



Уважаемые читатели и авторы!

Редакция журнала всегда открыта для сотрудничества и приглашает к публикации учёных, педагогов, аспирантов и практикующих специалистов в образовательной, технической и экономической сферах. Плата за размещение статьи в выпуске не взимается.

Журнал «Цифровая трансформация» включен приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь в перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований по техническим (направление «информатика, вычислительная техника и управление») и экономическим наукам. Также журнал индексируется в базах

Российского индекса научного цитирования (РИНЦ), Directory of Open Access Journals (DOAJ), EconPapers.

С электронной версией журнала, редакционной политикой и правилами для авторов можно ознакомиться на сайте dt.gias.by. Текст научной статьи для публикации можно подать с помощью специальной формы на сайте журнала или отправить его на электронный адрес journal@unibel.by. Получение бумажной версии журнала «Цифровая трансформация» доступно через оформление подписки на квартал, полугодие или год по следующим индексам: 75057 – для индивидуальных подписчиков, 750572 – для ведомственных.

Редакция журнала «Цифровая трансформация»



ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

научно-практический журнал

Выходит ежеквартально

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Главный редактор – В. А. Богуш, д. ф.-м. н., ректор БГУИР, Минск, Беларусь

В. Г. Сафонов, д. ф.-м. н., проректор по научной работе, БГУ, Минск, Беларусь

М. М. Ковалев, д. ф.-м. н., профессор кафедры аналитической экономики и эконометрики, БГУ, Минск, Беларусь

Т. В. Борботько, д. т. н., заведующий кафедрой защиты информации, БГУИР, Минск, Беларусь

А. Н. Курбацкий, д. т. н., заведующий кафедрой технологий программирования, БГУ, Минск, Беларусь

С. Ф. Миксюк, д. э. н., профессор кафедры прикладной математики и экономической кибернетики, БГЭУ, Минск, Беларусь

Г. О. Читая, д. э. н., заведующий кафедрой прикладной математики и экономической кибернетики, БГЭУ, Минск, Беларусь

А. В. Бондарь, д. э. н., заведующий кафедрой экономической политики, БГЭУ, Минск, Беларусь

Д. В. Косяков, заместитель директора по развитию, научный сотрудник лаборатории наукометрии, ГПНТБ СО РАН, Новосибирск, Россия; научный сотрудник информационно-аналитического центра, ИНГГ СО РАН, Новосибирск, Россия

Энрике Ордуна-Мале, д. филос. н. (библиотечные и информационные науки), доцент, Политехнический университет Валенсии, Валенсия, Испания

В. В. Глухов, д. э. н., профессор, руководитель административного аппарата ректора, ФГАОУ ВО СПбПУ, Санкт-Петербург, Россия

В. А. Плотников, д. э. н., профессор кафедры общей экономической теории и истории экономической мысли, СПбГЭУ, Санкт-Петербург, Россия

Г. Г. Малинецкий, д. ф.-м. н., профессор, заведующий отделом математического моделирования нелинейных процессов, ИПМ РАН, Москва, Россия

Гинтаутас Дземида, д. т. н., профессор, действительный член Академии наук Литвы, директор, Институт науки о данных и цифровых технологий Вильнюсского университета, Вильнюс, Литва

Учредитель и издатель: учреждение «Главный информационно-аналитический центр Министерства образования Республики Беларусь»

Издается с IV квартала 1995 г.

Ранее издание выходило под названием «Информатизация образования» (переименовано в 2017 г.).

Свидетельство о регистрации № 662 выдано 27.09.2017 г.

Министерством информации Республики Беларусь.

Все научные статьи проходят рецензирование.

Приказом ВАК Республики Беларусь от 5 июля 2018 г. №168 журнал включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований.

Издание входит в базу данных «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ).

Подписные индексы:

75057 — для индивидуальных подписчиков, 750572 — для ведомственных подписчиков.

Редакторы: А. В. Атяшева, Ю.Н. Бартасевич, Д. И. Бондаренко.

Корректоры: А. В. Атяшева, Д. И. Бондаренко.

Макет и верстка: А. В. Атяшева.

Адрес редакции: г. Минск, ул. Казинца, д. 4. Тел. +375 (17) 250-12-00. E-mail: journal@unibel.by.
<http://dt.giac.by>

Подписано в печать 17.12.2021. Бумага мелованная. Печать офсетная.

Формат 60x84/8. Усл. печ. л. 8,84. Тираж 100 экз. Заказ № 6901

Отпечатано в унитарном предприятии «ИВЦ Минфина», ЛП 02330/54 от 12.08.2013 г., г. Минск, ул. Кальварийская, 17



DIGITAL TRANSFORMATION

Scientific and Practical Journal

Publication frequency — quarterly

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief – V. A. Bogush, Doctor of Science (Physics and Mathematics), Rector of the BSUIR, Minsk, Belarus

V. G. Safonov, Doctor of Science (Physics and Mathematics), Vice-rector for Science, BSU, Minsk, Belarus

M. M. Kovalev, Doctor of Science (Physics and Mathematics), Professor of the Department of Analytical Economics and Econometrics, BSU, Minsk, Belarus

T. V. Borbotko, Doctor of Science (Technology), Head of the Department of Information Security, BSUIR, Minsk, Belarus

A. N. Kurbackij, Doctor of Science (Technology), Head of the Department of Programming Technologies, BSU, Minsk, Belarus

S. F. Miksyuk, Doctor of Science (Economics), Professor of the Department of Applied Mathematics and Economic Cybernetics, BSEU, Minsk, Belarus

G. O. Chitaya, Doctor of Science (Economics), Head of the Department of Applied Mathematics and Economic Cybernetics, BSEU, Minsk, Belarus

A. V. Bondar, Doctor of Science (Economics), Head of the Department of Economic Policy, BSEU, Minsk, Belarus

D. V. Kosyakov, Deputy Director, Researcher of the Laboratory of Scientometrics, SPSTL SB RAS, Novosibirsk, Russia; Researcher of Information and Analytical Centre, IPGG SB RAS, Novosibirsk, Russia

