экосистему «облачных вычислений» // Программная инженерия. № 2. С. 27–38.
25. Badger L., Berstein D., Bohn R. et al. (2011) US government cloud computing technology roadmap. Vol. 1: High-priority requirements to further USG agency cloud computing adoption // National Institute of Standards and Technology. URL: http://www.nist.gov/itl/cloud/upload/S_P_500_293_volumeI-2.pdf.
26. Cloud Computing: Principles, Systems and Applications (2010)/Eds. N. Antonopoulos, L. Gillam. London: Springer.
27. Davila A., Gupta M., Palmer R. (2003) Moving Procurement Systems to the Internet: The Adoption and Use of E-Procurement Technology Models// European Management Journal. Vol. 21, N 1. P. 11–23.
28. Eadie R., Perena S., Heaney G. et al. (2007). Drivers and Barriers to Public Sector E-Procurement within Northern Ireland's Construction Industry, Journal of Information Technology in Construction. Vol. 12. P. 103–120.
29. Frumkin P., Galaskiewich J. (2004) Institutional Isomorphism and Public Sector Organisations // Journal of Public Administration Research and Theory. Vol. 14, N 3. P. 283–304.
30. Gartner Says Worldwide Public Cloud Services Market Is Forecast to Reach \$204 Billion in 2016 (2016) // Gartner. URL: <http://www.gartner.com/newsroom/id/3188817>.
31. Gunasekaran A., McGaughey R. E., Ngai E. W. T. et al. (2009) E-procurement adoption in the Southcoast SMEs// International Journal of Production Economics. Vol. 1. P. 311–328.
32. Hawking P., Stein A. (2004) E-procurement: Is the ugly duckling actually a swan down under// Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics. Vol. 16, N 1. P. 108–112.
33. Henriksen H. Z., Mahnke V., Hansen J. M. (2004) Public eProcurement adoption: Economic and political rationality // Proceedings of the 37th Hawaii International Conference on System Sciences. 5–8 Jan. 2004. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/document/1265316/?reload=true>.
34. Kothari T., Hu C., Roehl W. S. (2005) E-procurement: an emerging tool for the hotel supply chain management // International Journal of Hospitality Management. Vol. 24. P. 369–389.
35. Min H., Galle W. P. (2003) E-Purchasing: Profiles of Adopters and Nonadopters // Industrial Marketing Management. Vol. 32. P. 227–233.
36. Muffato M., Payaro A. (2004) Implementation of e-procurement and e-fulfilment processes: A comparison of cases in the motorcycle industry // International Journal of Production Economics. Vol. 89. P. 339–351.
37. Oliveira T., Thomas M., Espadanal M. (2014) Assessing the determinants of cloud computing adoption: An analysis of the manufacturing and services sectors // Information & Management. N 51. P. 497–510.
38. Simmon E. (2018). Draft – Evaluation of Cloud Computing Services Based on NIST 800–145/Natl. Inst. Stand. Technol. Spec. Publ. 500–322. URL: goo.gl/rVgATG.
39. Teo H. H., Wei K. K., Benbasat I. (2009) Predicting Intention to adopt Inter-organisational Linkages: an Institutional perspective // MIS Quarterly. Vol. 27, N 1. P. 19–49.

**И.В. КАТУНИНА**

Доктор экон. наук, доцент,
профессор кафедры
«Инновационное и
проектное управление»
ФГБОУ ВО «Омский
государственный
университет имени Ф.М.
Достоевского». Область
научных интересов:
управление проектами,
управление изменениями и
организационное развитие.

Email: i.v.katunina@gmail.com

КОНФИГУРИРОВАНИЕ ОФИСА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ: ОПЫТ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ КОМПАНИИ

АННОТАЦИЯ

Развитие проектного управления в различных отраслях и сферах деятельности обусловило многообразие форм и функций офисов управления проектами. Возникла необходимость разработать подход к конфигурированию офиса компании. Выбор объекта исследования – инновационной промышленной компании – предопределил потребность сформировать офис управления проектами как центр управленческого консультирования. Исследование проведено на основе методологии кейс-стади, объединившей анализ документов, оценку зрелости проектного управления и опросные методы.

Предложен и апробирован подход к разработке конфигурации проектного офиса, основанный на оценке уровня организационно-технологической зрелости в области проектного управления. Глубинное исследование промышленной инновационной компании позволило раскрыть основные компоненты и связи в системе «инновации – проектное управление (проектный офис) – консультирование». В результате определен набор функций офиса управления проектами и, в частности, содержание функции консультирования в процессе текущей деятельности инновационной промышленной компании (процессное консультирование).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ПРОЕКТ, ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ, УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ,
ОФИС УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях высокой неопределенности и подвижности бизнес-среды проектно-ориентированное управление представляется одним из наиболее эффективных решений для компаний, стремящихся соответствовать быстрым изменениям во внешней среде, появлению новых технологий и инноваций. Когда компания достигает определенной зрелости в проектном управлении, топ-менеджмент задумывается о том, как повысить результативность и продуктивность управления проектами. Задача тем более актуальна при выполнении не одного проекта, а нескольких, когда возникают трудности с распределением человеческих ресурсов, не соблюдаются сроки и бюджет, содержание отчетов не позволяет принимать оптимальные управленческие решения.

В условиях, когда развиваются бизнес-процессы предприятия, появляется больше новых разработок и инноваций, пропорционально возрастают количество и сложность проектов. Соответственно, нужен комплекс организационных, методиче-

ских и информационных средств, которые смогут поддерживать процессы управления проектами в организации. Таким образом, необходимо внедрить корпоративную систему управления проектами. Благодаря такому подходу к управлению проектами складывается проектно-ориентированная организация, которая способна эффективно справляться с глобальной неопределенностью, агрессивной внешней средой и сокращающимися сроками жизненного цикла технологий и продуктов. Подход позволяет интегрировать результаты отдельных проектов и программ в рамках единого курса, формируя стратегические портфели проектов и программ.

Для того чтобы заниматься мультипроектным управлением в указанной системе, нужны квалифицированные специалисты, процедуры, механизмы, специальные методы и инструменты. Неотъемлемым компонентом проектно-ориентированной организации становится офис управления проектами (проектный офис). Функции проектного офиса исследовали ученые и практики: В.В. Ильин, И. Кендалл, С. Роллинз, М.А. Козодаев, Т.Р. Блок, Э. Верзух, Н.Л. Персод, К. Кроу-

форд, Д. Бриджес. В литературе глубоко проработаны вопросы управления проектами и создания проектного офиса в организации. Контрольно-координационная функция проектного офиса проработана довольно подробно. Тем не менее до сих пор не получили освещения вопросы, связанные с тем, как проектный офис организует и выполняет консультационные функции при управлении портфелем инновационных проектов. В теоретической литературе слабо прописана роль менеджеров проектов как внутренних консультантов и проектного офиса как центра консультирования в области управления проектами, хотя и те и другие призваны помогать прежде всего в подборе методов и инструментов проектного управления не только новичкам, но и специалистам инновационной промышленной компании. Кроме того, не рассматривается роль проектного офиса как центра обучения, адаптации и профессионального воспитания в области управления инновационными проектами.

В данной работе представлен подход к конфигурированию офиса управления проектами как центра управленческого консультирования в инновационной промышленной компании на основе методологии кейс-стади.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Процессный подход к осуществлению инноваций определяет инновационный проект как имеющий единую цель и запланированный для реализации в конкретные сроки комплекса работ и мероприятий по разработке, производству и продвижению на рынок новых высокотехнологичных продуктов с указанием исполнителей, используемых ресурсов и их источников [Бурков В.Н., Новиков Д.А., 2013]. Главная цель инновационного проекта – разработка и применение инноваций, новых технологий и других нововведений, обеспечивающих развитие технических, экономических, производственных, социальных и других систем [Боер Ф.П., 2007]. Многообразие целей и задач инновационного развития, видов создаваемой научно-технической продукции обуславливает разнообразие инновационных проектов. Различные инновационных проектов обеспечивают:

- высокая степень технической и коммерческой неопределенности результатов проекта;
- слабая регламентации управления проектом: успех проекта полностью зависит от субъективных факторов, например от личности менеджера проекта и климата в команде [Богданов В., 2012];
- привлечение уникальных ресурсов для реализации проектов;
- высокая вероятность получения неожиданных, но представляющих самостоятельную коммерческую ценность промежуточных или конечных результатов проекта;
- инвестиционный характер инновационных проектов;
- обязательное технико-экономическое задание для инновационного проекта;
- приоритетное участие научно-технического совета (НТС) в руководстве разработкой и реализацией инновационного проекта [Боер Ф.П., 2007].

При управлении несколькими проектами профильный офис является одним из ключевых элементов корпоративной системы. Согласно руководству к «Своду знаний по управ-

лению проектами» (PMBOK), офис управления проектами представляет собой организационную структуру, призванную стандартизировать процессы управления проектами и способствовать обмену ресурсами, методологиями, инструментами и методами [AGuide, 2013].

Важно отметить, что в некоторых теоретических источниках разделены понятия «проектный офис» и «офис управления проектами». Например, в западных странах термин «проектный офис» (Project Office) используют для обозначения команды управления отдельным масштабным проектом, тогда как «офис управления проектами» (Project Management Office) – это структура, которая отвечает за управление всеми проектами компании [Богданов В., 2012]. Функции могут быть распределены иначе: проектный офис оценивает состояние работ по проекту, но не проводит экспертизу методов выполнения этих задач; офис управления проектами – структура, которая устанавливает стандарты и методы управления проектами и оказывает помощь исполнителям, с тем чтобы они максимально эффективно выполняли порученные работы [Кендалл Д.И., Роллинз С.К., 2004].

Как правило, в теории выделяют, три типа проектных офисов:

- поддерживающий офис: консультирование в области управления проектами, разработка шаблонов, анализ лучших практик, обучение персонала;
- контролирующий офис: поддержка и мониторинг соответствия требованиям с помощью различных средств;
- руководящий офис: непосредственное управление проектами [A Guide, 2013; Jordan A., 2013].

Независимо от типа проектного офиса важнейшая роль офиса управления проектами видится в способствовании достижения стратегических целей компании [The Impact, 2013; Strategic PMOs, 2013]. Состав и содержание функций офиса управления проектами зависят от статуса данного подразделения в компании, уровня зрелости компании в области проектной деятельности, количества и разнообразия проектов и пр. В сферу ответственности может входить оказание разного рода поддержки в управлении проектами, руководство проектами. Чаще всего функциями офиса управления проектами являются:

- оптимизация управления ресурсами;
- разработка методологии, лучших практик и стандартов управления проектами, в том числе политик, процедур, документации;
- коучинг, наставничество и обучение в области управления проектами;
- мониторинг соответствия стандартам и процедурам управления проектами;
- координация усилий и ресурсов между проектами [Управление проектами, 2010; Implementing Organizational Project Management, 2014].

В случае создания проектного офиса компании предстоит внедрить его в организационную структуру предприятия, разработать его организационную структуру и регламентировать его деятельность, определить функции и методы работы, создать информационную систему управления проектами, сформировать систему мотивации персонала. Решение данных задач и представляет собой конфигурирование проектного офиса. Рассмотрим содержание понятия «конфигурация проектного офиса».

Термин «конфигурация» традиционно используется в инженерии и программном обеспечении; в проектном управлении применяют понятие «конфигурация проекта». Конфигурация системы означает совокупность функциональных и физических характеристик аппаратных средств или программного обеспечения, которые изложены в технической документации и достигнуты в продукте, или совокупность конкретных версий элементов аппаратного и программного обеспечения, соединенных в соответствии с конкретными процедурами для достижения определенной цели [Bourque P., Fairley R.E., 2014].

В проектном управлении конфигурация проекта представляет собой совокупность элементов, которые требуют формализованного управления изменениями. Управление конфигурацией проекта представляет собой подмножество управления изменениями, предназначенное для того, чтобы реализовать утвержденные изменения. Это набор формализованных документированных процедур, которые определяют, как результаты и документация проекта контролируются, изменяются и утверждаются [A Guide, 2013].

Конфигурация проектного офиса представляет совокупность документированных особенностей архитектуры, функций и ролей для исполнения заданных функций, характеристик основных составных частей проектного офиса. Когда инновационная промышленная компания выбирает оптимальную модель проектного офиса и определяет характер конфигурации проектного офиса, она учитывает следующие факторы:

- масштаб предприятия;
- специфику инновационной деятельности, разрабатываемые продукты;
- количество и вид проектов, которые контролирует проектный офис;
- состав и сложность задач, выполняемых проектным офисом;
- зрелость организации в области управления проектами;
- состав основных потребителей услуг проектного офиса;
- готовность организации вкладывать ресурсы в техническое и информационное обеспечение проектного офиса;
- готовность руководства привлекать квалифицированных специалистов в области проектного управления, способных решать нестандартные задачи и управлять кризисными проектами;
- политику предприятия в сфере обучения кадров, развития их лидерских качеств и компетентности в сфере управления проектами;
- организационную структуру предприятия.

Результатом конфигурирования проектного офиса станет фиксированный срез конфигурации, формально утвержденный руководством и закреплённый документально.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования выступает инновационное промышленное предприятие (ИПП), национальный разработчик, изготовитель и поставщик стационарных, переносных и стендовых приборов и систем вибродиагностики, компьютерного мониторинга и автоматической диагностики состояния оборудования, объединенных в диагностическую сеть предприятия, в совокупности составляющих автомати-

зированную систему управления безопасной ресурсосберегающей эксплуатацией оборудования в реальном времени на всех этапах жизненного цикла.

В качестве исследовательского дизайна выбрана методология кейс-стади, что обусловлено следующими обстоятельствами:

- Исследование уровня развития проектно-ориентированного управления, проведенное при участии автора статьи [Катунина И.В., Конорева Т.В., 2015], показало, что проектный офис создан только в 16,2% организаций Омска, практика создания и регламентации проектно-ориентированного управления ограничена отдельными случаями;
- Несмотря на теоретически выделенные типы проектных офисов, эмпирическое исследование практики деятельности данных структур в компаниях обнаружило большое разнообразие организационных форм: офис подразделения (департамента, бизнес-единицы), офис управления отдельным проектом (программой), офис поддержки проектов, офис управления проектами компании (стратегический, глобальный, портфельный), центр совершенства (компетенций) [PMO Frame works, 2013]. Данное обстоятельство акцентирует необходимость именно конфигурирования офиса с точки зрения его функционала и уровня ответственности в компании.

В ходе кейс-стади были использованы следующие методы:

- Анализ документов. Изучены карты бизнес-процессов «Научные исследования», «Разработка», «Ввод в эксплуатацию», внутренние организационно-распорядительные документы: положения об отделе научно-исследовательских работ, о департаменте разработки, о департаменте поддержки и продвижения систем, о процессе планирования деятельности, о выполнении проектов, о материальном стимулировании, о порядке формирования планов и отчетов в MicrosoftProject, структура типовых планов разработки программного обеспечения, радиоэлектронной аппаратуры, порядок формирования технико-экономического обоснования;
- Оценка уровня зрелости компании в области проектного управления. Использована пятиуровневая модель зрелости Г. Керцнера (Project Management Maturity Model) и предложенные разработчиком модели диагностические инструменты [Керцнер Г., 2003]. Инструмент исследования – фокус-группа экспертов, в том числе менеджеры проектов, специалисты группы контроллинга, инженеры департамента разработки. Критерий отбора экспертов – участие в выполнении проектов и контроль за ним. Респонденты совместно выполнили 20 заданий, которые позволили определить, насколько организация готова для завершения текущего уровня зрелости.
- Опрос. Для проведения исследования была сформирована выборка сотрудников. Критериями отбора служили: участие в проектной деятельности, опыт работы в проектах не менее двух лет, хотя бы один закрытый проект, опыт разработки регламентов, положений, планов, протоколов и иной документации, которые касаются проектной деятельности. В выборку включали респондентов, соответствовавших хотя бы одному критерию (всего 99 человек).

РЕЗУЛЬТАТЫ

ИПП использует процессный подход. Согласно принятым внутренним документам, бизнес-процесс – это совокупность взаимодействующих процессов и видов деятельности, направленных на достижение цели предприятия. Управление осуществляется по 14 бизнес-процессам. Основная часть проектов выполняется в рамках бизнес-процессов: «Научные исследования», «Разработка» и «Ввод в эксплуатацию».

В компании ведется реестр проектов, которые были инициированы и реализованы сотрудниками с 1998 года. За это время реализованы 234 проекта, в том числе 149 проектов успешно завершены (изначальные цели достигнуты), 35 проектов прекращены в силу следующих причин: поставленные цели стали неактуальны, не хватило ресурсов, реализация проекта оказалась невозможна, отсутствовал контракт на проведение работ, 50 проектов реализуются в настоящее время.

На основе оценки уровня организационно-технологической зрелости компании в области проектного управления [Керцнер Г., 2003] показано, что ИПП не завершило переход с первого уровня «Базовые знания и общая терминология» на второй «Общие процессы», вследствие чего эти уровни пересекаются. На уровне «Общие процессы» ИПП должно пройти пять стадий жизненного цикла:

- начальная фаза: компания осознает потенциальные выгоды применения управления проектами;
- вторая фаза: руководство (совет директоров, генеральный директор, технический директор, финансовый директор) поддерживает идею управления проектами;
- третья фаза: идею проектного управления принимают линейные руководители, менеджеры среднего звена (руководители отделов департамента разработки, начальники департаментов поддержки и продвижения систем, производства, маркетинга и продаж, начальник группы контроллинга);
- четвертая фаза (фаза роста): процесс управления проектами закрепляется документально, внедряются принципы эффективного планирования;
- пятая фаза (начальная зрелость): разрабатываются система контроля стоимости и расписания проектов, программа обучения персонала, занятого в проектах для поддержания управления проектами и повышения компетентности персонала.

Для того чтобы ИПП могло полностью перейти на второй уровень, проведено исследование с помощью инструмента оценки [Керцнер Г., 2003]. Исследование показало, что ИПП не достигло приемлемого уровня зрелости на стадии «Общие процессы»: в жизненном цикле второго уровня пройдены начальная и вторая фазы. О принятии идеи линейными менеджерами говорить преждевременно. Соответственно, фаза роста не завершена (табл. 1).

Выявленное состояние обусловлено следующими причинами:

- не все линейные руководители поддерживают концепцию управления проектами, не всегда обеспечивают выполнение работ;
- линейные руководители не прошли подготовку в области управления проектами и не готовы передавать свой опыт подчиненным;

- нет единой методологии выполнения проектов: большинство проектов являются инновационными, невозможно точно планировать сроки, стоимость и функциональность получаемого продукта;
- имеющееся программное обеспечение не позволяет управлять нагрузкой и ресурсами ввиду большого количества параллельно выполняющихся проектов.

Для обоснования того, почему необходимо внедрить проектный офис с функциями центра управленческого консультирования в области управления проектами, проведен опрос сотрудников. Все респонденты отметили необходимость проектного офиса в организации. На проектный офис должны быть возложены следующие функции (в порядке убывания значимости, по мнению сотрудников):

- администрирование проектов;
- координация проектов;
- подготовка регулярных отчетов по проектам;
- обучение и консультирование по управлению проектами;
- разработка и развитие методологии управления проектами;
- контроль соблюдения методологии;
- управление проектами;
- управление портфелем проектов (отбор проектов в портфель).

Требуется консультационная помощь по методологии управления проектами, управлению сроками в проекте, коммуникациями в проекте, рисками и изменениями в проекте.

В рамках рассмотрения конфигурации проектного офиса необходимо более подробно представить его функционал. Конфигурирование офиса потребовало обращения к опыту лучших практик Project Management Institute и Boston Consulting Group. Успешные проектные офисы выполняли следующие ключевые функции:

- развитие культуры совершенства в управлении проектами, программами, портфелями как основа формирования корневых компетенций компании;
- информационно-аналитическая поддержка (мониторинг и моделирование сценариев развития) критически значимых проектов и инициатив;
- разработка и внедрение «умных» (smart) и простых стандартизированных процессов управления проектами, программами, портфелями;
- улучшение практик управления знаниями в компании [The Impact, 2013; Strategic PMOs, 2013; The PMO Imperative, 2013].

В практике работы передовых компаний была обнаружена целая палитра возможных конфигураций офисов [The Impact, 2013] (табл. 2).

Таблица 1
Определение достижения фаз жизненного цикла второго уровня зрелости «Общие процессы»

Фаза жизненного цикла	Шкала												
	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	+2	+4	+6	+8	+10	+12
Пятая													
Четвертая													
Третья													
Вторая													
Начальная													

Таблица 2
Назначение и базовые функции офисов

Стратегическое планирование (14%)	Офис управления проектом	Офис поддержки проектов	Стратегический проектный офис	Центр совершенства
Назначение				
Поддерживает стратегию подразделения	Поддерживает реализацию проекта, создается на срок проекта	Поддерживает проекты и программы компании (администрирование), может разрабатывать инструменты, процессы	Обеспечивает соответствие портфеля проектов и программ стратегии, инициирует проекты и программы, управляет взаимоотношениями со стейкхолдерами	Разрабатывает методологию, стандарты, инструменты, проводит обучение и консультирует руководителей проектов
Функции				
Управление реализацией проектов (46%*). Стандарты, методология, процессы (15%). Приоритизация проектов в портфеле (15%)	Управление реализацией проектов (46%). Стандарты, методология, процессы (16%). Управление результативностью (11%)	Управление реализацией проектов (47%). Стандарты, методология, процессы (19%). Приоритизация проектов в портфеле (12%)	Управление реализацией проектов (30%). Приоритизация проектов в портфеле (25%). Стандарты, методология, процессы (20%)	Стандарты, методология, процессы (41%). Управление реализацией проектов (24%). Стратегическое планирование (14%)

*Доля компаний, имеющих проектный офис данного типа, в которых проектный офис выполняет указанную функцию.

По результатам исследования было принято решение, что для полноценной работы на проектный офис должны быть возложены следующие функции:

- разработка и развитие методологии управления проектами:
 - разработка корпоративного стандарта по управлению проектами компании на основе руководства к «Своду знаний по управлению проектами» (PMBOK) [A Guide, 2013];
 - актуализация положения о выполнении проектов;
 - актуализация положения о планировании;
 - разработка и актуализация инструкции по ведению проектных документов;
 - разработка инструкции по ведению мониторинга проектов;
 - актуализация положения по ведению архива проектных документов, электронных и печатных папок проектов;
 - разработка и актуализация положения о порядке формирования технико-экономического обоснования и справки о достигнутых показателях при выполнении проекта;
 - разработка и актуализация иных документов, касающихся проектной деятельности;
- регулярный контроль за соблюдением корпоративного стандарта;

Разработка и ведение проектной документации в рамках отдельного проекта и общеорганизационных документов, сопровождающих выполнение проекта:

- распоряжения об открытии проекта; устав и планы проекта;
- журнал изменений проекта;
- концепция проекта;
- технико-экономическое обоснование;
- протоколы совещаний по проекту, акт завершения проекта;
- расчет коэффициента трудового участия;
- подготовка электронного архива (документы, схемы, программы и др.).
- внутренний документооборот департамента разработки и департамента поддержки и продвижения систем, обеспечение своевременного входа и выхода документов, ведение реестра документов с целью проследить цепочку прохождения документа и обеспечить его сохранность;
- подготовка отчетов по проектам, включая разработку протоколов анализа, которые включают описание состояния проекта, возникшие отклонения, анализ результа-

- тивности проекта, анализ рисков, предложения в план;
- подготовка отчетов по бизнес-процессам («Разработка», «Научные исследования», «Ввод в эксплуатацию»), в рамках которых выполняются проекты;
- общее администрирование проектов:
 - предоставление руководству актуальной информации о ходе выполнения проектов;
 - передача информации ответственным исполнителям по проекту;
- контроль за выполнением работ, оповещение исполнителей об отклонениях от плана проекта;
- координация временных ресурсов с целью предотвратить конфликты из-за них: большая часть проектов компании относится к уникальным и инновационным, поэтому исключить отклонения по срокам невозможно; определяя приоритетность проектов и задач в конкретном проекте, проектный офис снизит вероятность отклонения от сроков;
- координация занятости и высвобождения трудовых ресурсов, сроков выполнения работ. Отчет о состоянии занятости составляет специалист проектного офиса, сами ресурсы распределяет либо руководитель работ по проекту, либо технический директор, координация важна, поскольку в проектах участвуют сотрудники разных департаментов, увеличивается количество участников, возрастают объем и масштаб проектов;
- выстраивание взаимоотношений между участниками проекта, создание благоприятного эмоционального фона;
- поиск, отбор, обоснование целесообразности внедрения и развитие программного обеспечения, позволяющего решать проблемы управления проектами, поддерживать всю систему в рабочем состоянии.
- внесение изменений по срокам, исполнителям и номенклатуре задач в проект с помощью актуализации протокола анализа и журнала изменений по проекту;
- составление отчетов о загрузке в проектах сотрудников департамента разработки и департамента поддержки и продвижения систем;
- оценка качества проектной деятельности по фактически достигнутым результатам.

В работе проектного офиса чрезвычайно важна функция консультирования. Как центр управленческого консультирования проектный офис будет выполнять ряд специфических функций:

- консультирование ответственных исполнителей, в сфере ответственности которых входят:
 - о разработка проектной документации;
 - о распределение времени и ресурсов на выполнение задач проекта;
 - о соблюдение корпоративного стандарта, определения эффективности проекта (при выполнении данных функций специалист проектного офиса может использовать экспертное и процессное консультирование);
- аудит проектов;
- организация обучения или непосредственно обучение и подготовка ответственных исполнителей, как пользоваться корпоративным стандартом и проектным управлением в целом (коучинг, наставничество, консультационная помощь). Функция распространяется как на уже команду работающих в компании специалистов, так и на тех, кто недавно стал ее частью. Выполняя эти функции, специалист проектного офиса применяет обучающую и процессную модель консультирования;
- управление знаниями в области проектного управления (сбор, анализ, обобщение и распространение знаний между участниками проектной деятельности) (распространяя знания в области управления проектами, специалист практикует три вида консультирования: экспертное, обучающее и процессное);
- подготовка внутренних консультантов и менеджеров проектов с целью повысить их квалификацию и дать возможности для карьерного развития.

В соответствии с выбранной конфигурацией и местом в организационной структуре проектный офис будет относиться к офисам проектов подразделения. Дальнейшая регламентация деятельности проектного офиса потребует разработки таких документов, как положение по определению зон ответственности, полномочий и обмена информацией в проектном офисе, корпоративный стандарт по управлению проектами и шаблоны типовых проектных документов, необходимых при реализации проектов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В инновационных промышленных организациях разработка продуктов и совершенствование внутренних бизнес-процессов осуществляются в виде инновационных проектов. В таких условиях развитие проектного управления обусловило создание офиса управления проектами. Он призван формализовать процесс управления проектами, контролировать соблюдение методологии и давать консультации по ее применению, контролировать сроки, бюджет проектов и функциональность получаемого результата, консолидировать информацию по выполненным и текущим проектам, накапливать опыт и знания.

Содержание понятия «конфигурация проектного офиса» определяется его назначением и функционалом в компании. В связи с тем что деятельность проектного офиса представляет собой консалтинговые услуги, были выявлены, систематизированы и описаны его особенности как центра управленческого консультирования в инновационной промышленной компании.

Компании, которые достигли такого уровня организационно-технологической зрелости, когда жизненно важно вне-

дирать проектный офис, могут использовать предлагаемые программы организации проектного офиса, рекомендации по регламентации деятельности проектного офиса как центра консультирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов В. (2012) Управление проектами. Корпоративная система – шаг за шагом. М.: Манн, Иванов и Фербер. 248 с.
2. Боер Ф. П. (2007) Оценка стоимости технологий: проблемы бизнеса и финансов в мире исследований и разработок. М.: Олимп-Бизнес. 448 с.
3. Бурков В. Н., Новиков Д. А. (2013) Как управлять проектами. М.: Синтег-гео. 188 с.
4. Катунина И. В., Конорева Т. В. (2015) Развитие проектно-ориентированного управления в компаниях г. Омска // Вестник Омского университета. Сер. Экономика. №4. С. 134–142.
5. Кендалл Д. И., Роллинз С. К. (2004) Современные методы управления портфелями проектов и офис управления проектами. СПб.: ПМСОФТ. 576 с.
6. Керцнер Г. (2003) Стратегическое планирование для управления проектами с использованием модели зрелости. М.: ДМК Пресс. 318 с.
7. Управление проектами: Основы профессиональных знаний, национальные требования к компетентности специалистов (NCB – SOVNET National Competence Baseline Version 3.0) (2010)/Под науч. ред. В. И. Ворopaева. М.: ЗАО «Проектная практика». 256 с.
8. A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK guide (2013)/Project Management Institute. 5th ed. Newtown Square. 589 p.
9. Bourque P., Fairley R. E. (2014) SWEBOK® V3.0 Guide to the Software Engineering Body of Knowledge // NC State University. URL: <http://www4.ncsu.edu/~tjmenzie/cs510/pdf/SWEBOKv3.pdf>.
10. Implementing Organizational Project Management: A Practice Guide (2014)/Project Management Institute. Newtown Square. 100 p.
11. Jordan A. (2013) Risk Management for Project Driven Organizations: A Strategic Guide to Portfolio, Program and PMO Success. Boca Raton: J. Ross Publishing. 334 p.
12. PMO Frameworks. (2013b) (PMI's Pulse of the Profession) // Project Management Institute. URL: http://www.pmi.org/~media/PDF/Publications/PMI_Pulse_PMO-Frameworks.aspx
13. Strategic PMOs Play A Vital Role In Driving Business Outcomes. A Part Of PMI's Thought Leadership Series (2013)/Forrester. 11 pp. URL: <https://www.pmi.org/~media/PDF/Publications/Forrester-PMOs-Play-Vital-Role-TLP-PMI-Final.aspx>.
14. The Impact of PMOs on Strategy Implementation. (2013c) (PMI's Pulse of the Profession In-Depth Report) // Project Management Institute. URL: <https://www.pmi.org/~media/PDF/Publications/PMI-Pulse-Impact-of-PMOs-on-Strategy-Implementation.aspx>
15. The PMO Imperative (2013) // Project Management Institute. URL: <https://www.pmi.org/~media/PDF/Publications/BCG-Strategic-Initiative-Management.aspx>.

**Е. А. ФЕДОРОВА**

Д.э.н., профессор
департамента
корпоративных финансов
и корпоративного
управления ФГОБУ
ВО «Финансовый
университет
при Правительстве
Российской Федерации».
Область научных
интересов: экономико-
математические
методы и модели,
финансовый менеджмент,
прогнозирование
банкротства.

E-mail: ecolena@mail.ru

**Л. Е. ХРУСТОВА**

Аспирант департамента
корпоративных финансов
и корпоративного
управления ФГОБУ
ВО «Финансовый
университет
при Правительстве
Российской
Федерации». Область
научных интересов:
прогнозирование
банкротства, финансовый
контроль, финансовый
менеджмент.

E-mail: khrustoval@yandex.ru

ОТРАСЛЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ БАНКРОТСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ¹

АННОТАЦИЯ

Исследование предпринято для совершенствования методологии прогнозирования банкротства путем уточнения нормативных значений существующих моделей с учетом отраслевой принадлежности компаний и для разработки авторской модели прогнозирования банкротства. Прежде всего, оценена точность прогноза для компаний 8 отраслей по действующим нормативам моделей прогнозирования банкротства. Применение методологии CART (Classification And Regression Tree) позволило уточнить оригинальные нормативные значения и предложить новые индивидуальные границы оценки для каждой отрасли. Рассчитанные значения продемонстрировали высокую прогностическую способность и позволили сбалансировать показатели точности прогнозирования для компаний-банкротов и финансово устойчивых организаций. Из общей совокупности финансовых показателей, используемых в различных моделях, были отобраны коэффициенты, обладающие максимальной значимостью для прогнозирования банкротства. На их основе была разработана новая модель, демонстрирующая высокую точность результатов на заданной выборке, и нормативы ее оценки для компаний различных отраслей. Практическое применение предлагаемых разработок позволит повысить эффективность и достоверность прогнозирования банкротства, позволит своевременно скорректировать финансовое состояние компаний, которым грозит банкротство.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

БАНКРОТСТВО, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ
БАНКРОТСТВА, МОДЕЛИ
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ, КЛАССИЧЕСКАЯ
МОДЕЛЬ, БАНКРОТСТВО ПО ОТРАСЛЯМ

**Д. В. ЧЕКРИЗОВ**

Главный финансовый
аналитик
АО «ГлобалТел». Область
научных интересов:
финансовый менеджмент,
прогнозирование
банкротства.

E-mail: chekrisovdv@mail.ru

Актуальность прогнозирования несостоятельности хозяйствующих субъектов обусловила наличие большого числа профильных исследований. Среди основных задач изучения проблемы выделяется разработка эффективного инструментария оценки финансового состояния компании, в связи с чем разработано множество различных моделей с целью определить вероятность банкротства.

Существующие модели прогнозирования представляют собой некоторую комбинацию финансовых показателей компании, которая обоснованно определяет вероятность потери финансовой устойчивости, исходя из существующих условий. От того, насколько точен прогноз по определенной модели, зависит своевременность принятия решений, направленных на предотвращение финансовой несостоятельности.

Отечественные и зарубежные авторы предлагают ряд моделей, которые показывают достаточно точные резуль-

¹ Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета 2017 года.

таты прогнозирования и приобрели статус классических. К их числу можно отнести двухфакторную и пятифакторную модель E. Altman, модели D. Fulmer, модель R. J. Taffler и H. Tisshaw, G. Springate, P.C. Сайфулина и Г. Кадыкова, О.П. Зайцевой и др. Классические модели прогнозирования банкротства были апробированы в отношении многих организаций и продемонстрировали свою точность и достоверность, однако их тестирование на разнородных выборках, показало, что результаты прогнозирования значительно отличаются в зависимости от величины предприятия, его отраслевой принадлежности, организационно-правовой формы, степени государственного регулирования, присутствия государства среди акционеров и его доли. Выявленную проблему пытались решить с помощью новых моделей, которых оказалось очень много [Lieu P. T., Lin C. W., Yu H. F., 2008; Nam J. H., Jinn T., 2000; Bandyopadhyay A., 2006].

В основе большинства моделей прогнозирования банкротства лежат финансовые показатели (коэффициенты), которые характеризуют различные аспекты жизнедеятельности организации. Современные авторы анализируют выбор самых репрезентативных показателей и установление корректных нормативов их оценки.

Многие зарубежные исследователи пытались сравнить достоверность прогнозирования банкротства с использованием показателей бухгалтерского учета и рыночных данных, выявить модели и финансовые показатели, демонстрирующие самый точный результат [Li M. Y., Miu P., 2010; Bauer J., Agarwal V., 2014; Tian S., Yu Y., Guo H., 2015; L. Chiaramonte, B. Casu, 2017; Lin F. et al., 2014]. Серьезный вклад в развитие данного вопроса внес Т. Корот, который систематизировал и исследовал 26 моделей прогнозирования банкротства, используя выборку предприятий Центральной Европы и Латинской Америки. Модели были разделены на статистические модели (логит- и пробит-модели, модели дискриминантного анализа) и модели на основе «мягких» вычислений (построение искусственных нейронных сетей, генетический алгоритм) [Korol T., 2013].

Ни одна из рассматриваемых моделей не может быть названа универсальной. Ученые стремятся разработать наиболее оптимальную модель прогнозирования несостоятельности, но многочисленность внутренних и внешних факторов, определяющих специфику деятельности каждой компании, не позволяет разработать идеальную формулу, способную одинаково точно предсказывать вероятность наступления банкротства для всех организаций. Именно поэтому современные исследования в сфере банкротства направлены на конкретизацию существующих моделей, исходя из частных характеристик рассматриваемых компаний, с целью повысить эффективность прогнозирования. В частности, на интерпретацию результатов оценки финансового состояния организации влияет ее отраслевая принадлежность.

В нашем исследовании предпринята попытка усовершенствовать существующие классические и современные модели прогнозирования банкротства путем уточнения предложенных их авторами значений рассчитанных показателей с учетом отраслевой специфики компаний.

Прежде всего, были отобраны 10 моделей прогнозирования банкротства, как классические, так и современные. Работоспособность каждой модели была протестирована

на выборке из 5318 предприятий, которые разделены на подгруппы по отраслевой принадлежности: обрабатывающая промышленность, сельское хозяйство, недвижимость, строительство, гостиницы и общественное питание, транспорт, наука и торговля. В результате границы оценки показателей, рассчитанных в процессе применения моделей, уточнены с учетом отраслевой специфики компании.

Эмпирическую основу исследования составили данные регистров бухгалтерского учета с распределением предприятий по отраслям:

- строительство (716 предприятий, в том числе 340 банкротств);
- сельское хозяйство (727 предприятий, в том числе 129 банкротств);
- обрабатывающая промышленность (702 предприятий, в том числе 339 банкротств);
- недвижимость (726 предприятий, в том числе 349 банкротств);
- гостиничный бизнес и общественное питание (380 предприятий, в том числе 134 банкротств);
- наука (553 предприятия, в том числе 263 из них – банкроты);
- торговля (714 предприятий, в том числе 334 банкротств);
- транспортировка (800 предприятий, в том числе 403 банкротств).

Мы предположили, что принадлежность компании к определенной отрасли оказывает существенное влияние на ее деятельность. Подобную идею неоднократно рассматривали в своих работах зарубежные и отечественные авторы [Sayari N., C. S. Mugan, 2017; Илышева Н.Н., Ким Н.В., 2007; Федорова Е.А., Довженко С.Е., Федоров Ф.Ю., 2016]. При расчете большинство моделей используют различные финансовые коэффициенты, нормативные значения которых рекомендуется оценивать с учетом среднеотраслевых величин данных показателей, логичным предполагается, что и значения, рассчитанные в моделях прогнозирования банкротства, должны учитывать отраслевую специфику компаний.

Из огромного количества моделей, используемых для прогнозирования банкротства, были выбраны наиболее популярные, переменные для которых максимально соответствовали сформированной выборке предприятий (табл. 1). Рассматриваемые классические модели, такие, как модифицированная пятифакторная модель E. Altman, четырехфакторная прогнозная модель R. J. Taffler и H. Tisshaw, G. Springate, четырехфакторная модель R. Lis, модели P.C. Сайфулина и Г. Кадыкова, неоднократно описаны и охарактеризованы в экономической литературе. Их эффективность была апробирована и доказана на широкой выборке компаний, поэтому рассмотрению данных моделей по-прежнему уделяется большое внимание.

В условиях значительного роста объемов финансовой информации и разнообразия задач при прогнозировании банкротства классические модели по-прежнему широко используются на практике, но их прогностическая способность не всегда высока. Особое внимание необходимо уделить менее изученным моделям. Модели [Galvão R. K. H., Becerra V. M., Abou-Seada M., 2004; Šorins R., Voronova I., 1998; Zmijewski M. E., 1984; Brîndescu-Olariu D., 2017] отобраны по принципу соответствия используемых финансо-

вых коэффициентов параметрам компаний, доступных в рассматриваемой выборке, и относительной простоте расчета. Тем не менее можно назвать еще множество подобных моделей, которые также продемонстрировали свою эффективность для определенных компаний. Рассмотрим выделенные модели подробнее.

М.Е. Zmijewski проанализировал 17 моделей прогнозирования банкротства, оценив, каким образом формировалась выборка компаний для апробации разработанных моделей. Ограниченность эмпирической базы, использованной для апробации модели, не позволяет говорить об универсальности ее применения. Сам М.Е. Zmijewski предложил модель на основе трех финансовых коэффициентов (доходности активов, отношения совокупных обязательств к совокупным активам, коэффициента текущей ликвидности), предположив, что если рассчитанный показатель будет больше 0, рассматриваемую компанию необходимо отнести к числу банкротов.

Р. Šorins, I. Voronova объединили в своей модели показатели доходности активов по ЕВИТ, оборачиваемости совокупных активов, отношения чистого рабочего капитала к совокупным активам, отношения нераспределенной прибыли к совокупным активам, отношения балансовой стоимости собственного капитала к совокупным обязательствам. Три из перечисленных коэффициентов ориентируются на сопоставление отдельных характеристик деятельности компании с величиной ее совокупных активов, таким образом, основой оценки финансовой устойчивости выступают активы хозяйствующего субъекта. Если рассчитанный в соответствии с данной моделью показатель оказывается меньше 0, то компанию следует отнести к числу банкротов.

Модель D.D. Brîndescu-Olariu разработана в условиях стремительного увеличения числа несостоятельных компаний в Румынии. Под влиянием экономического кризиса и вступления в Европейский Союз возникла острая необходимость найти удобный и доступный инструмент, позволяющий оценивать финансовое состояние компании. В результате построена модель логистической регрессии, учитывающая пять показателей. Как отмечал автор, данная модель не обладает абсолютной точностью прогнозирования, однако обеспечивает корректную группировку компаний с точки зрения их финансовой устойчивости. Модель была апробирована на выборке, состоящей из 53 тыс. компаний.

Р.К. Н. Galvão, V.M. Becerra, M. Abou-Seada искали более точные и эффективные коэффициенты для целей прогнозирования банкротства. Проанализировав существующие модели и техники отбора финансовых показателей для их построения, авторы выявили достоинства и недостатки различных коэффициентов, построили модели прогнозирования банкротства с использованием предварительного и генетического (искусственного) отбора. Финальная модель синтезирует показатели оборачиваемости совокупных активов, отношения чистого рабочего капитала к совокупным активам, отношения нераспределенной прибыли к совокупным активам, отношения балансовой стоимости собственного капитала к совокупным обязательствам. Таким образом, для данной модели выбраны отчасти те же критерии, что и для модели R. Šorins, I. Voronova. Модель R.К. Н. Galvão, V.M. Becerra, M. Abou-Seada была апробирована на 70 компаниях в Великобритании и показала результат с точностью 74%.

Проведенный анализ прогностической способности моделей для предприятий различных отраслей продемонстрировал, что одни и те же стандартные нормативные значения могут показывать различную степень точности, поскольку у компаний, занимающихся различными видами деятельности, много специфических особенностей. Можно выделить ряд моделей, которые демонстрируют высокую точность прогнозирования для предприятий любой отраслевой принадлежности (например, модель R.К. Н. Galvão, V.M. Becerra, M. Abou-Seada, D. Brîndescu-Olariu) (табл. 2). В то же время некоторые модели нельзя назвать стабильно эффективными (например, модель R.J. Taffler, H. Tisshaw), поскольку для некоторых отраслей точность прогнозирования едва превышает 50%.

Предприятия некоторых отраслей (например, недвижимости) в целом трудно поддаются прогнозированию несостоятельности: показатели прогностической способности оказываются невысокими независимо от применяемой модели.

Необходимо также обратить внимание на полученные значения прогностической способности моделей для компаний-банкротов и небанкротов в сравнении с общей прогностической способностью. Эффективность применения модели, как правило, оценивается по общему показателю прогностической способности. Тем не менее иногда высокий показатель общей прогностической способности может быть получен исключительно за счет точного прогнозирования одной из составляющих (банкротов или небанкротов). Наиболее ярким примером является применение модифицированной пятифакторной модели E.I. Altman для предприятий сферы науки. Общая прогностическая способность модели достигла 47,6%. С точностью 100% модель предсказывает банкротство компании и с точностью 0% осуществляет расчет для предприятий-небанкротов. При расчете на заданной выборке организаций в сфере науки существующий норматив относит их к категории несостоятельных организаций. За счет 100%-ного совпадения расчетов для компаний-банкротов общая прогностическая способность модели демонстрирует средние значения.

В целях совершенствования прогнозирования банкротства для компаний различных отраслей мы уточнили нормативные значения рассматриваемых моделей: подобрали индивидуальные границы оценки для каждой отдельной отрасли. Нормативные значения рассчитаны с применением методологии Classification And Regression Tree (CART), которая посредством построения бинарных деревьев решений позволила разделить заданное множество финансовых показателей компании (в данном случае – итоговые коэффициенты, получаемые в результате применения моделей прогнозирования банкротства) на две части по некоторому пороговому значению, которое и позволяет оценить финансовое состояние компании. Тем самым методология CART выявила оптимальное расчетное значение модели, с помощью которого компании можно разделить на финансово устойчивые и предрасположенные к банкротству. Данная методология использовалась также в работах [Hung C., Chen J.H., 2009; Korol T., 2013].

Для проверки отобранных моделей информация о компаниях взята в информационных системах «СПАРК» и «Ruslana», использованы данные Росстата и Центрального банка РФ.