Enrique Orduña-Malea, PhD in Library & Information Science, Assistant Professor, Polytechnic University of Valencia, Valencia, Spain

V. V. Glukhov, Doctor of Science (Economics), Professor, SPbPU, Saint Petersburg, Russia

V. A. Plotnikov, Doctor of Science (Economics), Professor, SPbSUE, Saint Petersburg, Russia

G. G. Malinetskiy, Doctor of Science (Physics and Mathematics), Professor, Head of the Department of Mathematical Modeling of Nonlinear Processes, Keldysh Institute of Applied Mathematics of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Gintautas Dzemyda, Prof. Dr. Habil. (Technology), Full member of the Lithuanian Academy of Sciences, Director, Institute of Data Science and Digital Technologies, Vilnius University, Vilnius, Lithuania

Founder and publisher: Establishment "The Main Information and Analytical Center of the Ministry of Education of the Republic of Belarus".

The journal has been published since fourth quarter of 1995.

The publication previously came out under the title "Informatization of Education" (renamed in 2017).

All scientific articles are peer reviewed.

The journal is included in the List of Scientific Publications of the Republic of Belarus for publication of the results of dissertation research and in the database "Russian Index of Scientific Citation".

Editors: A. V. Atsiasheva, Y. N. Bartasevich, D. I. Bondarenko.

Correctors: A. V. Atsiasheva, D. I. Bondarenko.

Layout: A. V. Atsiasheva.

Address of editorial office: 4 Kazinca Str., 220099 Minsk, Republic of Belarus.

Phone: +375 (17) 250-12-00.

E-mail: journal@unibel.by.

<http://dt.giac.by>

СОДЕРЖАНИЕ

№ 4 (17), декабрь, 2021

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

- 5** Информационное обеспечение методик нормирования запасов на базе платформы КИС «1С:Предприятие»
Автор: Е. В. Анкуда
- 20** Влияние цифровых технологий на лизинговую индустрию
Авторы: О. А. Пуйто
- 26** Сущность стратегий интернет-маркетинга
Автор: Т. Д. Колодник
- 34** Альтернативные источники венчурного финансирования в условиях цифровой трансформации
Автор: Е. А. Ерш

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- 42** Кибербезопасность в условиях цифровой трансформации
Авторы: В. А. Артамонов, Е. В. Артамонова
- 52** Методы интеллектуального анализа данных в виртуальном практикуме для целей цифровизации образования
Авторы: Е. В. Тимощенко, А. Ф. Ражков
- 63** Информационная система цифровой оценки компетенций
Авторы: Н. И. Белодед, Б. В. Новыш

CONTENTS

No 4 (17), december, 2021

ECONOMIC SCIENCES

- 5** Information Support of Methods for Rationing Stocks Based on the Platform of the CIS "1C: Enterprise"
Author: E. V. Ankuda
- 20** Impact of Digital Technologies on the Leasing Industry
Authors: O. A. Puito
- 26** Essence of Internet Marketing Strategies
Author: T. D. Kolodnik
- 34** Alternative sources of venture financing in the Conditions of Digital Transformation
Автор: E. A. Ersh

TECHNICAL SCIENCES

- 42** The Cybersecurity in Conditions of the Digital Transformation
Authors: V. A. Artamonov, E. V. Artamonova
- 52** Data Mining Techniques in a Virtual Workshop for the Digitalization of Education
Authors: E. V. Timoschenko, A. F. Razhkov
- 63** Information System for Digital Assessment of Competencies
Authors: M. I. Beladzed, B. V. Novysh

Информационное обеспечение методик нормирования запасов на базе платформы КИС «1С:Предприятие»

Е. В. Анкуда, аспирант (БГЭУ, Минск)

E-mail: kovrik91@yandex.ru

ORCID ID: 0000-0003-4265-7636

Аннотация. Цель данной статьи – формирование информационного обеспечения методик нормирования запасов на базе платформы КИС «1С: Предприятие» и предложение практических рекомендаций для случая отсутствия встроенных автоматизированных инструментов по управлению запасами в КИС. Научная новизна состоит в акценте при разработке методического обеспечения на два возможных случая: наличие и отсутствие типовых инструментов автоматизации по управлению запасами в КИС «1С: Предприятие», - и предложение автором исследования конкретной методики для второго случая. В ходе исследования применялись следующие методы: системный логистический подход, методы системного анализа, обобщение результатов, эксперимент.

В статье предложено информационное обеспечение методик для расчета параметров управления запасами в закупочной логистике на базе платформы КИС «1С: Предприятие», для случая наличия и отсутствия автоматизированных инструментов по управлению запасами в КИС, а также разработаны практические рекомендации для случая отсутствия автоматизированных инструментов по управлению запасами. Разработаны практические рекомендации по встраиванию подхода в практику управления: а) сформированы отчеты по показателям: параметры управления запасами, логистические затраты, - в 1С: Предприятии, б) разработана методика интеграции данных отчетов и сопутствующих справочников в КИС с помощью конфигуратора программы. Результаты исследования могут быть использованы производственными и торговыми предприятиями при настройке параметров управления запасами в КИС «1С: Предприятие».

Ключевые слова: КИС, 1С: Предприятие, управление запасами

Для цитирования: Анкуда, Е. В. Информационное обеспечение методик нормирования запасов на базе платформы КИС «1С:Предприятие»/ Е. В. Анкуда // Цифровая трансформация. – 2021. – № 4 (17). – С. 5–19.



© Цифровая трансформация, 2021

Information Support of Methods for Rationing Stocks Based on the Platform of the CIS "1C: Enterprise"

E. V. Ankuda, postgraduate student (BSEU, Minsk)

E-mail: kovrik91@yandex.ru

ORCID ID: 0000-0003-4265-7636

Abstract. The purpose of this paper is to form information support for inventory rationing methods based on the CIS "1C: Enterprise" platform and to offer practical recommendations for the absence of built-in automated inventory management tools in the CIS. The scientific novelty lies in the emphasis in the development of methodological support on two possible cases: the presence and absence of standard automation tools for inventory management in CIS "1C: Enterprise", and the proposal by the author of the study of a specific methodology for the second case. In the course of the study, the following methods were used: systematic logistic approach, methods of system analysis, generalization of results, experiment.

The paper proposes information support of methods for calculating the parameters of inventory management in procurement logistics, based on the CIS "1C: Enterprise" platform, for the presence and absence of automated inventory management tools in CIS, and also developed practical recommendations for the absence of automated inventory management tools. Practical recommendations have been developed for embedding the approach into management practice: a) reports have been generated on indicators: inventory management parameters, logistics costs, - in 1C: Enterprise, b) a method has been developed for integrating these reports and related directories into CIS using the program configurator. The research results can be used by industrial and commercial enterprises when setting up inventory management parameters in CIS "1C: Enterprise".

Key words: CIS, 1C: Enterprise, inventory management

For citation: Ankuda E. V. Information Support of Methods for Rationing Stocks Based on the Platform. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2021, 4 (17), pp. 5–19(in Russian).

© Digital Transformation, 2021

Введение. В условиях быстроизменяющейся неустойчивой экономической конъюнктуры большую роль играют информационные технологии и системы, используемые ответственными сотрудниками предприятия при управлении ключевыми бизнес-процессами. В настоящее время корпоративные информационные системы (КИС) позволяют автоматизировать большинство функций сотрудников с помощью специального программного обеспечения.

КИС – определенная совокупность методов и решений, используемых для создания единого информационного пространства управления и обеспечения деятельности предприятия, позволяющая автоматизировать все ключевые бизнес-процессы и эффективно осуществлять управление и учет ограниченных ресурсов предприятия [1, с. 8-9].

Следует отметить, что на данный момент имеется большое количество как зарубежных КИС (SAP, Oracle, Ахарта, Concorde XAL, iScala и др.), так КИС отечественных разработчиков (1С: Предприятие, Галактика, Флагман, АСР Атлант, Millennium и др.), решающие различные задачи по автоматизации управленческой деятельности.

Запасы, являясь одним из крупнейших контролируемых активов бизнеса и значительными инвестициями предприятия, в тоже время выступают балансирующим элементом всей системы управления предприятием, и на этой основе могут рассматриваться как интегральный показатель ее эффективности [2].

В современных условиях правильно сформированная модель информационной базы по управлению запасами позволит минимизировать ряд логистических рисков, таких как:

- срыв поставок или недопоставка продукции;
- нарушения сроков поставок;
- невыполнения финансовых обязательств;
- потери части дохода (прибыли) вследствие нерациональности закупок, транспортировки, хранения и т. п.

Одной из наиболее доступных и часто используемых КИС на белорусских предприятиях является «1С: Предприятие», которая обладает возможностями для формирования информационного обеспечения для управления запасами.

При разработке прикладных решений в «1С: Предприятии», связанных с запасами, учитывались как традиционные отечественные, так и современные международные методики управления предприятием (MRP II, CRM, SCM, ERP, ERP II и

др.), а также опыт успешной автоматизации производственных предприятий, накопленный фирмой «1С» и партнерским сообществом [3].

Однако несмотря на наличие прикладных решений в 1С по управлению запасами в закупочной логистике, актуальной остается проблема автоматизации процесса управления запасами в типовых версиях программного обеспечения, ввиду их широкого применения и невозможности приобретения предприятиями расширенного пакета 1С.

Поэтому целью данной статьи является формирование информационного обеспечения методик нормирования запасов на базе платформы КИС «1С: Предприятие» и предложение практических рекомендаций для случая отсутствия встроенных автоматизированных инструментов по управлению запасами в КИС.

Информационное обеспечение методик нормирования запасов для случая наличия автоматизированных инструментов по управлению запасами в КИС. «1С: Предприятие» версия 8 в части прикладного решения «Управление производственным предприятием» позволяет осуществлять оперативное планирование закупок, а также планирование закупок по точке заказа (то есть имеются встроенные возможности для автоматизации контроля за запасами).

В первом случае оперативное планирование закупок реализуется путем заполнения документа «Формирование потребностей», на основе которой составляется заказ поставщикам. С помощью данного документа формируется график материальных потребностей по датам. Документ «Формирование потребностей» может быть заполнен автоматически по данным документов «Планы производства по сменам». Кроме того, для автоматического оперативного планирования закупок могут использоваться данные документов «Планы продаж», «Планы производства», «Заказы покупателей», «Внутренние заказы» и «Заказы на производство» [4, с.77]. Следует отметить, что все эти документы являются входными формами информации при управлении запасами.

Во втором случае в «1С: Предприятие» 8 есть возможность осуществлять планирование по точке заказа (фактически реализована система контроля за запасами QR – с фиксированным размером заказа).

Основная информация по остаткам материальных запасов берется из отчета «Остатки материалов», а также из ведомости товарно-материальных ценностей для определения прихода и расхода материалов по дням. Соответственно,

входными формами информации будут являться документы «Приход», «Расход», отчет «Остатки материалов».

В простейшем варианте метод реализуется следующим образом: поставщику заказывается стандартная партия материалов или комплектующих, как только они достигли в остатках точки заказа на складе.

Для управления значениями точки заказа в конфигурации «Управление производственным предприятием» предназначен документ «Установка значений точки заказа». При этом существуют следующие способы установки значений точки заказа:

- Фиксированная. Размер точки заказа и страхового запаса рассчитывается пользователем. Результаты расчета вводятся вручную в реквизиты «Значение точки заказа» и «Страховой запас».

- Средний размер партии. Значения будут определяться автоматически как пропорциональные среднему размеру партии закупки. Пропорции указываются в полях «% значения точки заказа» и «% страхового запаса».