Таблица 1
Модели прогнозирования банкротства, использованные для проверки, и их содержание

Автор модели	Коэффициент	Интерпретация результатов
Altman E.	$Z = 6,56 \times ALT_1 + 3,26 \times ALT_2 + 6,72 \times ALT_3 + 1,05 \times ALT_4,$ где ALT_1 – отношение чистого оборотного капитала к совокупным активам; ALT_2 – отношение чистой прибыли к совокупным активам; ALT_3 – доходность активов по EBIT; ALT_4 – отношение балансовой стоимости собственного капитала к совокупным обязательствам	При $Z \leq 1,1$ – банкрот; при $1,1 \leq Z \leq 2,6$ – 50% вероятности банкротства; при $Z \geq 2,6$ – финансово устойчивая организация
Taffler R. J., Tisshaw H.	$Z = 0,53 \times TAF_1 + 0,13 \times TAF_2 + 0,18 \times TAF_3 + 0,16 \times TAF_4,$ где TAF_1 – валовая прибыль к средним за период краткосрочным обязательствам; TAF_2 – отношение оборотных активов к совокупным обязательствам; TAF_3 – отношение краткосрочных обязательств к совокупным активам; TAF_4 – отношение выручки к средним за период совокупным активам	При $Z < 0,2$ – банкрот; при $0,2 \leq Z < 0,3$ – 50% вероятности банкротства; $Z \geq 0,3$ – финансово устойчивая организация
Springate G.	$Z = 1,03 \times SP_1 + 3,07 \times SP_2 + 0,66 \times SP_3 + 0,4 \times SP_4,$ где SP_1 – отношение оборотных активов к совокупным активам; SP_2 – оборачиваемость активов по EBIT; SP_3 – обеспеченность краткосрочных обязательств прибылью до налогообложения; SP_4 – оборачиваемость совокупных активов	При $Z < 0,862$ – банкрот; $Z \geq 0,862$ – финансово устойчивая организация
Lis R	$Z = 0,063 \times LS_1 + 0,092 \times LS_2 + 0,057 \times LS_3 + 0,001 \times LS_4,$ где LS_1 – отношение оборотных активов к совокупным активам; LS_2 – рентабельность активов по прибыли от продаж; LS_3 – отношение нераспределенной прибыли к совокупным активам; LS_4 – отношение собственного капитала к совокупным обязательствам	При $Z < 0,037$ – банкрот; $Z \geq 0,037$ – финансово устойчивая организация
Сайфулин Р. С., Кадыков Г.	$R = 2 \times SK_1 + 0,1 \times SK_2 + 0,08 \times SK_3 + 0,45 \times SK_4 + SK_5,$ где SK_1 – коэффициент обеспеченности оборотного капитала собственными источниками финансирования; SK_2 – коэффициент текущей ликвидности; SK_3 – интенсивность оборота авансируемого капитала; SK_4 – коэффициент менеджмента (рентабельность продукции); SK_5 – рентабельность собственного капитала	При $R < 1$ – банкрот; при $R \geq 1$ – финансово устойчивая организация
Chesser D.	$Y = -2,0434 - 5,24 \times CH_1 + 0,0053 \times CH_2 - 6,6507 \times CH_3 + 4,4009 \times CH_4 - 0,0791 \times CH_5 - 0,122 \times CH_6,$ где CH_1 – доля высоколиквидных активов в совокупных активах; CH_2 – выручка к денежным средствам; CH_3 – оборачиваемость активов по EBIT; CH_4 – отношение совокупных обязательств к совокупным активам; CH_5 – отношение собственного капитала к чистым активам; CH_6 – отношение оборотного капитала к выручке	Вероятность наступления банкротства рассчитывается как: $P = 1 / (1 + e^Y)$
Brîndescu-Olariu D.	$Z = 0,635 \times BO_1 \times 10 - 3 - 0,343 \times BO_2 - 0,243 \times BO_3 - 1,185 \times BO_4 - 0,544 \times BO_5 \times 10 - 6,$ где BO_1 – период погашения дебиторской задолженности; BO_2 – рентабельность продаж; BO_3 – отношение денежного потока к совокупным обязательствам; BO_4 – отношение внеоборотных активов к совокупным обязательствам; BO_5 – чистый рабочий капитал	Вероятность наступления банкротства рассчитывается как: $P = 1 / (1 + e^{-Z})$
Zmijewski M. E.	$X = -4,3 - 4,5 \times ZM_1 + 5,7 \times ZM_2 - 0,004 \times ZM_3,$ где ZM_1 – доходность активов (ROA); ZM_2 – отношение совокупных обязательств к совокупным активам; ZM_3 – коэффициент текущей ликвидности	При $X > 0$ – банкрот; при $X \leq 0$ – финансово устойчивая организация
Šorins R., Voronova I.	$Z = -2,4 + 2,5 \times SHV_1 + 3,5 \times SHV_2 + 4,4 \times SHV_3 + 0,45 \times SHV_4 + 0,7 \times SHV_5,$ где SHV_1 – отношение чистого рабочего капитала к совокупным активам; SHV_2 – отношение нераспределенной прибыли к совокупным активам; SHV_3 – доходность активов по EBIT; SHV_4 – балансовая стоимость собственного капитала к совокупным обязательствам; SHV_5 – оборачиваемость совокупных активов	При $Z < 0$ – банкрот; при $Z \geq 0$ – финансово устойчивая организация
Galvão R. K. H., Becerra V. M., Abou-Seada M.	$Z = 0,2173 \times GBA_1 + 0,3788 \times GBA_2 + 0,4666 \times GBA_3 + 0,1244 \times GBA_4,$ где GBA_1 – отношение чистого рабочего капитала к совокупным активам; GBA_2 – отношение нераспределенной прибыли к совокупным активам; GBA_3 – отношение балансовой стоимости собственного капитала к совокупным обязательствам; GBA_4 – оборачиваемость совокупных активов	При $Z < 0,7548$ – банкрот; при $Z \geq 0,7548$ – финансово устойчивая организация

Прогностическая способность оригинальных нормативных значений для компаний, %
Таблица 2

Автор модели	Обрабатывающая промышленность			Сельское хозяйство			Недвижимость			Строительство			Транспорт			Гостиничный и общественное питание			Наука			Торговля		
	б	нб	о	б	нб	о	б	нб	о	б	нб	о	б	нб	о	б	нб	о	б	нб	о	б	нб	о
Altman E.	67	88,7	78,2	69,9	87,5	80,7	87,1	67,4	76,9	59,4	85,6	73,2	85,9	78,1	82	38,8	86,6	69,7	100	0	47,6	75,8	92,1	84,5
Taffet R.J., Tishaw H.	9,1	95,9	54	42,3	85,9	69,2	8,6	93,4	52,6	7,4	96,0	53,91	6,5	95,2	50,5	7,5	98,8	66,6	10,7	97,2	56,1	3,3	99	54
Springate G.	56,3	89,8	73,7	79,9	65,6	71,1	45	73,2	59,6	44,1	89,1	67,7	38,7	83,4	60,9	65,7	89,4	81,1	46,8	89,3	69,1	41	94,2	69,3
Lis. R	65,8	85,1	75,8	83,9	74,8	78,3	78,5	63,4	70,7	74,1	89,4	82,1	80,9	79,1	0,8	77,6	78,5	78,2	66,9	88,3	78,1	61,7	91,6	77,6
Сайфуллин Р.С., Кадыкова Г.	89,7	72,2	80,6	87,5	66,7	74,7	87,4	44,3	65	86,5	65,7	75,6	85,1	60,7	73	79,1	68,3	72,1	85,6	71	77,9	76,4	76,8	76,6
Chesser D.	21,5	97,5	60,8	15,1	96,7	65,3	26,7	96,0	62,7	23,8	96,8	62,2	29,3	95,5	62,1	36,6	93,9	73,7	18,3	99	60,6	21	93,4	59,5
Břidescu- Olariu D.	73,8	83,5	78,8	69,9	88,6	81,4	93,7	48,8	70,4	86,2	75,5	80,6	83,9	76,8	80,4	79,9	89,4	86,1	88,6	67,2	77,4	85,9	75,8	80,5
Zmijewski M. E.	85,6	79,9	82,6	73,8	90,2	83,9	88,3	67,6	77,6	92,1	63,6	77,1	89,1	71	80,1	86,6	72	77,1	87,5	70,7	78,7	83,2	82,9	75,2
Šorins R., Voronova I.	90,9	81	85,8	91,8	75,9	82	94	59,7	76,2	83,5	70,5	76,7	90,8	74,8	82,9	85,1	78,9	81,1	88,6	77,6	82,8	81,7	80,8	81,2
Galvão R. K. N., Baceta V. M., Abou-Seada M.	91,2	73	81,8	88,2	77,2	81,4	93,7	52,5	72,3	87,1	51,9	68,6	76,2	68,8	72,4	67,2	74,8	72,1	90,1	67,6	78,3	74,3	68,5	71,4

Примечания: б – прогностическая способность для предприятий-банкротов, нб – то же для небанкротов, о – общая.

Результаты уточнения значений оценочных коэффициентов, рассчитанных по моделям, представлены в табл. 3. Для каждой модели указаны оригинальное значение показателя, рекомендованное автором для выделения компаний-банкротов, значения показателей для предприятий, рассчитанные при помощи методологии CART. Таблица показывает, что невозможно выявить единую тенденцию изменения значений рассчитанных показателей в сравнении с оригинальными. Фактически нужна интерпретация значений для каждой отдельной модели с учетом отраслевой принадлежности компаний.

Все рассчитанные значения показателей для всех отраслей и моделей серьезно отличаются от оригинальных значений, предлагаемых авторами. Зачастую различаются результаты для отдельных отраслей. На основании этого можно утверждать, что отраслевая принадлежность компании оказывает существенное влияние на ее финансовые показатели, а значит, и на вероятности наступления банкротства, рассчитанной посредством перечисленных моделей.

Для отрасли обрабатывающей промышленности только четырехфакторная модель Лиса продемонстрировала незначительное отклонение расчетного показателя от оригинального. Однако для остальных отраслей модель меняет свои пороговые значения оценки. Можно говорить, что показатели, используемые для определения банкротства в указанной модели, имеют меньшую специфику в обрабатывающей промышленности. В случае с моделью D. Chesser полученные значения незначительно отличаются в разных отраслях. Следовательно, финансовые показатели указанных моделей близки, несмотря на отраслевую принадлежность.

Некоторые модели, например модель Р. С. Сайфулина и Г. Кадыкова для сельского хозяйства, транспорта и гостиничного бизнеса, модель Е. Altman для транспорта, дают значения, которые меняют свой знак с положительного на отрицательный, т.е. в ряде случаев компании могут успешно функционировать даже с отрицательным значением оценочного показателя. Аналогичная ситуация наблюдается при применении модели R. Šorins, I. Voronova. Первоначально все компании со значением рассчитанного показателя ниже 0 относились к банкротам. Найденные значения опускают границу в отрицательную плоскость, а значит, компании способны продолжать эффективную деятельность даже при отрицательном значении исковых показателей.

Для подтверждения значимости найденных значений коэффициентов и их проверки мы рассчитали количество организаций, которые могут оказаться банкротами в соответствии с данными показателями. Далее прогноз сопоставлен с реальным финансовым состоянием, которое обозначено единицей в случае, если предприятие является банкротом, и 0, если организация является финансово устойчивой. Результаты представлены в табл. 4, где в процентах приведена степень точности прогноза, осуществленного с применением рассчитанных значений. Данные демонстрируют

высокую точность прогнозирования предлагаемых значений для оценки моделей. Детальное сравнение прогностической способности оригинальных нормативных значений рассматриваемых моделей и рассчитанных отраслевых значений позволяет говорить об увеличении общей прогностической способности всех моделей для отобранных отраслей. Тем не менее в отдельных случаях общая прогностическая способность рассчитанных нормативных значений снизилась. Подобная ситуация сложилась для тех моделей, где наблюдается высокое расхождение прогностической способности для компаний-банкротов и финансово устойчивых организаций. Таким образом, новое нормативное значение призвано сгладить диспропорцию между степенью точности прогнозирования для несостоятельных и финансово устойчивых компаний, что в целом позволит говорить о повышении эффективности прогнозирования банкротства.

Средняя прогностическая способность предлагаемых показателей приблизительно равна 77%, по многим отраслям и моделям она превышает 80%. Минимальную точность прогноза демонстрирует модель R. J. Taffler, H. Tisshaw для транспортной отрасли; отмечена максимальная точность модели D. Brindescu-Olariu для компаний сферы «гостиницы и общественное питание».

Проведенный анализ позволил предположить, что выделение наиболее значимых финансовых показателей, составляющих основу популярных моделей прогнозирования банкротства, их комплексная обработка и тестирование на выборке позволяют построить новую модель, демонстрирующую высокую достоверность результатов. Метод построения стандартной модели логистической регрессии позволил разработать модель, представленную ниже. Отбирая показатели для данной модели, мы не ограничивались выборкой, представленной в табл. 1. Мы рассматривали и другие коэффициенты, используемые в моделях, не охваченных в рамках данного исследования.

$$\beta = -3,04 + 0,91x_1 + 2,41x_2 - 0,12x_3 - 0,25x_4 + 0,14x_5 - 0,19x_6,$$

где β – значение показателя, оцениваемого в целях прогнозирования банкротства в соответствии с разработанными критериями; x_1 – оборотные активы к совокупным активам (модель G. Springate); x_2 – разница совокупных обязательств и совокупных активов; 1 – совокупные обязательства превышают совокупные активы, 0 – совокупные активы превышают совокупные обязательства (модель J. Ohlson); x_3 – обеспеченность совокупных обязательств выручкой (модель J. Ohlson); x_4 – рентабельность продукции (модель Р. С. Сайфулина и Г. Кадыкова); x_5 – натуральный логарифм материальных активов (модель D. Fulmer); x_6 – натуральный логарифм ЕВІТ к процентам к уплате (модель D. Fulmer).

Полученная модель была протестирована на выборке предприятий. Для каждой отрасли было получено свое нормативное значение для оценки разработанной модели. Полученные нормативные значения, свидетельствующие о потенциальном банкротстве организации, и степень точности прогнозирования представлены в табл. 5.

Анализ полученных значений прогностической способности модели по отраслям позволяет констатировать высокую эффективность ее применения. Общая точность прогноза составляет минимум 80,2%, а для большинства отраслей она превышает 82%. Для компаний-банкротов и финансово устойчивых организаций прогностическая способность модели колеблется по отраслям от 78 до 89%, что также подтверждает ее высокую степень достоверности. Минимальная достоверность прогноза отмечена в отношении компаний-банкротов в отрасли сельского хозяйства, максимальная – компаний-банкротов, работающих в сфере транспортировки.

Рассматриваемая модель наиболее адаптирована для применения в отраслях обрабатывающей промышленности и строительства, в то время как наименьшую прогностическую способность она демонстрирует в отрасли

Таблица 3
Уточненные значения показателей, рассчитанные на основе моделей прогнозирования банкротства

Автор модели	Оригинальный показатель	Обрабатывающая промышленность	Сельское хозяйство	Недвижимость	Строительство	Транспорт	Гостиницы и общественное питание	Наука	Торговля
Altman E	≤1,1	≤1,81142	≤6,47981	≤0,15331	≤0,19042	≤-0,21887	≤1,97657	≤0,00571	≤1,16630
Taffler R. J., Tisshaw H.	<0,2	≤0,34437	≤0,54724	≤4,83639	≤0,67504	≤9,83118	≤6,78391	≤0,48352	≤0,56467
Springate G.	<0,862	≤1,03398	≤1,24036	≤1,03095	≤1,19964	≤1,06522	≤1,09941	≤1,16605	≤1,31559
Lis. R	<0,037	≤0,03499	≤0,07097	≤0,00343	≤0,0484	≤0,00149	≤0,01502	≤0,0695	≤0,02621
Сайфулин Р. С., Кадыков Г.	<1	≤-0,16499	≤0,5659	≤0,1299	≤0,52184	≤-0,14699	≤-7,61240	≤0,47582	≤0,72510
Chesser D.	≥0,5	>0,05408	>0,03879	>0,06967	>0,04215	>0,13779	>0,00092	>0,00463	>0,75
Brîndescu-Olariu D.	≥0,5	>0,73127	>0,84858	>0,9999	>0,75534	>0,61164	>0,52036	>0,88857	>0,59634
Zmijewski M. E.	>0	>0,06109	>0,47175	>1,42149	>1,35579	>0,85425	>1,2636	>1,04318	>1,30393
Šorins R., Voronova I.	<0	≤-0,69983	≤-0,34777	≤-4,30897	≤-2,23809	≤-0,8809	≤-1,59827	≤-0,90125	≤-1,64359
Galvão R. K. H., Becerra V. M., Abou-Seada M.	<0,7548	≤0,45293	≤0,30151	≤0,2423	≤0,08854	≤-0,0584	≤0,15091	≤0,1779	≤0,13328

торговли. Подобные результаты отчасти объясняются тем, что многие показатели в модели связаны с активами компании (в том числе материальными), состав и структура которых существенно отличается в торговле и промышленности. Данный факт еще раз доказывает целесообразность уточнения моделей прогнозирования банкротства с учетом отрасли, в которой работает компания.

Мы сравнили результаты определения вероятности банкротства с использованием предлагаемой и классических моделей прогнозирования. Оказалось, финансовые коэффициенты, включенные в состав новой модели, являются максимально нейтральными по отношению к отраслевой специфике компаний. Данный вывод основан на значительном выравнивании показателя общей прогностической способности, на точности прогноза для компаний-банкротов и финансово устойчивых компаний по отраслям. Для строительной и транспортной отраслей значения достоверности прогноза по нашей методике превышают значения, полученные в результате применения любой из рассмотренных моделей прогнозирования. Данный факт еще раз подтверждает максимальную адаптацию предлагаемой модели к применению для отрасли строительства и транспорта.

Любая модель прогнозирования банкротства должна учитывать отраслевую принадлежность рассматриваемой компании для повышения точности прогнозирования и достоверности результатов. Применение найденных отраслевых значений рассматриваемых моделей позволит увеличить эффективность прогнозирования банкротства на практике, что будет оказывать положительное влияние на общую статистику банкротства юридических лиц в национальной экономике и в отраслевом разрезе. Разработанная модель демонстрирует высокую прогностическую способность для компаний всех рассматриваемых отраслей, после проверки на более широкой выборке и соответствующей доработки она может быть реализована на практике, что позволит значительно улучшить точность прогнозирования банкротства компаний различных отраслей.

Таблица 4
Характеристика точности прогнозирования банкротства с применением предложенных коэффициентов

Автор модели	Обрабатывающая промышленность			Сельское хозяйство			Недвижимость			Строительство			Транспорт			Гостиницы и общественное питание			Наука			Торговля		
	б	нб	о	б	нб	о	б	нб	о	б	нб	о	б	нб	о	б	нб	о	б	нб	о	б	нб	о
Altman E.	70,5	85,4	78,2	91,8	55,8	69,6	84,2	75,9	79,9	53,5	90,7	73,0	81,9	84,6	83,3	88,1	84,2	85,5	74,1	84,1	79,4	76,1	92,1	84,6
Taffet R. J., Tishaw H.	27,7	93,4	61,7	79,6	62,1	68,8	96	17,8	55,4	23,2	71,5	60,8	61,5	11,1	36,5	97,0	32,9	55,5	46,0	89,7	68,9	31,1	90,5	62,8
Springate G.	72	87,3	79,9	90,3	51,6	66,4	59,3	66,6	63,1	29,6	81,1	72,2	50,1	79,4	64,6	76,9	86,2	82,9	67,7	85,9	77,2	64,1	88,4	77,0
Lis. R	64,3	85,4	75,2	97,5	46,2	65,9	66,2	91,5	79,3	38	87,2	83,8	73,5	89,2	81,3	72,3	88,6	82,9	92,9	68,3	79,9	59,9	94,7	78,4
Сайфуллин Р. С., Катыков Г.	69,6	85,1	77,6	83,9	74,1	77,9	81,1	54,6	67,4	39,4	78,5	80,6	78,2	73,3	75,8	52,2	93,9	79,2	79,9	83,1	81,6	72,2	82,6	77,7
Chessier D.	45,4	93,7	70,4	51,6	83,7	71,4	50,4	91,3	71,6	26	90,4	73,5	54,8	91,2	72,9	70,9	80,1	76,8	52,9	96,2	75,6	21	94,2	59,9
Brindescu-Olariu D.	64	92,6	78,8	58,8	95,1	81,2	77,7	83,3	80,6	35,2	92,3	83,7	75,9	87,7	81,8	76,1	92,7	86,8	75,3	94,1	85,2	82,9	84,5	83,8
Zmijewski M.E.	88,5	73,3	80,6	68,5	92,2	83,1	75,6	86,5	81,3	38,6	88,8	85,2	86,4	79,6	83	79,1	84,6	82,6	71,1	90,7	81,4	67,1	90,8	79,7
Šotins R., Voronova I.	86,4	84,8	85,6	90,3	77,9	82,7	70,5	93,6	82,5	34,8	91,8	83	88,8	79,1	84	79,1	88,2	85	84,8	85,5	85,2	73,7	92,6	83,8
Gaivão R. K. N., Resette V. M., Abou-Seda M.	88,2	83,2	85,6	76	87,1	82,8	87,7	71,9	79,5	34,5	91,2	82,4	61,5	90,9	76,1	56,7	89,4	77,9	80,6	90,3	85,7	78,1	69,7	73,9

Примечания: б – прогностическая способность для предприятий-банкротов, нб – то же для небанкротов, о – общая.

Таблица 5
Отраслевые нормативные значения и прогностическая способность модели

Отрасль	Нормативное значение	Прогностическая способность, %		
		б	нб	о
Обрабатывающая промышленность	> -0,64630	84,1	86,0	85,0
Сельское хозяйство	> -0,47827	74,2	86,8	82,0
Недвижимость	> -0,43117	83,1	82,0	82,5
Строительство	> -0,53444	85,0	84,5	85,9
Транспорт	> -0,82901	89,8	78,3	84,1
Гостиницы и общественное питание	> -0,89084	83,6	82,5	82,9
Наука	> -0,53033	77,9	88,9	83,7
Торговля	> -0,55229	75,7	84,2	80,2

Примечания: б – прогностическая способность для предприятий-банкротов, нб – то же для небанкротов, о – общая.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильшева Н. Н., Ким Н. В. (2007) Математическая модель определения нормативов финансовых показателей // Финансы и кредит. N 31 (271). С. 80–87.
2. Федорова Е. А., Довженко С. Е., Федоров Ф. Ю. (2016) Модели прогнозирования банкротства российских предприятий: отраслевые особенности // Проблемы прогнозирования. № 3. С. 32–40.
3. Шеремет А. Д. Методика финансового анализа: учеб. пособие / А. Д. Шеремет, Р. С. Сайфулин. М.: Инфра-М, 2004. 208 с.
4. Altman E. I. (1968) Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy // The Journal of Finance. Vol. 4. P. 589–609.
5. Bandyopadhyay A. (2006) Predicting probability of default of Indian corporate bonds: logistic and Z-score model approaches // The Journal of Risk Finance. Vol. 7, N3. P. 255–272.
6. Bauer J., Agarwal V. (2014) Are hazard models superior to traditional bankruptcy prediction approaches? A comprehensive test // Journal of Banking & Finance. Vol. 40. P. 432–442.
7. Brîndescu-Olariu D. (2017) Bankruptcy prediction logit model developed on Romanian paired sample // Theoretical & Applied Economics. Vol. 24, N 1. P. 5–22.
8. Chesser D. L. (1974) Predicting loan noncompliance // The Journal of Commercial Bank Lending. August. P. 28–38.
9. Chiaramonte L., Casu B. (2017) Capital and liquidity ratios and financial distress. Evidence from the European banking industry // The British Accounting Review. Vol. 49, N 2. P. 138–161.
10. Galvão R. K. H., Becerra V. M., Abou-Seada M. (2004) Ratio selection for classification models // Data Mining and Knowledge Discovery. Vol. 8, N 2. P. 151–170.
11. Hung C., Chen J. H. (2009) A selective ensemble based on expected probabilities for bankruptcy prediction // Expert systems with applications. Vol. 36, N 3. P. 5297–5303.
12. Korol T. (2013) Early warning models against bankruptcy risk for Central European and Latin American enterprises // Economic Modelling. Vol. 31. P. 22–30.
13. Li M. Y. L., Miu P. (2010) A hybrid bankruptcy prediction model with dynamic loadings on accounting-ratio-based and market-based information: A binary quantile regression approach // Journal of Empirical Finance. Vol. 17, N 4. P. 818–833.
14. Lieu P. T., Lin C. W., Yu H. F. (2008) Financial early-warning models on cross-holding groups // Industrial Management & Data Systems. Vol. 108, N 8. P. 1060–1080.
15. Lin F., Liang D., Yeh C. C. et al. (2014) Novel feature selection methods to financial distress prediction // Expert Systems with Applications. Vol. 41, N 5. P. 2472–2483.
16. Nam J. H., Jinn T. (2000) Bankruptcy prediction: Evidence from Korean listed companies during the IMF crisis // Journal of International Financial Management & Accounting. Vol. 11, N 3. P. 178–197.
17. Sayari N., Mugan C. S. (2017) Industry specific financial distress modeling // BRQ Business Research Quarterly. Vol. 20, N 1. P. 45–62.
18. Šorins R., Voronova I. (1998) Uzņēmuma maksātnespējas novērtējums // Ekonomiskās problēmas uzņēmējdarbībā. N 3. P. 125–131.
19. Taffler R. J. Empirical models for the monitoring of UK corporations // Journal of Banking & Finance. 1984. Vol. 8, N 2. P. 199–227.
20. Taffler R. J., Tisshaw H. (1977) Going, Going, Gone – Four Factors which Predict // Accountancy. Vol. 3. P. 50–54.
21. Tian S., Yu Y., Guo H. (2015) Variable selection and corporate bankruptcy forecasts // Journal of Banking & Finance. Vol. 52. P. 89–100.
22. Zmijewski M. E. (1984) Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models // Journal of Accounting research. Vol. 22. P. 59–82.

**А. П. ДЗЮБА**

Кандидат экон. наук,
заместитель генерального
директора ООО «МСК
Энерго». Область научных
интересов: управление
энергозатратами промыш-
ленных предприятий,
управление спросом,
ценозависимое электропо-
требление.

E-mail: dzyuba-a@yandex.ru.

**И. А. СОЛОВЬЕВА**

Кандидат экон. наук,
доцент кафедры «Финан-
сы, денежное обращение
и кредит» Высшей школы
экономики и управления
ФГАОУ ВО «Южно-
Уральский государ-
ственный университет
(национальный исследо-
вательский университет)». Область научных интере-
сов: управление энергоза-
тратами промышленных
предприятий, ценозависи-
мое электропотребление,
инвестиционный анализ
и оценка инвестиционных
рисков.

E-mail: Solovevaia@susu.ru.

УПРАВЛЕНИЕ СПРОСОМ НА ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ В РОССИИ¹

АННОТАЦИЯ

Одним из современных и эффективных инструментов повышения энергетической эффективности на уровне национальных экономик является управление спросом на электропотребление. Механизм управления спросом на электропотребление имеет значительный потенциал повышения энергетической эффективности для экономики России, но из-за структурных особенностей ЕЭС России программа управления спросом на электропотребление находится на этапе развития концепции. Разработана модель управления спросом на электропотребление для ЕЭС России с учетом структурных особенностей электроэнергетической системы. Выявлены особенности экономического устройства России, оказывающие влияние на формирование структуры электроэнергетического комплекса страны. Они учтены при разработке требований к системе управления спросом на электропотребление в ЕЭС России. Базовыми особенностями считаются многоуровневость и иерархичность структуры, они исследованы в процессе разработки модели управления спросом. Разработана классификация субъектов электроэнергетики, связанная с процессами обращения электрической энергии и влиянием на процесс управления спросом на электропотребление, с экономическими интересами каждого субъекта в рамках модели управления спросом. Разработана модель управления спросом на электропотребление, которая основана на иерархической структуре управления спросом, охватывает весь комплекс функций управления и учитывает особенности управления спросом на каждом уровне управления. Модель позволяет значительно повысить эффективность управления спросом на электропотребление, обеспечить качество управления режимами электропотребления и надежность энергоснабжения потребителей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА РОССИИ, СУБЪЕКТЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ, РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОЕМКОСТЬ ВВП, СПРОС НА ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ, УПРАВЛЕНИЕ СПРОСОМ, ЕЭС РОССИИ.

ВВЕДЕНИЕ

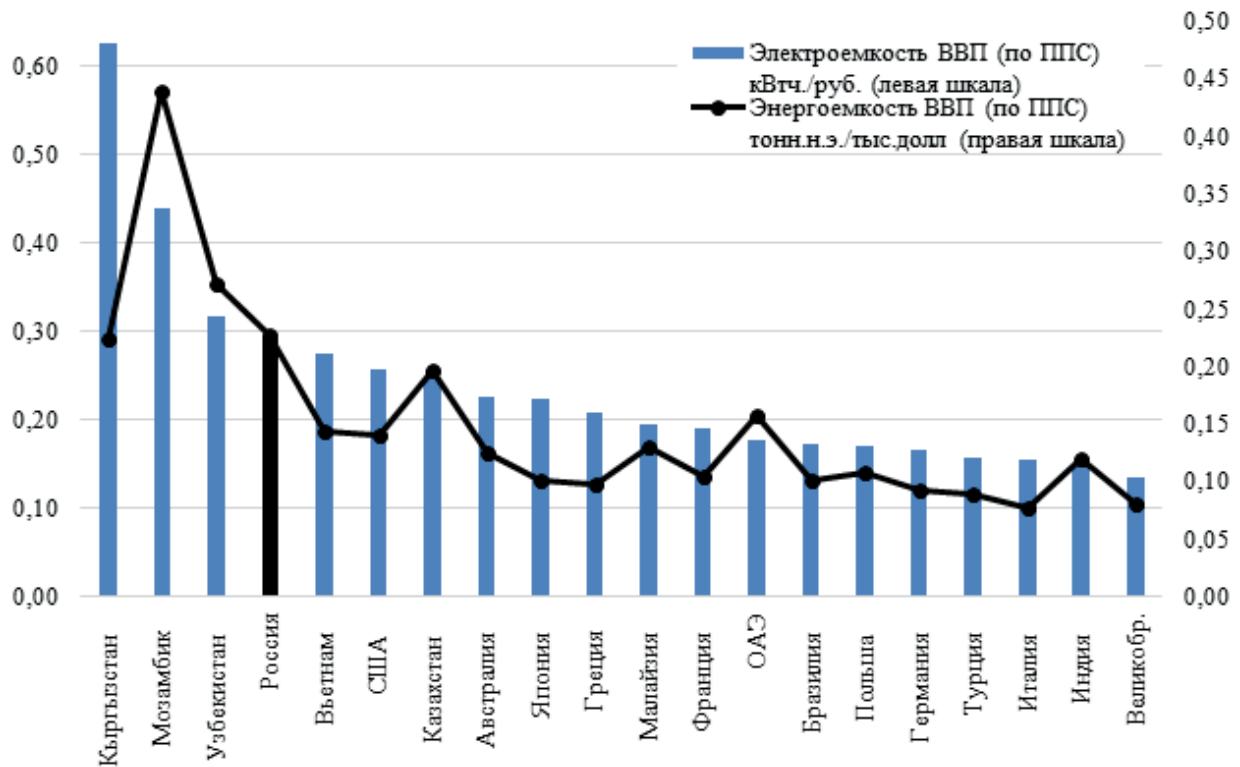
Политика инновационного технологического развития всех развитых и развивающихся стран мира предполагает внедрение технологий энергосбережения и повышения энергетической эффективности. На уровне национальной экономики их внедрение позволяет значительно сократить затраты на потребление энергетических ресурсов без сокращения объемов производства товаров и услуг. Затраты на энергетические ресурсы – электрическую и тепловую энергию, природный газ, уголь и нефтепродук-

ты, заложены в себестоимости каждого продукта либо услуги. Повышение энергетической эффективности потребления энергетических ресурсов в конечном счете позволит повысить эффективность деятельности всех потребителей электроэнергии в рамках национальной экономики.

Реализация политики повышения энергетической эффективности на уровне национальной экономики дает следующие основные эффекты:

- повышение конкурентоспособности продукции за счет снижения затрат

Рис. 1. Энергоемкость и электроемкость ВВП различных стран мира за 2015 год



на закупку энергоресурсов в структуре себестоимости продукции;

- сокращение расходов бюджетов всех уровней;
- повышение энергетической безопасности национальной экономики;
- пополнение доходов бюджета за счет экспорта углеводородов;
- сохранение собственных запасов углеводородов;
- внедрение передовых технологий в производственную сферу.

Среди всех энергетических ресурсов особое место занимает электрическая энергия. Это наиболее распространенный энергоноситель в мире, поскольку налажено масштабное производство электроэнергии, ее транспортировка на большие расстояния осуществляется достаточно просто и относительно недорого, электроэнергию можно одновременно распределять большому количеству потребителей, энергоноситель применим во всех климатических условиях, может быть преобразован в другие виды энергии: механическую, тепловую и энергию света. Эффективность потребления электрической энергии является приоритетным направлением в программах повышения энергетической эффективности всех стран мира, в том числе в России.

Эффективность потребления энергетических ресурсов вообще и электроэнергии в частности существенно варьируется в разных странах. На уровне национальной экономики эффективность потребления энергетических ресурсов описана как частное от деления энергоемкости на электроемкость ВВП (рис. 1). Показатели общей энергоемкости и элек-

троемкости ВВП тесно взаимосвязаны, так как большая часть энергетических ресурсов расходуется на выработку электроэнергии и, следовательно, снижение электроемкости закономерно приводит к снижению общей энергоемкости ВВП. По энергоемкости и электроемкости ВВП экономики России значительно отстает от развитых и даже развивающихся стран, что обусловлено как естественными климатическими и географическими факторами, так и технологическими и экономическими факторами.

За последние 15 лет электроэнергетический комплекс России претерпел ряд значительных изменений с целью повысить эффективность функционирования отрасли. В 2005–2007 годах была проведена реформа электроэнергетики, в результате которой региональные вертикально-интегрированные активы РАО ЕЭС России были разделены по отдельным видам деятельности и созданы оптовый и розничный рынки электроэнергии и мощности. С 2009 года [Федеральный закон, 2009] в России на федеральном и региональном уровнях активно внедряются нормы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, направленные на снижение энергоемкости ВВП России на 40% к 2020 году по сравнению с 2007 годом. Несмотря на преобразования, уровень энергоемкости ВВП по-прежнему достаточно высок.

Россия интегрируется в глобальное экономическое пространство. Очевидно, что для повышения конкурентоспособности национальной экономики нужны дальнейшие системные преобразования с целью снизить затраты на потребление энергоресурсов в масштабах национальной эко-

¹ Статья подготовлена при поддержке Правительства РФ (Постановление №211 от 16.03.2013г.), соглашение № 02.А03.21.0011.

номики и повышение энергетической безопасности [Карлик А. Е., Чернышев В. В., 2010].

Согласно теории экономических циклов, следующий, шестой цикл (2018–2060 годы) будет характеризоваться новым технологическим укладом в области развития нано-, био-, информационных и когнитивных технологий (NBIC-конвергенция) [Кондратьев Н. Д., 1922].

В настоящий момент отечественные и зарубежные исследователи уделяют большое внимание внедрению интегрированных технологий умных сетей (Smartgrid) в электроэнергетике, трансформации существующей системы управления в электроэнергетике с учетом новых технологических возможностей [Technology Roadmap «SmartGrids», 2015; Ten Year Network Development Plan, 2014].

В технологии интеллектуальной энергетики используется механизм управления спросом на электропотребление (УСЭП). Это форма экономического взаимодействия субъектов электроэнергетики с конечными потребителями электрической энергии, обеспечивающая взаимовыгодное, экономически эффективное регулирование объемов и режимов электропотребления [Гительман Л. Д., Ратников Б. Е., Кожевников М. В., 2012]. УСЭП позволяет выравнивать графики электрических нагрузок конечных потребителей, тем самым сокращая затраты электроэнергетической системы, возникающие из-за неравномерности спроса.

Отечественные и зарубежные исследователи занимаются проблемой выравнивания графиков спроса на электропотребление с начала 1930-х годов, когда создавались объединенные энер-

госистемы в различных странах мира [Кукель-Краевский С. А., 1938]. Советские ученые одними из первых приступили к изучению проблем выравнивания графиков нагрузки потребителей электроэнергии в электроэнергетических системах. С тех пор в электроэнергетике произошли значительные изменения: повысилось КПД электростанций, увеличились показатели маневренности, усовершенствован процесс диспетчеризации энергоснабжения, однако задача выравнивания графиков электрических нагрузок в рамках ЕЭС по-прежнему актуальна.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Во многих странах мира программы управления спросом на электропотребление находят повседневное применение. В нашей стране внедрение механизмов управления спросом находится на этапе развития концепции. Сама по себе задача выравнивания графиков спроса на электропотребление имеет особую актуальность, поскольку общее электропотребление и волатильность спроса на электроэнергию у нас значительно выше, чем в Германии, Турции, Норвегии, Финляндии, в пределах и года, и месяца. Спрос на электропотребление характеризуется значительным ростом в холодное время года и спадом в летние месяцы. Для сравнения: в Норвегии и Финляндии на годовом графике электропотребление распределяется более равномерно как в летний, так и в зимний период. Высокий уровень волатильности спроса на электропотребление в России наблюдается и в суточном разрезе.

Таким образом, внедрение механизмов УСЭП в России обуславливают:

- высокая электроемкость ВВП;
- значительный масштаб потребления энергоресурсов;
- высокая волатильность годового, недельного и суточного спроса на электропотребление;
- существенная доля промышленных потребителей в структуре национального электропотребления.

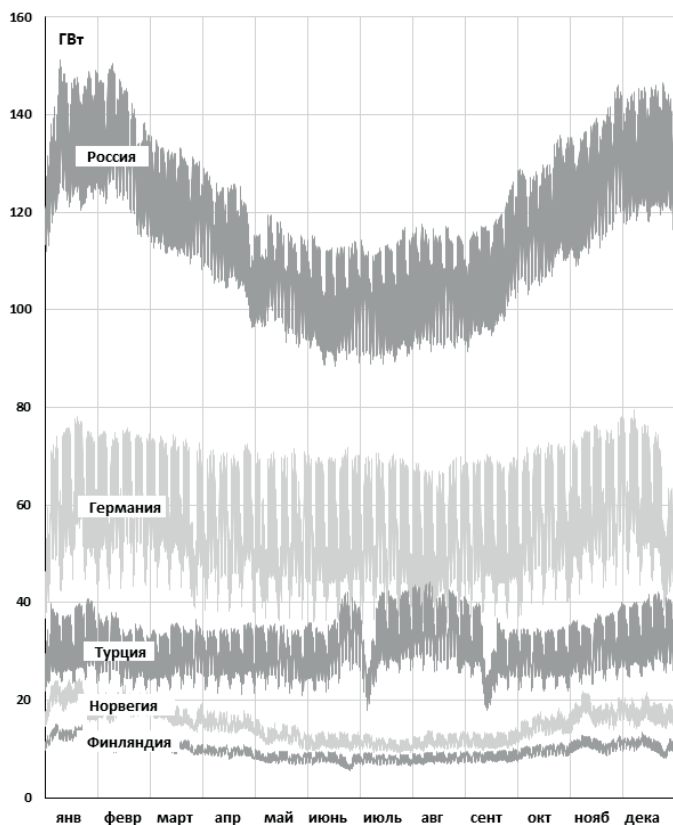
При разработке и внедрении механизмов УСЭП должны быть учтены особенности экономического устройства России:

- многоуровневая организационная структура управления;
- большое количество регионов, значительно отличающихся по уровню экономического развития и располагающих взаимными экономическими связями;
- огромные расстояния между отдельными территориями;
- широко варьирующиеся климато-географические характеристики часовых поясов;
- высокая вариация отраслевой структуры региональной экономики и обеспеченности ресурсами;
- значительное количество субъектов электроэнергетики, участвующих в процессе обращения электроэнергии и имеющих разнонаправленные экономические интересы в процессе энергоснабжения.

Особенности экономического устройства России определяют и характеристики электроэнергетического комплекса страны:

- индивидуальные параметры спроса на электропотребление в региональном разрезе;

Рис. 2. Почасовые графики нагрузки электропотребления за 2016 год (масштабы сохранены)



- значительное количество потребителей электроэнергии, действующих в рамках ЕЭС;
- сложная организационная структура процессов производства, передачи, распределения и сбыта электроэнергии;
- большое количество субъектов электроэнергетики, действующих на разных уровнях управления;
- сочетание рыночных и регуляторных механизмов на различных уровнях формирования себестоимости электроэнергии;
- дифференциация тарифов на поставку энергоресурсов;
- тесная взаимосвязь электроэнергетического комплекса со смежными отраслями экономики.

Особенности экономического устройства России и структуры электроэнергетического комплекса определяют факторы, которые должны быть учтены в процессе разработки системы управления спросом в России (табл. 1).

В силу иерархичности системы управления спросом каждый вышестоящий уровень управления связан со нижестоящим благодаря особенностям, имеющим отношение к величине и параметрам волатильности спроса, которые, в свою очередь, связаны со множеством факторов, например с количеством потребителей электроэнергии, отраслевой структурой электропотребления, индивидуальными факторами, влияющими на параметры спроса. Предлагается иерархическая структура УСЭП (рис. 3).

Таблица 1
Факторы, подлежащие учету в системе УСЭП в ЕЭС России

Фактор	Уровень социально-экономических процессов	Уровень электроэнергетического комплекса
Административно-экономическое устройство России	Региональная структура административного управления на территории субъектов Федерации	Особенности регулирования тарифов на территории каждого субъекта Федерации
Иерархическая структура электроэнергетического комплекса	Влияние органов исполнительной власти субъектов Федерации на электроэнергетику	Специфика регионального управления в электроэнергетике
Особенности географии регионов России	Расстояния между регионами и взаимные экономические связи	Протяженность линий электропередачи, климатические особенности, структура обеспечения топливом
Интересы всех субъектов, участвующих или косвенно связанных с процессом обращения электроэнергии	Экономические интересы производителей оборудования, транспортной и обеспечивающей инфраструктуры и экологических показателей	Интересы поставщиков топливного сырья, производителей, предприятий транспортной инфраструктуры, потребителей электроэнергии, потребителей тепловой энергии
Интересы всех категорий потребителей электроэнергии	Ограничение роста тарифов для всех категорий потребителей	Баланс интересов электроэнергетической инфраструктуры
Интересы субъектов управления на всех уровнях	Изменение стоимости электроэнергии на различных уровнях	Изменение структуры спроса на электропотребление для различных категорий потребителей электроэнергии
Экономические характеристики регионов и территориальных образований	Уровень социально-экономического развития и структура экономики территориального образования	Структура электропотребления территориальных образований
Учет топливных характеристик выработки электроэнергии в регионах России	Обеспеченность топливом генерирующих мощностей территориальных образований	Структура топливного баланса территориальных образований
Структурные особенности потребления электроэнергии на каждом уровне управления	Структура потребителей электроэнергии и экономические последствия управления спросом на электропотребление для каждой категории потребителей электроэнергии	Потребление электроэнергии различными категориями потребителей: населением, промышленными, транспортными предприятиями и пр.
Технологические и экономические взаимосвязи между регионами	Влияние регулирования спроса на энергосистему смежных территориальных образований, объединенных электрическими связями и режимами электропотребления	Системные связи между территориальными образованиями и единство режимов электропотребления
Экономические особенности формирования стоимости электроэнергии на каждом уровне управления	Социально-экономические последствия принимаемых решений в каждом регионе	Тарифная политика в регионах и особенности ценообразования на оптовом рынке электроэнергии
Связь электроэнергетики со смежными отраслями экономики на каждом уровне управления	Экономические последствия управления спросом на электропотребление для каждого региона с учетом индивидуальных экономических и структурных особенностей	Интересы поставщиков энергетического сырья и оборудования
Системная надежность ЕЭС России	Обеспечение качества и надежности энергоснабжения потребителей	Обеспечение работы оборудования в номинальных режимах с учетом ремонтов и резервов
Технологическая устойчивость ЕЭС России	Обеспечение надежного энергоснабжения экономики	Предотвращение аварий и своевременное обеспечение топливом
Экономическая и энергетическая безопасность	Сохранение рабочих мест в электроэнергетическом комплексе	Обеспечение топливом и сохранение требуемого резерва электросетевых и генерирующих мощностей в энергосистеме
Социально-экономическое, технологическое, энергетическое развитие России в краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном периодах	Возможности социально-экономического развития регионов	Развитие ЕЭС России, подключение новых потребителей электроэнергии, расширение существующих производственных мощностей

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ СПРОСОМ

Базовым мы считаем уровень потребителей электроэнергетики. Там учитываются индивидуальные характеристики спроса со стороны каждого потребителя, факторы, влияющие на спрос, объемы спроса, параметры волатильности спроса, условия энергоснабжения и пр.

По иерархической структуре уровень потребителей электроэнергии располагается ниже регионального уровня. Региональные уровни потребления электроэнергии определяются местными особенностями изменения спроса, величиной, организационной и отраслевой структурой регионального спроса на электропотребление, а также критериями обеспечения надежности режимов энергоснабжения на уровне региональной электроэнергетической системы (РЭС) [Баев И. А., Соловьева И. А., Дзюба А. П., 2015].

По иерархической структуре региональный уровень потребителей электроэнергии располагается ниже уровня объединенных электроэнергетических систем. Уровни объединенных электроэнергетических систем учитывают особенности волатильности спроса на электропотребление, периоды роста и спада, структуру спроса, критерии обеспе-

чения надежности режимов энергоснабжения на уровне объединенных электроэнергетических систем (ОЭС).

Уровни объединенных электроэнергетических систем расположены ниже уровня Единой энергетической системы России, который определяется степенью волатильности, периодами роста и спада спроса на электропотребление, критериями обеспечения надежности режимов энергоснабжения на уровне ЕЭС и обеспечением параллельной работы ЕЭС России с энергосистемами иностранных государств.