- Оптимальный размер заказа. Информация о точке заказа рассчитывается на основании данных о продажах товаров за анализируемый период. В полях «% значения точки заказа» и «% страхового запаса» вносятся поправочные коэффициенты учета фактического объема отпуска номенклатуры со склада (в процентах). Таким образом, с помощью граф «% значения точки заказа» и «% страхового запаса» можно учесть тенденцию увеличения или уменьшения потребления комплектующей, если она известна [4, с. 95-96].

Необходимость формирования новых заказов на материалы и комплектующие по методу точки заказа проверяется отчетом «Анализ точки заказа». Данный отчет является выходной формой информации для управления запасами. По результатам анализа пользователь может сформировать заказы поставщикам.

Торговые предприятия чаще всего в своей деятельности используют систему контроля за состоянием запаса «минимум-максимум», особенно в случае наличия большого товарного ассортимента. В таком случае заказ осуществляется при достижении минимального количества запаса в количестве до максимального уровня. Параметры минимального уровня запасов и максимального уровня устанавливаются в самих характеристиках номенклатуры в элементе «Номенклатура» (рис.1). Таким образом, входной формой информации в данном случае будет являться элемент

«Номенклатура». А выходной формой – документ «Формирование потребности» (или «Заказ»), куда будут попадать все материальные запасы, уровень запасов на складе, по которым достигнет минимального уровня. Причем данная система может работать в две стороны: на осуществление заказов у поставщика и на распределение товаров по собственной розничной сети. При этом значения минимального и максимального уровня запасов по позиции устанавливаются для каждого случая разные. В итоге получается матрица со значениями по поставщику (на закупку) и по каждой собственной точке реализации (на распределение).

Таким образом, для предприятия, в случае использования прикладного решения «1С: Предприятие» «Управление производственным предприятием» и для случая использования оперативного планирования закупок, входными формами информации будут являться: «Планы производства», «Планы продаж», «Заказы покупателей», «Внутренние заказы», «Заказы на производство». При этом, это могут быть как все, так и только частично используемые формы. Выходной формой информации будет являться документ «Формирование потребности».

Для случая использования планирования по точке заказа входными формами информации являются документы «Приход», «Расход», «Установка значений точки заказа» и отчет «Остатки материалов». Выходной формой информации отчет «Анализ точки заказа».

Для предприятия, использующего систему контроля запасов «минимум-максимум», входной информацией в КИС является элемент «Номенклатура», а выходной документ «Формирование потребности» (или «Заказ поставщикам»).

На рис. 2 представим схему подключения приложения по настройке параметров управления запасами к КИС на примере «1С: Предприятие» при наличии автоматизированных инструментов по управлению запасами в КИС.

Данная схема применима для номенклатурных позиций запаса. Согласно схеме, расчет основных параметров управления запасами происходит в приложении по настройке параметров управления запасами, которое может быть реализовано на базе 1С или в рамках иного программного обеспечения. Параметры управления запасами рассчитываются исходя из целей и ограничений предприятия.

В случае наличия автоматизированной системы по управлению запасами в системе задаются только основные параметры управления

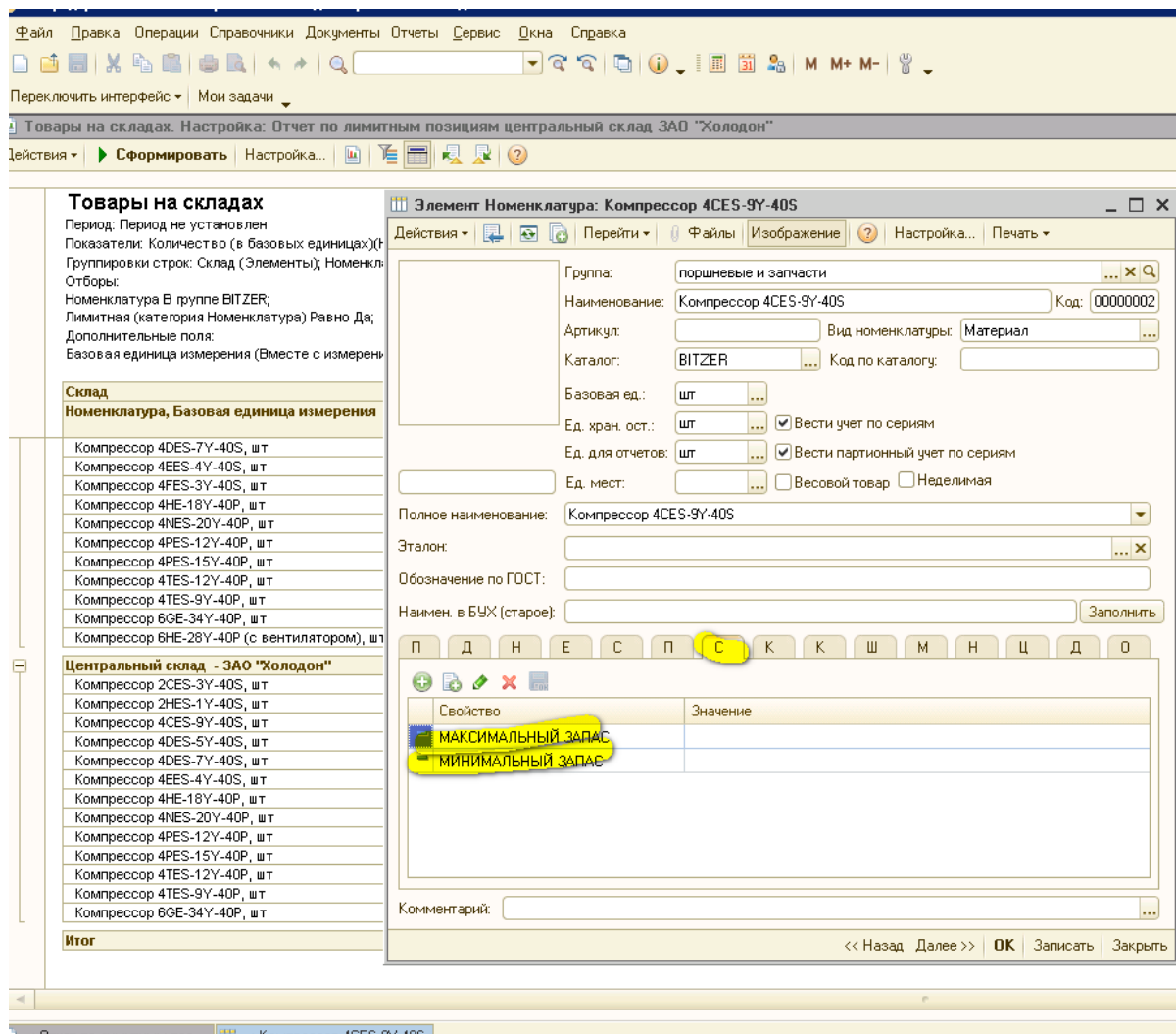


Рис. 1 – Элемент «Номенклатура» в 1С: Предприятие 8, настройка параметров управления запасами

Fig. 1 – The item "Nomenclature" in 1C: Enterprise 8, setting inventory management parameters

Примечание – Источник: данные предприятия ЗАО «Холодон»

запасами (или интегрируется приложение через настройку обмена данными) в формы документов или элементов 1С. Далее система автоматически произведет расчет необходимой информации. На основе анализа документов и отчетов, система автоматически сформирует график поставок в среде 1С. Непосредственно осуществление контроля по выбранным системам контроля за запасами, осуществляется благодаря выходным формам, встроенным в существующее программное обеспечение, путем формирования отчетов и создания документов, которые позволяют оформить заказа на закупку. При этом расчет стандартных показателей управления запасами осуществляется в рамках программного обеспечения. Следует отметить, что «1С: Предприятие» позволяет рассчитывать большинство KPI: время обращения, коэффициент оборачиваемости, уровень обслужи-

вания, доля сверхнормативных запасов. Расчет KPI по заданной цели осуществляется автоматически при настройке параметров.

В таблице 1 приведены источники информации для настройки параметров управления запасами в условиях нестабильности. Данная информация аккумулируется автоматически в системе 1С.

Для номенклатурных позиций запаса формирование графика поставок происходит не на основе настройки параметров управления запасами, а на основе плана производства – запасы поставляются к моменту осуществления производства согласно производственного графика.

Информационное обеспечение методик нормирования запасов для случая отсутствия автоматизированных инструментов по управлению запасами в КИС. Исследование показало, что часто компании малого и среднего бизнеса ис-

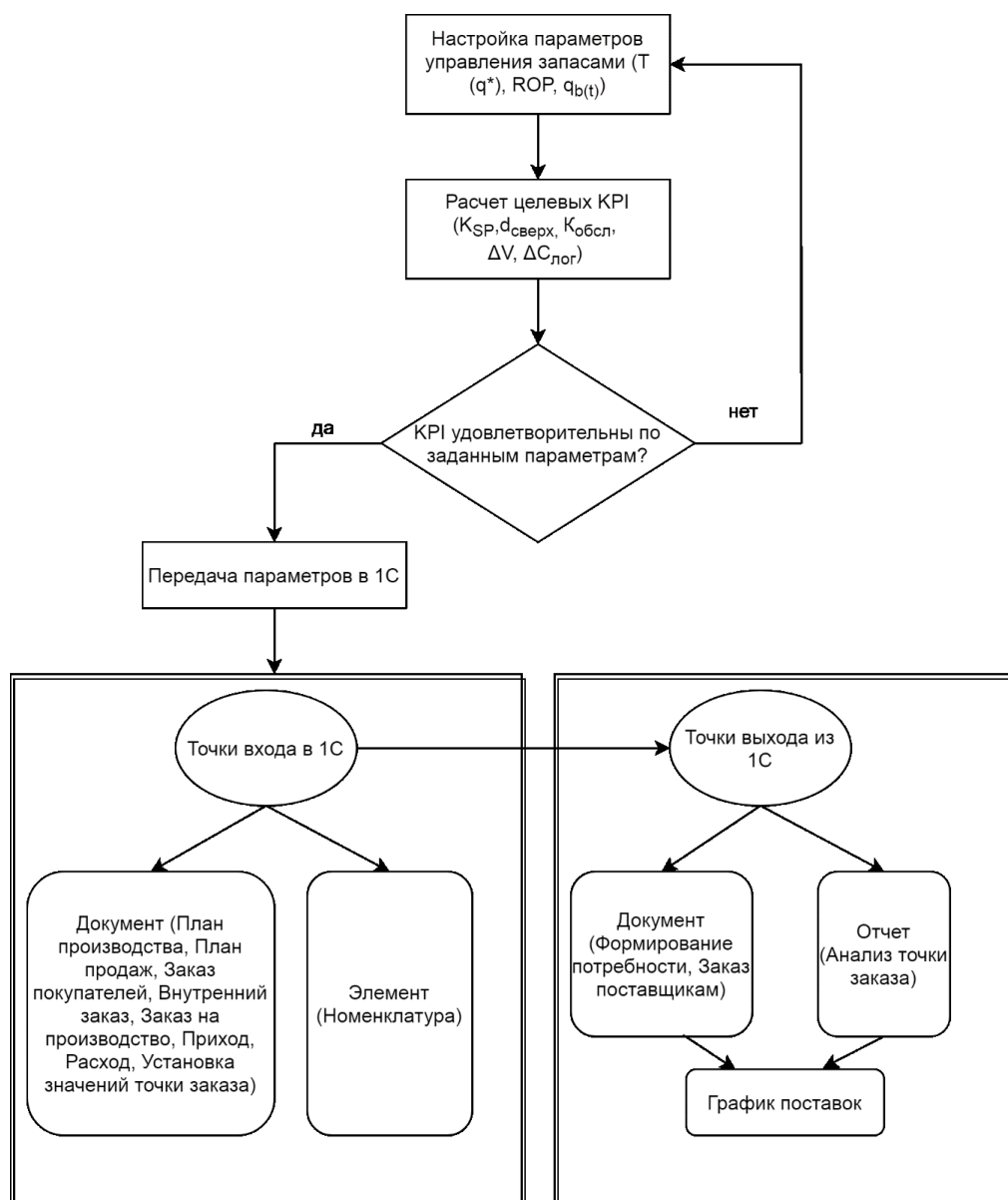


Рис. 2 – Схема подключения приложения по настройке параметров управления запасами к КИСна примере «1С: Предприятие»

Fig. 2 – Scheme of connecting the application for configuring the parameters of inventory management to the CIS using the example of "1C: Enterprise"

Примечание – Источник: собственная разработка

пользуют базовые версии программного обеспечения «1С: Предприятие», в которых нет прикладных решений по управлению запасами. Особенно это касается более ранних версий 1С.