КЛАССИФИКАЦИЯ СУБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

На базе разработанной иерархической структуры управления спросом на электропотребление в России авторами была проведена классификация субъектов электроэнергетики, которые классифицированы по их участию в процессах обращения электрической энергии и влиянию на процесс управления спросом на электропотребление (табл. 2). Снижение затрат на потребление электроэнергии потенциально может привести к масштабному эффекту на уровне национальной экономики, но не все субъекты электроэнергетики заинтересованы в снижении стоимости отпускаемой электроэнергии. В основном в снижении стоимости электроэнергии не заинтересованы:

- поставщики электроэнергии: их прибыль напрямую зависит от выручки за поставленную электроэнергию;
- представители электросетевой инфраструктуры (их тарифы на передачу электроэнергии связаны с общим уровнем тарифов на электропотребление, снижение последних негативно повлияет на динамику ежегодной индексации тарифов на передачу);
- энергосбытовые компании (динамика индексации сбытовых надбавок привязана к общему уровню тарифов на электропотребление).

Экономические интересы остальных субъектов электроэнергетики, оказывающих влияние на процессы обращения электрической энергии и управления спросом, не будут ущемлены при внедрении механизма УСЭП и снижении цен на отпускаемую электроэнергию.

Проведенная классификация субъектов электроэнергетики еще раз доказывает, что модель управления спросом в ЕЭС России должна учитывать интересы всех субъектов электроэнергетики, в особенности тех, чья прибыль зависит от выручки за отпускаемую электроэнергию. Внедрение технологии УСЭП позволяет получить значительный эффект на уровне национальной экономики. Если экономические интересы части субъектов энергетики не совпадают с целями внедрения системы управления спросом, их участие должно жестко регулировать органы исполнительной власти соответствующих уровней.

Основой технологии управления спросом является экономическое стимулирование потребителей электроэнергии к снижению электропотребления. По нашему мнению, экономический критерий является одним из стимулов к внедрению решений с целью снизить объемы потребления энергоресурсов.

Рис. 3. Иерархическая структура управления спросом на электропотребление



Таблица 2
Классификация субъектов электроэнергетики

Субъект	Снижение тарифов на электроэнергию для потребителей	Внедрение механизма управления спросом	Влияние на процесс управления спросом на законодательном уровне	Управление спросом на электропотребление
Регулирующая инфраструктура энергорынков				
НП «Совет рынка»	—	+	+	—
ОАО «Администратор торговой системы»	—	+	+	—
Инфраструктура диспетчеризации процессов обращения электрической энергии				
АО «Системный оператор ЕЭС»	—	+	+	—
Объединенные диспетчерские управления	—	+	+	—
Региональные диспетчерские управления	—	+	+	—
Регулирующая инфраструктура электроэнергетики на уровне ЕЭС				
Министерство энергетики РФ	+	+	+	—
Федеральная антимонопольная служба	+	+	+	—
Регулирующая инфраструктура электроэнергетики на уровне регионов				
Региональные органы исполнительной власти в сфере энергетики	+	+	+	—
Региональные органы исполнительной власти в области регулирования тарифов	+	+	+	—
Поставщики электроэнергии				
Оптовые генерирующие компании	—	—	+	—
Территориальные генерирующие компании	—	—	+	—
Объекты розничной генерации	—	—	+	—
Электросетевая инфраструктура				
Федеральная сетевая компания	—	—	+	—
Межрегиональная распределительная сетевая компания	—	—	+	—
Региональные электросетевые компании	—	—	+	—
Энергосбытовые компании				
Региональные гарантирующие поставщики	—	—	+	—
Независимые энергосбытовые компании	—	—	+	—
Потребители электроэнергии				
Крупные субъекты оптового рынка	+	+	—	+
Крупные потребители электроэнергии на розничном рынке	+	+	—	+
Средние и малые потребители электроэнергии	+	+	—	+
Население	+	+	—	+
Экспортно-импортные организации				
ИНТЕР РАО ЕЭС	—	—	+	+
Примечание: «+» – влияние субъекта электроэнергетики; «–» – отсутствие влияния субъекта электроэнергетики.				

МОДЕЛЬ УСЭП В РОССИИ

Для реализации модели УСЭП нужно разработать механизмы экономического стимулирования потребителей электроэнергии к снижению волатильности спроса с их стороны, что в конечном счете должно содействовать выравниванию графиков электропотребления в различных периодах на уровнях РЭС, ОЭС, ЕЭС и параллельной работы ЕЭС России с энергосистемами иностранных государств.

Предлагаемый механизм УСЭП (рис. 4) имеет уровни планирования управления спросом (уровень потребителей электроэнергии, уровень регионов, уровень объединенных энергосистем и уровень единой энергосистемы). На каждом уровне управления учитываются индивидуальные особенности функционирования системы управления спросом, уровни управления спросом составляют иерархическую систему. Предполагается организация управления спросом, стимулирование управления спросом и контроль за ним. Данные этапы должны реализовываться при участии всех субъектов электроэнергетики (табл. 2).

Потребители электроэнергии. Конечных потребителей экономически стимулируют управлять спросом, реализуется организационный механизм УСЭП, учитываются индивидуальные особенности спроса потребителей, осуществляется управление спросом в различные периоды.

Регионы России. Учитываются региональные особенности, влияющие на управление спросом: особенности волатильности регионального спроса, специфичная структура потребителей электроэнергии, региональные факторы, влияющие на спрос, особенности спроса в отдельные периоды, учитываются режимы работы региональной энергосистемы, проводится анализ параметров надежности энергоснабжения в процессе УСЭП на уровне конечных потребителей.

Объединенные энергосистемы. Учитываются особенности спроса на электропотребление на уровне энергосистем в различные периоды, программы управления спросом на уровне ОЭС сопоставляются с программами на нижестоящих уровнях, оперативно контролируется спрос на уровне ОЭС, проводятся организационные корректировки, учитываются режимы работы ОЭС, анализируются параметры надежности энергоснабжения в процессе УСЭП на уровнях региональных энергосистем.

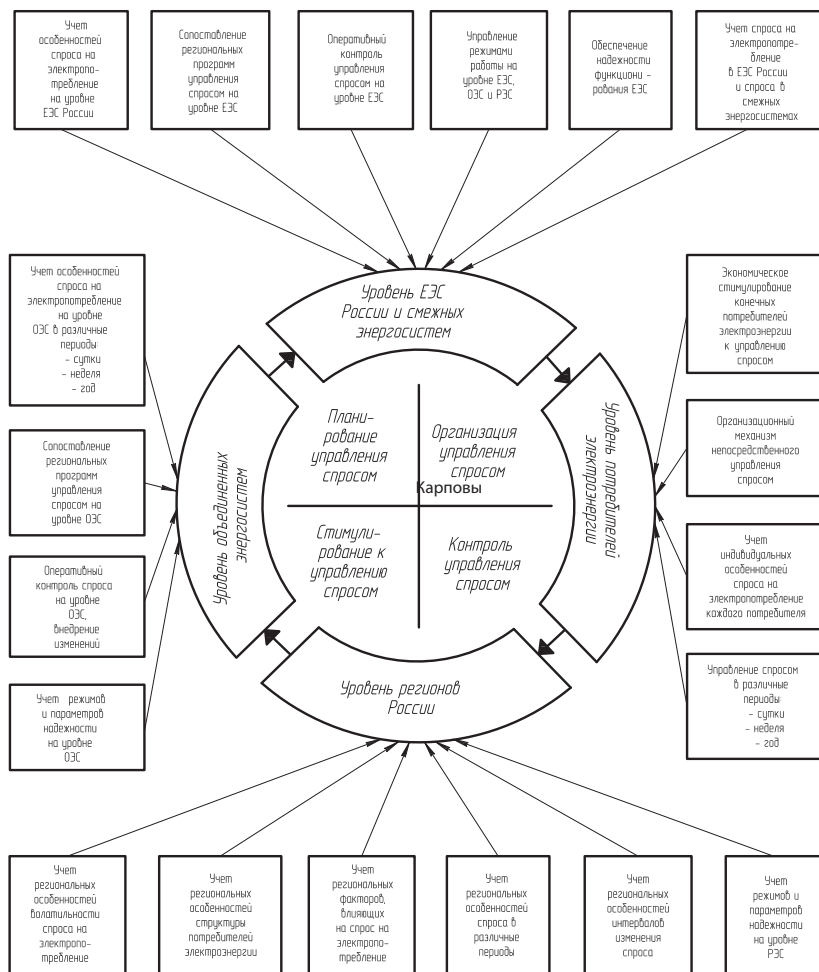
Единая энергосистема России. Учету подлежат особенности спроса на электропотребление на уровне ЕЭС, программы управления спросом на непосредственно предшествующем уровне управления сопоставляются с уровнем ЕЭС, выполняется оперативный контроль управления спросом на уровне ЕЭС, учитываются режимы работы ЕЭС России, анализируются параметры надежности энергоснабжения в процессе УСЭП на уровнях объединенных и региональных энергосистем, учитывается спрос на электропотребление в ЕЭС России, отслеживается работа национальной энергосистемы параллельно с энергосистемами иностранных государств.

ВЫВОДЫ

Современные экономические условия характеризуются развитием интеллектуальных технологий и внедрением их во все сферы экономической деятельности. Одним из современных и эффективных инструментов повышения энергетической эффективности на уровне экономики является УСЭП, его механизмы находят на сегодняшний день широкое применение в большинстве передовых стран мира.

За последние 15 лет в электроэнергетическом комплексе России произошли масштабные преобразования, но показатели эффективности потребления энергетических ресурсов отстают от уровня большинства развитых и даже развивающихся стран мира. В современных экономических условиях очевидно, что для повышения конкурентоспособности экономики России требуются дальнейшие системные преобразования, направленные на снижение затрат энергоресурсов в масштабах национальной экономики. В России программа УСЭП находится на этапе развития концепции, что определяется организационной сложностью ЕЭС России. Выявленные особенности экономического устройства России и специфические характеристики структуры электроэнергетического комплекса России являются базовой платформой для раз-

Рис. 4. Модель УСЭП в России



работки общей модели УСЭП в ЕЭС России. Разработанные модель и механизм охватывают все уровни управления и все функции УСЭП в рамках экономической системы страны. Это должно способствовать более быстрому и эффективно-му внедрению механизмов УСЭП в России.

Сравнение параметров спроса на электропотребление в России и других странах демонстрирует существенный потенциал снижения затрат на электропотребление посредством выравнивания спроса на электропотребление. Разработан комплекс требований к системе УСЭП в России и предложена иерархическая структура управления, что позволяет учесть характеристики различных уровней спроса на электропотребление, выявить межуровневые взаимосвязи и повысить эффективность модели управления спросом в целом.

Модель УСЭП должна гармонично учитывать экономические интересы всех субъектов, связанных с процессом обращения электроэнергии, и жестко регулировать интересы субъектов, тормозящих процесс внедрения технологий управления спросом. Разработанная модель основана на иерархической структуре УСЭП, охватывает весь комплекс функций управления и учитывает особенности управления спросом на каждом уровне управления, позволяет в значительной степени повысить эффективность УСЭП, обеспечивая качество управления режимами электропотребления и надежность энергоснабжения потребителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баев И. А., Соловьева И. А., Дзюба А. П. (2015) Актуальные задачи внедрения системы управления спросом на электропотребление в России // Вестник науки Сибири. №4 (19). С. 116–129.
2. Баев И. А., Соловьева И. А., Дзюба А. П. (2017) Методические основы оценки и анализа электроинфраструктурного потенциала регионов России // Экономика региона. №3. С. 922–934.
3. Волкова И. О. (2016) Интеллектуальная энергетика в России: оценка существующего потенциала развития // Экономика и организация промышленного производства. №12. С. 90–101.
4. Вороний Н. И. (2014) Интегрированные интеллектуальные энергетические системы // Известия Российской академии наук. Сер. Энергетика. №1. С. 64–73.
5. Гительман Л. Д., Ратников Б. Е., Кожевников М. В. (2012) Управление спросом на электроэнергию: зарубежный опыт и адаптация к российским условиям // Эффективное Антикризисное Управление. №6 (75). С. 61–65.
6. Гительман Л. Д., Ратников Б. Е., Кожевников М. В. (2013) Управление спросом на электроэнергию: адаптация зарубежного опыта в России // Эффективное Антикризисное Управление. №1 (76). С. 84–89.
7. Гительман Л. Д., Ратников Б. Е., Кожевников М. В. и др. (2013) Управление спросом на энергию. Уникальная инновация для российской электроэнергетики. Екатеринбург. 120 с.
8. Дарманчев А. К. (1931) Графики нагрузки и энергетические показатели в эксплуатации электрических станций. М.; Л.: ГНТИ. 119 с.
9. Карлик А. Е., Гаранина О. Л. Проблемы обеспечения энергобезопасности стран ЕВРАЗЭС в условиях кризиса // Евразийская интеграция: экономика, право, политика. 2010. №7. С. 81–85.
10. Карлик А. Е., Чернышев В. В. (2010) Модернизация электроэнергетики как гарантия энергетической безопасности России // Проблемы развития предприятий: теория и практика: Матер. 9-й Междунар. науч.-практ. конф. Самара. С. 32–36.
11. Кондратьев Н. Д. (1922) Мировое хозяйство и его конъюнктуры во время и после войны // Труды Конъюнктурного ин-та при Петровск. с.-х. акад. Т. 1. Вологда. 258 с.
12. Кукель-Краевский С. А. (1938) Электроэнергетическая система. М.: ГОНТИ НКТП. 436 с.
13. Системный оператор оптового рынка электроэнергии ЕЭС России. ([s.a.]) URL: <https://so-ups.ru>.
14. Соловьева И. А., Дзюба А. П. (2017) Управление спросом на электропотребление на мезоуровне по показателям волатильности // Вестник Ивановского гос. энергетического университета. №1. С. 76–86.
15. Соловьева И. А., Дзюба А. П. (2017) Управление спросом на электроэнергию в России: состояние и перспективы // Вестник Самарского гос. экономического университета. №3 (149). С. 53–62.
16. Указ Президента Российской Федерации от 04.06.2008 № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_112413/.
17. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/.
18. Энергоэффективность в России: скрытый резерв: Отчет группы экспертов Всемирного банка, подготовленный в сотрудничестве с ЦЭНЭФ (2009)/Под рук. Г. Саркисяна, Я. Горбатенко // ЦЭНЭФ. URL: http://www.cenef.ru/file/FINAL_EE_report_rus.pdf.
19. European network of transmission system operators for electricity. ([s.a.]) URL: www.entsoe.eu.
20. European Smart Grid technology platform: Vision and strategy for Europe's electricity networks of the future (2006)/European Commission. Brussels, 2006. 23 p.
21. Grid 2030: A national version for electricity's second 100 years (2003)/Office of Electric Transmission and Distribution. US State Department of Energy. Washington. 44 p.
22. Key World Energy Statistics 2017: Report/International Energy Agency. URL: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/key-world-energy-statistics.html>.
23. Technology Roadmap «Smart Grids» (2015)/The International Energy Agency. Paris. 52p.
24. Ten Year Network Development Plan (2014) // European Network of Transmission System Operators for Electricity. Brussels. 493 p.

**Г.Г. НАЛБАНДЯН**

Аспирант Департамента менеджмента, ассистент ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»,
Область научных интересов: стратегии развития промышленных компаний, выход компаний на международные рынки, межфирменное сотрудничество, трансформация моделей бизнеса.

E-mail: GGNalbandyan@fa.ru

**С.С. ЖОЛНЕРЧИК**

К.э.н., доцент.
Область научных интересов: оценка принятия управленческих решений, экономика и управление электроэнергетической отраслью, эффективность энергетических компаний

E-mail: 6479585@mail.ru

КЛЮЧЕВЫЕ ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ¹

АННОТАЦИЯ

Снижение стоимости технологий распределенной генерации влечет за собой все большую децентрализацию производства электроэнергии и масштабное развитие распределенных источников во всем мире. Эта тенденция ключевым образом меняет как характеристики потребления электроэнергии – оно становится все более гибким и мобильным, так и модели поведения потребителей на рынке электроэнергии. Потребители электроэнергии при реализации проектов распределенной генерации одновременно становятся ее поставщиками, что не соответствует существующим в нашей стране нормам регулирования рынка электроэнергии.

Цель статьи – оценить влияние распределенной генерации на экономику как предприятий, так и страны в целом на основании анализа применения указанной генерации.

Для выявления эффектов внедрения технологий распределенной генерации использован метод анализа практических кейсов. Эмпирический анализ проводился на базе двенадцати российских компаний, которые используют собственные источники энергии. Выбранные для исследования компании принадлежат к отраслям промышленного производства, ЖКХ, розничной торговли, строительства, пищевой промышленности.

В результате проведенного исследования были выявлены технологические, экономические и социальные эффекты. К технологическим эффектам можно отнести: повышение надежности энергоснабжения потребителей; энергобезопасность за счет внедрения бестопливных технологий и расширения номенклатуры видов топлива, вовлечения местных энергоресурсов, снижения зависимости от привозных видов топлива;

оптимизация управления нагрузкой и создание необходимых технологических резервов с учетом производственных циклов конкретного предприятия; обеспечение технологической составляющей функции гибкости «умных сетей» (в части генерации); снижение нагрузки на окружающую среду, в том числе выбросов CO₂. К экономическим и социальным эффектам относятся: энергоэффективность за счет ряда факторов, в частности оптимизации графика нагрузки; применение когенерации, сочетание видов топлива, в том числе продуктов и отходов основного производства; обеспечение потребителей электроэнергией заданного качества; снижение технологических потерь в сетях, соответствующее снижение стоимости электроэнергии; повышение доступности энергоснабжения для потребителей, в том числе находящихся на изолированных территориях, вне Единой энергосистемы страны.

Выявленные в процессе исследования эффекты внедрения технологий распределенной генерации позволяют говорить о преимуществах такой генерации. В заключение формулируются рекомендации относительно комплекса мер для развития распределенной генерации в России.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА, РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ГЕНЕРАЦИЯ,
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА, КОГЕНЕРАЦИЯ, ТРИГЕНЕРАЦИЯ

¹ Статья подготовлена на основе результатов исследования «Анализ проблем максимизации выгод и потерь потребителей единой системы энергоснабжения при развитии моделей малой (распределенной) генерации и интеллектуальных энергетических систем», проведенного за счет средств бюджетного финансирования в рамках госзадания Финансового университета, 2017

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня ключевой характеристикой развития электроэнергетической отрасли является существенное снижение стоимости установок источников распределенной генерации, в том числе возобновляемых источников электроэнергии. Такие источники позволяют проводить децентрализацию производства электроэнергии и масштабное развитие распределенных источников во всем мире [Трачук А. В., Линдер Н. В., Зубакин В. А. и др., 2017]. Эта тенденция ключевым образом меняет как характеристики потребления электроэнергии, так и модели поведения потребителей на рынке электроэнергии. Потребление становится все более гибким и мобильным. Потребители электроэнергии могут одновременно становиться ее поставщиками, что требует, в свою очередь, пересмотра норм сложившейся системы регулирования рынка электроэнергии (EnergyDemocracy) [Faria P., Vale Z., 2011; Волкова И. О., Сальникова Е. А., Шувалова Д. Г., 2011; Трачук А. В., Линдер Н. В., 2017].

Генерирующие мощности разных категорий имеют свои преимущества и недостатки в определенных экономических условиях. В данном исследовании поставлена цель:

- провести анализ тенденций развития малой (распределенной) генерации;
- определить основные категории объектов малой и средней генерации, которые принадлежат не электроэнергетическим компаниям, а потребителям;
- исследовать эффекты реализации проектов распределенной генерации;
- оценить эффект масштабного применения распределенной генерации для страны в целом и рекомендовать ряд мер и действий для развития промышленной распределенной генерации в России.

ТЕХНОЛОГИИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ

В литературе часто противопоставляется собственная генерация компаний-потребителей и централизованное энергоснабжение [Hansen C.J., Bower J., 2004; A A., Hawkes A., 2004; Трачук А. В., 2010 а]. Вместе с тем, генерирующие

мощности разных категорий в определенных экономических условиях имеют свои преимущества и недостатки.

В большинстве исследований распределенная генерация понимается как выработка электроэнергии множеством местных потребителей, которые производят тепловую и электрическую энергию для собственных нужд, а профицит направляют в энергосистему через общую сетевую инфраструктуру [Селляхова О., 2012; Трачук А. В., 2010 б]. Основные определения распределенной генерации в мировой практике приведены в табл. 1.

Технологии распределенной генерации. Технологии распределенной генерации, как правило, предназначены для установок малой мощности (до 25 МВт), включая возобновляемые источники электроэнергии (ВИЭ). Наиболее полная классификация технологий распределенной генерации приведена в работе [Стенникова В. А., Воропай Н. И., 2014] (рис. 1).

Рис. 1. Состав технологий распределенной генерации [Стенникова В. А., Воропай Н. И., 2014].



Анализ показывает, что большинство технологий, используемых для установок распределенной генерации, основано на прямом сжигании твердого топлива (угля, биомассы и твердых бытовых отходов). Сжигание природного газа используют газотурбинные установки, газопоршневые агрегаты, парогазовые и другие установки. Ветряные электростанции, малые гидроэлектростанции, солнечные электростанции и фотоэлектрические установки, станции солнечного теплоснабжения, а также гибридные установки задействуют соответствующие возобновляемые источники

Таблица 1
Определения понятия распределенной генерации

Источник	Определение
Всемирный Союз распределенной энергетики	Распределенная генерация (Distributed Generation) часто используется наравне с термином «децентрализованная энергетика» (Decentralized Energy). При этом под термином «распределенная генерация» понимается только генерация электроэнергии, в то время как «децентрализованная энергетика» включает в себя производство и тепловой энергии, и электроэнергии. [McDonald, 2005]
Международное энергетическое агентство	«Распределенная генерация – это генерирующий объект, вырабатывающий электроэнергию в месте нахождения потребителя или обеспечивающий поддержку распределительной сети, подключенный к сети при напряжении уровня распределения» [IEA, 2002].
Союз распределенной энергетики Америки	«Распределенная генерация – это генерирующий объект малой мощности с использованием технологии любого типа, производящий электроэнергию ближе к потребителю по сравнению с генерирующими объектами централизованного энергоснабжения» [Rújula et al., 2005].
Министерство энергетики США	«Распределенная генерация – модульные генерирующие объекты малой мощности, расположенные вблизи от потребителя, – позволяет избежать дорогостоящих инвестиций в системы передачи и распределения, а также обеспечивает надежную подачу электроэнергии лучшего качества» [Rújula, 2005.]

энергии. Тепловые насосы используют низкопотенциальное тепло как для теплоснабжения, так и для холодоснабжения. Атомные станции малой мощности как автономные источники электрической и тепловой энергии используются в изолированных энергорайонах.

Перспективными представляются топливные элементы, включающие газопоршневые агрегаты, микротурбины, двигатели Стирлинга, накопители энергии (химические, инерционные, гравитационные и другие), роторно-лопастные двигатели, чиллеры (аппараты для охлаждения воздуха).

Основные источники распределенной генерации имеют разные технические характеристики (табл. 2) и разную экономическую эффективность как технологические направления, так:

- двигатели на газовом топливе (газотурбинные установки, микротурбины, парогазовые установки малой мощности, газопоршневые двигатели внутреннего сгорания) отличаются высоким качеством и обеспечивают эффективность энергоснабжения;
- роторно-лопастные двигатели внешнего сгорания на других видах топлива, как и технологии получения газового топлива на месте производства электроэнергии, обеспечивают снижение топливных рисков и затрат относительно тарифицированных видов электроснабжения;
- малые когенерационные установки дают возможность повысить коэффициент полезного использования топлива до 80–90 процентов;
- топливные элементы нового поколения (в частности, область развития – водородная энергетика) эффективны при снабжении изолированных территорий и мобильных потребителей.

Распределенная генерация наиболее часто используется:

- в качестве автономных источников электроэнергии, тепла (в режиме когенерации) и холода (в режиме тригенерации);
- для снятия пиковых нагрузок в режимах параллельной работы с системой централизованного энергоснабжения;
- в проектах ко- и тригенерации, основанных на использовании альтернативного топлива: биогаза, попутного нефтяного газа, шахтного метана и других видов;

- в проектах со специфическими требованиями по качеству энергии, надежности, срокам запуска, экологии, которые в конкретных условиях не могут быть обеспечены централизованными энергосистемами [McDonald, 2005; Трачук, 2011 а].

Автономные источники. Распределенную генерацию на базе автономных источников используют промышленные предприятия, офисные центры, объекты социальной инфраструктуры в случае, если централизованное технологическое присоединение недоступно по каким-либо причинам. К таким причинам относятся, в частности: территориальная удаленность объектов, дефицит установленной мощности в регионе, ограниченная пропускная способность сетевой инфраструктуры. Кроме того, централизованное электроснабжение может быть экономически неэффективно (высокая цена за присоединение, высокие тарифы, другие причины) или может не соответствовать требованиям потребителя по срокам присоединения с учетом планов реконструкции и развития сетей и генерации. В связи с этим новые или реконструируемые средние и малые предприятия различных отраслей все чаще выбирают распределенную генерацию в качестве альтернативы присоединения к сетям энергосистемы страны.

Распределенные системы, в том числе объединенные в локальную сеть, могут использоваться для энергоснабжения комплексно застраиваемых микрорайонов и даже городов, возводимых в рамках национальной программы «Доступное и комфортное жилье» [Энергоэффективный мегаполис – Smart City «Новая Москва», 2015]. Такое строительство может планироваться на территориях, не обеспеченных соответствующей инфраструктурой. Распределенная генерация позволяет вводить энергетические мощности поэтапно, по мере роста электропотребления, например для механизации строительных работ или в соответствии с очередностью ввода в эксплуатацию жилых и инфраструктурных объектов [Decentralised generation, 2002]. Таким образом обеспечивается эффективность инвестиций, снижаются риски простоя во время работ.

Параллельная работа с энергосистемой. При изменении объемов производства или перепрофилировании объекта, особенно при неравномерном суточном профиле потребления энергии, возможен как дефицит, так и профицит поставок электроэнергии от центральной энергосистемы.

Таблица 2
Основные технические характеристики источников распределенной генерации

Характеристика	Дизельный генератор	Газотурбинная установка	Парогазовая установка	Малые ГЭС	Солнечная установка	Ветряной генератор
Топливо	Продукты переработки нефти	Природный и биогаз	Природный и биогаз	Энергия воды	Энергия солнечного света	Энергия ветра
Возможность работы по графику	Возможна	Возможна	Возможна	Возможна	Ограничена	Ограничена
Возможность регулирования	Высокая	Высокая	Высокая	Низкая	Низкая	Низкая
Установленная мощность, МВт	От 6	0,1–30 и более	0,3–10	0,1–30	До 3	0,1–2,5
КПД, %	30–45	30–45	20–40	30–50	6–30	1–35

Таблица 2
Основные технические характеристики источников распределенной генерации

Компания	Распределенная генерация	
	Оборудование и/или технология	Отрасль/основные эффекты
ЖКХ		
ОАО «Мытищинская теплосеть», Мытищи	Когенерация	Создание городского коммунального рынка энергообеспечения; развитие и экономически эффективное использование децентрализованных источников; доступ потребителей к более дешевой тепловой и электрической энергии; обеспечение потребности города в дополнительных мощностях; аварийное снабжение жизненно важных объектов городской инфраструктуры; решение экологических проблем; оптимизация графика нагрузки, снижение технологических потерь в процессе распределения энергии; применение когенерации, сочетание видов топлива
Розничная торговля		
ЗАО «Аптеки 36,6», Москва	12 микротурбин Capstone, тригенерация	Обеспечение нужд нового административного здания и складских помещений: налаженное аварийное снабжение; обеспечение прогнозируемых затрат на энергоснабжение; снижение затрат на электроэнергию; оптимизация графика нагрузки, снижение технологических потерь в процессе распределения энергии
Крупномасштабное строительство		
Московский международный деловой центр «Москва-Сити», Москва	Газотурбинная установка (ГТУ) OPRA, вторая очередь мини-ТЭЦ (вторая ГТУ OPRA мощностью 1,8 МВт), микротурбины	Энергоснабжение механизации строительства; стабильная поставка высококачественной электроэнергии от микротурбин; мониторинг состояния электрической сети; возможность работы микротурбин в автономном режиме; питание системы бесперебойного энергоснабжения
Нефтегазовая промышленность		
ОАО «Оренбургнефть» (Вахитовское нефтяное месторождение)	6 энергоблоков OPRA, автономный режим	Использование попутного нефтяного газа; обеспечение инфраструктуры месторождения дешевой энергией; отсутствие необходимости строить объекты газосбора, трубопроводы, компрессорные станции; низкий уровень выбросов в атмосферу, соблюдение экологических требований
ООО «Лукойл-север» (Тэдинское нефтяное месторождение)	2 ГТУ OPRA, когенерация	Использование попутного нефтяного газа – вовлечение местных энергоресурсов, обеспечение инфраструктуры месторождения дешевой энергией; отсутствие необходимости строить объекты газосбора, трубопроводы, компрессорные станции; низкий уровень выбросов в атмосферу, соблюдение экологических требований, снижение нагрузки на окружающую среду
ООО «Нарьянмарнефтегаз» (Тобойское нефтяное месторождение)	Мобильная электростанция на базе 2 микротурбин Capstone C60 общей мощностью 120 кВт, параллельный режим (дизельный генератор)	Автономное энергоснабжение объектов инфраструктуры месторождения; сравнительно простая установка и эксплуатация энергоблока; оптимальное число согласований в контролируемых органах; экономичное обслуживание и ремонт в условиях открытой площадки; снижение нагрузки на окружающую среду
Пищевая промышленность		
ООО «АМА» (кондитерская фабрика), Московская область, Долгопрудный	Электростанция на базе 6 микротурбин Capstone, тригенерация	Налаженное аварийное снабжение; обеспечение прогнозируемых затрат на энергоснабжение; снижение затрат на электроэнергию; оптимизация графика нагрузки в зависимости от производственного цикла; снижение технологических потерь в процессе распределения энергии
Санаторно-курортное обслуживание		
Горнолыжный курорт «Игора», Ленинградская область	Электростанция на базе 30 микротурбин Capstone C60 и 8 микротурбин Capstone C65, под управлением сервера Capstone CPS-100	Обеспечение экологических стандартов: малые выбросы, низкий уровень шума генерирующего оборудования; использование энергии выхлопных газов турбин для получения тепла – снижение нагрузки на окружающую среду; экономия затрат на электроэнергию за счет ряда факторов
Горнолыжный курорт «Красная Поляна», Адлерский район, село Эсто-Садок	6 ГТУ OPRA мощностью 1,8 МВт	Постоянное, бесперебойное электроснабжение. Обеспечение экологических стандартов: низкий уровень выбросов, низкий уровень шума. Обеспечение сейсмостойкости до 9 (MSK-64)
Производство		
ООО «Ека-97» (завод нетканых материалов), Рязань	Распределенная электростанция на базе 6 микротурбин Capstone C 60 общей мощностью 360 кВт	Возможность постепенного наращивания энергетических мощностей; качество и надежность поставок электроэнергии; снижение производственных издержек и затрат на электро- и теплоэнергию; оптимизация графика нагрузки, снижение технологических потерь в процессе распределения энергии; оптимизация управления нагрузкой и создание необходимых технологических резервов с учетом производственных циклов
Связь		
ОАО «Уралсвязьинформ» (радиорелейная станция связи), Ханты-Мансийск	Микротурбины Capstone C30 мощностью 30 кВт, когенерация, тригенерация	Эффективное электроснабжение, поставки тепла и холода для потребителей, не подключенных к централизованной электрической сети; комплектация с учетом потребностей предприятия; удобная транспортировка и обслуживание; сокращение затрат на электроснабжение

мы. Во время пиковых нагрузок распределенная система может передавать излишки мощности при присоединении к центральной энергосистеме и наоборот, экономически эффективно может оказаться проектировать мощности распределенных систем, исходя из величины постоянного потребления, а пиковые нагрузки покрывать за счет центральной энергосистемы.

Когенерация и тригенерация. Когенерация – процесс совместной выработки электроэнергии и тепла с использованием единого источника первичной энергии (в случае тригенерации добавляется выработка холода). Когенерация является наиболее эффективным решением, если проводится реконструкция котельных, которые переводят на газ или перепрофилируют в мини-ТЭЦ. Когенерация и тригенерация – это одно из самых экономичных решений для энергоснабжения офисных зданий, торгово-развлекательных центров, спортивных сооружений [Ackermann T., Anderson G., Soeder L., 2001].

При реализации указанных технологий могут использоваться альтернативные виды топлива. Как правило, они используются при решении комплексной задачи: улучшения экологической ситуации и удовлетворения собственных потребностей предприятий в тепло- и электроэнергии. Например, попутный нефтяной газ – при обустройстве новых нефтяных месторождений, шахтный метан – при создании эффективных систем взрывобезопасности, биогаз – при улучшении экологической ситуации в районах городских свалок и очистных сооружений.

Специализированные решения. Специализированные решения при проектировании систем распределенной генерации могут применяться в зависимости от отрасли и особенностей территории, на которой расположено предприятие. Так, при энергоснабжении теплиц может использоваться выделяемый при генерации углекислый газ; животноводческие фермы используют биогаз; экономная тригенерация эффективна при энергоснабжении бассейнов и аквапарков. Необходимость соблюдения жестких экологических требований по выбросам вредных веществ, шуму, вибрациям на горнолыжных курортах и в охотничьих хозяйствах приводят к использованию при проектировании системы распределенной генерации специального оборудования. То же касается мобильных источников энергии, особенностей энергоснабжения удаленных необслуживаемых энергосистем, таких, как радиорелейные станции на линиях дальней связи, системы химзащиты трубопроводов, метеостанции.

Технические решения – микротурбины и турбины малой мощности.

В течение продолжительного времени, с 60-х до 90-х годов XX века, масштабное строительство распределенных энергетических систем сдерживалось, в частности, отсутствием адекватной технологической базы. Практической реализации концепции распределенных систем генерации содействовало коммерческое производство совершенно нового класса энергетического оборудования – микротурбин (15 кВт – 1 МВт) и радиальных турбин малой мощности (2 МВт). В настоящее время некоторым международным компаниям удалось наладить массовый выпуск надежных, простых и относительно недорогих газовых малых и микротурбин [Massel A., Massel L., 2015]. Проектирование подобной

генерации осуществляется в соответствии со специфическими требованиями конкретных потребителей, энергоблоки комплектуются в зависимости от целей, задач и вариантов использования, в том числе для выработки тепла и охлаждения.

Основными достоинствами малых и микротурбин являются компактность, соответствие экологическим требованиям, низкий уровень шума и вибраций, техническая возможность оперативного изменения нагрузки без существенного снижения КПД, высокая надежность, а также большая эффективность в режимах когенерации и тригенерации по сравнению с оборудованием других классов. [Ховалова Т.В., 2017]. Эти и другие характеристики повлияли на увеличение скорости распространения малой и средней генерации в мире [European Smart Grid, 2006]. Так, например, в странах ЕС распределенная генерация составляет в среднем около 10% от общего объема производства электроэнергии.

В США эксплуатируется около 12 млн установок малой распределенной генерации (мощность отдельных установок – до 60 МВт, общая установленная мощность – свыше 220 ГВт, прирост – порядка 5 ГВт в год). Часть объектов распределенной генерации используется как аварийный резерв (около 84 ГВт) в случае аварийных перерывов электроснабжения, остальные используются в качестве основного источника электроснабжения. Коалиция распределенной энергетики США (The Distributed Power Coalition of America) прогнозирует, что в ближайшие два десятилетия 20% новых генерирующих мощностей будут объектами распределенной генерации [Grid 2030, 2003].

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исходя из вышеизложенного, нами сформулирован исследовательский вопрос: «Какие эффекты от внедрения распределенной генерации оказывают влияние на деятельность компаний различных отраслей и как они могут повлиять на экономику России?»

Эмпирический анализ проводился на базе 12 российских компаний, которые работают в разных отраслях (промышленное производство, ЖКХ, розничная торговля, строительство, пищевая промышленность) и каждая из которых использует собственную генерацию.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ: ЭФФЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ

Исходные данные для исследования приведены в табл. 3.
Эффекты применения распределенной генерации для предприятий

С помощью анализа представленных данных выявлен ряд эффектов внедрения распределенной генерации для предприятий различных отраслей. При проведении исследования не ставилась задача оценить влияние масштабного внедрения распределенной генерации на рынок электроэнергии (мощности).

Выявленные эффекты можно обобщить и разделить на две большие группы.

Таблица 3
Эффекты внедрения распределенной генерации на предприятиях различных отраслей

Результаты применения распределенной генерации	Оценка эффекта применения распределенной генерации для страны
Энергоэффективность	Экономия энергоресурсов на государственном уровне, обеспечение конкурентоспособности экономики страны
Использование локальных энергетических ресурсов	Повышение конкурентоспособности страны, оптимизация потребления энергоресурсов, поддержание энергобезопасности страны
Повышение надежности энергоснабжения	Повышение эффективности работы предприятий и соответствующей налоговой базы, снижение государственных расходов на устранение последствий аварий в электроэнергетике, повышение социальной стабильности
Использование высокотехнологичного оборудования	Рост инвестиций в инновационные сферы исследований и производства в энергомашиностроении и электротехнической промышленности страны
Снижение объемов инвестиций, необходимых для поддержания и развития сетевой инфраструктуры	Снижение тарифной нагрузки на потребителей, поддержание социальной стабильности

К технологическим эффектам можно отнести:

- повышение надежности энергоснабжения потребителей (в случае, если распределенная генерация присоединена к централизованному энергоснабжению, то в аварийных ситуациях такая система поддерживает надежность электроснабжения, снижает или предотвращает ущерб);
- энергобезопасность за счет внедрения бестопливных технологий и расширения номенклатуры видов топлива, вовлечения местных энергоресурсов, снижения зависимости от привозных видов топлива;
- оптимизация управления нагрузкой и создание необходимых технологических резервов с учетом производственных циклов конкретного предприятия;
- обеспечение технологической составляющей функции гибкости «умных сетей» (в части генерации);
- снижение нагрузки на окружающую среду, в том числе выбросов CO₂ (значимо снижение выбросов углекислого газа и иных загрязняющих веществ (CO, SO₂ ...) в атмосферу, в частности для санаторно-курортной отрасли в целом и нефтегазовой отрасли при сжигании попутного нефтяного газа «на факелах»).

К экономическим и социальным эффектам отнесены:

- энергоэффективность за счет следующих факторов: оптимизация графика нагрузки, снижение технологических потерь в процессе распределения энергии, (размещение объектов распределенной генерации в территориальной близости от потребителя позволяет обходиться без сооружения региональных электростанций и реконструкции или строительства сетевой инфраструктуры; для собственников распределенной генерации себестоимость энергии обычно ниже регулируемых тарифов на электроэнергию для предприятий, затраты на эксплуатацию установок стабильны и хорошо прогнозируются, что позволяет осуществлять долгосрочное планирование производства; присоединение к системе централизованного энергоснабжения при этом осуществляется на основании расчетов, в которых учитывается как плата за технологическое присоединение, так и оценка рисков снижения надежности электроснабжения);

- применение когенерации, сочетание видов топлива (общий КПД современной установки комбинированного производства электрической и тепловой энергии составляет 85–90%, в то время как при традиционном использовании вырабатывающей только электроэнергию конденсационной электростанции более половины выделяемой при сгорании топлива энергии теряется за счет отведения излишков тепла в окружающую среду; за счет когенерации КПД производства энергии и тепла увеличивается на 30%, что особенно привлекательно в случаях, когда предприятие обладает побочными продуктами, которые служат топливом для генерации; эффективные и испытанные технологии комбинированного производства электрической энергии и тепловой энергии могут быть использованы в объектах любого масштаба);
- обеспечение потребителей электроэнергией заданного качества;
- снижение технологических потерь в сетях, соответствующее снижение стоимости электроэнергии;
- оптимизация, в ряде случаев существенная экономия, стоимости электроэнергии за счет ряда факторов (отсутствие платы за технологическое присоединение, оптимизация топливной составляющей, минимизация инвестиций в сетевую инфраструктуру, применение инновационных технологий, применение специализированных технологических решений для конкретного предприятия; при этом соответствующая инвестиционная составляющая в тарифе на электроэнергию отсутствует, то есть тарифная нагрузка в части инвестиционных программ сетевого комплекса на всех потребителей региона снижается);
- повышение доступности энергоснабжения для потребителей, в том числе находящихся на изолированных территориях, вне Единой энергосистемы страны.

Следует отметить, что проекты распределенной генерации могут быть экономически целесообразны при любом их масштабе [Трачук, 2011 б], но в настоящее время производство энергии на объектах распределенной генерации, имеющих статус участника оптового рынка, представляется невыгодным потребителям, поскольку действующие пра-

вила обязывают продавать генерируемую электроэнергию на оптовый рынок, покупая ее для потребления, то есть оплачивая услуги инфраструктурных организаций. Вследствие этого рентабельность объектов распределенной генерации обеспечивается при изолированном режиме работы. Проекты распределенной генерации электрической мощностью меньше 25 МВт, как правило, признаются экономически целесообразными (с учетом региональных различий). То есть развитие распределенной генерации требует корректировки регуляторной среды, что будет отмечено в выводах.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ, ЭКОНОМИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ЭФФЕКТОВ ПРИМЕНЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ НА ЭКОНОМИКУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Эффекты применения распределенной генерации для предприятий, выявленные в ходе исследования, могут оказать влияние на экономику страны в целом, как в настоящее время, так и в будущем. По мере увеличения масштабов распределенной генерации будут увеличиваться и эффекты. Часть эффектов транслируется непосредственно с уровня предприятия, часть возникает в масштабе страны.

При этом база данных для исследования не позволяет количественно оценить все возможные эффекты масштаба и риски такого влияния, но позволяет указать на определенные тренды, которые приведены ниже.

Таким образом страновые эффекты, достигаемые в результате внедрения распределенной генерации, позволяют сделать вывод об эффективности реорганизации российской электроэнергетики как организационной и бизнес-системы в сеть интегрированных в Единую энергосистему локализованных кластеров производителей и потребителей энергии, которые могут использовать общую инфраструктуру и поддерживать надежное электроснабжение в масштабах страны. Основой такой парадигмы в электроэнергетике является распределенная генерация.

Безусловно, соответствующее изменение регуляторной среды требует предварительной количественной и качественной оценки стоимости и последствий такого преобразования.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

По результатам проведенного исследования можно рекомендовать ряд мер для развития промышленной распределенной генерации в России.

В среднесрочном периоде:

- разработку стратегии развития распределенной генерации в Российской Федерации, в том числе с учетом реализации проектов комбинированной выработки элек-

трической энергии и тепловой энергии.