В типовой конфигурации «1С: Предприятие» заложены объекты, касающиеся запасов, которые являются входными формами информации для осуществления последующих расчетов (таблица 2).

Для номенклатурных позиций запаса формирование графика поставок происходит не на основе настройки параметров управления запасами, а на основе плана производства – запасы поставляются к моменту осуществления произ-

водства согласно производственного графика.

Информационное обеспечение методик нормирования запасов для случая отсутствия автоматизированных инструментов по управлению запасами в КИС. Исследование показало, что часто компании малого и среднего бизнеса используют базовые версии программного обеспечения «1С: Предприятие», в которых нет прикладных решений по управлению запасами. Особенно это касается более ранних версий 1С.

В типовой конфигурации «1С: Предприятие» заложены объекты, касающиеся запасов, которые являются входными формами информации для

Табл. 1 – Информация для расчета параметров УЗ в условиях нестабильности
 Table 1 – Information for calculating the parameters of inventory management in a volatile environment

№	Показатель	Источник получения информации
1	Спрос по позиции запаса, в год	План производства (План продаж)
2	Цена 1 шт. позиции запаса, руб.	Справочник «Материалы» в 1С
3	Затраты на выполнение заказа по позиции, руб.	Отчет по логистическим затратам
4	Затраты на хранение 1 шт. позиции запаса в год, руб.	Отчет по логистическим затратам
5	Альтернативные затраты	Отчет по логистическим затратам, Справочник с коэффициентами эффективности финансовых вложений
6	Время выполнения заказа	Справочник «Время выполнения заказа» в 1С или автоматически рассчитываемое время как среднее за период среди значений разности Даты прихода (Документ «Приход» в 1С) и Даты заказа (Документ «Оформленный заказ» в 1С) по позиции запаса

Примечание. Разработка автора.
 Note. Developed by the author.

осуществления последующих расчетов (таблица 2).

Основная информация по остаткам материалов берется специалистом по снабжению (по закупкам) из «1С: Предприятие» из отчета «Остатки материалов», а также из оборотно-сальдовой ведомости товарно-материальных ценностей, для определения прихода и расхода материалов по дням. Ввиду наличия только вышеперечисленных объектов все последующие действия специалист по снабжению (закупкам) выполняет вручную с помощью Excel.

Однако «1С: Предприятие» обладает воз-

можностями для автоматизации данных действий. Для реализации данной задачи необходимо разработать объекты, представленные в таблице 3.

Следует отметить, что в зависимости от политики по управлению запасами на предприятии, для определения нормы текущего и страхового запаса, могут быть использованы либо справочники по данным показателям для установки фиксированных размеров, либо соответствующие документы для установки вариантов расчета нормы текущего и страхового запаса в зависимости от выбранных методик расчета.

Табл. 2 – Типовые объекты 1С по запасам
 Table 2 – Typical 1С stock's objects

Объект в 1С	Показатель	Описание показателя	Период анализа
Справочник «Материалы»	Номенклатура предприятия	Перечень всех материальных запасов с ценой последнего прихода	Действующий перечень на текущую дату, перечень запасов, проходящих через склад за выбранный период
Справочник «Склады»	Склады предприятия	Перечень всех складов предприятия	Действующий перечень на текущую дату
Документ «Приход»	Дата прихода, объем прихода	Может использоваться для расчета времени выполнения заказа; может использоваться для расчета прихода по позиции запаса	День, месяц, год. Либо выбранный период

Документ «Расход»	Спрос (потребление)	Может использоваться для расчета спроса (потребления) по позиции запаса	День, месяц, год. Либо выбранный период
Оборотно-сальдовая ведомость по ТМЦ	Объем поступления, объем спроса (потребления)	Объем приходов и расходов за выбранный период на указанный склад	Выбранный период
Отчет «Остатки материалов»	Остаток	Остаток по каждой позиции материального запаса	На текущую дату. Либо просмотр на выбранную дату.

Табл. 3 – Перечень объектов для разработки в 1С
Table 3 – List of objects for development in 1C

Объект в 1С	Показатель	Описание показателя	Период анализа/расчета
Документ «Оформленный заказ»	Дата оформления заказа	Используется для расчета времени выполнения заказа	Месяц, год. Либо выбранный период
Регистр «Заказанные товары»	Номенклатура заказанных позиций	Перечень позиций запаса в пути, используется для расчета располагаемого запаса	На текущую дату
Справочник «Страховой запас»	Размер страхового запаса	Для установки фиксированных размеров страхового запаса по каждой позиции	На текущую дату
Документ «Установка размера страхового запаса»	Размер страхового запаса	Для реализации плавающей методики расчета страхового запаса	Постоянно
Справочник «Размер заказа»	Размер заказа	Для установки фиксированных размеров заказа по каждой позиции	На текущую дату
Документ «Установка размера заказа»	Размер заказа	Для реализации выбранной методики расчета размера заказа (согласно банку моделей, таблица 2.1)	Постоянно
Отчет «Параметры управления запасами»	Остаток, располагаемый запас, спрос, точка заказа	Для принятия решения о необходимости делать заказ	На текущую дату
Отчет «Логистические затраты»	Затраты на выполнение заказа, на хранение, альтернативные затраты	Для анализа логистических затрат по позиции запаса, группе позиций, компании в целом	За выбранный период

Примечание – Источник: собственная разработка.
Note – Source: developed by the author

Таким образом, для предприятия без должного уровня автоматизации процессов управления запасами, входными формами информации являются документы «Приход», «Расход», отчет «Остатки материалов», а также дополнительно создаваемые справочники с установленными значениями (например, по времени выполнения заказа, объему страхового запаса и т.д.) либо документы. Выходными формами могут быть доработки в конфигурации 1С по созданию отчетов по управлению материальными запасами и логистическими затратами. В случае отсутствия специфических доработок используются возможности Excel для проведения дополнительных расчетов.