В краткосрочном периоде:

- корректирование регуляторной среды, в частности правил, согласно которым присоединенные к сети электростанции мощностью 25 МВт и более обязаны продавать электроэнергию на оптовом рынке, что препятствует развитию распределенной генерации, повышению порога уровня мощности таких станций;
- упрощение процедуры получения разрешительной документации для реализации проектов распределенной генерации;
- создание законодательных условий, допускающих вступление в силу договоров поставки природного газа и электрической энергии до ввода объекта в эксплуатацию;
- проведение информационных кампаний и разработка программ мотивации, повышение уровня осведомленности заинтересованных лиц;
- обеспечение стабильности регуляторной среды после ее формирования для поддержания и развития распределенной генерации, что будет способствовать снижению инвестиционных рисков по отдельным проектам и повышению стабильности энергетических рынков в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Веселов Ф. В., Федосова А. В. (2011) SmartGrid – умный ответ на вызовы «умной» экономики // ЭнергоРынок. № 5. С. 52–58.
2. Волкова И. О., Сальникова Е. А., Шувалова Д. Г. (2011) Активный потребитель в интеллектуальной энергетике // Академия энергетике. № 2 (40). С. 50–57.
3. Линдер Н. В., Трачук А. В. (2017). Влияние перекрестного субсидирования в электро- и теплоэнергетике на изменение поведения участников оптового и розничного рынков электро- и теплоэнергии // Эффективное Антикризисное Управление. № 2. С. 24–35
4. Селяхова О. (2012) Перекрестное субсидирование и социальная норма электропотребления // Эффективное Антикризисное Управление. № 6. С. 32–48
5. Стенников В. А., Воронин Н. И. (2014). Централизованная и распределенная генерация – не альтернатива, а интеграция // Известия РАН. Энергетика. № 1. С. 64–73.
6. Трачук А. В. (2010 а). Риски роста концентрации на рынке электроэнергии // Энергорынок. № 3. С. 28–32.
7. Трачук А. В. (2010 б). Оценка состояния конкурентной среды на оптовом рынке электроэнергии // Экономические науки. № 66. С. 124–130.
8. Трачук А. В. (2011 а) Реформирование естественных монополий: цели, результаты и направления развития. М.
9. Трачук А. В. (2011 б). Развитие механизмов регулирования электроэнергетики в условиях ее реформирования // Экономика и управление. № 2 (64). С. 60–63
10. Трачук А. В., Линдер Н. В. (2017). Перекрестное субсидирование в электроэнергетике: подходы к моделированию снижения его объемов // Эффективное Антикри-

- зисное Управление. № 1 (100). С. 24–35.
11. Трачук А. В., Линдер Н. В., Зубакин В. А. и др. (2017) Перекрестное субсидирование в электроэнергетике: проблемы и пути решения. СПб. 121 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29835475>
12. Ховалова Т. В. (2017). Моделирование эффективности перехода на собственную генерацию // Эффективное Антикризисное Управление. № 3 (102). С. 44–57.
13. Энергоэффективный мегаполис – Smart City «Новая Москва» (2015)/под ред. В. В. Бушуева, П. А. Ливинского – М.: ИД «Энергия», 76 стр URL: http://www.energystrategy.ru/editions/docs/Smart_Sity.pdf
14. Ackermann T., Anderson G., Soeder L. (2001) Distributed generation: a definition // Electric Power Systems Research. Vol. 57. P. 195–204.
15. Active distribution networks (2008) // Energy Policy. 2008. Vol. 36, № 6. P. 4346–4351.
16. Bauen A., Hawkes A. Decentralised generation – technologies and market perspectives. IEA, Paris, 2004. 18 p.
17. Bayod Rujula A. A et. Al (2005), Definitions for Distributed Generation: a revision, RE&PQJ, Vol. 1, No.3 <https://doi.org/10.24084/repqj03.295>
18. Decentralised generation technologies: potentials, success factors and impacts in the liberalized EU energy markets. Final report, DECENT. October (нужно указать место издания, издательство) 2002. 234 p.
19. European Smart Grid technology platform: Vision and strategy for Europe's networks of the future (2006)/European Commission. Brussels. 23 p.
20. Faria P., Vale Z.. (2011) Demand response in electrical energy supply: An optimal real time pricing approach // Energy. Vol. 36. P. 5374–5384.
21. Grid 2030: A national vision for electricity's second 100 years (2003)/Office of Electric Transmission and Distribution, US StateDepartmentofEnergy. Washington. 36 p.
22. Hansen C.J., Bower J. (2004) An economic evaluation of small-scale distributed electricity generation technologies. Oxford Institute for Energy Studies & Dept. of Geography. Oxford University. 59 p.
23. IEA (2002), Distributed Generation in Liberalised Electricity Markets, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264175976-en>
24. Massel A., Massel L. (2015) The current state of cyber security in Russia's energy systems and the proposed activities for situation improving // Proceedings of the International Conference on Problems of Critical Infrastructures, 6th International Conference on Liberalization and Modernization of Power Systems/Ed. Z. A. Styczynski and N. I. Voropai. Saint-Petersburg. P. 183–189.
25. McDonald J. (2005) Adaptive intelligent power systems: World survey of decentralized energy 2005/WADE. Edinburgh. 45 p. URL: http://www.localpower.org/documents_pub/report_worldsurvey05.pdf.
26. You S., Jin L., Hu J. et al. (2015). The Danish Perspective of Energy Internet: From Service-oriented Flexibility Trading to Integrated Design, Planning and Operation of Multiple Cross-sectoral Energy Systems // Zhongguo Dianji Gongcheng Xuebao. Vol. 35, № 14. P 3470–3481.
27. Zhang X. (2008). A framework for operation and control of smart grids with distributed generation // Power and Energy and Society General Meeting-Conversion and Delivery of Electrical Energy in the 21st Century. 20th – 24th July 2008/IEEE, Pittsburgh. P. 1–5

**А. Б. МАНВЕЛИДЗЕ**

Кандидат экон. наук,
доцент кафедры «Финансовый менеджмент» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»». Область научных интересов: экономика воздушного транспорта.

E-mail:

a.b.manvelidze@gmail.com

СРАВНЕНИЕ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК АВИАЦИОННЫМ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ

АННОТАЦИЯ

Исследуется распределение пассажирских перевозок между воздушным транспортом по внутренним воздушным линиям и железнодорожным в дальнем сообщении, в пределах Российской Федерации. Целью работы является определение потенциала для увеличения перевозок воздушным транспортом, особенно на дальностях до 2500 км. В качестве исходной информации применяется статистика пассажирских перевозок между парами городов на воздушном транспорте и между пунктами назначения на железнодорожном транспорте за 2014 и 2016 годы, расстояние между пунктами перевозок и действующие тарифы экономического класса на перелеты и тарифы для поездки в купейном вагоне для железнодорожного транспорта, а также информация о наличии и состоянии аэродромов в корреспондирующих пунктах.

Составлены сводные таблицы перевозок по 5000 направлений обоими видами транспорта. Определены удельные веса перевозок авиационным транспортом между пунктами отправления (вылета) и назначения (посадки). Проведено распределение пассажирских перевозок по интервалам дальности по Российской Федерации в целом и из крупных аэропортов: Москвы, Екатеринбурга, Сочи и Симферополя. Определены количественные параметры тенденции увеличения доли перевозок воздушным транспортом с ростом дальности перевозок. Показано, что 94,2% перевозок на железнодорожном транспорте и 83% перевозок воздушным транспортом выполняются на дальности до 2500 км.

Показано, на примере статистики пассажирских перевозок из Москвы и Екатеринбурга, что основным потенциалом роста авиaperевозок являются региональные направления протяженностью до 1000 км. В 2016 году на долю авиационного транспорта в интервале дальностей до 1000 км приходилось 16%.

Из проведенного анализа тарифов сделаны выводы о том, что авиационные тарифы превышают железнодорожные на дистанциях полета до 1000 км (из-за особенностей коротких дистанций полета) и на маршрутах в труднодоступные местности. Переход пассажиров на воздушный транспорт на региональных маршрутах зависит от создания экономических условий привлечения пассажиров.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ПАССАЖИРСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ, ВОЗДУШНЫЙ ТРАНСПОРТ, ВНУТРЕННИЕ ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ, ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ, ПАРЫ ГОРОДОВ, ПУНКТ НАЗНАЧЕНИЯ, ДАЛЬНОСТЬ, ТАРИФ, РАСПРЕДЕЛЕНИЯ; ДОЛЯ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА, РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ; ПОТЕНЦИАЛ РОСТА.

ВВЕДЕНИЕ

С 1991 по 2000 год авиаперевозки по внутренним воздушным линиям сократились с 84,6 млн пассажиров до 13,4 млн пассажиров, или более чем в 6 раз. С 2001 года перевозки ежегодно увеличивались, исключая кризисный 2009 год. К 2016 году перевозки по внутренним воздушным линиям выросли до 56,4 млн пассажиров, что составило 66,6% от уровня 1991 года.

Высокими темпами восстанавливались перевозки из крупных городов в Москву, Санкт-Петербург, Сочи, Екатеринбург, Калининград, Симферополь. Заметный вклад в прирост авиаперевозок (более 2 млн ежегодно) внесли вахтовые перевозки.

Наименьшими темпами восстанавливаются перевозки по региональным направлениям в Центральном, Северо-Западном, Уральском, Южном и Северо-Кавказском федеральных округах.

Несколько оживился рост перевозок в Приволжском федеральном округе после введения целевого субсидирования региональных рейсов.

Между тем, основной потенциал прироста авиаперевозок сосредоточен в указанных густонаселенных федеральных округах, где проживает более 80% населения, сосредоточены производственные, финансовые, научные и рекреационные ресурсы страны. Также можно отметить, что авиатранспорт не представлен во внутреннем туризме, например на маршрутах «Золотого кольца» и «Северного кольца».

Для выработки концепций развития региональной авиации в Российской Федерации важно иметь данные об общей подвижности населения и о конкуренции видов транспорта по направлениям. С этой целью в исследовании сравниваются объемы пассажирских перевозок конкурирующими видами транспорта – воздушным (по внутренним воздушным линиям) и железнодорожным (в дальнем сообщении) в пределах России.

Для исследования использована статистика пассажирских перевозок между парами городов на

воздушном транспорте и между пунктами назначения на железнодорожном транспорте за 2014 и 2016 годы, определены расстояния между пунктами перевозок, проанализированы действующие тарифы. Выполнено распределение пассажирских перевозок по дальности по всему массиву рассматриваемой информации, определены соотношения перевозок конкурирующими видами транспорта по маршрутам различной протяженности, построены тенденции изменения тарифов по видам перевозок по дальности.

Цель исследования – выявить наличие потенциала для увеличения перевозок воздушным транспортом по направлениям.

В 2016 году по внутренним воздушным линиям авиатранспортом перевезено 56,4 млн пассажиров, железнодорожным транспортом – 102,6 млн пассажиров. По сравнению с 2014 годом авиаперевозки увеличились на 22%, железнодорожные – на 6%. В общем объеме пассажирских перевозок двумя видами транспорта – авиационным и железнодорожным в дальнем сообщении доля авиаперевозок составила 35%, то есть на 3% выше, чем в 2014 году.

По данным за 2014 и 2016 годы, распределение пассажирских перевозок воздушным и железнодорожным транспортом по дальности по России в целом и отдельным городам (Москва, Екатеринбург, Сочи и Симферополь) представлено в табл. 1. В сумме по перевозкам авиационным и железнодорожным транспортом просматривается тенденция

Рис. 1. Тенденция изменения доли авиаперевозок по интервалам дальности перевозок

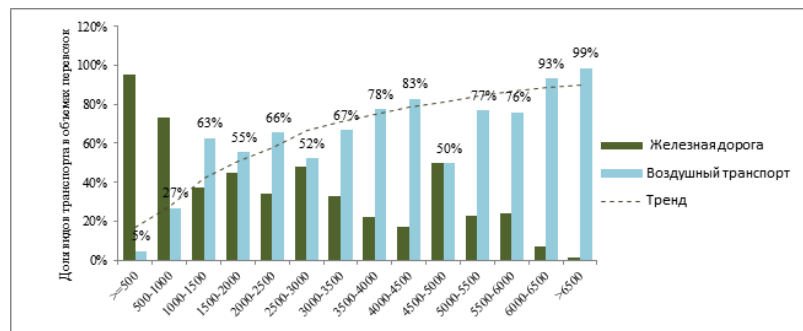


Рис. 2. Сравнение объемов пассажирских перевозок железнодорожным (а) и воздушным (б) транспортом по месяцам в течение 2016 года

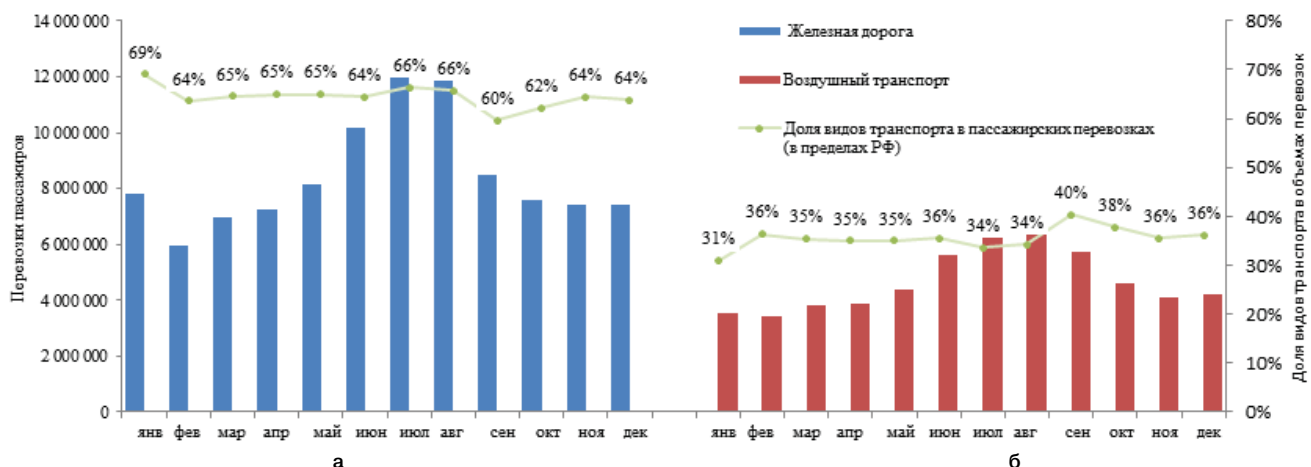


Таблица 1
Распределение пассажирских перевозок по дальности

Интервал дальности перевозок, км	—	501	1001	1501	2001	2501	3001	3501	4001	4501	5001	5501	6001	6501	7001	7501	Всего
	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	
Всего во внутреннем (дальней) сообщении по России																	
Авиапассажиры в 2016 году, тыс.	1890	12673	20046	7329	4877	1634	2053	1512	1214	209	615	178	219	1200	659	15	56324
Авиапассажиры в 2014 году, тыс.	1671	10645	15337	5404	3971	1534	1891	1262	954	228	661	213	200	1385	652	5	46016
Пассажиры железнодорожного транспорта в 2016 году, тыс.	44713	34455	12051	5916	2546	1383	640	324	231	123	160	61	14	19	—	—	102636
Пассажиры железнодорожного транспорта в 2014 году, тыс.	45811	29952	11086	5387	1992	1168	556	293	168	96	195	53	60	17	33	—	96867
Доля воздушного транспорта в пассажирских перевозках в 2016 году, %	4	27	62	55	66	54	76	82	84	63	79	75	94	98	100	100	35
Доля воздушного транспорта в пассажирских перевозках в 2014 году, %	4	26	58	50	67	57	77	81	85	70	77	80	77	99	95	100	32
Москва																	
Авиапассажиры в 2016 году	957	9578	17873	3932	2321	1113	1279	858	881	151	489	168	171	1194	645	—	41609
Авиапассажиры в 2014 году	827	7902	13501	2821	2343	1158	1283	896	716	199	561	207	176	1365	607	—	34563
Пассажиры железнодорожного транспорта в 2016 году	18159	20635	5224	1809	128	69	160	75	50	24	58	5	6	18	—	—	46420
Пассажиры железнодорожного транспорта в 2014 году	13280	18721	5345	1949	99	63	154	43	39	31	52	5	4	17	29	—	39830
Доля воздушного транспорта в пассажирских перевозках в 2016 году, %	5	32	77	68	95	94	89	92	95	86	89	97	97	99	100	—	47
Доля воздушного транспорта в пассажирских перевозках в 2014 году, %	6	30	72	59	96	95	89	95	95	87	92	98	98	99	95	—	46
Симферополь																	
Авиапассажиры в 2016 году	48	190	3487	722	357	82	88	149	17	31	9	—	11	—	—	9	5198
Авиапассажиры в 2014 году	47	118	1962	373	84	18	15	25	2	5	2	—	3	—	—	3	2658
Пассажиры железнодорожного транспорта в 2016 году	70	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72
Пассажиры железнодорожного транспорта в 2014 году	88	0	53	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	145
Сочи																	
Авиапассажиры в 2016 году	76	62	3546	284	755	100	51	140	45	—	3	—	20	0	—	—	5082
Авиапассажиры в 2014 году	95	1	1998	78	421	56	23	47	28	5	1	—	10	—	—	—	2763
Пассажиры железнодорожного транспорта в 2016 году	3088	599	1567	772	626	202	26	71	24	6	9	—	1	—	—	—	6990
Пассажиры железнодорожного транспорта в 2014 году	2671	544	1414	654	435	149	23	60	14	5	6	—	0	—	—	—	5976
Доля воздушного транспорта в пассажирских перевозках в 2016 году, %	2	9	69	27	55	33	66	66	66	—	27	—	100	4	—	—	42
Доля воздушного транспорта в пассажирских перевозках в 2014 году, %	3	0	59	11	49	27	50	44	66	49	9	—	100	—	—	—	32
Екатеринбург																	
Авиапассажиры в 2016 году	29	92	1905	360	583	—	13	16	6	18	36	0	4	—	—	—	3062
Авиапассажиры в 2014 году	54	92	1620	252	264	—	18	5	7	4	28	—	1	—	—	—	2344
Пассажиры железнодорожного транспорта в 2016 году	2525	704	577	357	201	179	26	14	4	—	16	—	—	—	—	—	4603
Пассажиры железнодорожного транспорта в 2014 году	2940	699	646	404	156	131	23	17	3	—	11	—	48	—	—	—	5078
Доля воздушного транспорта в пассажирских перевозках в 2016 году, %	1	12	77	50	74	—	34	54	60	100	69	100	100	—	—	—	40
Доля воздушного транспорта в пассажирских перевозках в 2014 году, %	2	12	71	38	63	—	45	22	70	100	72	—	3	—	—	—	32

к изменению доли авиаперевозок по дальности перевозок по России (рис. 1). Основной потенциал для увеличения авиаперевозок – региональные перевозки на расстояния до 1000 км. Для определения конкретных направлений перевозок проанализированы перевозки из Москвы, Екатеринбурга и Сочи. С этой целью выделены схожие группы направлений перевозок. Также проведено сравнение пассажирских тарифов авиационного и железнодорожного транспорта по одинаковым направлениям. В течение года соотношение между перевозками двумя видами транспорта меняется: авиаперевозки меньше подвержены сезонным колебаниям, и в летние месяцы их доля перевозок снижается (рис. 2).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО КРУПНЫМ ТРАНСПОРТНЫМ УЗЛАМ

Москва

За 2016 год авиатранспортом по направлениям из Москвы перевезено 41,1 млн пассажиров. По сравнению с 2014 годом в 2016 году авиаперевозки из Москвы увеличились на 19%. По железной дороге перевезено 46,4 млн пассажиров, или на 17% больше, чем в 2014 году. В общих перевозках двумя видами транспорта доля авиаперевозок увеличилась с 46% в 2014 году до 47% в 2016 году.

Таблица 2

Перевозки на наиболее крупных направлениях авиаперевозок в Москву (туда и обратно) за 2014–2016 годы, тыс. чел.

Аэропорт вылета	Аэропорт назначения	Интервал дальности, км	2016		2014		Доля авиаперевозок, %	
			Ж.-д. транспорт	Авиатранс- порт	Ж.-д. транспорт	Авиа- транспорт	2016	2014
Москва	Воронеж	До 500	1098	332	1054	254	23	19
Москва	Чебоксары	501–1000	634	147	663	39	19	5
Москва	Белгород	501–1000	916	251	742	163	21	18
Москва	Санкт-Петербург	501–1000	8930	3817	6848	3378	30	33
Москва	Казань	501–1000	1162	992	1180	762	46	39
Москва	Киров	501–1000	578	122	653	42	17	6
Москва	Самара	501–1000	800	1193	880	962	60	52
Москва	Волгоград	501–1000	405	692	427	489	63	53
Москва	Ростов-на-Дону	501–1000	439	1375	514	1167	76	69
Москва	Уфа	1001–1500	166	1103	197	940	87	83
Москва	Пермь	1001–1500	287	779	331	668	73	67
Москва	Калининград	1001–1500	246	1115	226	854	82	79
Москва	Краснодар	1001–1500	257	1934	271	1830	88	87
Москва	Анапа+Новороссийск	1001–1500	986	953	896	649	51	41
Москва	Симферополь	1001–1500	1	3381	53	1933	100	97
Москва	Астрахань	1001–1500	122	446	169	316	79	65
Москва	Минеральные Воды	1001–1500	387	1292	375	1225	77	77
Москва	Сочи	1001–1500	731	3433	682	1958	82	74
Москва	Екатеринбург	1001–1500	247	1697	293	1468	87	83
Москва	Нальчик	1501–2000	–	161	–	67	100	100
Москва	Владикавказ	1501–2000	166	355	219	179	68	45
Москва	Назрань	1501–2000	0	192	0	84	100	100
Москва	Челябинск	1501–2000	97	889	102	796	90	89
Москва	Мурманск	1501–2000	323	441	400	314	58	44
Москва	Махачкала	1501–2000	125	728	204	360	85	64
Москва	Тюмень	1501–2000	185	714	252	509	79	67
Москва	Сургут	2001–2500	–	560	–	436	100	100
Москва	Сабетта	4001–4500	–	139	–	–	100	–
Москва	Воронеж	До 500	1098	332	1054	254	23	19
Всего			19288	29234	17631	21841	60	55

Проанализировано 194 в 2016 году и 192 в 2014 году авиационных и железнодорожных направлений перевозок из Москвы. Перевозки двумя видами транспорта выполнялись по 72 направлениям в 2016 году и 69 направлениям в 2014 году.

Авиационные перевозки не выполнялись по 56 направлениям в 2016 году и 64 направлениям в 2014 году. В том числе половина – направления протяженностью менее 1000 км, из крупных железнодорожных узлов: Рязань, Рузаевка, Орел, Бологое, Вязьма, Муром, Унеча и другие. Железнодорожные пассажирские перевозки не выполнялись в Сургут, Новый Уренгой, Нижневартовск, Южно-Сахалинск, Петропавловск-Камчатский, Нижнекамск, Якутск, Норильск и в другие отдаленные города, всего по 66 направлениям в 2016 году и 59 направлениям в 2014 году.

Из Москвы выполняется более 70% всех авиаперевозок российскими компаниями по внутренним воздушным линии-

ям и 45% перевозок пассажиров железнодорожным транспортом в дальнем сообщении.

По объему перевозок и доле авиатранспорта в перевозках из Москвы условно выделены:

- *Первая группа* – 28 направлений, перевозки авиапассажиров по которым наиболее значительные и занимали не менее 20% от объема перевозок двумя видами транспорта в 2014 и 2016 годах. На 28 направлений авиаперевозок приходится 70% объемов авиаперевозок из Москвы (около 30 млн авиапассажиров). Рост пассажирских перевозок в 2016 году по сравнению с 2014 годом составил по железнодорожному транспорту 9%, по авиационному транспорту – 34% (см. табл. 2).
- *Вторая группа* – 10 направлений в Сибирь и на Дальний Восток. По дальним направлениям авиатранспортом перевезено 4,64 млн пассажиров в 2014 году,

Таблица 3
Авиаперевозки в Москву (туда и обратно) по дальним направлениям, тыс. чел.

Пункт назначения	Интервал дальности, км	Абс. количество		Доля, %		Динамика за 10 мес.		
		2014	2016	2014	2016	2014	2016	2017
Омск	2001–2500	618	541	88	82	173	143	163
Новосибирск	2501–3000	1158	1113	95	94	570	486	523
Кемерово	3001–3500	214	174	91	89	182	146	202
Красноярск	3501–4000	743	712	95	94	634	591	726
Улан-Удэ	4501–5000	197	151	91	93	967	939	954
Чита	5001–5500	210	171	94	91	521	457	483
Благовещенск	5501–6000	207	168	100	100	172	133	139
Хабаровск	6501–7000	624	567	98	98	537	491	525
Владивосток	6501–7000	669	575	99	99	181	151	156
Всего		4640	4172	95	93	3937	3537	3871

Таблица 4
Направления пассажирских перевозок в Москву (туда и обратно) с преимуществом железнодорожного транспорта, тыс. чел.

Пункт назначения	Интервал дальности, км	2016		2014		Доля авиаперевозок, %	
		Железнодорожный транспорт	Авиатранспорт	Железнодорожный транспорт	Авиатранспорт	2016	2014
Белгород	501–1000	916	251	742	163	21	18
Брянск	До 500	1295	0,1	1055	0,3	0,005	0,033
Владимир	До 500	956	0,0	425	0,004	0,0	0,0
Воронеж	501–1000	1098	332	1054	254	23	19
Казань	501–1000	1162	992	1180	762	46	39
Курск	501–1000	843	23	832	22	3	3
Нижний Новгород	До 500	2203	464	2088	443	17	18
Пенза + Рузаевка	501–1000	1605	71	1673	51	4	3
Рязань	До 500	1248	—	254	0,0	0	0
Самара	501–1000	800	1193	880	962	60	52
Саратов	501–1000	1108	341	1099	341	24	24
Ярославль	До 500	1351	0,4	1244	1	0,03	0,10
Всего	—	14584	3667	12524	3000	20	19

4,17 млн – в 2016 году. За 10 месяцев 2017 года наблюдается рост авиaperевозок по дальним направлениям. Доля воздушного транспорта на дальних направлениях перевозок из Москвы составляет 95% (табл. 3).

- *Третья группа* – 12 направлений, по которым основной объем перевозок (более 76% в 2016 году) выполняется железнодорожным транспортом (табл. 4). Всего по направлениям, выделенным в третью группу, перевезено 15,5 млн и 18,2 млн пассажиров в 2014 и 2016 годах соответственно. 100% перевозок выполняются на дальность до 1000 км. Объемы данных перевозок можно рассматривать как значительный потенциал для развития регионального авиатранспортного сообщения из Москвы. По расчету, при увеличении доли авиaperевозок из Москвы по направлениям (см. табл. 4) до одной трети (в Казань до 50%, и в Самару до 70%) будет перевезено на 3,5 млн человек больше, или на 95% (табл. 5).

Сравнительные данные по тарифам на перевозки авиационным и железнодорожным транспортом приведены на рис. 3. Для железной дороги рассматриваются тарифы на проезд в купе.

Авиационные тарифы в 2 раза превышают сложившийся средний тренд на тех направлениях, где отсутствует железнодорожное сообщение. Также авиационные тарифы выше на тех направлениях, где дальность полета менее 1000 км, это обусловлено высокими сборами аэропортов и служб аэронавигации, приходящимися на беспосадочный полет. На остальных маршрутах тарифные ставки авиационного и железнодорожного транспорта находятся в одном ценовом интервале.

Екатеринбург

За 2016 год из Екатеринбурга перевезено 3,062 млн пассажиров (+ 31% к 2014 году) авиатранспортом и 4,603 млн (–9% к 2014 году) –

железнодорожным транспортом дальнего сообщения. В общих перевозках пассажиров доля авиaperевозок увеличилась с 32% в 2014 году до 35% в 2016 году.

По объему перевозок и доле авиатранспорта в перевозках из Екатеринбурга условно выделены:

- *Первая группа* – 20 направлений, где перевозки авиационными пассажирами наиболее значительны: не менее 20% от объема перевозок двумя видами транспорта в 2014 и 2016 годах. На основные направления авиaperевозок приходится более 90% авиaperевозок из Екатеринбурга (табл. 6). Рост авиaperевозок в 2016 году по сравнению с 2014 годом составил 35%.
- *Вторая группа* – 36 направлений, по которым выполняются только авиaperевозки, в 2016 году железнодорожное сообщение отсутствовало. В 2016 году общий объем перевозок по таким «труднодоступным» для наземного транспорта направлениям составил около 200 тыс. пассажиров, или 7% от общих авиaperевозок из Екатеринбурга (табл. 7).

Рис. 3. Тарифные ставки на направлениях в Москву и из Москвы. Сравнение авиационных и железнодорожных тарифов (проезд в купе)



Таблица 5

Расчет прироста авиaperевозок при увеличении доли авиатранспорта, тыс. чел.

Пункт назначения	Предположение		Прирост авиaperевозок	Тарифы на авиaperевозки	Тариф на железнодорожные перевозки			
	Доля, %	Авиaperевозки			сидячие	плац-карт	купе	скоростные
Белгород	33	389	138	От 2400 до 3200	1007	1438	3515	—
Брянск	33	432	432	От 1000 до 2000	856	1000	2204	—
Владимир	33	319	319	От 1000 до 1500	1267	2450	4711	1127
Воронеж	33	477	145	От 2400 до 2800	—	873	2979	1272
Казань	50	1077	85	От 1300 до 2300	—	960	2387	—
Курск	33	289	265	От 2500 до 3100	1355	1128	2303	1192
Нижний Новгород	33	889	425	От 1700 до 1900	—	1715	3012	1211
Пенза + Рузаевка	33	559	488	От 2800 до 3050	990	960	2396	—
Рязань	33	416	416	От 1000 до 1500	—	579	2062	—
Самара	70	1395	202	От 1900 до 2300	—	1293	3295	1211
Саратов	33	483	142	От 4100 до 5200	1063	1048	2637	—
Ярославль	33	450	450	От 7500 до 7500	580	1565	—	—
Всего	39	7174	3507					

- *Третья группа* – 40 направлений, по которым основной объем перевозок (более 76% в 2016 году) выполняется железнодорожным транспортом. По этим направлениям перевезено 3,5 млн и 3,2 млн пассажиров в 2014 и 2016 годах соответственно. 80% перевозок выполняются на расстояние до 1000 км (табл. 8). Объемы перевозок третьей группы можно рассматривать как потенциал для развития регионального авиатранспортного сообщения, возможность реализации зависит от готовности аэродромной сети к приему-выпуску региональных самолетов.

Сравнительные данные по тарифам на перевозки из Екатеринбурга авиа- и железнодорожным транспортом приведены на рис. 4. Выше среднего уровня тарифы в труднодоступные аэропорты назначения, а также в близлежащие аэропорты: Челябинск, Магнитогорск и Ульяновск.

Сочи

В Сочи и из Сочи за 2016 год перевезено авиатранспортом 5,082 млн пассажиров (рост в 1,8 раза по сравнению с 2014 годом), по же-

лезной дороге – около 7 млн пассажиров (рост – 17%). Доля авиаперевозок в общих перевозках пассажиров увеличилась с 32% в 2014 году до 42% в 2016 году. Перевозки по маршруту Москва – Сочи и обратно составляют 67,5% в общем объеме авиаперевозок. Рост авиаперевозок в Сочи после 2014 года объясняется закрытием чартерных рейсов в Египет и Турцию. Всего авиаперевозки в Сочи и обратно выполнялись по 70 направлениям, из них на 8 направлениях

Рис. 4. Тарифные ставки на направлениях в Екатеринбург и из Екатеринбурга. Сравнение авиационных и железнодорожных тарифов (в купейных вагонах)

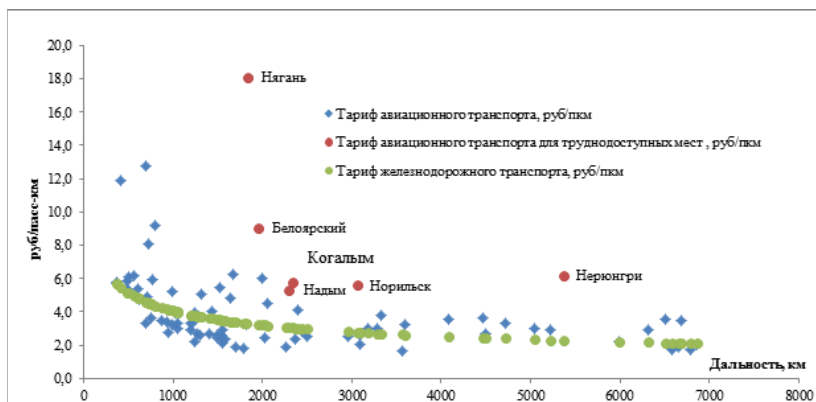


Таблица 6

Доля авиаперевозок на наиболее крупных направлениях авиаперевозок из Екатеринбурга (туда и обратно) за 2014–2016 годы, тыс. чел.

Аэропорт вылета	Аэропорт назначения	Интервал дальности, км	2016		2014		Доля авиаперевозок, %	
			Железнодорожный транспорт	Авиа-транспорт	Железнодорожный транспорт	Авиа-транспорт	2016	2014
Екатеринбург	Уфа	До 500	48	16	67	16	25	19
Екатеринбург	Москва	1001–1500	247	1697	293	1468	87	83
Екатеринбург	Новосибирск	1001–1500	81	109	89	49	57	36
Екатеринбург	Самара	1001–1500	49	37	58	18	43	24
Екатеринбург	Нижний Новгород	1001–1500	42	5	47	16	11	25
Екатеринбург	Волгоград	1501–2000	26	7	27	0	21	1
Екатеринбург	Санкт-Петербург	1501–2000	135	291	158	203	68	56
Екатеринбург	Минеральные Воды	1501–2000	25	20	27	33	45	55
Екатеринбург	Томск	1501–2000	15	6	18	1	30	4
Екатеринбург	Воронеж	1501–2000	11	6	15	—	37	—
Екатеринбург	Ростов-на-Дону	1501–2000	20	18	28	13	47	31
Екатеринбург	Симферополь	2001–2500		172	0,6	43	100	99
Екатеринбург	Сочи	2001–2500	110	251	72	89	70	55
Екатеринбург	Анапа + Новороссийск	2001–2500	153	71	119	35	32	23
Екатеринбург	Краснодар	2001–2500	36	33	29	48	48	62
Екатеринбург	Красноярск	2001–2500	30	27	31	21	47	40
Екатеринбург	Иркутск	3001–3500	19	10	17	13	34	44
Екатеринбург	Чита	3501–4000	10	16	13	5	62	27
Екатеринбург	Владивосток	5001–5500	4	19	3	13	83	83
Екатеринбург	Хабаровск	5001–5500	8	17	5	15	69	75
Всего	—		1069	2827	1117	2097	73	65

Таблица 7

Авиаперевозки из Екатеринбурга (туда и обратно) по направлениям, с преимуществом воздушного транспорта, пасс.

Аэропорт вылета	Аэропорт назначения	Интервал дальности, км	Авиаперевозки		Доля авиаперевозок, %	
			2016	2014	2016	2014
Екатеринбург	Белорецк	До 500	—	—	100	—
Екатеринбург	Советский	До 500	5297	6979	100	100
Екатеринбург	Урай	До 500	3414	6630	100	100
Екатеринбург	Белоярский	501–1000	9126	9815	100	100
Екатеринбург	Нижнекамск	501–1000	983	2080	100	100
Екатеринбург	Сургут	501–1000	31548	31328	100	100
Екатеринбург	Сыктывкар	501–1000	10135	5231	100	100
Екатеринбург	Ханты-Мансийск	501–1000	10011	15877	100	100
Екатеринбург	Варандей	1001–1500	11	—	100	—
Екатеринбург	Надым	1001–1500	9754	11182	100	100
Екатеринбург	Нижневартовск	1001–1500	8842	7511	100	100
Екатеринбург	Новый Уренгой	1001–1500	15399	7191	100	100
Екатеринбург	Ноябрьск	1001–1500	8913	8218	100	100
Екатеринбург	Салехард	1001–1500	13409	16231	100	100
Екатеринбург	Саранск	1001–1500	64	112	100	100
Екатеринбург	Усинск	1001–1500	7	—	100	—
Екатеринбург	Череповец	1001–1500	209	243	100	100
Екатеринбург	Белгород	1501–2000	6264	62	100	100
Екатеринбург	Горно-Алтайск	1501–2000	668	—	100	—
Екатеринбург	Когалым	1501–2000	6	441	100	100
Екатеринбург	Курск	1501–2000	99	132	100	100
Екатеринбург	Петрозаводск	1501–2000	3	63	100	100
Екатеринбург	Раменское	1501–2000	45	—	100	—
Екатеринбург	Ямбург	1501–2000	1637	1092	100	100
Екатеринбург	Геленджик	2001–2500	16737	14031	100	100
Екатеринбург	Мурманск	2001–2500	79	—	100	—
Екатеринбург	Норильск	2001–2500	12625	14155	100	100
Екатеринбург	Сабетта	2001–2500	7	—	100	—
Екатеринбург	Братск	2501–3000	22	—	100	—
Екатеринбург	Диксон	2501–3000	20	—	100	—
Екатеринбург	Мирный	3001–3500	3165	3860	100	100
Екатеринбург	Нерюнгри	4001–4500	7	1858	100	100
Екатеринбург	Якутск	4001–4500	5748	5048	100	100
Екатеринбург	Благовещенск	4501–5000	18458	3748	100	100
Екатеринбург	Южно-Сахалинск	5501–6000	296	—	100	—
Екатеринбург	П.-Камчатский	6001–6500	3845	1283	100	3
Всего	—	—	197051	174401	100	79

Таблица 8
Пассажирские перевозки из Екатеринбурга (туда и обратно) по направлениям,
с преимуществом железнодорожного транспорта, тыс. пассажиров

Пункт назначения	Интервал дальности, км	2016		2014		Доля авиaperевозок, %	
		Железнодорожный транспорт	Авиатранспорт	Железнодорожный транспорт	Авиатранспорт	2016	2014
Тюмень	До 500	853	4,9	1040	11,6	0,57	1,10
Серов	До 500	392	—	408	—	—	—
Пермь	До 500	365	2,4	461	0,6	0,64	0,12
Ижевск	До 500	203	0,9	209	7,6	0,43	3,52
Курган	До 500	193	0,0	217	4,3	0,02	1,95
Тавда	До 500	144	—	148	—	—	—
Магнитогорск	До 500	21	0,7	19	6,8	3,09	26,79
Чусовская	До 500	15	—	23	—	—	—
Златоуст	До 500	9	—	11	—	—	—
Казань	501–1000	195	12,1	153	1,3	5,81	0,84
Омск	501–1000	137	7,2	134	2,5	4,97	1,85
Оренбург	501–1000	86	5,4	96	7,0	5,88	6,83
Киров	501–1000	85	0,0	94	0,1	0,01	0,09
Орск	501–1000	84	0,1	102	0,3	0,08	0,33
Соликамск	501–1000	37	—	40	—	—	—
Зуевка	501–1000	31	—	32	—	—	—
Ульяновск	501–1000	23	0,1	20	4,7	0,27	19,00
Шарья	501–1000	9	—	10	—	—	—
Алатырь	501–1000	6	—	6	—	—	—
Саратов	1001–1500	33	1	32	18	1,68	35,77
Чебоксары	1001–1500	25	—	28	—	—	—
Вологда	1001–1500	19	0,0	17	—	0,24	—
Пенза	1001–1500	25	—	25	—	—	—
Сызрань	1001–1500	9	—	9	—	—	—
Кострома	1001–1500	8	—	9	0,2	—	2,61
Йошкар-Ола	1001–1500	6	—	6	—	—	—
Барнаул	1501–2000	30	—	33	0,4	—	1,32
Новокузнецк	1501–2000	15	0,1	16	0,1	0,40	0,88
Кемерово	1501–2000	15	0,2	17	0,7	1,22	3,85
Махачкала	1501–2000	14	0,1	13	0,1	0,94	0,96
Владимир	1501–2000	11	—	12	—	—	—
Староминская	1501–2000	11	—	2	—	—	—
Арзамас	1501–2000	8	—	8	—	—	—
Старый Оскол	1501–2000	—	—	4	—	—	—
Армавир	2001–2500	9	—	10	—	—	—
Астрахань	2001–2500	5	—	5	0,0	—	0,22
Нижнеудинск	2001–2500	5	—	4	—	—	—
Абакан	2501–3000	15	—	2	—	—	—
Лена	2501–3000	11	—	10	—	—	—
Улан-Удэ	3001–3500	6	0,003	6	1,5	0,05	19,93
Тында	3501–4000	2	—	2	—	—	—
Уссурийск	5001–5500	5	—	3	—	—	—
Всего	—	3175	35	3495	68	1,1	1,9

сконцентрировалось более 90% объемов (табл. 9). По состоянию за 10 месяцев 2017 года рост перевозок в Сочи составил в среднем 4% по сравнению с аналогичным периодом в 2016 году, в том числе по маршруту Москва – Сочи прирост авиаперевозок составил 1%.

В 2016 году пассажирские перевозки из Москвы в Сочи по железной дороге составили 10% от общей суммы перевозок в Сочи железнодорожным транспортом по всем направлениям. Другие наиболее крупные направления железнодорожных пассажирских перевозок из Сочи показаны в табл. 10. Более 70% пассажирских перевозок железнодорожным транспортом в /из Сочи выполнялись по выделенным наиболее крупным направлениям.

Прирост пассажирских авиаперевозок в/из Сочи может быть обеспечен за счет наращивания количества рейсов на направлениях, где значительны перевозки железнодорожным транспортом, а воздушный транспорт во многом уступает ему, или по направлениям, где воздушный транспорт пока не задействован. Перечень потенциально возможных направлений авиаперевозок из Сочи приведен в табл. 11. Средняя дальность перевозки – до 1000 км. В некоторых из перечисленных городов в настоящее время аэродромы

для коммерческих полетов не применяются (см. табл. 12).

Сравнительные данные по тарифам на перевозки в/из Сочи авиационным и железнодорожным видами транспорта приведены на рис. 5. Тарифы на авиаперевозки больше, чем на железнодорожные, на расстояния до 1000 км.

ВЫВОДЫ

В 2016 году авиационным и железнодорожным транспортом по территории Российской Федерации перевезено 159 млн пассажиров, в том числе авиатранспортом – 35% (для сравнения: в 2014 году – 32%).

Удельный вес авиаперевозок увеличивается по мере увеличения дальности пассажирских перевозок (табл. 13).

На дальностях до 2500 км двумя видами транспорта выполняется более 90% пассажирских перевозок, железнодорожным транспортом – 97% пассажирских перевозок от суммарного объема перевозок железнодорожным транспортом за год, авиационным транспортом – 83%.

На дальностях до 1000 км двумя видами транспорта выполняется 60% пассажирских перевозок, железнодорожным

Таблица 9
Авиаперевозки в Сочи (туда и обратно) по основным направлениям, тыс. пассажиров

Пункт назначения	Интервал дальности, км	Авиаперевозки			Доля в общих пассажирских перевозках		Авиаперевозки за 10 мес. 2017				
		2014	2016	Рост 2016 к 2014	2014	2016	Динамика			Рост	
							2014	2016	2017	2016 к 2014	2017 к 2016
Краснодар	До 500	92,1	62,1	68	5	8	75	48	63	64	130
Самара	1001–1500	24,9	78,6	316	33	17	25	76	74	309	98
Москва	1001–1500	1957,6	3433,4	175	82	74	1732	3087	3121	178	101
Казань	1501–2000	28,5	87,2	306	48	28	641	86	79	13	92
Уфа	1501–2000	19,2	78,3	407	51	26	19	78	66	417	85
Санкт-Петербург	2001–2500	283,8	407,1	143	62	63	258	363	467	141	128
Екатеринбург	2001–2500	88,5	251,3	284	70	55	83	236	245	286	104
Новосибирск	3501–4000	32,3	129,9	402	78	51	30	125	151	418	121
Всего		2527	4528	179	62	53	2862	4099	4266	143	104

Таблица 10
Пассажирские перевозки железнодорожным транспортом в /из Сочи по наиболее крупным направлениям в 2016 году

Пункт назначения	Пассажиры, тыс.	Пункт назначения	Пассажиры, тыс.
Краснодар	1263,9	Самара	158,8
Москва	730,9	Владикавказ	110,9
Ростов-на-Дону	669,4	Екатеринбург	110,2
Армавир	442,9	Нижний Новгород	100,5
Минеральные Воды	306,9	Казань	95,0
Воронеж	274,7	Пермь	87,4
Санкт-Петербург	249,7	Челябинск	77,0
Волгоград	238,1	Уфа	75,7
Саратов	174,5	Всего	5166,4

транспортом – 77% перевозок от суммарного объема перевозок железнодорожным транспортом за год, авиационным транспортом – 26%.

В перевозках на дальность до 500 км на долю воздушного транспорта приходится 4%, в интервале дальностей до 1000 км – 16%, в интервале дальностей до 2500 км доля – 33%.

На дальности свыше 2501 км авиационным транспортом перевозится 9,5 млн пассажиров, железнодорожным – около 3 млн пассажиров. Доля авиаперевозок доходит до 80%. На дальние расстояния свыше 5000 км 99% пассажиров перевозится авиатранспортом.

Московские аэропорты работают как трансферные узлы. Внутренние авиаперевозки сконцентрированы на маршрутах в Москву и из Москвы (75%). Рейсы без промежуточных

посадок станут экономически целесообразными при увеличении объемов перевозок и загрузки пассажирских рейсов на дальних маршрутах. Разгрузка аэропортов Москвы возможна при условии развития сети узловых международных аэропортов на территории страны.

Авиационные тарифы превышают железнодорожные (при поездке в купейных вагонах) на коротких дистанциях полета (до 1000 км) и на маршрутах в труднодоступные местности, где нет конкуренции с наземными видами транспорта. Высокие тарифные ставки авиаперелетов на короткие расстояния связаны со спецификой: основные ресурсы расходуются при взлете и посадке, самолеты имеют относительно меньшую полезную нагрузку и более высокую удельную стоимость. В принятом алгоритме формирования аэропортовых сборов эти факторы не учитываются.

Таблица 11

Потенциальные направления для увеличения авиаперевозок из/в Сочи в указанные пункты назначения, тыс. пассажиров

Пункт назначения	Интервал дальности, км	2016		2014		Доля авиаперевозок, %	
		Железнодорожный транспорт	Авиа-транспорт	Железнодорожный транспорт	Авиа-транспорт	2016	2014
Краснодар	До 500	1263878	62220	1004818	92131	5	8
Ставрополь	До 500	20467	375	27449	—	2	—
Минеральные Воды	До 500	306927	4435	353854	2155	1	1
Староминская (Ейск)	До 500	47301	—	26107	—	—	—
Сальск	До 500	45507	—	54656	—	—	—
Армавир	До 500	442883	—	308983	—	—	—
Владикавказ	До 500	110879	165	123858	—	0,1	—
Ростов-на-Дону	До 500	669447	6028	692730	605	1	0,1
Миллерово	До 500	33164	—	33979	—	—	—
Волгоград	501–1000	238129	18427	228117	—	7	—
Воронеж	501–1000	274674	9725	229472	177	3	0
Курск	1001–1500	50477	1164	36946	1465	2	4
Мичуринск	1001–1500	23950	—	23360	—	—	—
Рузавка (Саранск)	1001–1500	26018	—	28812	—	—	—
Саратов	1001–1500	174460	6239	161642	6187	3	4
Брянск	1001–1500	50190	4402	50104	76	8	0,2
Тамбов	1001–1500	21666	—	18144	1569	—	8
Тула	1001–1500	32183	—	28409	—	—	—
Орел	1001–1500	21296	—	18299	—	—	—
Ульяновск	1001–1500	74606	3142	55363	—	4	—
Рязань	1501–2000	54502	—	57589	—	—	—
Ярославль	1501–2000	62461	5745	53352	157	8	0,3
Сызрань	1501–2000	40849	—	33640	—	—	—
Владимир	1501–2000	22176	—	20353	—	—	—
Смоленск	1501–2000	29691	—	22270	—	—	—
Ижевск	1501–2000	74810	6515	56913	6120	8	10
Вологда	2001–2500	60547	—	47079	9	—	0,02
Орск	2501–3000	27606	—	22004	—	—	—
Всего	—	4300744	128582	3818302	110651	2,9	2,8

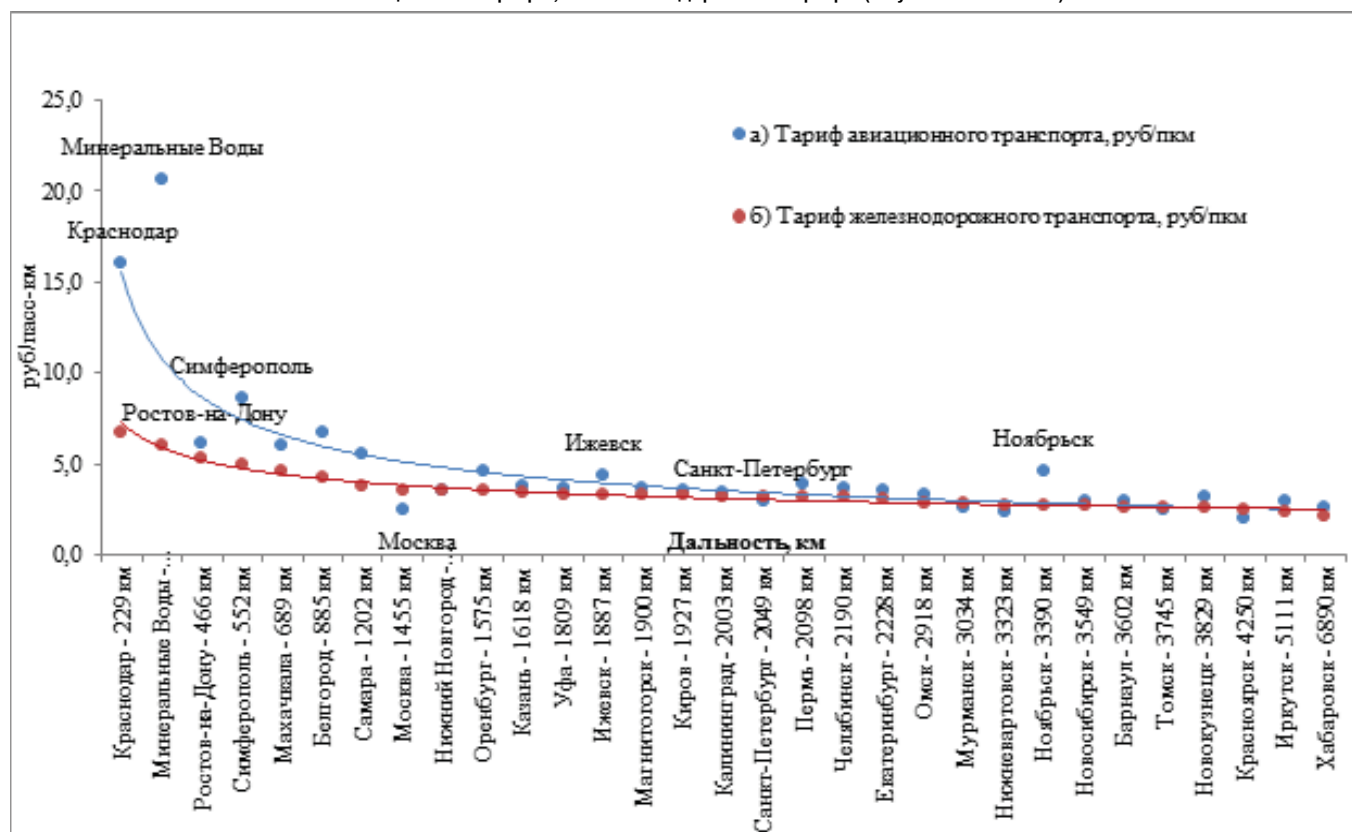
Таблица 12
Проблемы аэропортов, ограничивающие применение российского реактивного самолета SSJ-100

Железнодорожная станция	Описание проблемы
Староминская	Находится в 65 км от Ейского аэропорта, принадлежащего Министерству обороны. Планируется создание гражданского авиасообщения на базе военного аэропорта
Сальск	Сальск-2 – действующий аэродром гражданской авиации. Расположен на южной окраине города Сальска, используется для проведения авиационных работ. Планируется реконструкция в соответствии со «Стратегией развития транспортного комплекса Ростовской области до 2030 года»
Армавир	Аэродром «Армавир» 4-го класса, с нетвердым покрытием способен принимать легкие самолеты и вертолеты всех типов. Пассажирские перевозки не производятся. Вблизи Армавира имеется одноименный военный аэродром.
Миллерово	Военный аэродром расположен в 5 км северо-западнее города Миллерово в Ростовской области, для гражданских перевозок не используется. На северо-восточной окраине города Миллерово имеется посадочная площадка гражданской авиации «Миллерово» Используется для проведения авиационных работ
Мичуринск	Аэродром авиации общего назначения. Короткая взлетно-посадочная полоса (1000 м). Половина полосы в плохом состоянии
Рузаевка	Находится в 26 км от Саранска. 14 февраля 2018 года аэропорт Саранска принял первый регулярный рейс после реконструкции к чемпионату мира по футболу в 2018 году
Брянск	Действующий аэропорт, классификационное число взлетно-посадочных полос (ВПП) аэродрома 24/R/B/W/T, необходимо более 27. Требуется реконструкция ВПП, модернизация оборудования и строительство наземной инфраструктуры. Реконструкция аэропорта включена в Федеральную программу развития транспорта в 2018–2020 годах
Тамбов	Не допускается использование реактивных региональных самолетов, например SSJ-100. Классификационное число ВПП действующего аэродрома Донское – 10/R/C/W/T, необходимо более 27
Тула	Кло́ково – военный аэродром на северной окраине города Тула. В гражданской части аэродрома организована посадочная площадка «Тула», принимающая вертолеты всех типов, а также легкие и сверхлегкие самолеты
Орел	С 2010 года не функционирует, исключен из Государственного реестра гражданских аэродромов РФ (законсервирован)
Рязань	Гражданский аэропорт Турлатово используется для тренировок парашютистов. В отдаленном будущем планируется реконструкция аэропорта Протасово для гражданского авиасообщения
Сызрань	Принадлежит Министерству обороны. Используется для обучения курсантов Сызранского высшего военного авиационного училища летчиков (СВВАУЛ).
Владимир	Аэропорт Семязино. Допускается максимальный взлетный вес воздушного судна 25 тонн. Классификационное число ВПП – 28/F/D/X/T. В 2017 году выполнялись рейсы на самолетах Embraer 145 авиакомпании «Комиавиатранс»
Смоленск	Экспериментальный (испытательный) аэродром 1-го класса в городе Смоленске, расположенный в 3 км севернее железнодорожной станции Смоленск. В 2009–2010 годах аэродром эпизодически использовался для приема гражданских ВС по разовым разрешениям
Вологда	Действующий аэропорт, классификационное число ВПП аэродрома 13/R/B/X/T, для эксплуатации SSJ-100 необходимо более 27

Таблица 13
Распределение пассажирских перевозок по дальности в 2016 году

Показатель	До 500	501–1000	1001–1500	1501–2000	2001–2500	Всего
Пассажирские перевозки двумя видами транспорта в 2016 году нарастающим итогом	47,7	90,3	121,5	134,2	141,0	159,0
Доля в общих объемах пассажирских перевозок, %	30	57	76	84	89	100
Авиапассажиры в 2016 году нарастающим итогом	1,9	14,6	34,6	41,9	46,8	56,3
Доля в общих объемах пассажирских авиаперевозок, %	3	26	61	74	83	100
Пассажиры железнодорожного транспорта в 2016 году нарастающим итогом	45,8	75,8	86,8	92,2	94,2	102,6
Доля в общих объемах железнодорожных и авиаперевозок, %	45	74	85	90	92	100
Удельный вес авиаперевозок, %	4	16	28	31	33	35

Рис. 5. Тарифные ставки на направлениях в Сочи и из Сочи:
а – авиационные тарифы; б – железнодорожные тарифы (в купейных вагонах)



На увеличение объемов авиаперевозок влияют:

- рост спроса на пассажирские авиаперевозки на основных маршрутах благодаря повышению благосостояния населения, деловой активности и инвестициям в развитие экономики;
- развитие региональных перевозок, открытие новых или восстановление закрытых маршрутов, что станет возможным при условии масштабной реконструкции аэродромов, в том числе упомянутых в табл. 12.
- по предварительной оценке, потенциал прироста авиаперевозок в интервале дальностей до 2000 км, при переходе на воздушный транспорт части пассажиров с железнодорожного транспорта составляет 20 млн пассажиров.

Развитие региональных перевозок возможно при условии модернизации региональных аэродромов и коррекции практики аэропортовых сборов с учетом специфики полетов на короткие расстояния.

ЛИТЕРАТУРА

1. АИП Российской Федерации // ФГУП «Центр аэронавигационной информации». URL: <http://www.caiga.ru/common/?lang=ru>.
2. Активность населения в использовании транспортных услуг. Бюллетень социально-экономического кризиса в России (2015)/Под рук. Л. Григорьева, А. Голяшев, А. Лобанова и др. // Аналитический центр при Прави-

тельстве Российской Федерации. № 7. 22 с. URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/7059.pdf>.

3. Аналитические обзоры А. Фраймана ([б.г.]) // Институт автоматизированных технологий на воздушном транспорте. URL: <http://www.iatvt.ru/index.cgi?doc=11>.
4. База аэродромов ([б.г.]) // Межрегиональная общественная организация пилотов и граждан – владельцев воздушных судов (РАОПА). URL: <http://maps.aopa.ru>.
5. Годовой отчет 2016 // РЖД. URL: <http://ar2016.rzd.ru/pdf/ar/ru/ru-annual-report-pages.pdf>.
6. График гибкого регулирования тарифов на перевозки пассажиров в дальнем следовании в поездах АО «ФПК», следующих во внутригосударственном сообщении в 2018 году: в плацкартных и общих вагонах (при использовании пассажирских вагонов локомотивной тяги), а также в мотор-вагонном подвижном составе // Российские железные дороги. URL: http://pass.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=5106.
7. Ильин И. П., Маскаева Е. Ю. (2016) Ценовая конкуренция воздушного и железнодорожного транспорта // Ассоциация «Желдорразвитие». URL: <http://zdravzvitie.ru/analytics/publikatsii/tsenovaya-konkurentsia-vozduhnogo-i-zheleznodorozhnogo-transporta/>.
8. Информация о перевозках между пунктами полета за 2015–2016 гг. Статистический сборник (2016) // Транспортно-клиринговая палата. URL: https://arch.tch.ru/statistics/coll_citypairs
9. Календарь низких цен ([б.г.]) // Aviasales.ru. URL: <https://www.aviasales.ru/calendar>.

10. Нестеров Ю. В., Фрайман А. Б. (2014) Парадигма стратегии управления воздушным транспортом // Транспорт Российской Федерации. № 2 (51). С. 24–29. URL: <http://www.rostransport.com/transportrf/archiv/510/>.
11. Об утверждении тарифного руководства № 4, книга 3 «Тарифные расстояния между транзитными пунктами железных дорог федерального железнодорожного транспорта»: Приказ Министерства путей сообщения РФ от 15.07.2003 № 55 (ред. от 18.03.2011) // РЖД. URL: http://doc.rzd.ru/doc/public/ru?STRUCTURE_ID=704&layer_id=5104&refererLayerId=5103&id=2060.
12. Пассажирские перевозки 2016 г. // РЖД. URL: http://www.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=5227.
13. Перевозки пассажиров и пассажирооборот за 2016–2017 гг. // Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация). URL: <http://www.favt.ru/dejatelnost-vozdushnye-perevozki-perevozki-passazhirov/>.
14. Приказ ФСТ России от 27.07.2010 № 156-т/1 (ред. от 23.12.2016) «Об утверждении тарифов, сборов и платы на работы (услуги), связанные с перевозкой пассажиров, багажа и грузобагажа железнодорожным транспортом общего пользования во внутрисоюзном сообщении и пробегом пассажирских вагонов, выполняемые в составе дальних поездов ОАО «Российские железные дороги», ОАО «Федеральная пассажирская компания», ОАО «Пассажирская компания «Сахалин», ОАО «АК «Железные дороги Якутии» и на работы (услуги) по использованию инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования, оказываемые ОАО «Российские железные дороги», ОАО «АК «Железные дороги Якутии», при данных перевозках, цен (тарифов) на работы (услуги) по использованию инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования, оказываемые ОАО «Российские железные дороги» при осуществлении перевозок пассажиров, багажа и грузобагажа железнодорожным транспортом общего пользования в пригородном сообщении в субъектах Российской Федерации, а также правил их применения (Тарифное руководство)» // КонсультантПлюс. URL: goo.gl/nnrC2z.
15. Сборник маршрутов обслуживания воздушного движения Российской Федерации // ФГУП «Центр аэронавигационной информации». URL: http://www.caiga.ru/DocAni/manual_of_path_ovd/manual_ovd/ATS_Routes_Manual_07–12–2017.pdf.
16. Ставки сборов аэропортов РФ // Транспортно-клиринговая палата. URL: <http://cstweb2.tch.ru/info2/index.html>.
17. Транспорт России. 2016. январь–декабрь // Министерство транспорта Российской Федерации. URL: <https://www.mintrans.ru/documents/7/7249>.
18. Юркевич М., Казунина А. (2013) Анализ рынка пассажирских перевозок в дальнем сообщении (на примере г. Москвы) // Логистика. № 6. С. 20–24. URL: <http://www.logistika-prim.ru/articles/analiz-rynka-passazhirskih-perevozok-v-dalнем-soobshchenii-na-primere-g-moskvy>.
19. National Transportation Statistics 2016 // Bureau of Transportation Statistics, U. S. Department of Transportation. URL: http://www.bts.gov/publications/national_transportation_statistics/
20. Performance of Passenger Transport expressed in passenger-kilometre: European Commission Directorate-General for Mobility and Transport- Statistical pocketbook 2017 // European Commission. URL: https://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/pocketbook-2017_en.



Е. А. ДЕМЬЯНОВА
Финансовый эксперт,
МВА, соискатель степени
кандидата экон. наук Де-
партамент корпоративных
финансов и корпоратив-
ного управления ФГОБУ
ВО «Финансовый универ-
ситет при Правительстве
Российской Федерации».
Область научных инте-
ресов: оценка бизнеса,
нематериальных активов,
финтех.

E-mail:
EADemyanova@ya.ru

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СТОИМОСТНОЙ ОЦЕНКИ КОМПАНИЙ В УСЛОВИЯХ ФИНТЕХ

АННОТАЦИЯ

Целью исследования явилось формирование теоретических положений и практических рекомендаций по развитию методов стоимостной оценки компаний, внедряющих современные финансовые технологии. В ходе исследования применены методология системного исследования, синтеза, абстрактно-логического и научного прогнозирования, методы статистического и факторного анализа, экспертных оценок, метод опционного мышления и метод нечетких множеств. Впервые установлены особенности таких компаний, которые внедряют современные финансовые технологии: выявлены экзогенные и эндогенные факторы, воздействующие на стоимость компаний, и предложена их классификация; разработаны методические рекомендации по балльному ранжированию и количественной оценке уровня специфической неопределенности; усовершенствована методология применения методов дисконтированных денежных потоков и реальных опционов, а также предложены новые отраслевые натуральные мультипликаторы. Разработанная методика оценки прошла апробацию в отечественных и зарубежных компаниях, занимающихся консалтингом и оценочной деятельностью. Результатом ее применения явилась более точная стоимостная оценка компаний, внедряющих современные финансовые технологии. Самостоятельное практическое применение получили усовершенствованный способ расчета ставки дисконтирования с корректировкой на величину специфических рисков финансовых технологий и предложенный механизм учета реальных опционов при оценке дополнительной стоимости компаний, что позволяет получать более точную стоимостную оценку компаний. Предложенные в рамках исследования научные положения и рекомендации по совершенствованию стоимостной оценки компаний, внедряющих современные финансовые технологии, используются в преподавании дисциплины «Оценка и управление стоимостью бизнеса» в Финансовом университете.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ФИНТЕХ, СТОИМОСТНАЯ ОЦЕНКА, РИСКИ, МЕТОДОЛОГИЯ
ОЦЕНКИ, РЕАЛЬНЫЕ ОПЦИОНЫ, МУЛЬТИПЛИКАТОРЫ, СТАВКА
ДИСКОНТИРОВАНИЯ.

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития набирает обороты четвертая индустриальная революция, поскольку во всех отраслях экономики инновации внедряются активнее, чем раньше. После мирового кризиса 2008–2009 годов начала складываться новая форма взаимодействия на финансовых рынках. Технологи-

ческие инновации принципиально меняют формирование и функционирование мировой финансовой системы, приоритетом становится развитие интеллектуальной деятельности. Коммерциализация и трансферт инноваций создают колоссальные возможности для государства, экономики в целом, а также для ведения бизнеса.

Правительство Российской Федерации выдвигает на первый план стратегию ин-

новационного прорыва. В качестве одного из приоритетов государственной политики на ближайшие годы обозначена национальная технологическая инициатива: «На основе долгосрочного прогнозирования необходимо понять, с какими задачами Россия столкнется через 10–15 лет, какие передовые решения потребуются для того, чтобы обеспечить национальную безопасность, качество жизни людей, развитие отраслей нового технологического уклада» [Путин В. В., 2014]. В июле 2017 года Правительством Российской Федерации была утверждена программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Распоряжение, 2017], в рамках которой достаточно быстро выпускаются различные программные документы, концепции развития, «дорожные карты», затрагивающие вопросы информатизации общества с учетом экономической безопасности [Основные направления, 2018]. Достижения российской науки для построения инновационной экономики выходят на первый план, что делает актуальным изучение вопросов финансовых технологий.

В научной литературе на сегодняшний день понятие «финтех» можно определить как «сложную систему, объединяющую секторы новых технологий и финансовых услуг, стартапы и соответствующую инфраструктуру» [Масленников В. В., Федотова М. А., Сорокин А. Н., 2017]. Отечественный сегмент финансовых технологий только складывается, но по своему потенциалу считается третьим в мире [Набиуллина Э. С., 2017]. По прогнозам российских экспертов, к 2020 году рынок электронной коммерции, которая использует новые финансово-технологические приложения, составит 2200 млрд руб. [Эскиндаров М. А., Масленников В. В., Абрамова М. А. и др., 2017]. Финансовые технологии можно характеризовать и как «цифровые инновационные решения в сфере финансовых услуг, предлагаемые компаниями, использующими новую технологическую платформу, которые конкурируют или сотрудничают с финансовыми институтами» [Демьянова Е. А., 2017в].

Всего к 2018 году в мире было проведено свыше 5000 сделок с компаниями сектора финансовых технологий, число таких сделок по годам нарастает (рис. 1).

Банк России опубликовал анализ состояния и основные направления развития формирующейся отрасли финансовых технологий на 2018–2020 годы с использованием данных обзоров ведущих мировых консалтинговых компаний Ernst&Young, PwC, KPMG [Основные направления, 2018]. Ожидается, что к 2020 году 82% финансовых организаций вступят в партнерства с финансово-технологическими компаниями, а до 50% клиентов банков будут пользователями мобильного банка. Согласно отчету консалтинговой компании Ernst&Young [Fintech adoption index 2017, 2017], сегодня число активных пользователей финансовых технологий неуклонно растет. Так, в 2017 году инновационные технологии применяет один из трех активных пользователей инновационных решений, тогда как в 2105 году – один из семи. Опрошенные эксперты выделяют основные факторы, способствующие развитию отрасли финансовых технологий в России: «...растущее проникновение сети интернет,

определяющее диапазон потенциальных пользователей финансовых сервисов и услуг, а также технический прогресс и изменение потребительских предпочтений, которые стимулируют технологическую трансформацию финансовых продуктов» [Курс на финтех, 2018].

Принято выделять три группы финансово-технологических компаний:

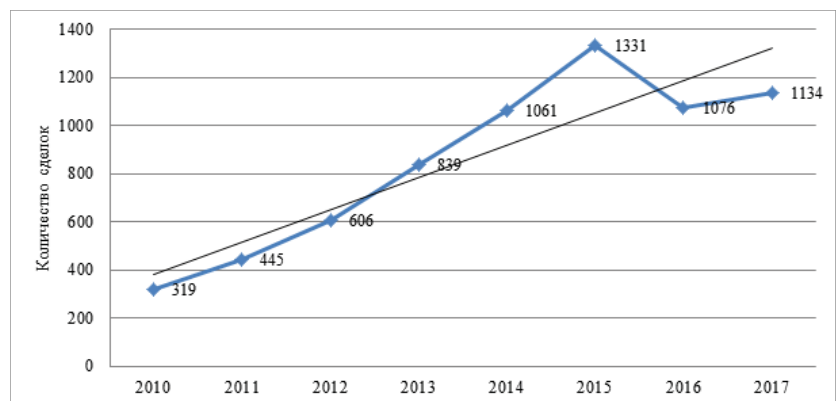
- частные компании, стоимость которых не превышает 1 млрд долл.;
- частные компании, стоимость которых оценивается выше 1 млрд долл. и которых не так много – всего 25 компаний в мире на конец 2016 года, их совокупная оценочная стоимость составила 150 млрд долл. (объем инвестиций в них не превысил 16,9 млрд долл.) [Life. Sereda, 2016];
- публичные корпорации, которых по состоянию на февраль 2018 года насчитывалось 47 [Bloomberg Professional, [s.a.]].

Российский рынок находится в начальной стадии развития, по данным на сентябрь 2017 года, в секторе финансовых технологий действует около 250 компаний с объемом инвестиций 12,6 млрд руб.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ПОСТАНОВКА ГИПОТЕЗ ИССЛЕДОВАНИЯ

В экономической сфере изменения оказываются кардинальными, проходят быстро, затрагивают и методы стоимостной оценки компаний в отечественной и зарубежной практике. Риски применения финансовых технологий в виде приложений, например риски платежей через киберпространство, риски технологий распределенного реестра, интернет вещей, искусственного интеллекта, роботизации, волатильности цифровых валют и др. до сих пор не рассмотрены экспертами – аналитиками и оценщиками. Недостаточно исследованы вопросы особенностей компаний, внедряющих современные финансовые технологии, их влияние на стоимостную оценку, не уделено должного внимания вопросам классификации новых, ранее не охваченных рисков. Следовательно, необходимо разработать

Рис. 1. Количество рыночных сделок со всеми компаниями сектора финансовых технологий по годам с линией тренда по всему миру, по данным [German Fintech landscape, 2016; The pulse, 2017]



новые подходы к выявлению уровня неопределенности и ее измерению при оценке стоимости компаний с целью выявить риски и возможности. В силу своей новизны тема пока фрагментарно раскрыта в научных публикациях о развитии финансовых технологий [Абрамова М. А., Гончаренко Л. И., Дубова С. Е. и др., 2017; Абрамова М. А., Дубова С. Е., Звоннова Е. А. и др., 2017; Лаврушин О. И., 2017; Лукасевич И. Я., Львова Н. А., 2017; Рубцов Б. Б., Анненская Н. Е., 2017; РудакOVA О. С., 2017; Ручкина Г. Ф., 2017; Лыков А. А., Сидоренко Э. Л., 2017], развитии электронного бизнеса и платежных технологий в России [Трачук А. В., Голембиовский Д. Ю., 2012; Трачук А. В., Линдер Н. В., Антонов Д. А., 2014; Достов В. Л., Шуст П. М., Рябкова Е. С., 2016; Достов В. Л., Шуст П. М., 2017; Достов В. Л., Шуст П. М., Козырева А. Д., 2017; Трачук А. В., Линдер Н. В., 2017 в, г; Трачук А. В., Линдер Н. В., Убейко Н. В., 2017]. Предстоит адаптировать классические методы оценки к современным явлениям. Нужно разработать прогрессивные методики оценки, позволяющие учесть как факторы риска, так и потенциальные возможности в условиях неопределенности бизнес-среды. При их создании считаем целесообразным учесть не только методы оценки, принятые в отечественной и зарубежной практике [Stewart G. B., 1999; Ивашковская И. В., 2004; Коупленд Т., 2005; Бусов В. И., 2007; Хитчнер Дж., 2008; Грязнова А. Г., Федотова М. А., 2009; Козырь Ю. В., 2009; Лосева О. В., 2011; Бакулина А. А., 2015; Эскиндаров М. А., Федотова М. А., 2016; Тазихина Т. В., Сычева Е. А., 2017], но и мнения мировых ученых-экономистов и практиков, которые склоняются к более широкому применению метода реальных опционов [Black F., Scholes M., 1973; Cox J., Ross S., Rubinstein M., 1979; Trigeorgis L., 1993; Luehrman T., 1998; Найт Ф., 2003; Брейли Р., Майерс С., 2009; Гусев А. А., 2009; Трифионов Ю. В., Кошелев Е. В., Купцов А. В., 2012; Дамодаран А., 2017].

Как показал сравнительный анализ моделей метода реальных опционов, на практике предпочтительно использовать биномиальную модель Кокса – Росса – Рубинштейна, а не модель Блэка – Шоулза в силу следующих факторов:

- модель Блэка – Шоулза требует расчета среднеквадратического отклонения, который возможен только при аккумулировании статистических данных, последнее, как правило, отсутствуют из-за новизны проблематики финансовых технологий как явления в целом;
- в модели Блэка – Шоулза реальные опционы подлежат исполнению «на дату», в их исполнении, в том числе досрочно, должна быть гибкость, что невозможно в условиях финансовых технологий. Российская модель метода реальных опционов, созданная отечественными учеными Ю. В. Трифионовым, Е. В. Кошелевым и А. В. Купцовым для российского инновационного рынка и основанная на биномиальной модели Кокса – Росса – Рубинштейна, оказалась наиболее адекватной для финансово-технологических компаний.

За последние годы появились работы по смежной тематике инновационного развития [Трачук А. В., Линдер Н. В., 2017 а, б], которые также учтены в данном исследовании. Методы нечетких множеств [Zadeh L. A., 1965; Недосекин А. О., 2003] и качественно-сравнительного анализа [Ragin C., 1987; Zott C., Amit R., 2007] при определенных условиях позволяют осуществлять построение многофакторной модели ана-

лиза, они могут быть полезны в работах по этой тематике финансовых технологий.

Все чаще перед собственниками или инвесторами теперь возникают вопросы стоимостной оценки компании в условиях быстро меняющейся внешней среды. Сегодня компании используют современные финансовые технологии с целью привлечь клиентов или выйти из кризисной ситуации. Таким образом, применение финансовых технологий явилось ответом на изменившуюся экономическую среду.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью настоящего исследования является формирование теоретических положений, методических и практических рекомендаций, как развивать методы стоимостной оценки компаний, внедряющих современные финансовые технологии. Для достижения данной цели необходимо было:

- выявить особенности компаний, внедряющих финансовые технологии, которые влияют на стоимостную оценку бизнеса;
- определить специфические факторы, которые формируют стоимость таких компаний;
- классифицировать возможности и специфические риски;
- систематизировать мировой и российский опыт оценки компаний, внедряющих финансовые технологии;
- выявить оптимальные методики стоимостной оценки компаний в цифровой среде;
- разработать методические инструменты путем адаптации классических методов оценки и метода реальных опционов к особенностям таких компаний и провести его апробацию на практике.

Изучение методов стоимостной оценки было основано на методологии системного исследования, синтеза, абстрактно-логического и научного прогнозирования, применении методов статистического и факторного анализа, экспертных оценок, метода реальных опционов, метода нечетких множеств.

Информационно-эмпирической базой работы являются монографии, труды ученых-экономистов, научные публикации, статьи, отчеты и обзоры ведущих консалтинговых компаний по проблематике финансовых технологий, стоимостной оценки и оценки рисков применительно к финансовому сектору экономики, нормативные документы международных организаций и Российской Федерации, статистические данные информационно-аналитической системы (ИАС) Bloomberg [Bloomberg, [s.a.]] по 47 публичным финансово-технологическим компаниям, 1423 компаниям финансового сектора, различные прогнозные и оценочные отчеты экспертов, материалы русско- и англоязычных СМИ.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ НОВИЗНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Большинство компаний, внедряющих финансовые технологии, представляют собой стартапы, которые предлагают некие высокотехнологичные, очень удобные для конечных пользователей приложения. Практически все они (98,8%) частные предприятия, которые не обязаны публиковать от-

четность, что практически исключает сопоставимость такого бизнеса с конкурентами и затрудняет анализ их деятельности.

Вторая характерная черта компаний, внедряющих финансовые технологии вообще, – это способ внедрения, что определяет и величину добавленной стоимости. В зависимости от фазы жизненного цикла и специализации компании предпочитают вести собственные разработки приложений на основе финансовых технологий, или вступать в партнерства с целью разработать продукт в сфере финансовых технологий, или сотрудничать с финансово-технологическими стартапами как разработчиками. Сравнительный анализ этих трех основных способов внедрения новых финансовых технологий был подробно представлен в предыдущей работе автора [Демьянова Е. А., 2017а]. Здесь же отметим, что в дальнейшем это будет определять выбор метода их стоимостной оценки.

Процесс внедрения финансово-технологических разработок сопряжен с характерными рисками, в том числе по отношению к активам и пассивам баланса, что влияет на оцениваемую собственность. Данный вопрос был также подробно проанализирован и проиллюстрирован. В ходе исследования были проанализированы риски: риск кибербезопасности, риск от использования технологии интернета вещей, риск финансовых потерь (неплатежеспособности), риск необанкинга, риск нехватки специалистов с нужной квалификацией, риск ущерба репутации, риск отсутствия спроса конечных потребителей на СФТ, риск законодательного регулирования [Демьянова Е. А. 2017б].

Создание стоимости компаний на формирующемся рынке отрасли финансовых технологий происходит во многом за счет признания знаний и компетенций ключевых сотрудников в качестве актива, подобно процессу капитализации расходов на НИОКР инновационных компаний. Об этом феномене подробно пишет А. Дамодаран, признанный эксперт по оценке любых активов [Дамодаран А., 2017], подробно выделяя этапы формирования стоимости интеллектуального капитала.

Для рассматриваемых компаний характерны высокая доходность и высокий риск получить убытки, вплоть до банкротства. Доходность стартапов равняется 676%, 80% стартапов убыточны, 30% – мошенники, 60% закрываются из-за отсутствия профессионального управления [Шабаршин А. А., Фомин Ф. В., 2017].

Методология выявления внутренних и внешних факторов, воздействующих на стоимость компаний, внедряющих финансовые технологии, группировка факторов как возможностей и рисков были подробно рассмотрены в ранних публикациях автора [Демьянова Е. А., 2017б, в] (табл. 1).

Таким образом, результатом исследования теоретических аспектов проблемы стоимостной оценки в условиях внедрения финансовых технологий явились три пункта новизны в теории:

- установлены особенности таких компаний как объектов оценки;
- выявлены внешние и внутренние факторы, влияющие на стоимость рассматриваемых компаний;
- предложена классификация специфических факторов риска, влияющих на стоимость финансово-технологических компаний.

Полученные результаты послужили основой для методической и практической составляющих усовершенствованной методики оценки, разработанной в ходе исследования.

С целью провести сравнительный анализ имеющегося опыта оценки были проанализированы и систематизированы данные западных и российских исследований в области существующей практики стоимостной оценки компаний, внедряющих финансовые технологии. Заметим, что сегодня ученые и практики пока не пришли к единому мнению о наилучшем способе оценки, что еще раз подтверждает актуальность проводимого нами исследования. Результаты сравнительного анализа представлены в табл. 2.

Современные авторы [Berkus D., 2009; Barrington G., 2011; Payne B., 2011; Дамодаран А., 2017] не предлагают комплексного подхода, учитывающего риски и возможности финансовых технологий.

Сравнительный анализ зарубежного и отечественного опыта оценочной деятельности показал:

- затратный подход неприменим для оценки;
- сравнительный подход ограничен из-за малого количества публичных компаний; пригодными мультипликаторами являются цена одной акции/балансовой стоимости (Price/Book Value), цена одной акции/прибыль в расчете на одну акцию (Price/Earnings), стоимость предприятия или стоимость компании/прибыль до уплаты налогов, процентов, всех амортизационных

Таблица 1
Специфические внешние и внутренние факторы, влияющие на стоимость компаний

Внешние факторы	Внутренние факторы
Высокие риски, связанные с деятельностью национальных регуляторов	Риск нехватки специалистов с нужными компетенциями
Угроза кибербезопасности	Недостаточный объем капитала
Увеличение количества конкурентов и усиление конкуренции	Риск использования технологии интернета вещей
Снижение конкурентоспособности действующей бизнес-модели	Риск финансовых потерь, обусловленный недоступностью ликвидных активов для клиентов в необходимый момент времени в требуемом количестве
Невостребованность продукта у потенциальных потребителей	Имидж компании в интернете и быстрое взаимодействие на одноранговом уровне со всеми контрагентами
Количество осуществленных одноранговых транзакций	Количество активных аккаунтов финансово-технологического приложения

Таблица 2
Результаты сравнительного анализа методов стоимостной оценки финансово-технологических компаний

Метод	Основа метода	Недостатки
Метод ликвидационной стоимости	Ликвидационная стоимость материальных активов	Принимает во внимание только материальные активы, но в случае с финансово-технологическими компаниями их может быть крайне мало; не принимает во внимание риски и потенциальное изменение ситуации
Метод балансовой стоимости	Стоимость материальных активов	У финансово-технологических компаний доля материальных активов может быть крайне мала в отличие от доли НМА; не принимает во внимание риски и потенциальное изменение ситуации
Метод дисконтированных денежных потоков (ДДП)	Приведение стоимости предполагаемых будущих денежных потоков по некой ставке дисконтирования	Проблемы с выбором корректной ставки, которая учитывала бы риски и возможности; не всегда можно корректно спрогнозировать будущий денежный поток
Метод скоринга Пэйна	Средневзвешенное значение стоимости по сравнению со стоимостью компании-аналога	Не всегда возможно подобрать компанию-аналог
Метод сравнимых операций	Ключевые показатели, скорректированные с учетом компании-аналога	Не всегда возможно подобрать компанию-аналог
Первый чикагский метод	Средневзвешенное сравнение трех сценариев, оцененных по методу дисконтированных денежных потоков или методом мультипликаторов	Не принимает во внимание риски и потенциальное изменение ситуации; применим только для компаний, уже генерирующих доход
Метод венчурного капитала	Оценка ожидаемой инвестором прибыли	Метод применим для компаний на стадии стартапа, но на других стадиях недостаточно рассчитать только возврат на инвестиции
Метод, использующий модели добавленной экономической прибыли	Измерение меры избыточной доходности, созданной инвестициями, в т.ч. портфельными	Стоимость зависит от ожиданий; отсутствует отдельно выделение негативных и позитивных факторов, влияющих на прибыль
Прочие методы с использованием акционерной и рыночной добавленной стоимости	Оценка рыночной стоимости акций за вычетом балансовой стоимости собственного капитала	Метод неприменим к частным компаниям
Метод Беркуса	Пять факторов успеха (идея, технология, сотрудники, выход на рынок, начало продаж)	Метод не учитывает потенциальные возможности; результат сильно зависит от экспертного мнения
Метод суммирования факторов риска, основан на расширении метода Беркуса	Оценка базовой стоимости, скорректированной по 12 факторам риска (технологические, законодательные, производственные риски, риски привлечения капитала, международные риски, репутационные риски, риск неэффективного управления и др.)	Метод не учитывает возможности; результат сильно зависит от экспертного мнения
Сравнительная оценка по мультипликаторам	Показатели баланса, финансовых доходов	Балансовые мультипликаторы не учитывают в стоимости человеческий капитал, риски и прогнозные значения
Оценка методом реальных опционов	Рассмотрение возможностей как несущих некую добавленную стоимость	Сложно оценить вероятность в используемых моделях данного метода

отчислений (Enterprise Value/Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization);

- в рамках доходного подхода применим метод дисконтированных денежных потоков и метод реальных опционов.

Необходимо учитывать, что выбор методов стоимостной оценки обусловлен стадией жизненного цикла компании. Для компаний в проектной стадии применим метод венчурного капитала, а для зрелых компаний и тех, кто ведет разработки финансовых технологий собственными силами, требуются методы доходного подхода. Зачастую доступны лишь экспертные данные и отсутствуют какие-либо классификационные справочники по финансово-технологическим факторам, влияющим на стоимость компаний в условиях внедрения финансовых технологий. В данном исследовании

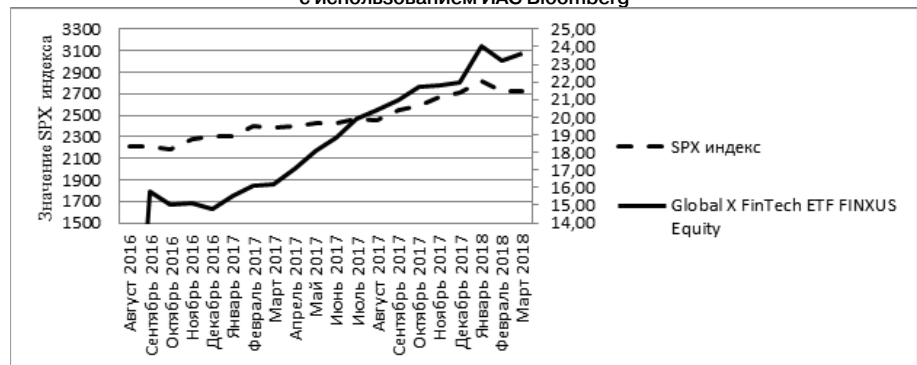
усилия сконцентрированы на разработке альтернативных корректировок, учитывающих выявленные специфические риски и потенциальные возможности внедрения финансовых технологий.

ФОРМИРОВАНИЕ ВЫБОРКИ И РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА

С помощью ИАС Bloomberg был проведен анализ компаний, имеющих монопрограммное приложение, и компаний, внедряющих финансовые технологии, т.е. еще не имеющих такого приложения, по трем направлениям:

- сравнение с контрольными группами обычных ком-

Рис. 2. Сравнительный анализ показателей 2016–2018 годов
ведущего финансово-технологического фонда Global X Fin Tech ETF и индекса S&P 500
с использованием ИАС Bloomberg



паний, не использующих активно финансовые технологии;

- сравнение с традиционными финансовыми институтами;
- сравнение с другими компаниями, имеющими монопрограммный продукт.

По всем трем направлениям было показано явное преимущество роста рыночной стоимости компаний, опирающихся на финансовые технологии, по сравнению с компаниями, их не применяющими.

В качестве иллюстрации первого направления приведен сравнительный анализ фонда GlobalXFinTechETF, состоящего из 31 публичной компании в сфере финансовых технологий, и фондового индекса S&P 500 за 2016–2018 годы (рис. 2).

По второму направлению проведен сравнительный анализ ряда показателей оценки стоимости 1423 компаний в отрасли финансовых услуг по всему миру по сравнению с 1468 финансовыми институтами, в т.ч. в разрезе регионов. В основу расчетов положены данные из открытых источников, в частности из ИАС Bloomberg и сайта А. Дамодарана [Damodaran online, [s.a.]]. Они относятся к секторам финансовых услуг (за исключением сектора страхования), информационных услуг, онлайн-торговли. Последний сектор составляют открытые компании, в том числе внедрившие современные финансовые технологии, но не обязательно позиционирующие себя как финансово-технологические компании. В ходе исследования были отобраны и проанализированы показатели, пригодные для оценки компаний, внедряющих решения на основе финансовых технологий (табл. 2).

В результате было установлено, что в группе компаний, внедряющих финансовые технологии:

- коэффициент бета в два раза выше, чем в контрольной группе, что можно объяснить более высокой рисковой нагрузкой;
- стоимость привлечения собственного капитала в среднем почти в 2,5 раза выше, чем в контрольной группе;
- мультипликаторы, которые характеризуют прогнозный рост и возврат на вложенный капитал в обследуемые компании, иногда в пять раз выше, чем в контрольной группе, что возможно объяснить более высоким риском инвестиций.

По третьему направлению была проанализирована динамика стоимостной оценки 47 мировых компаний (фрагмент анализа приведен в табл. 3).

Полученный результат иллюстрирует положительное влияние внедрения как общего процесса перехода на финансово-технологические рельсы на стоимость группы компаний в динамике, позволяет выявить потенциально недооцененные рынком компании (например, Intuit Inc., Fidelity National Info Serv, Fiserv Inc). Сравнение показателей 2018–2019 годов позволяет сделать прогноз насчет роста доходов в целом по выборке, а для выведенной на рынок недавно компании Square обещает сверхприбыли.

Таблица 2
Ключевые показатели стоимостной оценки компаний сектора финансовых услуг по миру по состоянию на 5 января 2018 года

Регион	Количество компаний	Коэффициент бета	Ставка дисконтирования, %	Цена акции/балансовой стоимости	Цена за одну акцию/прибыль в расчете на одну акцию
Всего по миру					
Банки	1468	0,62–1,00	4,68–4,78	1,08–1,12	22,25–29,82
компании	1423	0,82–1,32	4,02–9,65	1,46–7,84	56,01–125,13
США					
Банки	623	0,50–0,64	3,87–4,14	1,24–1,50	17,09–33,24
компании	386	0,61–1,18	2,99–7,86	2,20–9,37	41,45–73,27
Западная Европа					
Банки	196	0,70–1,60	3,94–4,92	0,69–0,87	11,01–21,01
компании	210	0,94–1,63	4,00–11,01	0,77–6,37	31,64–81,34
Развивающиеся страны					
Банки	539	0,82–0,85	5,02–5,68	0,99–1,14	23,01–43,67
компании	628	0,86–1,58	6,21–12,76	2,15–4,39	50,49–97,52

Таблица 3

Динамика ключевых показателей стоимостной оценки первых пяти публичных компаний в сфере финансовых технологий по показателю «рыночная капитализация» по состоянию на 21 февраля 2018 года

Название	Рыночная капитализация, млн долл.	Стоимость предприятия или стоимость компании, млн долл.	Цена за одну акцию/прибыль в расчете на одну акцию		Стоимость предприятия или стоимость компании/прибыль до уплаты налогов, процентов, всех амортизационных отчислений	Цена акции/балансовой стоимости
			2018	2019, прогноз		
Paypal Holdings Inc	92,48	87,79	33,80	27,83	22,73	5,78
Intuit Inc	44,37	44,47	32,53	28,14	21,32	36,89
Fidelity National Info Serv	32,49	40,70	18,77	16,82	15,55	3,00
Fiserv Inc	29,53	34,11	22,86	20,10	17,46	10,81
Wirecard AG	15,19	14,25	46,32	35,32	26,90	7,98

ИНСТРУМЕНТЫ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ КОМПАНИЙ

Идентификация рисков и реальных опционов – это первый и один из ключевых этапов стоимостной оценки бизнеса. Для выявления источников неопределенности мы выбрали метод мозгового штурма и модифицировали его для более глубокого осмысления процессов внедрения современных финансовых технологий. В процессе мозгового штурма нужно посмотреть на квадрат Декарта и задать написанные там вопросы – это активизирует процесс мозгового штурма (табл. 4).

Таблица 4

Схема экспертного анализа по квадрату Декарта
[Демьянова Е. А., 2017а]

Что будет, если компания примет данный риск?	Что будет, если компания откажется от этого риска?
Чего не случится, если компания примет данный риск?	Чего не случится, если компания откажется от данного риска?

Разработанный алгоритм идентификации рисков и реальных опционов содержит ряд действий:

- собрать информацию о целях и объеме оценки;
- определить, на какой стадии проводится оценка (до /после внедрения финансовых технологий);
- выбрать экспертную группу, работающую с функциональными направлениями компании;
- определить причины и источники возникновения рисков и возможностей в зависимости от того, в какой области они возникли, на каком уровне, каким образом были внедрены современные финансовые технологии;
- провести предварительный анализ по квадрату Декарта;
- составить опросные листы и методом мозгового штурма отобрать риски и реальные опционы по каждому уровню и в каждой области.

Последовательное выполнение шагов позволяет выявить необходимый и достаточный для анализа объем ранее не охваченных рисков и возможностей внедрения финансовых технологий. В результате можно получить перечень 7–10 ключевых рисков и реальных опционов, после чего выявить наиболее значимые из них.

В научных трудах отечественных авторов подчеркивается достаточность применения метода анализа видов и последствий отказов (Failure Mode and Effects Analysis, FMEA) для проведения ранжирования уровня неопределенности с точки зрения отбора наиболее значимых рисковых событий на всех стадиях жизненного цикла технологических разработок для анализа рисков потенциальных несоответствий. На Западе уже более полувека данный метод успешно применяется для оценки уровня рисков в военной, авиационной, ядерной, автомобильной и других областях.

В работе систематизированы и использованы основные признаки применимости метода FMEA. Доказано, что при ранжировании уровня неопределенности внедрения современных финансовых технологий вышеприведенные условия выполняются:

- риски и возможности внедрения финансово-технологических приложений оцениваются в условиях ограниченной информации и являются одним из видов инновационных технологических рисков;
- удобно всесторонне оценивать максимальное количество значимых рисковых событий в отношении проектов внедрения современных финансовых технологий в целом;
- тщательно оцениваются не все рисковые события, а только значимые;
- результаты ранжирования являются входными данными для дальнейшей количественной оценки рискового события.