На рис. 3 представим схему подключения приложения по настройке параметров управления запасами к КИС на примере «1С: Предприятие» при отсутствии автоматизированных инструментов по управлению запасами в КИС.

В отличие от первого варианта (рис. 2), для эффективного управления запасами, необходимо проводить существенную доработку конфигурации 1С в части учета необходимой информации и управления запасами. В данном случае расчет основных параметров управления запасами происходит за рамками системы 1С. Настройка параметров управления запасами реализуется через приложение в модуле Excel. График поставок не

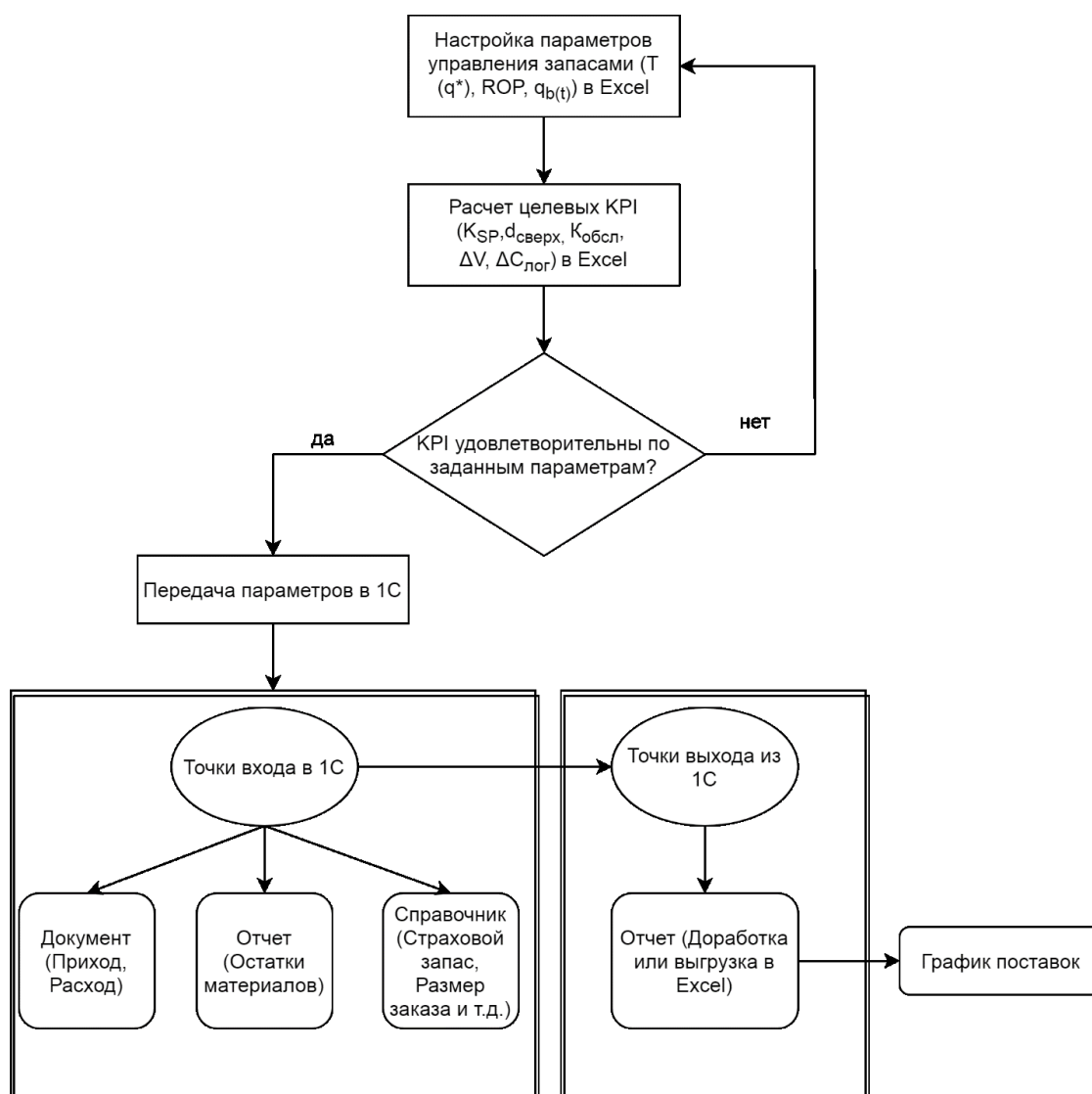


Рис. 3 – Схема подключения приложения по настройке параметров управления запасами к КИС на примере «1С: Предприятие» при отсутствии автоматизированных инструментов по управлению запасами в КИС

Fig. 3 – Scheme of connecting the application for configuring the parameters of inventory management to the CIS using the example of "1С: Enterprise" in the absence of automated tools for inventory management in CIS

Примечание – Источник: собственная разработка.

формируется системой автоматически, а формируется специалистом вручную, на основе осуществления контроля по выбранным системам контроля за запасами, благодаря выходным формам отчетов, разрабатываемым дополнительно в режиме конфигуратора программного обеспечения. При отсутствии необходимых доработок информация выгружается в Excel, где далее специалист проводит все расчеты по контролю за запасами и оформлению заказа на закупку. При этом расчет всех KPI-показателей управления запасами производится в Excel.