Предложены методические рекомендации по балльному ранжированию уровня специфической неопределенности. Показано, что метод оценки рисков FMEA в оригинальном виде неприменим для данных целей, поскольку в него входит слишком агрегированная оценка параметра «значимость» без учета специфических факторов. Предложено усовершенствовать данный метод предварительной оценки и ранжирования рисковых событий внедрения финансовых технологий, для чего ввести три новых параметра с соответствующим удельным весом: область возникновения неопределенности, уровень возникновения неопределенности, способ внедрения финансовых технологий.

Разработанный алгоритм проведения ранжирования специфических неопределенностей внедрения финансовых технологий позволяет:

- определить входные данные по каждой выявленной неопределенности;
- выбрать объекты анализа (активы, пассивы, процессы), на которые направлено воздействие потенциальных рисков/возможностей;
- определить последовательность анализа;
- установить границы значений ранга приоритетности риска (РПР);
- рассчитать показатели ранга приоритетности рисков с учетом модифицированных параметров;
- ранжировать рискованные события, применяя модифицированную методику FMEA;
- использовать полученные результаты ранжирования специфических рисков для корректировки ставки дисконтирования на величину специфических рисков финансовых технологий при оценке бизнеса с использованием метода дисконтированных денежных потоков в рамках доходного подхода.

В рамках сравнительного подхода проанализированы существующие мультипликаторы оценки бизнеса, выявлены те, которые пригодны для оценки компаний, внедряющих современные финансовые технологии: цена одной акции/балансовой стоимости, цена одной акции/прибыль в расчете на одну акцию, стоимость предприятия или стоимость компании/прибыль до уплаты налогов, процентов, всех амортизационных отчислений. Предложено использовать дополнительные отраслевые мультипликаторы: стоимость компании/количество активных клиентов и стоимость компании/количество транзакций.

Для дальнейшего количественного определения уровня рисков и возможностей применение российской модели метода реальных опционов в оригинальном виде является затруднительным, поскольку в ней используется только один параметр – инфляция. Этого недостаточно для корректной оценки компаний в условиях внедрения современных финансовых технологий.

Мы предлагаем адаптировать данную модель для стоимостной оценки финансово-технологических компаний, скорректировав три параметра следующим образом:

- ставку наибольшей прогнозируемой инфляции заменить на ставку наибольшей величины прогнозируемого роста рискованного фактора за период, выраженную в процентах;
- ставку наименьшей прогнозируемой инфляции заменить на ставку наименьшей величины прогнозируемого роста рискованного фактора за период, выраженную в процентах;
- ставку инфляции, прогнозируемую, зафиксированную в контракте, заменить на ожидаемую ставку роста рискованного фактора за период, выраженную в процентах.

Тогда дополнительную стоимость компаний в условиях внедрения современных финансовых технологий можно оценить таким образом:

$$C_t = \frac{1}{1 + r_f} (p C_{t+1,u} + (1 - p) C_{t+1,d}), \quad (1)$$

где C_t – цена реального опциона по истечении периода t (time, время), в денежном выражении; r_f – безрисковая (free, risk free) ставка за период t , %; p – псевдовероятность, определяемая соотношением $p = (r_f - r_d)/(r_u - r_d)$; r_u – ставка наибольшей величины прогнозируемого роста рискованного

фактора за период t , %; r_d – ставка наименьшей величины прогнозируемого роста рискованного фактора за период t , %; C_u – цена реального опциона в случае наибольшего роста (up – вверх) рискованного фактора, в денежном выражении; C_d – цена реального опциона в случае наименьшего (down – вниз) проявления рискованного фактора, в денежном выражении [Трифонов Ю. В., Кошелев Е. В., Купцов А. В., 2012].

Из ограничений первоначальной биномиальной модели вытекает ограничение предлагаемой модели – анализ реальных опционов для рискованных факторов, по которым прогнозируется рост. Однако это не представляет проблем, поскольку на практике обычно стараются выявить и количественно оценить реальные опционы именно для прогнозируемых возрастающих рисков внедрения финансовых технологий.

Стоимость реального опциона – это плата за принятие того или иного риска в ходе проекта внедрения новых финансовых технологий. В конечном счете найденная стоимость рискованного фактора влияет на итоговую чистую приведенную стоимость рискованного проекта:

$$V = NPV_{RO} - NPV_f, \quad (2)$$

где V – стоимость риска, в денежном выражении; NPV_{RO} – стоимость чистой приведенной стоимости проекта внедрения новых финансовых технологий с учетом и без учета рисков, в денежном выражении (RO – real option, реальный опцион).

Стоимость компании определяется как сумма стоимости, найденной методом дисконтированных денежных потоков без учета стоимости реальных опционов, и стоимости реального опциона для данной компании. Таким образом, для стоимостной оценки отечественных компаний, не публикующих отчетность, метод реальных опционов применяется как набор действий:

- выбрать исследуемый реальный опцион из ранее идентифицированных, определить входные данные для расчета;
- провести оценку стоимости бизнеса без учета реальных опционов;
- построить биномиальное дерево и определить стоимость риска в денежном выражении;
- рассчитать стоимость бизнеса с учетом реальных опционов;
- сделать выводы из полученной количественной оценки.

БИЗНЕС-КЕЙС: АПРОБАЦИЯ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ В РАБОЧЕМ РЕЖИМЕ

Объем настоящей статьи не позволяет привести полную пошаговую апробацию предложенной методики, поэтому представим фрагмент ее применения для стоимостной оценки конкретной компании, внедряющей финансовые технологии. В качестве объекта анализа выбрана реальная компания – клиент Eagle Rock Resources Group Ltd, для которой мы проводили оценку стоимости. Соблюдая конфиденциальность, мы обозначили компанию как ФК «Финтех», показатели используемой отчетности умножены на произвольный коэффициент, что не вносит искажений в наши выводы.

Шаг 1. Постановка задачи

ФК «Финтех» разрабатывает новое комплексное мобильное приложение для необанкинга, чтобы физические лица могли торговать акциями с применением технологии интернета вещей (IoT), используя мобильный телефон. Возможно, такое приложение принесет большую прибыль, но это пока неочевидно. Один из существенных компонентов системы можно разработать своими силами, но на рынке присутствует компания (стартап), разрабатывающая или намеревающаяся разработать финансово-технологический продукт, у нее есть почти готовое приложение, но его нужно модифицировать под нужды ФК «Финтех».

Руководство компании не до конца уверено, что будет спрос и полномасштабная модификация разработки окажется успешной, однако после создания бета-версии приложения и проведения дополнительных исследований удастся выяснить, возможна ли успешная реализация этой новой финансовой технологии в необходимых масштабах. Неучастие в проекте не рассматривается, в таком случае будет потеряна конкурентоспособность компании. Руководство ФК «Финтех» стоит перед выбором, инвестировать в исследование доработки имеющегося приложения или нет. Владелец стартапа предстоит решить, финансировать ли дальнейшую дорогостоящую разработку своими силами или обратиться к инвестору в лице ФК «Финтех», согласного профинансировать дополнительное исследование с целью создать полномасштабную бета-версию нового банковского продукта с условием возможности купить преимущественные права.

Очевидно, в данном случае в ситуации неопределенности оказались и ФК «Финтех», и стартап. Если бета-версия и проведенные исследования банковского приложения окажутся успешными, то цена прав на этот объект мгновенно возрастет. Если ФК «Финтех» согласится профинансировать дополнительное исследование, его собственное положение может ухудшиться. Если стартап проведет это исследование за свой счет, а бета-версия не найдет коммерческого применения, то он просто потеряет свои вложения.

Если рассматривать выбор обеих сторон как реальный опцион «возможность приобрести права без обязанностей», то в случае отрицательного результата исследования стартап ничего не теряет, ФК «Финтех», инвестирующий в проект, получает право на выбор (как только будет ясен исход разработки бета-версии): приобрести исключительные права на комплексное банковское приложение или отказаться от сделки. Право приобретения исключительных прав на результат внедрения новых финансовых технологий заранее зафиксировано по определенной цене, и стартап настаивает на том, чтобы цена была указана в цифровой валюте, торгуемой на бирже (в биткоинах, BTC), веря в ее стабильный рост на уровне 30%. Руководство ФК «Финтех» скептически относится к прогнозам роста биткоина и считает, что возможны сильные колебания – от 5 до 50%.

ФК «Финтех» пригласила оценщика и поставила перед ним задачу оценить стоимость компании в денежном выражении с учетом рисков, если будет заключен контракт на дополнительные исследования ради комплексной разработки данного банковского приложения, и представить поквартальную оценку рисков изменения ситуации в силу высокой во-

латильности биткоина. Анализ и оценка проведены согласно вышеуказанным этапам по состоянию на 1 января 2016 года для контракта, заканчивающегося 31 декабря 2017 года.

Шаг 2. Идентификация рисковых событий

Шаг 2.1. Идентификация ранее не охваченных рисков применительно к активам и обязательствам компании

Шаг 2.1.1. Сбор информации о целях и объеме оценки

В рамках данного исследования рассматриваются только ранее не охваченные риски. Соответственно, описываемый объем оценки и практические мероприятия затрагивают исключительно риски, специфические для внедрения финансовых технологий.

Шаг 2.1.2. Выбор экспертной группы по функциональным направлениям компании

Для проведения анализа рисков по данному проекту внедрения недостаточно профессиональных знаний экономиста-оценщика, так как нужно получить заключение по ряду технических вопросов. Для этого формируется команда экспертов:

- руководитель рабочей группы (сам оценщик);
- специалист по разработке программного обеспечения из отдела информационных технологий ФК «Финтех»;
- специалист по информационной безопасности;
- специалист из отдела маркетинга компании (из тех сотрудников, кто занимается продвижением подобных новых финансовых технологий и имеет опыт работы с приложениями электронного банкинга);
- специалист из отдела контроля качества и управления рисками;
- представитель стартапа, у которого планируется купить разработанный продукт для его дальнейшей модификации.

Шаг 2.1.3. Поиск причин и источников рисков

Определены области, которые могут возникнуть на макро- и микроуровне, быть связанными со способом внедрения новых финансовых технологий (табл. 5). Способ внедрения – взаимодействие со стартапом.

Таблица 5

Предполагаемые области возникновения рисков

Область риска	Уровень возникновения
Приложение на стыке мобильного банкинга и виртуальных площадок для сделок	Макро
Высокая волатильность курса биткойн	Макро
Риск применения технологии интернета вещей (IoT)	Микро, макро
Риск кибербезопасности как угроза стабильности (возможны атаки)	Микро, макро

Шаг 2.1.4. Определение временного горизонта оценки

Проект оценивается с учетом продолжительности (два года), количественная оценка ведущего риска выполняется поквартально.

Таблица 6
Выявленные риски

Область риска	Риск	Уровень возникновения
Приложение на стыке мобильного банкинга и виртуальных площадок для сделок	Риски нестыковки различных технологий, риски недостаточной масштабируемости имеющегося приложения	Макроуровень
Высокая волатильность курса биткоина	В случае высоких темпов роста курса биткойн риск лишних затрат ФК «Финтех» как инвестора в проект доработки банковского приложения	Макроуровень
Риск применения технологии интернета вещей	Недостаточная готовность приложения с точки зрения Интернета вещей, потребность в дополнительных капиталовложениях для разработки	Микроуровень
Риск кибербезопасности как угроза стабильности (возможны атаки)	Риски нарушения безопасной работы приложений, в результате чего могут быть утрачены данные, потеряны деньги клиентов	Макроуровень
Риск нехватки специалистов с нужными компетенциями	Риск ухода главного идеолога и разработчика приложения в связи с потенциальной покупкой ФК «Финтех»	Микроуровень

Шаг 2.1.5. Составление опросных листов и выбор метода для выявления рисков или их комбинации

Методом мозгового штурма экспертная группа выявляет риски (табл. 6). В результате обсуждения риск кибербезопасности было решено рассматривать только на макроуровне, а риск применения технологии интернета вещей, наоборот, только на микроуровне. Также было решено дополнительно включить риск нехватки специалистов с нужными компетенциями.

Шаг 2.2. Предварительный анализ рисков по квадрату Декарта

На следующем этапе работы экспертная группа проанализировала все выделенные риски по квадрату Декарта (табл. 7). В результате перечень рисков был расширен: включены риск нанесения ущерба репутации в результате реализации киберриска и риск потери данных клиентов в результате недоработок технологии интернета вещей.

Шаг 3. Ранжирование неопределенности рисков событий

Шаг 3.1. Качественная оценка выявленных рисков и их ранжирование по FMEA

Шаг 3.1.1. Определение входных данных по каждому выявленному риску

Далее экспертная группа собрала данные и документы, на основании которых оценивался риск (табл. 8). Например, риск нестыковки различных технологий, риски потери репутации и т.п. Также по каждому из рисков собраны данные и поддерживающие документы.

Шаг 3.1.2. Выбор объектов анализа (активы/пассивы и процессы), на которые направлено воздействие потенциальных рисков

Таблица 7
Предварительный анализ выявленных рисков по квадрату Декарта

Риск	Если компания примет данный риск...		Если компания откажется от этого риска...	
	что будет?	чего не случится?	что будет?	чего не случится?
Риски нестыковки различных технологий, риски недостаточной масштабируемости имеющегося приложения	Необходимы меры нейтрализации данного риска; возможно, потребуется привлечение инвестиций на доработку	ФК «Финтех» не сможет удержать конкурентную позицию на рынке, если данное рисковое событие наступит	ФК «Финтех» не может избавиться от данного риска без отказа от проекта в целом	Не случится задержки внедрения
Риск лишних затрат для ФК «Финтех» как инвестора в проект доработки банковского приложения, если биткоин будет быстро расти	Возможно потребуются привлечение дополнительных инвестиций, т.к. продавец-разработчик настаивает на фиксированной цене в цифровой валюте	ФК «Финтех» не сможет удержать конкурентную позицию на рынке, если данное рисковое событие наступит	ФК «Финтех» не может избавиться от данного риска без отказа от проекта в целом	Не случится дополнительного оттока денежных средств
Недостаточная готовность приложения с точки зрения интернета вещей, потребность в дополнительных капиталовложениях для разработки	Возможно потребуются привлечение дополнительных инвестиций на доработку, если отдел маркетинга подтвердит востребованность технологии интернета вещей для данного приложения; можно провести разработки поэтапно, если не хватает инвестиций в полном объеме	ФК «Финтех» не выйдет на рынок с новым приложением, опережающим конкурентные предложения на год	Придется выходить на рынок с половинчатым решением, поэтапно дорабатывая внедрение интернета вещей как отдельный проект	Не случится задержки внедрения
Риски нарушения безопасной работы приложений, в результате чего могут быть утрачены данные, потеряны деньги клиентов	Необходимы меры надежной временной проактивной защиты	ФК «Финтех» не сможет удержать конкурентную позицию на рынке, если данное рисковое событие наступит	ФК «Финтех» не может избавиться от данного риска без отказа от проекта в целом	Не случится потери имиджа компании и, как следствие, потери клиентов
Риск ухода главного идеолога и разработчика приложения в связи с потенциальной покупкой ФК «Финтех»	Возможны затраты на привлечение специалиста, услуги которого стоят дорого	ФК «Финтех» не сможет закончить проект в срок без замены специалиста	Придется задерживать срок выхода на рынок	Не случится задержки внедрения

Таблица 8
Собранные данные и документы для оценки специфических рисков

Риск	Данные и документы
Риски нестыковки различных технологий, риски недостаточной масштабируемости имеющегося приложения	Технические документы о новом банковском приложении, протоколы тестирования, сертификаты безопасности
Риск лишних затрат для ФК «Финтех» как инвестора в проект доработки банковского приложения, если биткоин будет быстро расти	Статистика колебаний курса цифровой валюты биткоина за прошлые годы, анализ трендов на ближайшие два года
Недостаточная готовность приложения с точки зрения интернета вещей, потребность в дополнительных капиталовложениях для разработки	Анализ факторов, влияющих на результат разработки элементов интернета вещей, протоколы тестирования, сертификаты безопасности
Риски нарушения безопасной работы приложений	Действующие протоколы безопасности компании
Риск потери репутации компании	Анализ статистики, преимущественно зарубежной, для оценки частоты возникновения данного риска
Риск потери денег или данных клиентов	Анализ статистики, преимущественно зарубежной, для оценки частоты возникновения данного риска
Риск ухода главного идеолога и разработчика приложения в связи с потенциальной покупкой ФК «Финтех»	Анализ рынка труда специалистов с подобной квалификацией

Согласно требованиям модели FMEA, при выборе технологических процессов, подлежащих оценке на наличие рисков, в первую очередь были выбраны те, в которых:

- есть более половины новых операций: таких банковских приложений на рынке еще не существует, поэтому приложение на 75% новое;
- ход внедрения влияет на безопасность части системы;
- применяются новые инструменты, в данном случае – технология интернета вещей;
- изменяются процедуры техподдержки клиентов в дальнейшем: процедуры поддержки должны быть пересмотрены в связи с применением новой технологии интернета вещей и по соображениям кибербезопасности.

Также были проанализированы активы и обязательства компании, на которые направлены выявленные риски (табл. 9).

Шаг 3.1.3. Установление границ значений РПР

Границы значений РПР задаются при повторном анализе тех же рисков, исходя из экспертных оценок либо накопленных статистических данных об отклонениях. Поскольку в данном случае не было статистических данных о наступлении рисков, то при первичном анализе границы не устанавливались.

Шаг 3.1.4. Расчет показателей РПР с учетом усовершенствованных параметров

Проекту присвоен параметр A2 – внедрение путем со-трудничества со стартапом. Параметр имеет значение, если необходимо провести сравнительную оценку двух и более проектов внедрения финансовых технологий. В рассматриваемом практическом примере данный параметр нерелевантен. Показатели РПР рассчитаны с учетом предложенных модификаций модели FMEA (табл. 10). Также можно вносить сведения по причинам возникновения риска для их последующего анализа и предлагаемые меры по их устранению.

Предложено определять РПР по формуле: $РПР = S \times O \times D$, где S – уровень значимости, определяемый как $S = \sum m (K_{t,n,m} \times T_p)$, где $K_{t,n,m}$ – признак классификации риска, t – вид риска; n – подриск; m – степень риска; 1 – высокий; 2 – средний; 3 – низкий; $T_{1,2}$ – уровень возникновения риска (T_1 – макроуровень; T_2 – микроуровень); O – частота возникновения; D – уровень обнаружения.

Шаг 3.1.5. Ранжирование рисков событий с применением модифицированной методики FMEA

На основании значений (табл. 9) сделан вывод о приоритетности выявленных рисков внедрения новых финансовых технологий:

Таблица 9
Активы и обязательства, на которые направлены выявленные риски

Риск	Актив или обязательство
Риски нестыковки различных технологий, риски недостаточной масштабируемости имеющегося приложения	Программный продукт и программное обеспечение; денежные средства компании – требуются инвестиции для доработки и стыковки приложений
Риск лишних затрат для ФК «Финтех» как инвестора в проект доработки банковского приложения, если биткоин будет быстро расти	Денежные средства компании
Недостаточная готовность приложения с точки зрения интернета вещей, потребность в дополнительных капиталовложениях для разработки	Денежные средства компании; личные данные клиентов; каналы связи между устройством и облачным хранилищем
Риски нарушения безопасной работы приложений	Программный продукт и программное обеспечение; денежные средства компании, и как следствие возникнет обязательство компенсировать потери клиентов за счет средств ФК «Финтех» для сохранения имиджа и лояльности клиентов
Риск потери репутации компании	Ущерб репутации
Риск потери денег или данных клиентов	Денежные средства компании
Риск ухода главного идеолога и разработчика приложения в связи с потенциальной покупкой ФК «Финтех»	Денежные средства компании – как следствие оплаты привлечения нового специалиста и оплаты его адаптации; риск срывов сроков вывода приложения на рынок

Таблица 10
Результаты расчетов показателей РПР с учетом модифицированных параметров

Риск	Актив/ обязательство, на который направлен риск	Уровень возникновения T_i	Признак классификации $K_{i,n,m}$	Уровень значимости S	Частота возникновения O	Уровень обнаружения D	РПР
Риски технологий, масштабируемости	Программный продукт; денежные средства	T_1	$K_{4,1,3}^{4,1,3}$ $K_{4,2,3}$	6	3	2	36
Риск волатильности курса биткоина	Денежные средства	T_1	$K_{3,1,1}^{3,1,1}$ $K_{3,2,1}$	2	10	10	200
Риск интернета вещей	Денежные средства	T_2	$K_{2,2,2}^{2,2,2}$ $K_{2,5,3}$	10	4	1	40
Риск кибербезопасности: • риск потери репутации; • риск потери денег/ данных клиентов	Программный продукт денежные обязательства перед клиентами	T_1	$K_{1,4,3}^{1,4,3}$ $K_{1,5,2}$	5	7	4	140
Риск потери ключевых кадров	Денежные средства; кадры	T_2	$K_{5,1,2}^{5,1,2}$ $K_{5,2,3}$	10	2	1	20

- риск волатильности курса биткоина;
- риск кибербезопасности;
- риск применения технологии интернета вещей.

Шаг 4. Количественная оценка значимых рисков методом реальных опционов

Шаг 4.1. Выбор исследуемого риска из ранее идентифицированных качественно оцененных специфических рисков; определение входных данных для расчета

Значимым уровнем риска для данного случая обладает риск макроуровня – биржевой курс биткоина к доллару. Была проанализирована волатильность курса биткоина за все годы его существования до подписания контракта. Также были рассчитаны темпы годового прироста курса за 2008–2015 годы, проведен анализ темпа прироста курса за три года:

$$T_{\text{общ}} = 1004/770 \times 100\% - 100\% = 30\%.$$

Также учтены прогнозы экспертов рынка по поводу дальнейшего движения курса биткоина. Входные данные для расчета сведены в табл. 11.

Таблица 11

Входные данные для расчета по методу реальных опционов

Параметр	Показатель
Годовой темп роста курса биткоина, %:	
максимальный	50
минимальный	5
прогнозируемый	30
Рыночная цена*, биткоин	500
Цена исполнения*, биткоин	500
Общий срок действия договора, год	2
Количество периодов оценки (квартал)	8
* На дату заключения	

По аналогии с финансовыми опционами для инвестора это будет колл-опцион с возможностью досрочного исполнения контракта. Стоимость реального опциона – затраты на проведение дополнительного исследования комплексного банковского приложения. Стартап нейтрализует свой риск путем продажи опционов, которые могут быть переведены в контракты по фиксированной цене, когда будет выяснена

масштабируемость и востребованность данного мобильного приложения. Для ФК «Финтех» как инвестора это инвестиционный инструмент, который можно выгодно использовать или перепродать.

Проверим, выполняются ли условия применения метода реальных опционов (биномиальная модель) в конкретном случае. У руководства ФК «Финтех» есть возможность и намерение принимать управленческие решения по ходу исполнения проекта. Об этом свидетельствует запрос на поквартальную оценку рисков. Проекту уделяется пристальное внимание, и коррективы вносятся по ходу выполнения проекта.

Исход внедрения зависит в том числе от принятых управленческих решений использования предоставленных опционных возможностей. Руководство просит оценить количество возможных опционов, намереваясь действовать по результатам оценки.

Присутствует высокая неопределенность, волатильность, то есть риск. В ходе качественной оценки и ранжирования рисков определена высокая волатильность курса биткоина. Чистая приведенная стоимость проекта без учета рисков, рассчитанного по методу дисконтированных денежных потоков, отрицательна или немногим больше нуля.

Шаг 4.2. Расчет традиционной чистой приведенной стоимости NPV проекта без учета рисков

Рыночная цена по договору на дату заключения составляет 500 биткоинов, столько же – цена исполнения договора на дату заключения. Отсюда следует:

$$NPV_f = 500 - 500 = 0.$$

Шаг 4.3. Построение биномиального дерева и определение стоимости риска в денежном выражении

Исходя из входных данных, определим поквартальные ставки для дальнейших расчетов. В качестве безрисковой ставки доходности берем ставку рефинансирования на дату заключения договора, в данном случае – 10% на дату заключения контракта.

$$r_u = \sqrt[4]{1,50} - 1 = 0,10668;$$

$$r_d = \sqrt[4]{1,05} - 1 = 0,012272;$$

$$r_f = \sqrt[4]{1,1} - 1 = 0,024113;$$

$$i = \sqrt[4]{1,3} - 1 = 0,067789.$$

На основании полученных данных составляем биномиальное дерево (рис. 4), где показано, как изменяется рыночная цена опционного контракта K_i за каждый из восьми кварталов и как изменяется цена исполнения опциона по квартальной прогнозируемой ставке роста курса биткоина i .

По формуле классической биномиальной модели для C_t рассчитывается цена «рабочего» опциона. Расчет производится справа налево, по направлению от последнего квартала к дате начала контракта. Таким образом, цена опциона на дату заключения договора будет последним расчетным числом. Результаты представлены на рис. 5.

Порядок расчета цены «рабочих» и «сгоревших» (тех, с которыми больше не работают) опционов в каждом периоде приведен ниже. Как мы установили, для инвестора это будет колл-опцион, а значит, в последнем квартале ($t = 8$) цена опциона вычисляется:

$$C_{\circ} = \max(S_{\circ} - K_{\circ}, 0) = \max(1125 - 845, 0) = 280 \text{ БИТКОИНОВ.}$$

где C_8 – цена опциона в восьмом квартале; S_8 – рыночная цена опционного контракта в восьмом квартале; K_8 – цена исполнения опциона в восьмом квартале. Аналогично получаем значения всего столбца в периоде $t=8$. Отрицательные значения не фиксируются, в таких случаях выбирается ноль.

Для произведения расчетов по следующим периодам необходимо вначале вычислить значения псевдовероятности p и $(1 - p)$:

$$p = (0,02411 - 0,01227) / (0,10668 - 0,01227) = 0,12543;$$

$$1-p = 0,87457$$

Используя данные рис. 4, 5, по первой формуле рассчитаем наибольший рост в седьмом квартале. В ситуации наибольшего, семикратного роста курса биткоина:

$$C_{7,u_7}^W = \frac{1}{1 + 0.02411} (0,12543 \times 280 + 0,87457 \times 184,028) = 191,449;$$

$$C_{7,y^7}^B = 1016,55 - 791,354 = 225,189.$$

Выбирается «сгоревший» опцион как наибольший из двух, так как по условиям контракта всегда есть возможность досрочной реализации опциона. Соответственно, 225.198 вносится в биномиальную таблицу.

В ситуации шестикратного наибольшего роста курса биткоина и одного наименьшего роста курса биткоина будет следующий расчет:

$$C_{7,u^6d}^w = \frac{1}{1+0.02411}(0,12543 \times 184,028 + 0,87457 \times 96,2425) = 104,728;$$

$$C_{7,u^6d}^B = 929,831 - 791,354 = 138,477.$$

Аналогичным образом выбирается «сгоревший» опцион. Соответственно, 138,477 вносится в биномиальную таблицу.

В ситуации пятикратного наибольшего роста курса и двукратного наименьшего роста курса:

$$C_{7,u^5d^2}^W = \frac{1}{1+0.02411}(0,12543 \times 96,2425 + 0,87457 \times 15,9463) = 25,4049;$$

$$C_{7,u^5d^2}^W = 850,509 - 791,354 = 59,1545.$$

Точно так же выбирается «сгоревший» опцион. Соответственно, 59,1545 вносится в биномиальную таблицу.

В ситуации четырехкратного наибольшего роста курса и трехкратного наименьшего роста:

$$C_{7,u^4d^3}^W = \frac{1}{1+0,02411}(0,12543 \times 15,9463 + 0,87457 \times 0) = 1,953;$$

$$C_{7,y^4d^3}^B = 777,953 - 791,354 = -13,45.$$

полученное значение меньше 0, поэтому выбирается $\max$, то есть 0. Таким образом, $C_{7,w^1d^3}^B = 0$.

Рис. 4. Биноминальное дерево изменения рыночной цены контракта, биткоин:

S_t – рыночная цена опционного контракта на конец каждого квартала; K_t – цена исполнения опциона в каждом квартале;

t – порядковый номер квартала

								1016,55	
							918,559		1029,03
						830,011		929,831	
				750			840,198		941,243
			677,702			759,204		850,509	
		612,372		686,018			768,521		860,946
	553,341		619,888			694,437		777,953	
S_i	500	560,132		627,495			702,96		787,5
	506,136		567,006			635,196		711,587	
		512,348		573,964			642,991		720,319
			518,635			581,008		650,882	
				525			588,138		658,87
					531,443			595,356	
						537,965			602,662
								544,567	
									551,25
K_i	500	533,895	570,088	608,734	650	694,063	741,114	791,354	845
	$t=0$	$t=1$	$t=2$	$t=3$	$t=4$	$t=5$	$t=6$	$t=7$	$t=8$

Рис. 5. Биноминальное дерево изменения цены реального опциона за восемь кварталов, биткоин:

C_t^W – цена «рабочего» опциона (work, рабочий); C_t^B – цена «сгоревшего» опциона (burn – сгоревший)

								225,198 [#]	280
							177,445 [#]		184.03
					135,948 [#]			138,477 [#]	
				100 [#]		99,084 [#]			96,243
			68,968 [#]		65,141 [#]		59,155 [#]		
		42,285 [#]		36,018 [#]		27,407 [#]			15,946
	19,446 [#]		11,157 [#]		3,561 [#]		1,953 [#]		
<i>Ct</i>	2,535 [#]	1,417 [#]		0,461 [#]		0,239 [#]			0
		0,18 [#]		0,06 [#]		0,029 [#]		0	
			0,008 [#]		0,004 [#]		0		0
				0,0004 [#]		0		0	
				0		0		0	0
					0		0		0
						0		0	
							0		0
								0	
									0
	<i>t</i> = 0	<i>t</i> = 1	<i>t</i> = 2	<i>t</i> = 3	<i>t</i> = 4	<i>t</i> = 5	<i>t</i> = 6	<i>t</i> = 7	<i>t</i> = 8

«Рабочий» опцион более дорогой, поэтому выбирают его. В этой ситуации лучше выждать. Соответственно, 1,953 вносится в биномиальную таблицу.

Остальные четыре ситуации в седьмом квартале не требуют просчета, так как цены опциона, которые также используются для расчетов цен в шестом квартале, равны нулю. Аналогично рассчитываются и заполняются столбцы биномиального дерева (рис. 5) по кварталам, начиная с шестого. Каждый раз просчитываются варианты и выбирается более дорогой опцион – «рабочий» или «сгоревший».

Наконец, в начале срока:

$$C_0^W = \frac{1}{1 + 0,02411}(0,12543 \times 19,446 + 0,87457 \times 0,18008) = 2,53539.$$

Это цена реального опциона в биткоинах на дату заключения договора. Важно отметить, что при расчете по полугодиям, а не по кварталам, как в исследуемом случае, входные параметры модели изменились бы: при расчете рисков/безрисковой ставок нужно было бы извлекать корень не четвертой степени, а второй.

Шаг 4.4. Расчет чистой приведенной стоимости NPV проекта с учетом рисков по методу реальных опционов с применением модифицированной биномиальной модели

Важно отметить, что реальная чистая приведенная стоимость проекта с учетом риска (NPV_{RO}) имеет положительное значение по сравнению с нулевым традиционным (NPV_p) без учета влияния исследуемого рисков фактора. По формуле (2) находим:

$$2,53539 = NPV_{RO} - 0;$$

$$NPV_{RO} = 2,53539 \text{ биткойна.}$$

Шаг 4.5. Формулирование выводов о количественной оценке риска

Стоимость реального опциона – это затраты на проведение дополнительного исследования и разработку комплексного финансово-технологического приложения. Практическая ценность вычислений состоит в том, что найдены точки выбора оптимального управленческого решения W для ФК «Финтех» по поводу принятия риска. В этих точках дорожке «рабочий» опцион и лучше выждать, не исполнять опцион. В точках B дорожке «сгоревший» опцион, здесь – лучше исполнить опцион досрочно, он не имеет больше никакой ценности.

Количественный анализ рисков внедрения финансовых технологий также дает возможность определить цену реального опциона на дату начала договора (в общем случае – на настоящий момент). Ценным практическим выводом является и возможность перепродать реальный опцион другому инвестору по цене с учетом количественно определенных значений риска.

Таким образом, в ходе апробации методических рекомендаций в рабочем режиме мы идентифицировали реальные опционы, затем с применением усовершенствованного метода FMEA отобрали наиболее значимые факторы неопределенности. Риск волатильности курса биткойна, риск кибербезопасности и риск внедрения технологии интернета вещей были выявлены как приоритетные. Существующий на макроуровне риск, что волатильность биткойна повлияет на проект внедрения нового банковского приложения, был оценен в денежном выражении поквартально с применением метода реальных опционов, найдена добавленная стоимость бизнеса в зависимости от принятия управленческого решения, исполнять ли реальный опцион.

Апробация методических рекомендаций на практике подтвердила, что подход верен, его использование действительно и достоверно позволяет оценить влияние различных факторов на стоимость компании в условиях применения финансовых технологий.

Обобщение накопленного эмпирического материала и практическое применение совокупности усовершенствованных методов оценки позволили предложить методику количественной оценки дополнительной стоимости бизнеса с учетом влияния внедрения новых финансовых технологий (рис. 6). На каждом этапе оценки риска составляется документация.

Стоимость бизнеса оценивается с учетом влияния рисков внедрения новых финансовых технологий на рыночную стоимость компании. Методика имеет следующие особенности:

- идентификация ранее не охваченных рисков и реальных опционов по разработанному алгоритму на начальном этапе, их предварительный анализ по квадрату Декарта с целью осознать угрозы и возможную ценность выяв-

ленных реальных опционов, новый способ ранжирования уровня неопределенности;

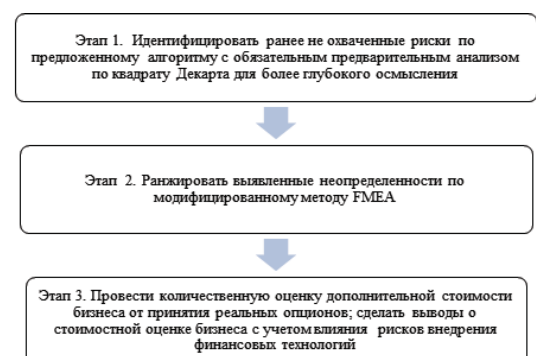
- количественная оценка дополнительной стоимости бизнеса от принятия реального опциона с использованием усовершенствованной биномиальной модели метода реальных опционов.

Для практикующих оценщиков ценны следующие характеристики методики:

- *низкие затраты времени*;
- *отсутствие потребности* в особых навыках применения математического аппарата;
- *прозрачность расчетов*: легкая проверка позволяет ранжировать неопределенность, более точно количественно оценить добавленную стоимость бизнеса от принятия реального опциона с учетом ранее не охваченных рисков внедрения современных финансовых технологий;
- *применение* для оценки дополнительной стоимости компаний, внедряющих новые финансовые технологии, при условии подбора соответствующих тематике проекта специфических реальных опционов;
- *модульность*: для специфических рисков, перечисленных в классификации, допустимо применить только идентификацию и ранжирование, тогда у пользователя будет отдельный способ расчета величины поправки к ставке дисконтирования на прочие специфические риски в случае применения классических методов оценки стоимости бизнеса.

Если акции оцениваемой компании котируются на фондовом рынке, дополнительно предложено использовать сравнительный подход на основе мультипликаторов. Мы проанализировали ряд мультипликаторов, которые обычно предлагают использовать ведущие отечественные экономисты для оценки компаний [Эскиндаров М. А., Федотова М. А., 2016]; Ивашковская И. В., 2004], из которых отобрали наиболее подходящие для использования применительно к высокотехнологичной цифровой среде: цена одной акции/балансовой стоимости, цена одной акции/прибыль в расчете на одну акцию, стоимость предприятия или стоимость компании/прибыль до уплаты налогов, процентов, всех амортизационных отчислений. Также предложено ввести и использовать дополнительные отраслевые мультипликаторы: стоимость компании/количество активных клиентов, стоимость компании/количество транзакций.

Рис. 6. Итоговая методика оценки стоимости бизнеса с учетом влияния специфических рисков внедрения финансовых технологий



ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

Практическая значимость исследования заключается в том, что полученные результаты могут применяться в практике оценочной деятельности при оценке стоимости бизнеса компаний, подверженных влиянию современных финансовых технологий. Результаты работы могут быть использованы на практике в случае проведения стоимостной оценки бизнеса как классическими методами доходного подхода, так и методом реальных опционов.

Самостоятельное практическое значение имеют:

- выявленные специфические риски внедрения современных финансовых технологий могут использовать практикующие оценщики и консалтинговые компании;
- алгоритм идентификации и ранжирования специфических рисков, который позволяет выявить риски в компаниях, внедряющих современные финансовые технологии;
- авторский уточненный способ расчета ставки дисконтирования с корректировкой на величину специфических рисков финансовых технологий при оценке бизнеса в рамках доходного подхода при использовании метода дисконтированных денежных потоков, что позволяет получить более точную стоимостную оценку компании;
- разработанный механизм учета реальных опционов при оценке дополнительной стоимости компании в условиях внедрения современных финансовых технологий.

Материалы исследования используются в практической деятельности отечественных и зарубежных компаний, занимающихся вопросами финансовых технологий: АО «Интеркомп», ООО «ЭОС», Eagle Rock Resources Group Ltd.

Представлены результаты исследования в области стоимостной оценки бизнеса и даны практические рекомендации, которые могут быть полезными как узким специалистам оценочной деятельности, так и широкому кругу управленцев, стремящихся измерить, а затем и повлиять на стоимость своего бизнеса в условиях внедрения финансовых технологий на современном этапе.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абрамова М. А., Дубова С. Е., Звонова Е. А. и др.* (2017) Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2017 г. и период 2018 и 2019 гг.: мнение экспертов // Экономика. Налоги. Право. Т. 10, № 1. С. 6–19.
2. *Абрамова М. А., Гончаренко Л. И., Дубова С. Е. и др.* (2017) Текущее состояние и перспективы развития финансовой системы России // Экономика. Налоги. Право. Т. 10, № 2. С. 6–21.
3. *Бакулина А. А.* (2015) Реальный капитал как объект оценки // Экономика и предпринимательство. № 11-1 (64-1). С. 785–788.
4. *Брейли Р., Майерс С.* (2009) Принципы корпоративных финансов. М.: ЗАО «Олимп-бизнес». 1008 с.
5. *Бусов В. И.* (2007) Сущность и место управления стоимостью в управлении компанией // Вопросы оценки. № 4. С. 10–18.
6. *Грязнова А. Г., Федотова М. А.* (2009) Оценка бизнеса. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Финансы и статистика. 736 с.
7. *Гусев А. А.* (2009) Реальные опционы в оценке бизнеса и инвестиций. М.: ИД Риор. 118 с.
8. *Дамодаран А.* (2017) Инвестиционная оценка. Инструменты и методы оценки любых активов. М.: Альпина паблишер. 815 с.
9. *Демьянова Е. А.* (2017а) Актуальные вопросы идентификации рисков и специфических реальных опционов при оценке стоимости бизнеса в условиях внедрения новых финансовых технологий // Банковское право. № 6. С. 47–52.
10. *Демьянова Е. А.* (2017б) Критерии оценки рисков развития компаний в условиях внедрения финансовых технологий // Финансы: теория и практика. Т. 21, № 4. С. 182–190.
11. *Демьянова Е. А.* (2017в) Развитие компаний в современных условиях внедрения финансовых технологий // Имущественные отношения в Российской Федерации. № 7. С. 104–113.
12. *Достов В. Л., Шуст П. М.* (2017) Новые европейские технические стандарты по усиленной аутентификации и открытым API – основные положения и актуальные проблемы // Банковское дело. № 7. С. 48–52.
13. *Достов В. Л., Шуст П. М., Козырева А. Д.* (2017) Новые концепции в осуществлении процедур идентификации // Эффективное Антикризисное Управление. № 6. С. 16–21.
14. *Достов В. Л., Шуст П. М., Рябкова Е. С.* (2016) Институт «регулятивных песочниц» как инструмент поддержки финансовых инноваций // Деньги и кредит. № 10. С. 51–56.
15. *Ивашковская И. В.* (2004) Управление стоимостью компании: вызовы российскому менеджменту // Российский журнал менеджмента. Т. 2, № 4. С. 113–135.
16. *Козырь Ю. В.* (2009) Стоимость компании: оценка и управленческие решения. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Альфа-Пресс. 372 с.
17. *Коупленд Т.* (2005) Стоимость бизнеса: оценка и управление / Пер. с англ. М.: Олимп-бизнес. 569 с.
18. *Курс на финтех. Перспективы развития рынка в России* (2018) // Ernst&Young. URL: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-focus-on-fintech-russian-market-growth-prospects-rus/\\$File/EY-focus-on-fintech-russian-market-growth-prospects-rus.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-focus-on-fintech-russian-market-growth-prospects-rus/$File/EY-focus-on-fintech-russian-market-growth-prospects-rus.pdf).
19. *Лаврушин О. И.* (2017) Риски банковских технологий и облик банка // Банковское право. № 4. С. 33–35.
20. *Лосева О. В.* (2011) Оценка человеческого интеллектуального капитала региона (на примере ПФО). Пенза: Пензенский гос. пед. ун-т. 116 с.
21. *Лукашевич И. Я., Львова Н. А.* (2017) Концепция стабильности компаний и направления ее развития // Менеджмент и бизнес-администрирование. № 4. С. 144–155.
22. *Лыков А. А., Сидоренко Э. Л.* (2017) Подходы к правовому определению криптовалют в российском праве // Вестник Северо-Кавказского гуманитарного института. № 1(21). С. 263–266.
23. *Масленников В. В., Федотова М. А., Сорокин А. Н.* (2017) Новые финансовые технологии меняют наш мир. // Вестник Финансового университета. Т. 21, № 2. С. 6–11.
24. *Набиуллина Э. С.* (2017) Выступление на XXVI Международном финансовом конгрессе 13 июля 2017 года // Вестник Банка России. № 57. С. 2–9.
25. *Найт Ф.* (2003) Риск, неопределенность и прибыль / Пер. с англ. М.: Дело. 360 с.
26. *Недосекин А. О.* (2003) Методические основы моделирования финансовой деятельности с использованием нечетко-множе-

27. Основные направления развития финансовых технологий на период 2018–2020 годов (2018) // Банк России. URL: http://www.cbr.ru/Content/Document/File/35816/ON_FinTex_2017.pdf.
28. Путин В. В. (2014) Послание Федеральному собранию // Президент России. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/47173>.
29. Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»» // Консультант Плюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221756/2369d7266adb33244e178738f67f181600cac9f2/.
30. Рубцов Б. Б., Анненская Н. Е. (2017) Влияние информационных технологий на качество современного финансового рынка // Банковские услуги. № 12. С. 14–23.
31. Рудакова О. С. (2017) Информационно-технологическое отставание банковского сектора как фактор риска // Наука и практика. № 2(26). С. 48–57.
32. Ручкина Г. Ф. (2017) Банковская деятельность: переход на новую модель осуществления, или «Финтех» как новая реальность // Банковское право. № 4. С. 55–62.
33. Ташихина Т. В., Сычева Е. А. (2017) Нематериальные активы и их стоимость в различных системах финансовой отчетности // Имущественные отношения в Российской Федерации. № 4 (187). С. 53–59.
34. Трачук А. В., Голембиовский Д. Ю. (2012) Перспективы распространения безналичных розничных платежей // Деньги и кредит. № 7. С. 24–32.
35. Трачук А. В., Линдер Н. В. (2017а) Инновации и производительность российских промышленных компаний // Инновации. № 4 (222). С. 53–65.
36. Трачук А. В., Линдер Н. В. (2017б) Инновации и производительность: эмпирическое исследование факторов, препятствующих росту, методом продольного анализа // Управленческие науки. Т. 7, № 3. С. 43–58.
37. Трачук А. В., Линдер Н. В. (2017в) Перспективы применения мобильных платежных сервисов в России: теоретический подход к пониманию факторов распространения // Вестник факультета управления СПбГЭУ. № 1-1. С. 322–328.
38. Трачук А. В., Линдер Н. В. (2017г) Распространение инструментов электронного бизнеса в России: результаты эмпирического исследования // Российский журнал менеджмента. Т. 15, № 1. С. 27–50.
39. Трачук А. В., Линдер Н. В., Антонов Д. А. (2014) Влияние информационно-коммуникационных технологий на бизнес-модели современных компаний // Эффективное Антикризисное Управление. № 5. С. 60–69.
40. Трачук А. В., Линдер Н. В., Убейко Н. В. (2017) Формирование динамических бизнес-моделей компаниями электронной коммерции // Управленец. № 4. С. 61–74.
41. Трифонов Ю. В., Кошелев Е. В., Кутцов А. В. (2012) Российская модель метода реальных опционов // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Экономические науки № 2 (1). С. 238–243.
42. Федеральный закон от 29.07.1998 № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» // Консультант плюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19586/.
43. Хитчнер Дж. (2008) Три подхода к оценке стоимости бизнеса. М.: Маросейка. 307 с.
44. Шабаршин А. А., Фомин Ф. В. (2017) Разработка инвестиционной стратегии для инновационных частных компаний ранних стадий на примере финтех-стартапа // Глобальные рынки и финансовый инжиниринг. Т. 4, № 1. С. 45–56.
45. Эскиндаров М. А., Федотова М. А. (2016) Оценка стоимости бизнеса: Учебник. 2-е изд., стер. М.: Кнорус. 320 с.
46. Эскиндаров М. А., Масленников В. В., Абрамова М. А. и др. (2017) Стратегия ЦСР 2018–2024 гг.: лозунги, мифы и реальность (позиция экспертов Финансового университета) // Вестник Финансового университета. Т. 21, № 3. С. 6–24.
47. Barrington G. (2011) Consulting Start-up and Management: A Guide for Evaluators and Applied Researchers. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc. 320 p.
48. Berkus D. (2009) The Berkus Method – Valuing the Early Stage Investment // Berkonomics. URL: <https://berkonomics.com/?p=131>.
49. Black F., Scholes M. (1973) The Pricing of Options and Corporate Liabilities // Journal of Political Economy. Vol. 81. P. 637–654.
50. Bloomberg Professional. URL: <https://www.bloomberg.com/professional/>.
51. Cox J., Ross S., Rubinstein M. (1979) Option Pricing: A Simplified Approach // Journal of Financial Economics. Vol. 7. P. 229–263.
52. Damodaran online ([s.a.]). URL: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>.
53. Fintech adoption index 2017 (2017) // Ernst&Young. URL: <http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-fintech-adoption-index-2017/%24FILE/ey-fintech-adoption-index-2017.pdf>.
54. German Fintech landscape (2016) // Ernst&Young. URL: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-fintech-studie-herbst-2016/\\$FILE/ey-fintech-studie-herbst-2016.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-fintech-studie-herbst-2016/$FILE/ey-fintech-studie-herbst-2016.pdf).
55. Life.Sereda (2016) Money of the Future URL: http://sreda.vc/wp-content/uploads/2017/11/MOTF_english.pdf.
56. Luehrman T. (1998) Investment opportunities as real options: Getting started on the numbers // Harvard Business Review. Vol. 76, № 4. P. 51–67.
57. Payne B. (2011) Startup valuation: Using several methods URL: <http://billpayne.com/2011/03/04/startup-valuations-using-several-methods-to-determine-the-pre-money-valuation-of-pre-revenue-companies.html>.
58. Ragin C. (1987) The comparative method. Berkeley: University of California Press. 216 p.
59. Stewart G. B. (1999) The Quest for Value: A Guide for Senior Managers. HarperCollins Publishers. 800 p.
60. The pulse of Fintech – Q4 2017 (2017) // KPMG. URL: <https://home.kpmg.com/xx/en/home/insights/2018/02/pulse-of-fintech-q4-2017.html>.
61. Trigeorgis L. (1993) The Nature of Option Interactions and the Valuation of Investments with Multiple Real Options // The Journal of Financial and Quantitative Analysis. Vol. 28, № 1. P. 1–20.
62. Zadeh L. A. (1965) Fuzzy sets // Information and Control. Vol. 8, № 3. P. 338–353.
63. Zott C., Amit R. (2007) Business model design and the performance of entrepreneurial firms // Organization Science. Vol. 18, № 2. P. 181–199.

**Е.А. АРСЕНОВА**

К.э.н., профессор Департамента менеджмента, декан Факультета менеджмента ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации». Область научных интересов: управление инновациями и предпринимательство, электронный бизнес.

E-mail: Earsenova@fa.ru

**Т.Ю. НИКОЛАЕВА**

Менеджер по проектам компании «Нестле Россия», магистрант программы «Управление инновациями и предпринимательство» Департамента менеджмента ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» Область научных интересов: управление инновациями и предпринимательство.

E-mail: tanyanikolaeva23@gmail.com

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПРОЦЕССЫ СОЗДАНИЯ И РАЗРАБОТКИ НОВЫХ ПРОДУКТОВ: ПРИМЕР КОМПАНИИ «НЕСТЛЕ РОССИЯ»

АННОТАЦИЯ

Рассмотрена эффективность внедрения системы бережливого производства в процессы создания и разработки инновационных продуктов на базе компании «Нестле Россия», работающей в сегменте FMCG. Поставлена цель выявить наименее эффективные процессы разработки инновационных продуктов. На первом этапе исследования проведено анкетирование с участием более 200 специалистов в области разработки и запуска инновационных продуктов, работающих в компаниях Nestle, Mars, Danone, Unilever, Ferrero, RB, P&G, Froneri, L'oreal, Colgate, Pepsico, Coca-Cola, «Мултон». Привлечены специалисты из всех функциональных подразделений, принимающих участие в разработке и запуске новинок: маркетинг, финансы, планирование, закупки сырья и материалов, отдел исследований и разработки. На втором этапе проведены глубинные интервью с экспертами в данной области в компании «Нестле Россия», что позволило лучше понять причины низкой эффективности отдельных этапов процесса разработки и запуска инноваций.

Выявлены факторы, оказывающие наиболее сильное влияние на эффективность разработки новых продуктов и планирование продаж: отсутствие стандартов, некорректный график, путаница и низкое качество комментариев после дегустаций, отсутствие данных о целевой стоимости рецептуры.

На основе исследования предложен стандарт, позволяющий упорядочить процесс, определить ключевые этапы разработки рецептуры новых продуктов и их последовательность. Практическая ценность стандарта заключается в том, что учтена классификация проектов по трем категориям в зависимости от типа сырья, оборудования и инвестиций; разработан график работ в соответствии с выбранной категорией указанных в стандарте сроков и особенностей каждой категории проектов; внедрены внутренние тесты потребительских предпочтений (преференс-тесты) на фабрике для минимизации расходов и снижения рисков проигрыша в масштабных потребительских тестах, проводимых сторонними агентствами, введена предварительная оценка стоимости рецептуры прикладной группой при разработке образцов.

**КЛЮЧЕВЫЕ
СЛОВА**

ИННОВАЦИИ, РАЗРАБОТКА НОВЫХ ПРОДУКТОВ, БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО, СЕКТОР FMCG, КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ, ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Создание и разработка инновационных продуктов являются ключевыми факторами устойчивой конкурентоспособности промышленных компаний [Ребязина В.А., Куш С.П., Красников А.В. и др., 2011; Трачук А.В., 2012; 2017; Трачук А.В., Линдер Н.В., 2017 а]. Активизации инно-

вационной деятельности российских промышленных компаний способствуют определенные условия, механизмы и инструменты [Кадочников С.М., Есин П.В., 2006; Казанцев А.К., Логачева А.В., 2014; Теплых Г.В., 2015; Трачук А.В., Линдер Н.В., 2016 а; Линдер Н.В., Арсенова Е.В., 2016; Трачук А.В., Линдер Н.В., 2017 б]. Среди прочих в таком качестве рассматриваются:

- экспортная деятельность [Голикова В.В., Гончар К.Р., Кузнецов Б.В., 2012; Медведев, 2013; Горбунова М.Л., Приказчиков Ю.В., 2016; Налбандян Г.Г., 2017];
- доступ к финансовому капиталу [Кузнецова Т.Е., Рудь В.А., 2011; Зуев В.Е., 2012; Трачук А.В., Линдер Н.В., 2016 б];
- управление знаниями [Трачук А.В., Линдер Н.В., 2016 в];
- кооперация и взаимодействие между компаниями [Курятников, Линдер, 2015; Арсенова Е.В., Линдер Н.В., 2015; Линдер Н.В., Пухова М.М., 2015];
- вовлечение персонала в инновационную деятельность [Трачук А.В., Саяпин А.В., 2014; Алсуфьев А.И., Завьялова Е.К., 2014].

На наш взгляд, необходимым условием повышения инновационной результативности является совершенствование бизнес-процессов компании. Этому содействует система бережливого производства как один из ключевых факторов, способных повысить конкурентоспособность бизнеса. Toyota, General Electric, Motorola и др. внедрили принципы данной концепции в XX веке.

В сегменте товаров повседневного потребления (в основном продуктов легкой и пищевой промышленности (Fast Moving Consumer Goods, FMCG¹) компании только приступают к внедрению этой системы. Ежегодно они запускают тысячи новых продуктов. По данным компании Nielsen, в данном сегменте 76% новых продуктов, запущенных в 2011–2015 годах, не продержались и года, продажи 66% товаров не достигли 10 000 шт. [Nielsen Break through Innovation Report for Europe, 2015]. Получается, что инновации в сфере FMCG запускаются часто, но с низкой эффективностью.

Большинство компаний, в том числе в сегменте FMCG, тратят на разработку новых продуктов [Трачук, Корнилов, 2013] от года до трех лет. Это негативно влияет на их конкурентоспособность. В компаниях в сегменте FMCG оптимизация процессов создания и разработки нового продукта актуальна ввиду необходимости развития и совершенствова-

ния производственных и операционных процессов. Предполагается, что ее можно провести с помощью современных методик организации деятельности.

Применение принципов бережливого производства в инновационной деятельности может кардинально повлиять на эффективность запуска новых продуктов, портфель продуктов, финансовые результаты [Арсенова Е.В., Панкова О.Н., 2017; Трачук А., Тарасов И., 2015]. Цель данного исследования – проанализировать влияние концепции бережливого производства на эффективность процесса создания и разработки инновационных продуктов в компаниях, работающих в сегменте FMCG.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Концепция бережливого производства

Бережливое производство – концепция управления, основанная на постоянном совершенствовании путем устранения потерь всех видов [Womack J. P., Jones D. T., 2013]. В процесс оптимизации бизнеса вовлекается каждый сотрудник, компания придерживается максимальной ориентации на потребителя. Цель бережливого производства – достижение конкурентоспособности компании за счет повышения производительности, улучшения качества продукции или услуг, сокращения издержек, времени производственного цикла без значительных капитальных вложений.

Основателем концепции бережливого производства считается Тайити Оно [Оно Т., 2006], создавший производственную систему компании Toyota в 1950-е годы на основе лучших мировых практик. Значительный вклад в развитие теории и практики бережливого производства внес его помощник и коллега Сигео Синго, разработавший метод быстрой переналадки [Shigeo Shingo, 2010]. Дальнейшее развитие теория бережливого производства получила в трудах ряда авторов (табл. 1).

Таблица 1
Развитие концепции бережливого производства

Тайити Оно	Производственная система Toyota (1950–1970). Система SMED – Single minute exchange of die (1950–1969). Семь скрытых потерь на производстве
Сигео Синго	Средства визуального менеджмента на производстве (1949–1950)
Масааки Имаи	Концепция «Кайдзен» (1986)
Джеймс Вумек и Дэниел Джонсон	Термин «думающее предприятие» (1996). Пять принципов концепции бережливого производства (2003)
Дэвид Майер и Джеффри Лайкер	Определение восьмой потери производственной системы – неиспользованного потенциала рабочих. 14 принципов ведения бизнеса в компании Toyota
Эдвардс Деминг	14 принципов Деминга (1950). Научно-рациональный подход к управлению людьми и производственными операциями по методу «планирование – действие – проверка – корректировка» (Plan – Do – Check – Act) (1982). Вклад в развитие менеджмента качества (1950–1980). Теория глубинных знаний (1985)
Элияху М. Голдратт	Теория отсечения (1960)
Джозеф Джуран	«Спираль качества» (1951). Концепция ежегодного улучшения качества (1964). Вклад в теорию и практику всеобщей системы управления качеством (Total quality management) (1950–1960)
Коару Исикава	Графический метод анализа причинно-следственных связей «Рыбий скелет» (1920). «Кружки качества» (1962)
Вальтер Шухарт	Статистический метод менеджмента качества «Контрольные карты» (1924)
Арманд Фейхенбум	Система контроля качества (Quality Control) (1950)

¹ FMCG (Fast Moving Consumer Goods) — товары повседневного потребления.

Идея бережливого производства состоит прежде всего в создании ценности для потребителя (рис. 1) на основе выявления и дальнейшего устранения потерь. Система бережливого производства объединяет решения, совокупное и последовательное применение которых позволяет совершенствовать производственные процессы. Наиболее важные инструменты и методы системы бережливого производства показаны в табл. 2.

Система бережливого производства также использует простые аналитические инструменты:

- для контроля качества: гистограмма, стратификация, диаграмма Парето, диаграмма разброса, диаграмма Исикавы, контрольный листок, контрольные карты;
- для управления качеством: диаграмма сродства, диаграмма связей, древовидная диаграмма, матричная диаграмма, сетевой график, матрица приоритетов, диаграмма PDPC;

Рис.1. Этапы создания ценности в концепции бережливого производства [Womack J. P., Jones D. T., 2013]

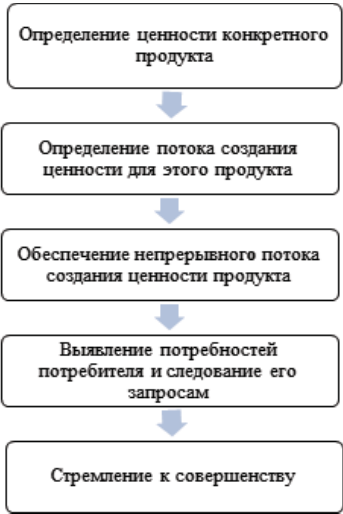


Таблица 2. Инструменты и методы системы бережливого производства

Инструмент	Характеристика
<i>Управление на основе потребительского спроса</i>	
Канбан (Kanban)	Производство ориентируется на конкретный заказ для создания потока. Используются средства информирования о количестве материалов, потребности в них, перемещении на следующую операцию
Андон (Andon)	Средство информационного управления, визуальная система обратной связи на производстве, позволяющая операторам остановить работу при обнаружении ошибки
<i>Автоматизация</i>	
Дзидока (Jidoka)	Система управления производством, строящаяся на сокращении операций, не добавляющих ценности конечного продукта
<i>Сглаживание производства</i>	
Хейдзунка (Heijunka)	Система выравнивания производства, снижение размера партий для достижения максимального использования ресурсов
Быстрое переключение	Перевод производства на выпуск другого продукта за короткий период для обеспечения небольших, но более частых производственных циклов одного продукта
Время такта (Takt-time)	Интервал времени или периодичность, с которой потребитель запрашивает готовую продукцию и именно с этим интервалом продукция а) производится и б) отгружается клиенту, т.е. происходит синхронизация ритма (частоты) производства с потребительским спросом для предотвращения перепроизводства
Быстрая переналадка	Система, позволяющая сократить потери времени, связанные с установкой заготовок
<i>Улучшение процессов</i>	
Управление потоками создания ценности	Определение ценности с точки зрения клиента и определение потока создания ценности для каждого продукта
Кайдзен (Kaizen)	Непрерывное совершенствование всего потока создания ценности или отдельного процесса с целью повысить качество и снизить потери. Это мощный базовый инструмент бережливого производства. Как только проблема идентифицирована, сотрудники, выполняющие различные функции на разных уровнях, начинают работать над ней вместе, чтобы найти решение
Стандартная оперативная процедура (Standard Operating Procedure)	Стандартизация процессов (элемент Кайдзен) позволяет документировать процессы, за счет чего создается основа для улучшения деятельности
Всеобщий уход за оборудованием (Total Productive Maintenance)	Вовлечение всего персонала в процесс обучения тому, как обслуживать оборудование и выявлять неполадки
Модель вытягивающего производства	Каждый последующий процесс инициируется по запросу предыдущего
<i>Визуализация инструментов и информации</i>	
Принцип нулевой ошибки (Poka Yoke или Zero defects)	Метод моделирования ошибок и их предупреждения в производственных процессах позволяет сократить потери, связанные с дефектами на производстве Система организации рабочего места по следующим принципам:
Принцип 5С (5S)	• сортировка – четкое распределение вещей на нужные и ненужные и избавление от последних; • соблюдение порядка – рациональное расположение инструментов; содержание в чистоте; • стандартизация – создание условий для выполнения первых трех правил; • совершенствование – воспитание привычки точно выполнять установленные правила, процедуры и технологические операции

- для анализа и проектирования качества – FMEA анализ, домик качества, метод 5 «почему» и пр.

Некоторые эксперты считают, что использование отдельных инструментов снижает их эффективность. Концепция бережливого производства предлагает сочетать вышеупомянутые методы и инструменты для достижения более значимых результатов. Комбинация различных элементов поддерживает и усиливает отдельные решения, за счет этого сама система бережливого производства становится более эффективной и гибкой [Muslimen R., Yusof S. M., Abidin A. S. Z., 2011].

Исследования внедрения бережливого производства в компаниях FMCG

Успешный зарубежный опыт применения концепции бережливого производства вызывает интерес со стороны компаний в сегменте FMCG. Они также заинтересованы в том, чтобы оптимизировать свои производственные и бизнес-процессы и остаться конкурентоспособными в современных экономических условиях. Развитие рынка требует внедрения программ по ликвидации потерь и снижению издержек.

Применение концепции в указанном сегменте пока не стало предметом многочисленных исследований. Авторы сосредоточены в основном на сокращении издержек, в частности за счет поставщиков как участников цепочки поставок [Sundara R., Balajib A. N., Satheesh K. R. M., 2014], ритейлеров как главных клиентов компаний FMCG [Zokaei K., Simons D., 2006], но не на оптимизации производственных и операционных процессов компаний FMCG. Так, в исследовании, в котором они рассмотрели обзор более 200 литературных источников о бережливом производстве 1988–2014 годов, показано, что только одно исследование (или 0,47%) было связано с деятельностью компаний в сегменте FMCG [Bhamu J., Singh Sangwan K., 2015]. И то оно касалось розничной торговли, а не внутренних процессов компаний. Интерес к применению концепции выразился в практических кейсах, изучающих опыт компаний данного сегмента, что обуславливает актуальность данного исследования.

В сфере FMCG внедрение принципов бережливого производства имеет ряд особенностей:

- длительная наладка линии и сложность любых изменений на линии в рамках производственного процесса;
- большое разнообразие производимых продуктов в условиях высокой конкуренции;
- сильная власть покупателей (розничных торговых сетей) из-за небольшого количества розничных торговцев и относительно большого числа производителей.

В сегменте FMCG присутствуют те же виды потерь, которые были определены в автомобильной промышленности

Тайити Оно и Сигео Синго, а значит, может быть реализована концепция бережливого производства. По данным интервью с 20 экспертами отрасли определены условия, необходимые для ее успешной реализации, разработана концептуальная основа для внедрения принципа бережливого производства в FMCG [Aljunaidi A., Ankrah S., 2014] (табл. 3).

Применение инструментов системы бережливого производства призвано предотвратить перепроизводство, превышение запасов, отсутствие запасов, ненужное (излишнее) перемещение товаров, несбалансированную рабочую нагрузку, отказы от заказов и т.д. [Cheah A. C. H., Wong W. P., Deng Q., 2012].

Проявление любых потерь в деятельности компаний FMCG говорит о возможности применения инструментов системы бережливого производства, однако пока остается открытым вопрос актуальности отдельных инструментов и методов концепции [Achang P., Shehab E., Roy R. et al., 2006]. В ходе опроса компаний, которые уже внедрили концепцию, были выявлены наиболее эффективные инструменты оптимизации: стандартизация процессов и управление потоками создания ценности [Mehta R. K., Mehta D., Mehtan. K., 2012].

Применение принципов системы бережливого производства к процессу разработки инновационных продуктов в компаниях имеет следующие цели:

- структуризация процесса разработки инновационных продуктов;
- поощрение новаторов, несмотря на неудачи;
- сокращение потерь ресурсов;
- своевременная остановка непроработанных проектов;
- соответствие потребностям клиентов и корпоративной стратегии;
- определение критериев отбора инновационных идей;
- сокращение времени вывода новых продуктов на рынок [Lean Management, 2014].

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Информационная база исследования

В России индустрия FMCG представлена крупными транснациональными корпорациями: «Нестле Россия», PepsiCo, Kraft Foods, Unilever, Mars, Coca-Cola, Colgate-Palmolive, Danone, L'Oreal, Louis Vuitton, Moet, Hennessy SA, Reckitt Benkiser и др. Значительно ниже доля российских производителей: «Айсберри», «Объединенные кондитеры», «Акбар» и «Ахмад», «Сады Придонья», производитель минеральной воды «Архыз» и некоторые другие.

Компания «Нестле Россия» является лидером российского рынка растворимого кофе, какао, рынка продуктов детского питания, кулинарии, готовых завтраков и каш моментального

Таблица 3

Необходимые условия внедрения системы бережливого производства в компаниях в сегменте FMCG [Aljunaidi A., Ankrah S., 2014]

Категория	Условие
Общий менеджмент	Обеспечение поддержки высшего руководства
Человеческие ресурсы	Обучение персонала основам концепции для преодоления сопротивления изменениям; вовлечение специалистов разного уровня в кросс-функциональные проектные группы для совместного решения проблемных вопросов
Технология	Инвестирование в автоматизацию производства; инвестирование в информационные технологии
Улучшение процессов	Улучшение процессов планирования производства, продаж и др.

приготовления, занимает ведущие позиции на рынках упакованного шоколада, мороженого и кормов для домашних животных. «Нестле Россия» укрепила свои позиции и расширила свое присутствие в стране за счет инвестиций в местное производство и промышленную инфраструктуру, активного продвижения торговых марок, постоянного расширения и развития национальной сети сбыта (по данным [Нестле в России, [б.г.]]).

Начиная со второй половины 2014 года на рынке продовольственных и непродовольственных товаров существует стабильная тенденция падения оборотов, обусловленная снижением реальных доходов населения, санкциями Запада, ослаблением курса национальной валюты, неблагоприятной международной политической ситуацией [The retailer, 2017].

Снижение объемов продаж заставляет игроков пересматривать модели работы, в значительной мере менять не только ассортиментную политику и логистику, но и производственные и операционные процессы, протекающие внутри компании, в том числе внедрение системы бережливого производства.

Более чем 10 лет назад для компании «Нестле Россия» тенденции рынка FMCG в России стали драйвером внедрения системы бережливого производства не только в процесс производства продукции, но и в разработку и создание нового продукта. Цель нашего исследования – анализ эффективности внедрения этой системы в 2016–2017 годах.

Исследование эффективности внедрения системы бережливого производства

Прежде всего, проведено анкетирование, в котором приняли участие более 200 специалистов в области разработки и запуска инновационных продуктов. Они работают в компаниях сектора FMCG: «Нестле Россия», Mars, Danone, Unilever, Ferrero, RB, P&G, Froneri, L'Oreal, Colgate, PepsiCo, Coca-Cola, «Мултон». Анкета была разослана специалистам во всех функциональных подразделениях, принимающих участие в разработке и запуске новинок: маркетинг, финансы, планирование, закупки сырья и материалов, отдела исследований и разработок, маркетинговые коммуникации, менеджеров проектов.

Ответы респондентов были подвергнуты контент-анализу, после чего сделаны выводы об эффективности процесса запуска инновационных продуктов в целом и на отдельных этапах. Итогом стало выявление наиболее проблематичных этапов, требующих временных и финансовых затрат.

Для того чтобы понять причины низкой эффективности отдельных этапов процесса разработки и запуска инноваций, мы провели глубинные интервью с экспертами в данной области из компании «Нестле Россия». В качестве экспертов выступили специалисты, занимающиеся разработкой новых продуктов более 20 лет, чьи знания и опыт оказывают существенное влияние на все внутренние процессы компании:

- О. Аржаева, руководитель отдела кулинарии компании «Нестле Россия» с 2014 года;
- С. Вебе, директор фабрики по производству кулинарной продукции под брендом «Магги»;
- К. Родин, руководитель отдела исследований и разработок на фабрике по производству кулинарной продукции под брендом «Магги»;
- А. Сенцов, руководитель технического отдела компании «Нестле Россия», отвечающий за производство кулинарной продукции под брендом «Магги».

При подготовке к интервью были проделаны следующие шаги:

- выявлены и собраны все факторы и причины, каким-либо образом влияющие на эффективность каждого процесса;
 - факторы сгруппированы по смысловым и причинно-следственным блокам;
 - факторы ранжированы внутри каждого блока.
- Далее были проведены сами глубинные интервью с экспертами, в ходе которых:
- проанализированы все факторы и причины, влияющие на эффективность процессов;
 - выделены факторы, на которые не могут влиять специалисты, принимающие участие в процессах запуска инноваций;
 - определены малозначимые факторы.

В итоге для каждого проблемного этапа разработана диаграмма Исикавы с целью показать причинно-следственные связи на каждом этапе разработки нового продукта. Данная методология позволила получить полную картину эффективности процесса разработки и запуска инновационных продуктов, выявить наименее эффективные этапы процесса и определить факторы, изменение или улучшение которых будет способствовать оптимизации всего процесса.

ПРЕДПОСЫЛКИ И СТИМУЛЫ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Программа преобразования компании «Нестле Россия» в бережливую организацию путем внедрения инициатив по непрерывному улучшению процессов получила название «Непрерывное превосходство Нестле» (Nestle Continuous Excellence, NCE). Она внедрена, чтобы достичь следующих целей:

- обеспечение поддержки и развитие существующего подхода к непрерывному развитию;
- поддержка достижения целевых показателей согласно модели NCE;
- повышение эффективности бизнеса компании.

Корпоративная идеология, направленная на улучшение и развитие компании, внедрена в 2006 году. История ее развития представлена на рис. 2.

Внедрение системы бережливого производства означает:

- ориентацию на клиента и потребителя;
- гибкость и динамику;
- согласованность.

Цель «Нестле Россия» – предоставить клиентам и потребителям продукцию высочайшего качества и безупречный сервис по справедливой цене, опередив конкурентов. Система бережливого производства диктует метод работы и правила поведения, предполагает, что каждый сотрудник:

- ценит то, что важно для клиента и потребителя;
- обнаруживает и устраняет потери и издержки на своем рабочем месте;
- понимает важность и необходимость согласования целей и обмена информацией.

Предполагается повысить эффективность путем сокращения потерь, поддержки инициативы и созидания (рис. 3). В результате коллектив сможет посвятить больше времени созданию того, за что готовы платить клиенты.

Каждый сотрудник стремится обеспечить 3 С:

- Delight Consumers – развивать то, что действительно имеет значение для потребителей и клиентов;
- Deliver Competitive Advantage – обеспечить наилучшее предложение на полках магазинов;
- Excel in Compliance – обеспечить устойчивость бизнеса путем соблюдения правил и нормативов.

Модель NCE, подразумевающая каждодневные улучшения, представлена на рис. 4.

Для того чтобы обеспечить надежный фундамент, на начальном этапе необходимо внедрить:

- соответствие всем требованиям и политикам законодательства и компании;
- развитие лидерского потенциала сотрудников;
- согласование целей всех подразделений.

Успех в построении фундамента NCE начинается с достижения совершенства в соответствии (compliance). Соответствие состоит в том, чтобы сдерживать обещания клиентам, потребителям, сотрудникам, обществу, тем самым обеспечивая доверие всем сторонам, заинтересованным в деятельности компании. Так обеспечивается соблюдение законодательства, правил внутреннего и внешнего распорядка, политика, стандарты, нормы и практики. Соответствие подразумевает комплексность соблюдения всех правил и правильные действия в любых обстоятельствах.

На всех уровнях организации «Нестле Россия» воспитывает лидеров, которые смогут:

- создавать условия для достижения высоких результатов;
- предоставлять каждому возможность расти и развиваться;
- привить культуру непрерывного совершенствования.

И наконец, согласованность целей. Это набор из пяти практик, помогающих согласовать цели и действия (рис. 5).

Успех компании определяется тем, как ее работу воспринимают потребители и клиенты с точки зрения цены, доступности и неизменно высокого качества продукции. Согласованность – это процесс, который выявляет возможность для улучшения и, что важнее, обеспечивает вовлеченность и ответственность на всех уровнях, чтобы обеспечить успешное функционирование бизнеса. Процесс начинается с составления операционного мастер-плана, в нем указаны приоритеты и драйверы бизнеса, план действий, направленных на их достижение, дополнительно предусмотрены стандарты, обеспечивающие последовательное выполнение задач; показатели эффективности, единые для всех уровней, эффективные оперативные совещания.

Высокие стандарты производства и стремление к постоянному улучшению процессов были всегда присущи компании и ее сотрудникам, поэтому внедрение системы бережливого производства не вызвало трудностей. Внедрение бережливого производства проводится, прежде всего, ради значительного сокращения времени на доставку до потребителя. Сегодня люди хотят покупать наиболее свежие и качественные продукты по привлекательным ценам (по данным исследования [Управление производством, [б.г.]]).

Сегодня основы NCE внедрены в повседневную работу отделов, некоторые из них уже внедряют расширенные практики. Например, для производственных функций наиболее

Рис. 2. История развития инициативы NCE



Рис. 3. Ожидаемые изменения в повседневной работе



Рис. 4. Модель NCE

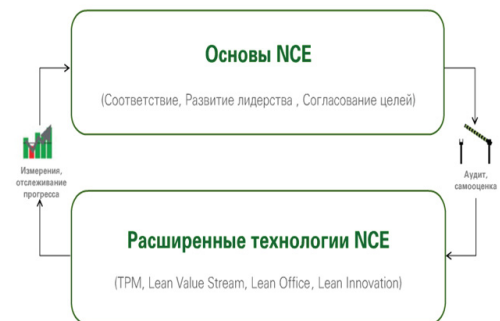


Рис. 5. Согласованность целей



релевантна инициатива «Всеобщий уход за оборудованием», а для функций, связанных с разработкой продуктов или процессов, – бережливые инновации. Последние представляют собой «многофункциональную всеобъемлющую инициативу», направленную на построение процессов непрерывного улучшения в области разработки продуктов для потребителей и клиентов.

В настоящее время эта инициатива реализуется с помощью процесса, названного «Разработка и вывод продуктов «Нестле», который призван помочь бизнесу более эффективно управлять запуском новых продуктов. В системе SAP поддерживается единая база, где инициируются проекты новых продуктов, отражаются результаты разработок и потребительских тестов и запуск в производство.

С внедрением инструмента «Разработка и вывод продуктов «Нестле»» запуск продуктов стал более структурированным и прозрачным. Каждому ответственному специалисту доступна информация на любой стадии реализации. В целом такой подход позволяет не только более эффективно контролировать все этапы работы, но и способствует большей вовлеченности всех участников, повышает их дисциплину и ответственность.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты первого этапа исследования

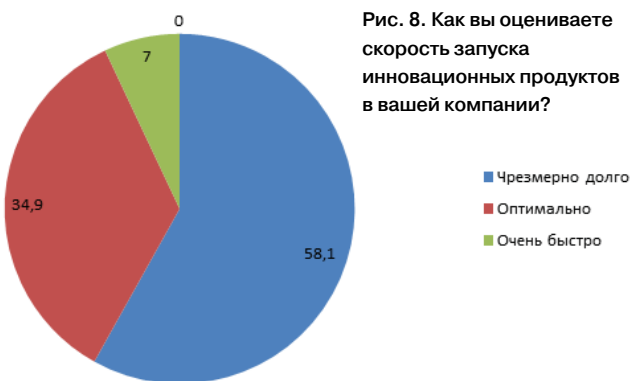
Для оценки использована шкала Лайкерта, где 1 – абсолютно неинновационная компания, 5 – лидер отрасли по инновациям. Как показало анкетирование, почти 80% респондентов высоко оценивают уровень инновационности компании, в которой они работают: 26% оценили на 4, 21% – на 5. Такие результаты подтверждают фокус компаний

FMCG на инновации. Соответственно, для таких компаний актуальны эффективность процесса разработки и запуска новых продуктов и методы ее повышения.

На вопрос «Сколько инновационных продуктов в год запускает ваша компания?» более 30% специалистов сообщили, что в их компании запускается более 5 инновационных продуктов в год (рис. 6). На наш взгляд, за этой цифрой стоит большой объем работы, сложные процессы, а также большое количество не только материальных, но и человеческих ресурсов. Об этом свидетельствуют ответы, полученные на следующий вопрос: «Каково среднее время запуска инновационных продуктов в вашей компании?» (рис. 7). Более 50% респондентов указали, что среднее время запуска одного инновационного продукта в их компании составляет 2–3 года. 13% утверждают, что этот период длится более 3 лет. Кроме того, более 50% респондентов считают такую длительность чрезмерно долгой (рис. 8).

Таким образом, можно с уверенностью сказать, что процесс запуска новых продуктов в компаниях в сегменте FMCG – сложный и длительный. Более половины респондентов недовольны его длительностью. Следовательно, мы можем предположить, что необходимо улучшить его. Для того чтобы подтвердить данное предположение, мы попросили респондентов оценить эффективность процесса разработки и запуска инновационных продуктов по шкале от 1 до 5, где 1 – неудовлетворительно, 5 – отлично. Более половины выборки (58%) отметили 2 и 3, то есть оценили эффективность процесса как ниже среднего и средне.

Мы также попросили специалистов охарактеризовать новизну инновационных продуктов (рис. 9). Более половины респондентов охарактеризовали запускаемые продукты как новые для отрасли, треть – как новые для компании, и лишь 10% опрошенных посчитали, что в их компаниях запускаются прорывные инновации.



Для того чтобы определить, какие этапы процесса разработки и запуска новых продуктов являются наименее эффективными и требуют улучшения, мы попросили респондентов оценить каждый этап по эффективности: 1 – низкая эффективность этапа, 5 – высокая.

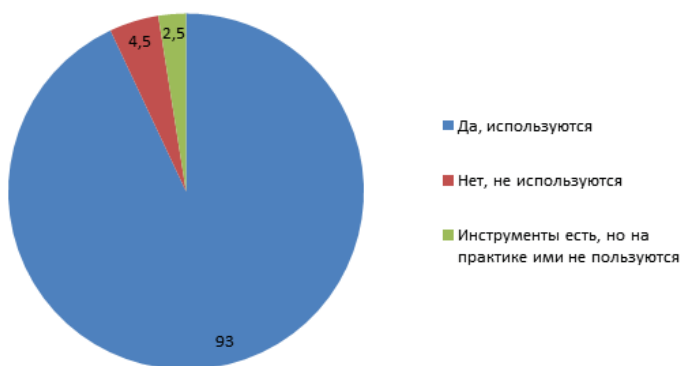
Для определения всех этапов процесса запуска новых продуктов мы обобщили теоретические основы, проконсультировались с экспертом – руководителем проектного отдела бизнеса кондитерских изделий компании «Нестле Россия» Е. Костылевой. На основании стандартного тайминга были выделены следующие этапы (рис. 10).

В ходе исследования большинство респондентов сочли, что эффективными и очень эффективными являются следующие этапы:

- генерация и первичная оценка идей;
- тестирование концепции/продукта;
- заведение продукта в систему – создание САП-кодов и другие технические работы в системах;
- разработка и согласование дизайна;
- планирование производства и поставок.

По результатам опроса наиболее эффективным оказался процесс разработки и согласования дизайна. По нашему мнению, это связано с тем, что более 90% опрошенных компаний уже внедрили различные инструменты (приложения, интернет-порталы и др.) для согласования дизайнов, что подтверждено результатами исследования (рис. 11).

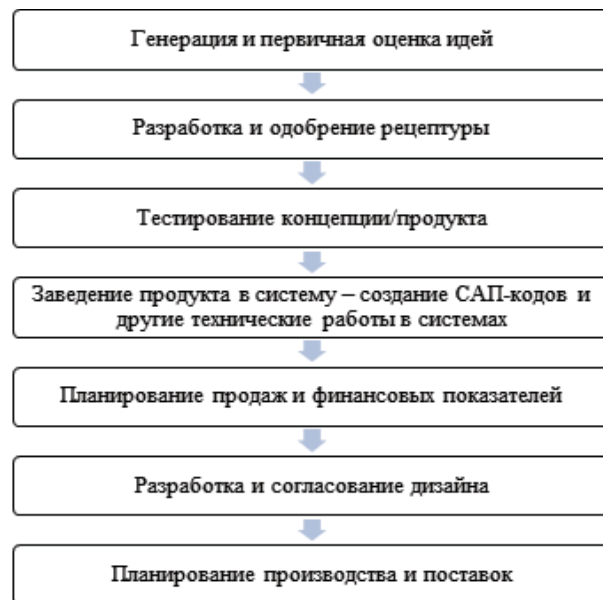
Рис. 11. Используются ли в вашей компании какие-либо приложения (порталы), прочие инструменты для согласования дизайнов?, %



Внедрение таких инструментов позволяет оптимизировать процесс разработки и согласования дизайнов, позитивно влияя на прозрачность процесса, четкое распределение ответственности, установленные сроки проверки и согласования дизайна всеми заинтересованными лицами, сокращение переписки по почте, хранение всех макетов и документов о передаче прав в одном месте и т.д.

По результатам опроса наименее эффективными оказались этапы разработки и одобрения рецептуры, а также планирование продаж и финансовых показателей (рис. 12). Этап разработки рецептуры/состава новых продуктов сочли неэффективным 51% респондентов, средним – 28% (рис. 13). Этап планирования продаж и финансовых показателей

Рис. 10. Этапы процесса запуска новых продуктов



неэффективным назвали более 50% опрошенных специалистов, средним по эффективности – 39%.

Рис. 12. Используются ли в вашей компании какие-либо приложения (порталы), прочие инструменты для согласования дизайнов?, %

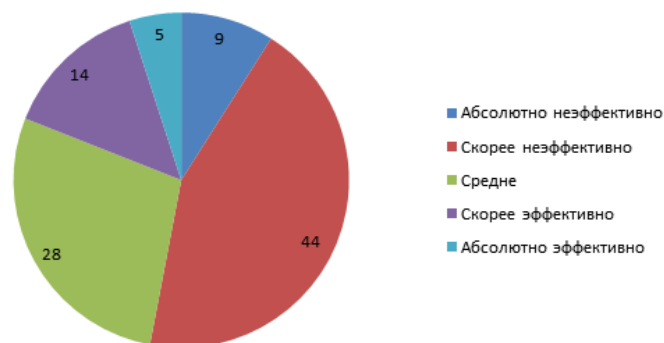
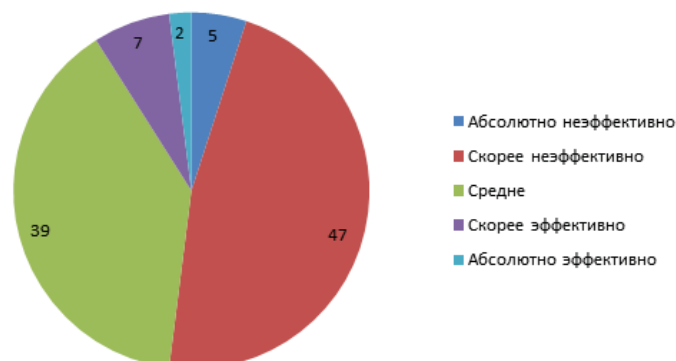


Рис. 13. Оцените эффективность процесса планирования продаж и финансовых показателей?, %



В ходе исследования мы также спросили специалистов, внедрялась или внедряется ли в их компании концепция и инструменты бережливого производства. Более 70% респондентов ответили, что в их компаниях концепция уже внедрена, 16% сказали о том, что попытки внедрения бережливого производства были, однако они не получили дальнейшего развития и, соответственно, инструменты концепции не были применены в их компаниях (рис. 14). В компаниях, где бережливое производство уже внедрено или активно внедряется в настоящее время, позитивные изменения заметили только 55% специалистов, остальные же считают, что никаких изменений не произошло (рис. 15).

Мы также выявили, что в компаниях существуют стандарты и процедуры, определяющие деятельность в рамках процесса разработки и запуска инновационных продуктов (98% компаний). Однако 72% респондентов посчитали, что наличие стандартов формально и на практике им не следуют (рис. 16).

Таким образом, анкетирование выявило, что разработка рецептуры и финансовое планирование оказались наиболее сложными и трудозатратными этапами.



Для того чтобы подкрепить результаты исследования примером из практики, мы оценили соответствие запуска инновационных продуктов плану, присутствуя на ежемесячных оперативных совещаниях отдела кулинарии компании «Нестле Россия». Учитывались все инновации и крупные реновации, планируемые к запуску в 2016–2017 годах, а также все основные этапы по каждому проекту. Деление процесса запуска инновационных продуктов на отдельные этапы имеет свою специфику и обусловлено видением бизнеса и возможностью кросс-функциональной команды, участвующей в ежемесячном оперативном совещании, влиять на каждый этап. Периодичность оценки измерения – раз в месяц. Цель – выполнение запланированного действия в указанный месяц. Если этап не был пройден, весь план проекта пересматривается, согласовывается со всеми участниками процесса, и назначается новая плановая дата первого производства. На рис. 17 представлена ситуация по состоянию на август 2016 года.

Тест 60x40 и тест потребительских предпочтений направлены на выявление предпочтений потребителей на различных выборках. Обычно свой продукт сопоставляется с продуктом конкурента, в случае реновации – с существующим продуктом. Запуск нового или обновленного продукта возможен только в том случае, если не менее 60% выборки отдадут предпочтение новой разработке.

Разработка/одобрение дизайна – работа над дизайном до момента его утверждения всеми участниками разработки. Этап включает такие шаги, как написание технического задания рекламному агентству, оценка и комментарии предложения агентства, утверждение макета, фотосъемка продукта и ингредиентов, входящих в его состав, которые далее используются для подготовки дизайна для передней панели, оформление упаковки в целом, в том числе маркетинговой информации и технических текстов с указанием легального наименования продукта, состава, производителя, условий хранения и прочей информации. Этап считается выполненным, когда финальный макет одобрен всеми заинтересованными специалистами на корпоративном портале.

Подписание документа, содержащего основные показатели прибыльности продукта. В нем должны быть отражены финансовые расчеты стоимости производства нового продукта, в том числе рецептуры, упаковки, логистики, маркетинговой поддержки, а также постоянные издержки, которые должны быть отнесены на данный продукт. Согласно внутренней процедуре компании, заказ сырья и упаковки для данного продукта возможен только после того, как документ будет подписан финансовым контролером отдела, руководителем отдела, а также финансовым директором компании «Нестле Россия».

Пробное производство осуществляется обычно в небольших объемах для финальной оценки производительности линии. Образцы проходят тщательный контроль, исследуются в лабораториях, а также одобряются специалистами на производстве и в главном офисе (маркетинговым, техническим отделами и др.).

Открытие продаж – старт отгрузки продукции для партнеров, дистрибуционных центров и сетей.

Заказ сырья и упаковки для первых партий в размере, необходимом для обеспечения первого и массового производства.

Чаще всего задержки происходят на этапе разработки рецептуры, из-за этого откладывается запуск проекта, а следовательно, компания недополучает средства, которые заложены в финансовом плане. Более того, могут быть нарушены договоренности с партнерами, дистрибуционными центрами и сетями.

Данные опроса специалистов отрасли получили подтверждение, после того как мы отследили соответствие проектов запуска инноваций и крупных изменений существующих продуктов отдела плану. Процесс разработки рецептуры/состава инновационного продукта – самый сложный этап запуска новинки.

Таким образом, по результатам проведенного обследования можно сделать выводы:

- Ежегодно компании FMCG выпускают на рынок много новых продуктов. В среднем на разработку и подготовку к запуску уходит довольно много времени – 2–3 года.
- В компаниях FMCG наименее эффективны разработка рецептуры и планирование продаж и финансовых показателей инновационных продуктов.
- По мнению опрошенных специалистов, более чем в 70% компаний внедрены принципы бережливого производства. Однако почти половина респондентов не увидела никаких изменений после внедрения концепции.

Результаты второго этапа исследования

Для того чтобы выявить факторы, потенциально влияющие на процесс разработки рецептуры, необходимо его подробно описать, определить, специалисты каких отделов

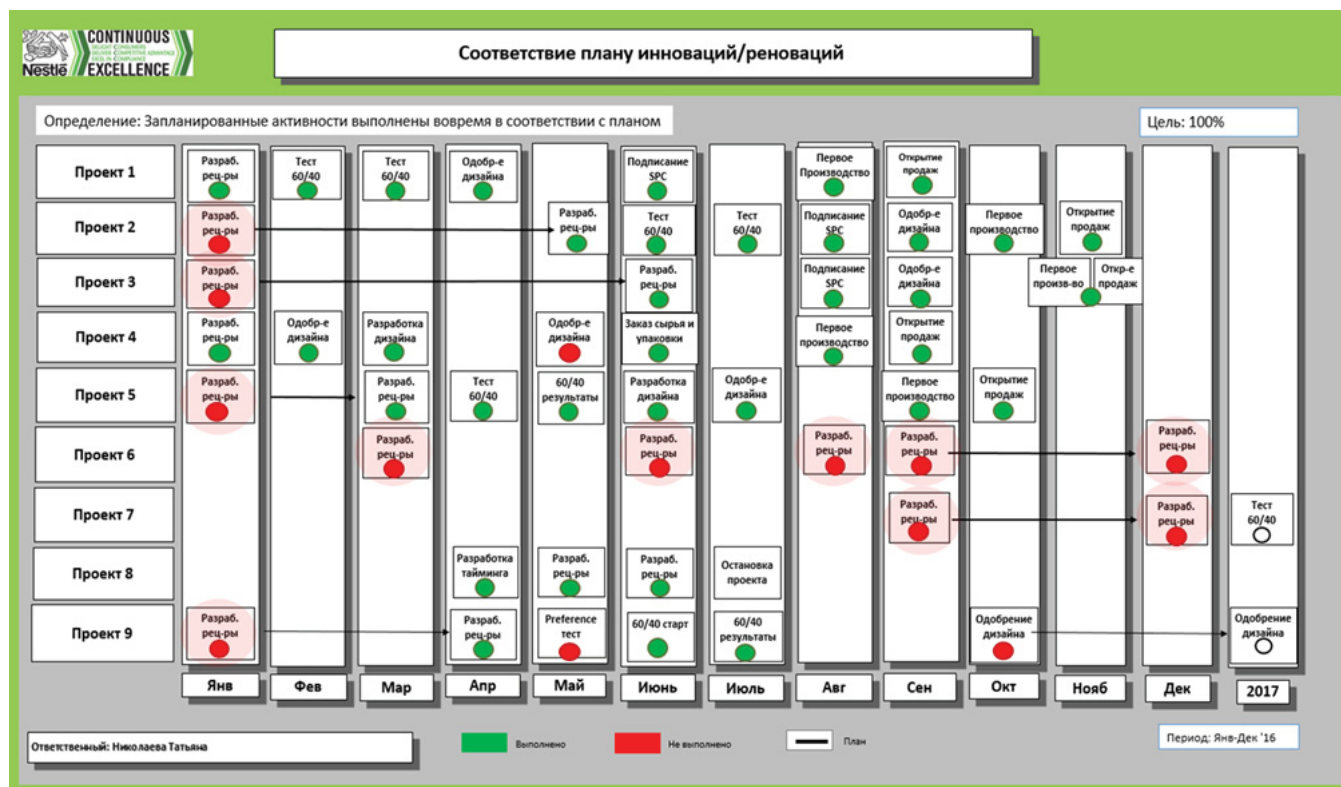
принимают в нем участие и каким должен быть желаемый результат по завершении процесса.

Разработка рецептуры начинается с того, что бренд-менеджер разрабатывает бриф документа, содержащего описание желаемого результата с указанием ключевых характеристик (вкус, цвет, аромат, текстура и т.д.). В дальнейшем он презентует бриф прикладной группе и менеджеру проекта. Прикладная группа – технологи и шеф-повара, которые непосредственно разрабатывают рецептуру. В ходе презентации брифа прикладная группа задает уточняющие вопросы. Шеф-повара предлагают несколько вариантов, которые, на их взгляд, удовлетворяют брифу бренд-менеджера. Преимущественно используется сырье, с которым на фабрике уже работали. При необходимости недостающие ингредиенты закупаются дополнительно.

Получив образцы первых разработок, бренд-менеджер назначает дегустацию. В ходе дегустации тестируются не только разработанные образцы, но и аналогичные продукты данного бренда, с которыми может сравниваться новая разработка. После дегустации бренд-менеджер направляет свои комментарии прикладной группе. Шеф-повара дорабатывают рецептуру. Процесс повторяется от 5 до 15–20 раз, до тех пор, пока какой-либо образец не будет одобрен бренд-командой.

После того как рецептура одобрена бренд-менеджером по вкусу, технологом необходимо посчитать ее стоимость. Данный расчет передается в финансовый отдел в главном офисе для оценки прибыльности продукта. Примерно в половине случаев на данном этапе выясняется, что данный про-

Рис. 17. Измерение соответствия плану запуска инноваций и реновации бизнеса компании «Нестле Россия»



дукт не принесет достаточно прибыли, а значит, нужно оптимизировать стоимость рецептуры (это сырье, упаковка и т.д.).

Далее процесс повторяется до тех пор, пока рецептура не будет одобрена и по вкусу, и по стоимости. Таким образом, разработка рецептуры – это длительный процесс, результатом которого должна стать рецептура, соответствующая как минимум двум критериям:

- одобрение бренд-командой по сенсорным характеристикам (вкус, аромат, цвет, текстура и т.д.);
- одобрение финансовым отделом и бренд-командой по уровню прибыльности.

После формирования перечня и группировки факторов, влияющих на низкую эффективность данных этапов, мы провели глубинные интервью с экспертами в области запуска инновационных продуктов в компаниях FMCG. Предметом обсуждения стали факторы, влияющие на эффективность процесса разработки рецептуры нового продукта, их значение и возможность контролировать их. Мы попросили экспертов оценить каждый фактор в зависимости от того, как он влияет на результативность процесса разработки рецептуры и насколько доступен для регулирования.

В результате выявлен блок ключевых факторов, которые, по мнению экспертов, оказывают наибольшее воздействие на эффективность процесса разработки рецептуры: отсутствие стандарта, некорректный график проекта, отсутствие целевой стоимости рецептуры, неполные, сбивчивые комментарии в процессе доработок. Также были выделены факторы, от которых эффективность процесса разработки рецептуры зависит в определенной мере, однако отдел кулинарии и /или компания «Нестле Россия» на них повлиять не могут (обозначены серым цветом). Исключены факторы, которые не оказывают влияния на процесс разработки рецептуры или их влияние незначительно (зачеркнуты на диаграмме Исикавы на рис. 18).

Рассмотрим наиболее значимые факторы. Отсутствие стандарта означает, что в процессе разработки рецептуры не определены последовательность и сроки прохождения

этапов, ответственные лица. Решения, принимаемые в процессе разработки рецептуры крайне субъективны. Каждый привлеченный специалист действует исходя из своих знаний и опыта, не учитывая действий своих коллег. В результате увеличивается количество этапов, растет сопутствующая переписка, также возникают дополнительные проблемы. Низкая квалификация сотрудников приводит к тому, что привлекаемые специалисты будут вынуждены познавать специфику процесса непосредственно во время работы. Им будет сложно понять важность каждого отдельного шага, не представляя весь процесс в целом.

Некорректный график работ свидетельствует о том, что в процессе разработки рецептуры была допущена низкая исполнительская дисциплина, которая привела к срыву разумного по срокам графика.

Отсутствие целевой стоимости рецептуры приводит к тому, что рецептура разрабатывается без учета окончательной стоимости. Таким образом, длительная работа большой группы людей, вовлеченных в проект, оказывается напрасной. Начинают удешевлять рецептуру, чего невозможно добиться без значительных потерь во вкусе.

Низкое качество комментариев после тестирования обусловлено тем, что нет стандартной анкеты для внутренних тестов, комментарии высказываются устно, сбивчиво, комментарии для доработки отправляются по почте, относятся к разным периодам времени, текучесть кадров приводит к тому, что часть информации, которой они владели, оказывается утрачена.

Итак, существует ряд факторов, которые потенциально могут влиять на эффективность процессов разработки рецептуры и планирования продаж. На процесс планирования продаж и финансовые показатели больше всего влияют смещение даты пробного производства и начала продаж. Для разработки рецептуры наиболее критичны: отсутствие стандарта, некорректный график работ, путаница и низкое качество комментариев после дегустаций, отсутствие сведений о целевой стоимости рецептуры.

Рис. 18. Причинно-следственные связи (диаграмма Исикавы)



ВЫВОДЫ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Стандартизация позволяет документировать процессы, создавая основу для улучшения деятельности. Создание и внедрение стандарта по разработке рецептуры помогут повысить эффективность запуска новых продуктов в отделе кулинарии компании «Нестле Россия». В него нужно включить все этапы процесса, отразить их продолжительность, взаимосвязь и последовательность, указать ответственных лиц и привлеченных специалистов на каждом этапе.

Стандарт позволит:

- зафиксировать правильную и наиболее эффективную последовательность этапов;
- сократить сроки разработки рецептуры;
- оптимизировать затраты компании, связанные с разработкой рецептуры;
- определить ответственных лиц на каждом этапе;
- обеспечить возможность быстрого обучения новых сотрудников;
- обеспечить унификацию действий сотрудников на одной должности и их взаимозаменяемость для обеспечения непрерывности процесса;
- повысить эффективность запуска новинок компанией, получить конкурентное преимущество в современных рыночных условиях.

На наш взгляд, создание и управление стандартом предполагают следующие шаги:

- создание стандарта:
 - о определение процесса, который требует стандартизации;
 - о разработка содержания стандарта;
 - о создание и контроль выполнения стандарта;
- проведение обучения по стандарту и его применение:
 - о ознакомление сотрудников со стандартом и организация обучения сотрудников работе по нему;
 - о применение стандарта;
- проверка соблюдения стандарта, оценка выполнения:
 - о проверка эффективности стандарта;
 - о подтверждение и проведение оценки выполнения действий по стандарту;
- устранение проблем при возникновении отклонений:
 - о определение причины проблемы;
 - о определение корректирующих действий (обновление стандарта, повторное обучение, создание нового стандарта и т.д.).

Такой процесс обеспечит эффективное управление стандартами для достижения ожидаемых результатов. Создание стандарта предполагает: подготовительные работы, формирование команды и определение области применения стандарта, анализ текущей ситуации, выявление проблем и, наконец, разработку самого стандарта (рис. 19).

В рабочую группу мы пригласили менеджера по маркетингу, старшего бренд-менеджера, старшего менеджера проектов, руководителя прикладной группы, шеф-повара, технолога, специалиста отдела закупок, специалиста технического отдела. В качестве инициатора и модератора процесса выступил один из авторов статьи, являвшийся менед-

жером проектов. Модератор предлагал идеи оптимизации процесса. На первой встрече собравшимся были представлены предпосылки разработки стандарта, сформирована цель разработки стандарта (определить последовательность шагов по разработке рецептур в зависимости от сложности проекта, зоны ответственности). В качестве области применения была выбрана деятельность отдела кулинарии компании «Нестле Россия» по разработке любых новых продуктов (инновации и реновации).

В результате нескольких обсуждений был разработан стандарт, определяющий последовательность разработки рецептуры нового продукта в зависимости от сложности проекта (сокращенную версию см. на рис. 20).

Процесс разработки рецептуры начинается с момента создания проекта в системе «Разработка и вывод продуктов «Нестле»» и добавления в него брифа. Полный бриф должен содержать следующую информацию:

- общую информацию о проекте;
- бизнес-обоснование (текущее состояние категории, положение бренда и конкурентов на рынке, тенденции отрасли и др.);
- стратегические цели запуска;
- обобщающая информация об отношении потребителей к идее в брифе, собранная по результатам исследований;
- описание продукта и упаковки (объем, размеры, формат, материал, паллеты и т.д.);
- предполагаемый способ приготовления готового блюда (если предлагается полуфабрикат);
- планируемые объемы производства и др.

После того как бриф написан и загружен в систему, должны быть назначены встречи с целью обсудить все риски проекта, перспективы развития идеи и любые другие вопросы, связанные с разработкой. Очень важно, чтобы уже на первой стадии процесса разработки рецептуры в проект были вовлечены представители отделов, имеющих непосредственное отношение к нему. Это позволит полноценно оценить все риски, выявить, какой информации не хватает в брифе.

Во время изучения брифа в ходе встречи и уточнения деталей специалисты прикладной группы должны определить категорию проекта. В рамках разработки стандарта рабочая группа согласовала классификацию проектов с руководителем прикладной группы на основании следующих критериев:

- уникальность сырья;
- наличие оборудования;
- необходимость инвестиций (табл. 4).

Категория 1 – проекты, связанные с разработкой совершенно новых материалов и/или технологий для создания рецептур (совместно с производителями этих материалов), проекты с капитальными затратами, расходами на приобретение или обновление необоротных активов: подготовкой площадки, покупкой оборудования и т.д.). Такая градация определена глобальной политикой «Нестле». В каждом конкретном случае сроки обсуждаются, согласовываются не только с бренд-менеджером, но и с директором департамента. В данной категории сосредоточены проекты, занимающие много времени и требующие привлечения наибольшего количества специалистов. Разработка уникального сырья зачастую подразумевает финансовые вложения и произво-

Рис. 19. Этапы процесса разработки стандарта



дителей, и поставщиков. В крупных международных компаниях финансовое планирование осуществляется не менее чем на год вперед, поэтому невозможно обеспечить дополнительные денежные средства, если они не были предусмотрены. Крупные компании в сегменте FMCG предъявляют крайне высокие требования к сырью и к его поставщикам. Следовательно, перед тем как начать работу с поставщиком, необходимо провести аудит его производственной площадки с использованием вопросов/требований Стандарта ИСО 22000/FSSC 22000:

- вводное совещание (по возможности, с краткой презентацией о деятельности предприятия);
- вводный инструктаж по охране труда, ознакомление с планом пожарной эвакуации;
- вводный инструктаж по правилам личной гигиены;
- обход предприятия (производственных и складских помещений, территорий) с предоставлением спецодежды и других необходимых средств защиты;
- работа с документацией;
- подготовка заключений по итогам аудита;
- заключительное совещание (обзор несоответствий, выявленных во время аудита, с представлением рекомендаций по улучшению).

У поставщика должны быть надлежащие инструменты и процедуры, с тем чтобы он мог обеспечить полное соответствие поставляемых материалов законодательству и ожиданиям потребителей в стране производства и, если нужно, в стране, где будет продаваться готовая продукция компании «Нестле Россия». Системы менеджмента качества и пищевой безопасности поставщика должны соответствовать положениям местного законодательства, требованиям пищевой безопасности и специфическим требованиям к материалу, определенным компанией «Нестле Россия».

Поставщик должен предоставить сертификаты ме-

неджеру по развитию поставщиков и отделу аудита поставщиков на основании требований «Нестле Россия». В большинстве случаев компания «Нестле Россия» запрашивает у своих потенциальных поставщиков:

- Сертификат анализа: аналитические результаты тестирования партии/серии материала перед доставкой для определения качества и/или рабочих характеристик материала;
- Сертификат соответствия (только упаковочные материалы): материал должен соответствовать всем требованиям законодательства той страны (тех стран), где будет продаваться готовый продукт;
- Сертификат происхождения материала, обычно выдается правительственными органами;
- Другие сертификаты запрашиваются согласно местным или региональным требованиям, например экспортный сертификат, таблица безопасности материала, декларация о наличии генетически модифицированных организмов и др.

Категорию 2 составляют проекты, где используются новые материалы, с которыми фабрика ранее не работала, но которые имеются в наличии на других фабриках «Нестле Россия» в мире или у поставщиков сырья. На разработку рецептуры данной категории отводится до 6 месяцев.

Категория 3 подразумевает проекты, связанные с разработкой рецептуры на базе существующего списка материалов, которые есть на фабрике в России. За 8 недель шеф-повара должны подобрать необходимое сырье и рецептуру.

В случае, если мы имеем дело с проектами категории 1 или 2, выполняются шаги, прописанные в стандарте без дополнительных комментариев. После того как шеф-повара получили все необходимые ингредиенты для составления рецептуры, они готовят несколько образцов и отправляют их бренд-менеджеру.

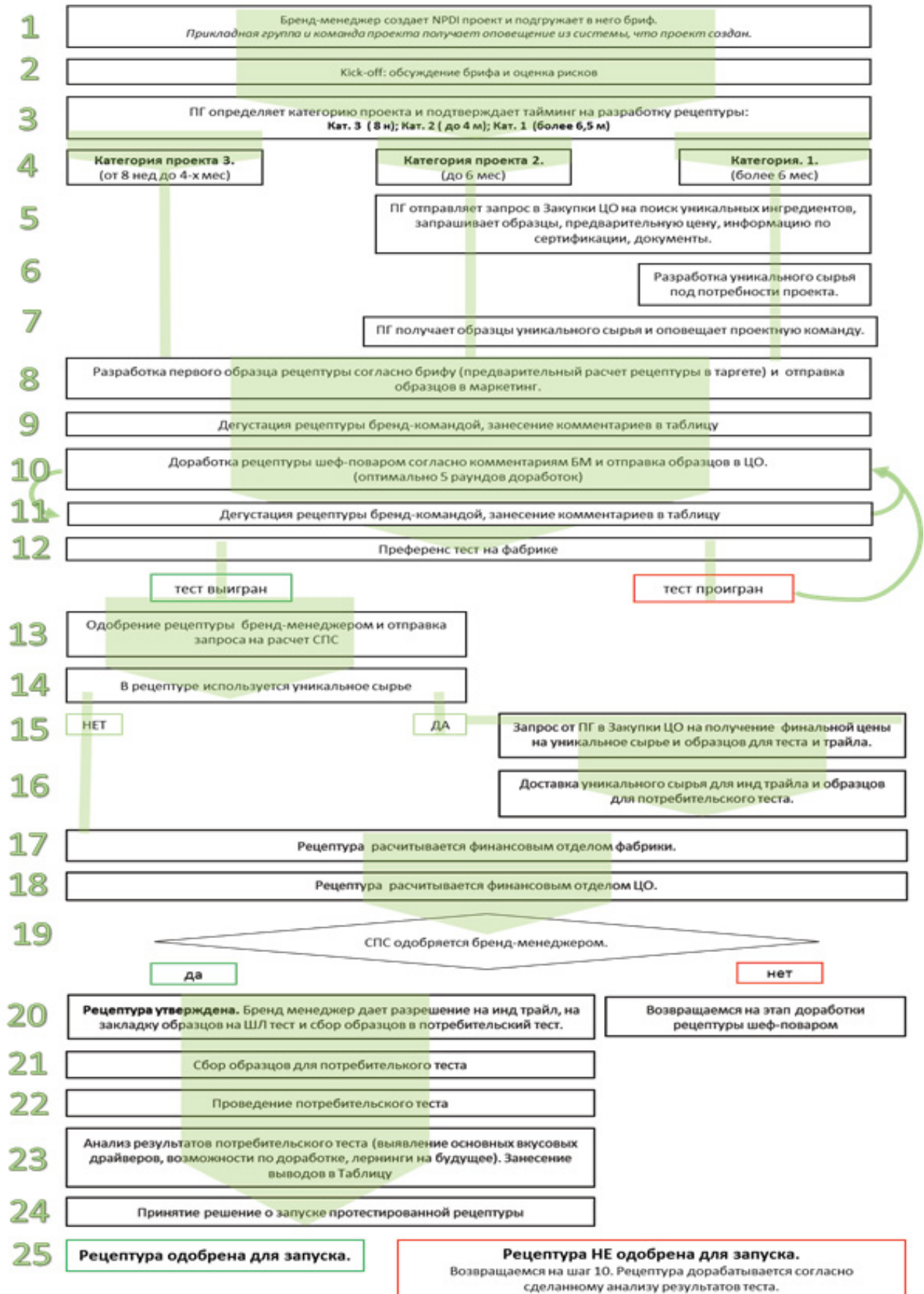
Для того чтобы минимизировать негативные эффекты низкой эффективности разработки предлагаем использовать общую таблицу, доступную на облачном ресурсе. Она должна содержать следующую информацию:

- название продукта;
- продукт конкурента (вместе с которым будет тестироваться разработанная рецептура);
- номер модификации разрабатываемого образца;
- ключевые изменения (информация от отдела исследований и разработок) для второго и последующих тестов;
- комментарии бренд-менеджера;
- стоимость рецептуры (если считается);
- результат дегустации (одобрена/не одобрена);

Таблица 4
Классификация проектов

Критерий	Категория 1	Категория 2	Категория 3
Уникальность сырья	Новое для отрасли	Новое для фабрики	Текущее
Наличие оборудования	Новое для отрасли	Новое для фабрики	Текущее
Необходимость инвестиций, тыс. швейц. фр.	Более 250	До 250	Менее 10

Рис. 20. Стандарт по разработке рецептуры в отделе кулинарии компании «Нестле Россия»



- ответственный бренд-менеджер;
- комментарии отдела исследований и разработок;
- дата отправки;
- дата теста;
- результаты и выводы потребительского теста.

Прикладная группа заносит в общую таблицу информацию по отправленным бренд-менеджеру в главный офис образцам с указанием их отличий, ключевых особенностей и других комментариев, в эту же таблицу бренд-менеджер заносит свои комментарии после каждой дегустации. На наш взгляд, таблица позволит сохранить историю разработки каждой рецептуры, регистрация сроков отправки и дегустаций позволит отследить задержки в процессе и устранить их в дальнейшем.

В ходе разработки стандарта мы согласовали со всеми вовлеченными участниками максимальное количество дегустаций – не более пяти по каждой рецептуре. Сразу после внедрения стандарта такое ограничение вряд ли будет соблюдаться, но, по мере того как сотрудники пройдут обучение и привыкнут к процессу, это окажется вполне реалистично.

После того как рецептура одобрена бренд-менеджером по вкусу, проводится потребительский тест с участием репрезентативной выборки и независимого агентства. Такие тесты стоят дорого и длятся в среднем до двух месяцев.

В целях оптимизации процесса тестирования и для подтверждения рецептуры необходимо проводить предварительные тесты еще на фабрике, причем можно ограничиться меньшей выборкой. Такие тесты позволяют в максимально короткий срок (в течение 1–2 недель) оценить потребительские предпочтения выборки из 30 человек. Затраты на такой тест обойдутся не дороже продуктов для организации дегустации (для сравнения: если агентство будет проводить тестирование, оно обойдется значительно дороже). Таким образом можно исключить заведомо неудачные рецептуры, тем самым значительно сэкономив бюджет компании.

Для проведения описанного теста мы предложили типовую анкету. Вопросы в ней можно менять в зависимости от целей исследования, специфики продукта и т.д.

Если новый продукт, выпущенный по новой рецептуре, оказывается предпочтительным по сравнению с предложением конкурирующей компании, необходимо оценить себестоимость производства по данной рецептуре и маржинальность с учетом планируемых маркетинговых и прочих затрат. Стандарт предполагает, что при разработке рецептуры шеф-повар и технолог используют простейшие вычислительные инструменты для оценки стоимости рецептуры и предоставляют бренд-менеджеру только приемлемые по цене образцы (см. пункт 8 стандарта). Такой подход позволит избежать многочисленных попыток доработать и снизить стоимость и сократить сроки разработки рецептуры.

Далее бренд-менеджер получает финансовую оценку от финансового аналитика нового продукта, анализирует ее, и, если находит эти расчеты приемлемыми, разрабатывает бриф для внешнего агентства и запускает потребительский тест.

По результатам потребительского теста и финансовых расчетов маркетинг-менеджер принимает решение о запуске продукта. Этот шаг является заключительным в рамках предложенного стандарта, на выходе которого мы получаем одобренную рецептуру.

Предложенный стандарт позволит систематизировать ранее неформализованный процесс, определив ключевые этапы разработки рецептуры и их последовательность. Его практическую ценность обеспечивают новаторские положения:

- классификация проектов по трем категориям в зависимости от типа сырья, оборудования и инвестиций;
- предварительная оценка стоимости рецептуры прикладной группой при разработке образцов;
- разработка графика реализации проекта в соответствии с выбранной категорией с учетом согласованных в стандарте сроков и особенностей для каждой категории проектов;
- совместное ведение единой базы (таблица Excel) в процессе разработки рецептур с указанием номера образца, датой отправки, датой дегустации, комментариями с обеих сторон и др.;
- внедрение внутренних тестов потребительских предпочтений для минимизации расходов и вероятности отрицательных результатов массовых потребительских тестов;
- разработка стандартной анкеты для теста потребительских предпочтений на фабрике.

Таким образом, предложенный стандарт позволяет выявить наиболее значимые факторы, влияющие на низкую эффективность процесса разработки рецептуры, и устранить их.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алсуфьев А. И., Завьялова Е. К. (2014) Практики обучения и развития персонала как фактор инновационного развития организации // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 8. Менеджмент. № 3. С. 101–134.
2. Арсенова Е. В., Панкова О. Н. (2017) Инструменты коммерциализации инноваций: эмпирическое исследование рынка FMCG // Эффективное Антикризисное Управление. № 4 (103). С. 42–51.
3. Голикова В. В., Гончар К. Р., Кузнецов Б. В. (2012) Влияние экспортной деятельности на технологические и управленческие инновации российских фирм // Российский журнал менеджмента. Т. 10, № 1. С. 3–28.
4. Горбунова М. Л., Приказчикова Ю. В. (2016) О стратегиях выхода российских инновационно-активных несырьевых компаний на внешние рынки // Российский журнал менеджмента. Т. 14, № 4. С. 49–80.
5. Зуев В. Е. (2012) К вопросу о факторах и финансовых инновациях, определяющих эффективность производственной деятельности // Финансы и кредит. № 10 (490). С. 12–19.
6. Кадочников С. М., Есин П. В. (2006) Факторы продуктовых инноваций в процессе реструктуризации современных российских компаний (на примере компаний Уральского региона) // Российский журнал менеджмента. Т. 4, № 1. С. 29–54.
7. Казанцев А. К., Логачева А. В. (2014) Оценка инновационных способностей организаций // Управленческие науки в современной России. Т. 2, № 2. С. 149–154.
8. Кузнецова Т. Е., Рудь В. А. (2011) Факторы эффективности и мотивы инновационной деятельности российских

- промышленных предприятий // Форсайт. Т. 5, № 2. С. 34–47.
9. Курятников А. Б., Линдер Н. В. (2015) Использование парадигмы «открытых инноваций» при построении корпоративных инновационных систем холдинга: эмпирическое исследование // Стратегии бизнеса. № 7 (14). С. 44–51.
10. Линдер Н. В., Арсенова Е. В. (2016) Инструменты стимулирования инновационной активности холдингов в промышленности // Научные труды Вольного экономического общества России. Т. 198. С. 266–274.
11. Линдер Н. В., Пухова М. М. (2015) Анализ взаимодействия компаний холдинга и внешних партнеров в инновационном процессе // Управленческие науки в современном мире. Т. II, № 1. С. 137–145.
12. Медведев А. Г. (2013) Уровень интернационализации фирмы и эффективность ее деловых операций // Российский журнал менеджмента. Т. 11, № 3. С. 53–70.
13. Налбандян Г. Г. (2017) Выход малого и среднего бизнеса на новые рынки // Стратегии бизнеса. № 1. С. 55–59.
14. Нестле в России ([б.г.]) // Nestle. URL: <https://www.nestle.ru/aboutus/russuiannestle/inrussian>.
15. Оно Т. (2006) Производственная система Тойоты. Уходя от массового производства/Пер. с англ. М.: Инт комплексных стратегических исследований.
16. Ребязина В. А., Куц С. П., Красников А. В. и др. (2011) Инновационная деятельность российских компаний: результаты эмпирического исследования // Российский журнал менеджмента. Т. 9, №3. С. 29–54.
17. Теплых Г. В. (2015) Драйверы инновационной активности промышленных компаний в России // Прикладная эконометрика. № 38 (2). С. 83–110.
18. Трачук А. В. (2017) Акционерное общество «Гознак»: пути развития // Деньги и кредит. № 1. С. 61–64.
19. Трачук А. В. (2012) Инновации как условие долгосрочной устойчивости российской промышленности // Эффективное Антикризисное Управление. № 6 (75). С. 66–71.
20. Трачук А. В., Корнилов Г. В. (2013) Динамика процессов внедрения инноваций в области производства банкнот // Деньги и кредит. № 9. С. 3–9.
21. Трачук А. В., Линдер Н. В. (2016а) Влияние ограничений ликвидности на вложения промышленных компаний в исследования и разработки и результативность инновационной деятельности // Эффективное Антикризисное Управление. № 1. С. 80–89.
22. Трачук А. В., Линдер Н. В. (2016б) Методика многофакторной оценки инновационной активности холдингов промышленности // Научные труды Вольного экономического общества России. Т.198. С. 298–308.
23. Трачук А. В., Линдер Н. В. (2016в) Влияние спилловер-эффектов знаний на эффективность компаний обрабатывающей промышленности // Современный менеджмент: проблемы и перспективы: Сб. ст.: В 2 ч. СПб.: СПбГЭУ. Ч. 1. С. 261–271.
24. Трачук А. В., Линдер Н. В. (2017а) Инновации и производительность российских промышленных компаний // Инновации. 2017. № 4 (222). С. 53–65.
25. Трачук А. В., Линдер Н. В. (2017б) Инновации и производительность: эмпирическое исследование факторов, препятствующих росту методом продольного анализа // Управленческие науки. Т. 7, № 3. С. 43–58.
26. Трачук А. В., Саятин А. В. (2014) Практика формирования инновационной стратегии в российских компаниях. Опыт вовлечения сотрудников // Эффективное Антикризисное Управление. № 1. С. 64–73.
27. Трачук А., Тарасов И. (2015) Исследование эффективности инновационной деятельности организаций на основе процессного подхода // Проблемы теории и практики управления. № 9. С. 52–61.
28. Управление производством ([б.г.]). URL: www.up-pro.ru.
29. Achanga P., Shehab E., Roy R. et al. (2006) Critical success factors for lean implementation within SMEs. Journal of Manufacturing Technology Management. Vol. 17, № 4. P. 460–471.
30. Aljunaidi A., Ankrah S. S. (2014) The Application of Lean Principles in the Fast Moving Consumer Goods (FMCG) Industry // Journal of Operations and Supply Chain Management. Vol. 7, № 2. P. 1–25.
31. Bhamu J., Singh Sangwan K. (2015) Reduction of Post-kiln Rejections for improving Sustainability in Ceramic Industry: a Case Study // Procedia CIRP. Vol. 1. P. 618–623.
32. Cheah A. C. H., Wong W. P., Deng Q. (2012) Challenges of lean manufacturing implementation: A hierarchical model // Proceedings of the 2012 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. Istanbul. P. 2091–2099.
33. Lean Management Enterprise Compendium. (2014) McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/leanmanagement>.
34. Mehta R. K., Mehta D., Mehta N. K. (2012) An exploratory study on implementation of lean manufacturing practices (with special reference to automobile sector industry) // Yönetim ve Ekonom. Vol. 19, № 2. P. 289–299.
35. Muslimen R., Yusof S. M., Abidin A. S. Z. (2011) Lean manufacturing implementation in Malaysian automotive components manufacturer: A case study // Proceedings of the World Congress on Engineering WCE 2011: In 2 vols. London. Vol. 1. P. 772–776.
36. Shigeo S. (2010) A Study of the Toyota Production System: From an Industrial Engineering Viewpoint (Produce What Is Needed, When It's Needed). New York: Productivity Press.
37. Sundara R., Balajib A. N., Satheesh K. R. M. (2014) A review on lean manufacturing implementation techniques // Procedia Engineering. Vol. 97. P. 1875–1885.
38. The retailer EY's publication in consumer products and retail sector January to March 2017 // EY. URL: [http://www.ey.com/publication/vwluassets/ey-the-retailer-march-2017/\\$file/ey-the-retailer-march-2017.pdf](http://www.ey.com/publication/vwluassets/ey-the-retailer-march-2017/$file/ey-the-retailer-march-2017.pdf).
39. Womack J. P., Jones D. T. (2013) Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. New York: Simon & Schuste. 358 p.
40. Zokaei K., Simons D. (2006) Performance improvements through implementation of lean practices: A study of the U. K. red meat industry // International Food and Agribusiness Management Review. Vol. 9, № 2. P. 30–53.

Требования к статьям для публикации в журнале

1. ОБЩЕЕ НАПРАВЛЕНИЕ И МЕТОДОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ

Журнал «Стратегические решения и риск-менеджмент» стремится быть ведущим отечественным научно-практическим изданием, задача которого создание двусторонней издательской платформы для взаимодействия авторов и читателей с целью поддержки международных исследований в ключевых областях стратегического управления и риск-менеджмента.

В журнале особое внимание уделяется междисциплинарным теоретическим и эмпирическим исследованиям, а также кейсам из управленческой практики по следующим направлениям:

- Стратегическое управление в бизнесе и общественном секторе;
- Стратегические изменения в деятельности организации;
- Стратегические управленческие решения: методы разработки, обоснования, принятия, реализации и контроля;
- Межфирменное взаимодействие, слияния и поглощения;
- Инновации, предпринимательство и формирование новых бизнес-моделей;
- Управление технологическим развитием;
- Устойчивые конкурентные преимущества;
- Управление переходом к устойчивому развитию;
- Концепции и методы управления эффективностью и результативностью деятельности организации;
- Управление знаниями;
- Стратегии управления различными видами рисков;
- Риск-менеджмент и управленческие решения;
- Оздоровление бизнеса (организации).

Поступающие в редакцию материалы должны отвечать высоким стандартам научности, отличаться оригинальностью. Качество статей оценивается посредством тщательного, двустороннего слепого рецензирования.

Статьи должны отражать основные результаты исследований, которые могут проводиться на различных уровнях: от индивидуального предпринимательства, организации, компании до региона, отраслевого образования или мировой экономики. В качестве субъектов исследований могут выступать как частные, так и государственные организации.

Редакция поддерживает широкий спектр применяемых авторами методологий исследования, раскрывающих как теоретический, так и эмпирический уровни знания, включая: количественный и качественный анализ, архивный и исторический анализ, обзоры, контент-анализ, лабораторные эксперименты и полевые исследования, моделирование, различные вычислительные методы и др.

Как правило, публикуются статьи, развивающие заданную в номере тематику, содержащие конкретные советы, руководства к действию для менеджеров различных уровней управления.

Статья должна быть оригинальной и ранее не публиковавшейся, содержать вклад автора в постановку и разработку научной проблемы, содержать элементы научной и информационной новизны и соответствовать научным направлениям журнала.

2. ЭТИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Предложенный к публикации материал должен представлять собой результат научного изыскания самого автора, выраженный его же собственными словами.

Ни предложенная статья, ни какая-либо из ее измененных версий не должны быть ранее опубликованными либо подлежащими одновременной публикации в каком-либо издании, включая CP&PM.

В тексте статьи не допускается дословное или частичное копирование работ других авторов. Также не допускается дублирование ранее изданных работ самого автора предлагаемой статьи.

Все лица, имеющие обоснованные права на соавторство статьи, должны быть упомянуты в качестве ее соавторов. Предложение статьи к публикации должно быть в обязательном порядке согласовано со всеми соавторами. Каждый из соавторов вправе выступать от имени авторского коллектива статьи во всех соответствующих вопросах, связанных с ее публикацией.

Автор обязан при каждом использовании сторонних материалов указывать их источник, а также обязан включить его в соответствующий список использованной литературы и источников. При использовании в статье таблиц, графиков, изображений или существенных текстовых выдержек из сторонних источников редакция предполагает, что автор имеет все необходимые разрешения со стороны правообладателей на их использование и соответствующую редакционную адаптацию.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ

• Формат и шрифт

Для подготовки текста статьи должен использоваться текстовый редактор Microsoft Word и шрифт TimesNewRoman.

• Объем

Объем предлагаемого материала должен быть не менее 0,5 печатных листа (20 000 печатных знаков) и не более 1,5 печатных листа (не более 60 000 печатных знаков, включая пробелы) с учетом таблиц, графиков и изображений.

• Размер, стилистика и форматирование основного текста

Размер шрифта: 12 пт с использованием полуторного интервала.

Форматирование текста выравниванием по ширине страницы. Красная строка – 1 см.

При наборе текста не следует делать жесткий перенос слов с проставлением знака переноса.

Встречающиеся в тексте условные обозначения и сокращения должны быть раскрыты при первом появлении их в тексте.

• Структура статьи

Жесткое следование приведенной ниже структуре необязательно. При этом важно содержательное наличие основных ее элементов в материале.

• Титульная страница

См. ниже

• Введение

Здесь необходимо обозначить рассматриваемую в статье проблематику, описать задачи, решение которых является целью проделанной работы. При этом следует избегать подробного обзора статьи, а также описания ее выводов.

• Описание методологии исследования

В этой части следует обеспечить достаточно детальное описание применявшейся методологии исследования. В случае использования общеизвестных, ранее опубликованных методов следует давать на них соответствующие ссылки, концентрируясь на более подробном описании уникальных аспектов методологии.

• Теоретическая и расчетная части

Теоретическая часть статьи должна развить тезисы, озвученные во введении, и лечь в основу дальнейшей научной работы. В ней также описываются результаты предыдущих исследований, затрагивающих предмет работы, при этом следует избегать обширного цитирования и обсуждения опубликованной литературы на заданную тематику.

В свою очередь, расчетная часть статьи должна представить практическое развитие теоретического базиса.

• Результаты

Результаты должны быть описаны ясно и кратко.

• Вопросы для обсуждения

В этой части описывается значение полученных результатов исследования и определяются вопросы для дальнейших изысканий.

• Заключение

Основные выводы статьи.

• Приложения

Различного рода приложения необходимо отдельно пронумеровать в соответствии с их использованием в контексте статьи, давая им соответствующие сокращения перед номером.

В тексте должны быть ссылки на все рисунки (рис. 1) и таблицы (табл. 1).

• Титульная страница

Ссылка на использование стандартизированного шаблона, логотипа, имени организации.

Титульная страница должна содержать следующую информацию:

Заголовок

Должен быть кратким и информативным. Избегайте сокращений. Заголовок также должен быть переведен на английский.

Должен быть набран прописными буквами полужирным шрифтом (размер шрифта – 13 пт) и выравнивается по центру. Обратите внимание, что в конце заголовка точка не ставится!

Информация об авторах

См. ниже

Название организации/организаций, представляемых автором/авторами

Должно быть набрано строчными буквами. Шрифт – обычный, размер шрифта – 13 пт, выравнивание по центру.

• Информация об авторах

Ф. И. О. авторов полностью + транслитерация фамилии на английский.

Контактные данные автора, ответственного за обмен корреспонденцией (обеспечение редакции актуальными контактными данными находится в сфере ответственности такого автора).

Краткая профессиональная биография каждого из авторов: ученая степень, звание, должность, место работы (полное официальное название), область научных интересов, E-mail.

Фотографии авторов

См. ниже

• Краткая аннотация

Статья должна быть снабжена аннотацией и ключевыми словами (и то и другое на русском и английском языках). Аннотация должна быть объемом не менее 250 слов, но не более 400 слов.

Основные моменты, которые необходимо кратко обозначить в аннотации:

Цель исследования (обязательно)

Каковы причины написания статьи? В чем состоит цель описываемого исследования?

«Стратегические решения и риск-менеджмент»

Дизайн/методология/подходы к исследованию (обязательно)

Каким образом была достигнута поставленная цель?

Результаты исследования (обязательно)

Что было выявлено в ходе исследования? Какие выводы сделаны?

Практическое применение результатов (обязательно)

Каково значение результатов описываемой работы с точки зрения применения их на практике? Каково ее коммерческое и экономическое воздействие?

Социальное значение (опционально)

Каково значение результатов описываемой работы для общества, бизнеса и экономики?

Оригинальность и значимость (обязательно)

Что нового привнесла публикуемая статья? Определите ее научную и практическую значимость.

Шрифт – обычный, 12 пт.

• Таблицы

Таблицы в тексте должны быть выполнены в редакторе Microsoft Word (не отсканированные и не в виде рисунка). Таблицы должны располагаться в пределах рабочего поля.

Формат номера таблицы и ее названия: шрифт обычный, размер 11 пт, выравнивание по центру.

Формат содержимого таблицы: шрифт обычный, размер 11 пт, интервал – одинарный. Таблица должна иметь привязку в тексте (табл. 1), название.

Все столбцы в таблице также должны иметь название. Если в качестве названия дан параметр, имеющий единицу измерения, то эта единица измерения должна быть приведена. Исключение – безразмерные коэффициенты.

То же самое касается названий строк.

Недопустимо указывать в качестве названия столбца/строки только условное буквенное обозначение. Должна быть словесная расшифровка: Производительность Р, м³/ч. Недопустимо объединять ячейки внутри таблицы, чтобы поставить там цифру, относящуюся к разным строкам. В каждой ячейке – свое значение.

В таблице не должно быть пустых ячеек. Если, например, нет данных за какой-то год, ставьте прочерк.

Желательно давать компактные таблицы, чтобы не было длинных пустых столбцов.

Если в тексте нет ссылок на строки 1, 2, 3 в таблице, не нужно нумеровать строки (убрать слева столбец № п/п).

Обратите внимание, что в конце названия таблицы точка не ставится!

• Формулы

В формулах латинские буквы даются курсивом, греческие – прямым шрифтом, индексы (в виде цифр, русских букв) – прямым шрифтом.

Сложные формулы желательно набрать в формульном редакторе.

После формулы дается расшифровка использованных в формуле условных обозначений (при первом упоминании) в том же порядке, что и в формуле.

Если в формуле используются условные обозначения с нижним (буквенным) индексом, то в расшифровке обязательно должно быть слово, от которого этот индекс образован

• Иллюстрации

Графики и диаграммы желательно выполнять в программе Excel (также возможны форматы EPS, AI, CDR). Желательно присылать рисунки в виде отдельных оригинальных файлов, не вставляя их в вордовский текст. Если в тексте используются сканированные изображения, они должны иметь разрешение не менее 300 dpi.

Каждый рисунок должен иметь привязку в тексте (рис. 1), название.

Если рисунок состоит из нескольких изображений меньшего размера, эти изображения должны быть обозначены буквами а, б, в, в экспликации к подрисуночной подписи должна быть расшифровка:

а – название изображения; б – название изображения

Если на рисунке изображено несколько графиков, то на рисунке они должны быть пронумерованы (выносные линии и нумерация слева направо, сверху вниз), в экспликации к подрисуночной подписи должна быть расшифровка, например:

1 – название графика; 2 – название графика

Если на рисунке изображена цветная диаграмма, то в экспликации к подрисуночной подписи должна быть расшифровка, например:

(синий) – розничные продажи; (красный) – оптовые продажи

На рисунке с графиками/диаграммой есть вертикальная и горизонтальная оси. Для них нужно указать названия.

Если на осях есть числовые значения, то после названия оси должна быть единица измерения. Формат названия и номера рисунка: шрифт обычный, размер – 11 пт, выравнивание по центру, интервал – одинарный.

Обратите внимание, что в конце названия рисунка точка не ставится!

• Нумерация страниц и колонтитулы

Не используйте колонтитулы.

Нумерация страниц производится внизу справа начиная с 1-й страницы.

• Ссылки

При оформлении ссылок следует использовать Гарвардский стиль цитирования.

В тексте ссылки на литературу и источники оформляются следующим образом: [Алферов В.Н., 2008] В случае, если авторов несколько: [Graham J., Leary M., 2011] В случае ссылки на нескольких авторов публикаций: [Алферов В.Н., 2008; Кован С.Е., 2011] Если библиографическое описание начинается с названия, а не с автора: [Управление 2008]

• Список литературы

Список литературы размещается в конце статьи. Размер шрифта 12 пт, форматирование выравниванием по ширине страницы.

Публикации следует располагать в алфавитном порядке относительно первого из авторов. В рамках размещения группы публикаций одного автора действует хронологический порядок.

• Примеры оформления источников:

Для законов и др. офиц. документов:

Уровень закона. Название закона. Дата. Номер // Место публикации. Ссылка.

Например:

Федеральный закон «О несостоятельности (банкротстве)» от 26.10.2002 № 127-ФЗ // КонсультантПлюс. URL: <http://www.consultant.ru/popular/bankrupt/>.

Для книг:

Фамилия, Инициалы (Год публикации) Название книги // Издательство, Место публикации, Страницы.

Например:

Хоминич И.П., Саввина О.В. (2010) Государственный кредит в условиях финансовой глобализации. М.: Финансы и статистика. 256 с.

Naftow, R. (2005) No Place to Hide // Simon & Schuster, New York, NY., PP. 11–14.

Для журнальных статей:

Фамилия, Инициалы (Год публикации) Название публикации // Название журнала, Том, Номер, Страницы.

Например:

Соколов А.В., Чулок А.А. (2012) Долгосрочный прогноз научно-технологического развития России на период до 2030 года: ключевые особенности и результаты. // Форсайт. Т. 6. № 1. С. 12–25.

Folta T., Cooper A., Baik Y. (2006) Geographic cluster size and firm performance // Journal of Business Venturing. Vol. 21. P. 217–242.

Для интернет-источников:

Фамилия, Инициалы (Год публикации) Название публикации // Название источника, прямая ссылка на публикацию (дата обращения, на которую материал был в открытом доступе), Номер, Страницы.

Ссылка должна открываться. Если ссылка слишком длинная, можно сократить ее через goo.gl.

Например:

Greenberg A. (2010) Americas Most Innovative Cities // Forbes.com. 24 April. URL: <http://www.forbes.com/2010/05/24/patents-funding-jobs-technology-innovative-cities.html>

(дата обращения: 12 декабря 2012 г.)

4. ПОРЯДОК ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ СТАТЬИ В РЕДАКЦИЮ:

Статья подается через сайт журнала «Стратегические решения и риск менеджмент» либо высылается ответственным автором в электронном виде на почтовый ящик редакции по адресу: info@jsdr.m.ru

К основному материалу необходимо приложить фотографию автора (всех авторов), а также указать контактные данные автора, ответственного за корреспонденцию: e-mail и контактный телефон.

Фотография автора (желательно в фас, на светлом фоне) должна быть представлена отдельным файлом в формате JPEG, с разрешением не менее 300 dpi. В названии файла должны присутствовать фамилия автора и слово «фото».

5. ОДОБРЕНИЕ СТАТЕЙ К ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ:

Решение о публикации статьи принимается после независимого рецензирования.

Если статья отобрана для рецензирования, время ожидания автором первых комментариев рецензентов – 8–10 недель. Бывают исключения.

В целом принятые материалы публикуются в течение 6–8 месяцев.

В случае отказа публикации соответствующее сообщение приходит в течение 4 недель.

Обращаем ваше внимание: редколлегия журнала оставляет за собой право не включать в журнал статьи, не соответствующие требованиям (в том числе по тематике, объему текста и оформлению таблиц и иллюстраций).

Материал статьи публикуется после редактирования.

Верстка журнала не согласуется с автором.

Отправляя рукопись в редакцию, авторы тем самым дают согласие на обработку данных автора редакцией. Редакция использует личные данные автора исключительно в своей деятельности и не передает их третьим лицам, кроме случаев, предусмотренных действующим законодательством.



ISSN 2636-947X



9 772618 947008