Разработка практических рекомендаций для случая отсутствия автоматизированных инструментов по управлению запасами в КИС 1С: Предприятие. Для реализации информационного обеспечения при отсутствии автоматизированных инструментов по управлению запасами в КИС предлагается:

1) Сформировать инструмент по контролю за параметрами управления запасами в КИС «1С: Предприятие»;

2) Сформировать инструмент по учету и прогнозированию логистических затрат в КИС «1С: Предприятие».

1) *Инструмент по контролю за параметрами управления запасами.*

Предлагается в режиме конфигурации создать при помощи запросов на языке программирования отчет «Параметры управления материальными запасами» по форме, представленной в таблице 4.

Для создания данного отчета наиболее рациональным является использование схемы компоновки данных для формирования запросов к данным предприятия.

Использование КИС при управлении запасами позволяет достаточно легко осуществлять

Табл. 4 – Вид отчета «Параметры управления материальными запасами» в 1С: Предприятие
Table 4 – Type of report “Inventory Management Parameters” in 1C: Enterprise

Материальные ресурсы в наличии	Остаток материалов на отчетную дату, шт.	Располагаемый запас на отчетную дату, шт.	Однодневный расход, шт.	Точка заказа, шт.	Управляющее воздействие
1	2	3	4	5	6
Справочник «Материалы»	Отчет «Остатки материалов»	[2] + Количество заказанных материальных ресурсов в пути Регистр («Заказанные товары»)	Среднее за период (Документ «Расход»)	[4]* Время выполнения заказа (Справочник «Время выполнения заказа») + Страховой запас (Справочник «Страховой запас»)	По условиям, прописанным в конфигураторе программы

Примечание – Источник: собственная разработка.

управление по результатам контроля. Специалист по закупкам получает достаточно простой и гибкий инструмент управления, организации и контроля. В модуль «Параметры управления материальными запасами» предлагается встроить следующие управляющие воздействия:

– «Размещаем заказ» (данное условие срабатывает, когда располагаемый запас меньше или равен точке заказа);

– «Контроль запаса в пути» (когда остаток на складе меньше точки заказа и располагаемый запас больше остатка товара на складе);

– Риск дефицита (когда остаток на складе меньше страхового запаса, но в то же время он больше нуля);

– Риск повышенного спроса (ситуация, при которой остаток на складе меньше точки заказа и товар не заказан для пополнения запаса);

– Повышенный риск дефицита в связи с увеличением спроса (ситуация, при которой остаток на складе меньше страхового запаса и товар не заказан для пополнения запаса);

– Дефицит из-за сбоя поставки (при расположении заказе больше нуля, но отсутствии запаса

на складе);

– «Контроль запаса» (при невыполнении всех вышеперечисленных условий).

Следует отметить, что данный перечень может быть как расширен, так и уменьшен, в зависимости от требований и специфики деятельности предприятия.

Для того чтобы получить отчет с выше пред-

ставленной информацией необходимо в режиме конфигурации создать новые объекты, которые представим в таблице 5.

Предварительно необходимо создать документ «Оформленный заказ» (рис. 4), в который будет заноситься информация обо всех заказах в разрезе наименования, количества, дат.

Данная информация будет накапливаться в

Табл. 5 – Перечень объектов для разработки в 1С с целью создания отчета «Параметры управления материальными запасами»

Table 5 – List of objects for development in 1C in order to create a report "Inventory management parameters"

Объект в 1С	Показатель	Источник в 1С	Период анализа/расчета
Регистр «Заказанные товары»	Перечень заказанных материальных ресурсов с количеством	Документ «Оформленный заказ»	Данные накапливаются с начала заведения регистра, возможность просмотра за выбранный период
Документ «Оформленный заказ»	Дата заказа Перечень заказанных материальных ресурсов Количество МР Стоимость МР	Справочник «Материалы» Отчет «Остатки»	На текущую дату, возможность просмотра за выбранный период
Справочник «Время выполнения заказа»	Время выполнения заказа в днях	Вносится специалистом руками или рассчитывается системой как среднее за период среди значений разности «Даты прихода» (Документ «Приход» в 1С) и Даты заказа» (Документ «Оформленный заказ» в 1С) по позициям запаса	На текущую дату, возможность просмотра за выбранный период
Справочник «Страховой запас»	В зависимости от метода расчета: -количество дней страхового запаса; -размер страхового запаса в количестве	Вносится специалистом после дополнительных расчетов в приложении по настройке параметров УЗ в модуле Excel	На текущую дату, возможность просмотра за выбранный период

регистре «Заказанные товары» (рис. 5), откуда автоматически будет удаляться при оприходовании материальных ресурсов путем формирования документа «Приход». Именно это позволит специалисту по закупкам не выполнять лишних действий. Автоматически, при осуществлении прихода материальных ресурсов бухгалтером, информация в регистре «Заказанные товары» будет обновляться и списываться. Данная операция является необхо-

димой, иначе количество заказанных товаров накапливалось бы, следовательно, располагаемый запас не являлся бы адекватным отображением количества материальных ресурсов в наличии и в пути.

Также необходимо внести дополнительную информацию в уже существующий справочник «Материалы»: величину страхового запаса по каждой позиции, время выполнения заказа. Эти дан-

ные необходимы для расчета точки заказа. Следует отметить, что на первом этапе реализации был установлен фиксированный страховой запас, на втором этапе предполагается внедрение в отчет «Параметры управление материальными запасами» расчетного поля для установки плавающего страхового запаса.

Для формирования отчета «Параметры управления материальными запасами» остаток материальных ресурсов на определенную дату мож-

но получить из регистра «Остатки материалов». Информацию о количестве заказанных товаров – из регистра «Заказанные товары». В поля в режиме конфигуратора прописываются пользовательские функции.

Для наглядности и быстрой реакции на изменения в конфигураторе целесообразно прописать условие, при выполнении которого строка будет выделяться красным цветом. А именно, если располагаемый запас меньше или равен точке заказа,

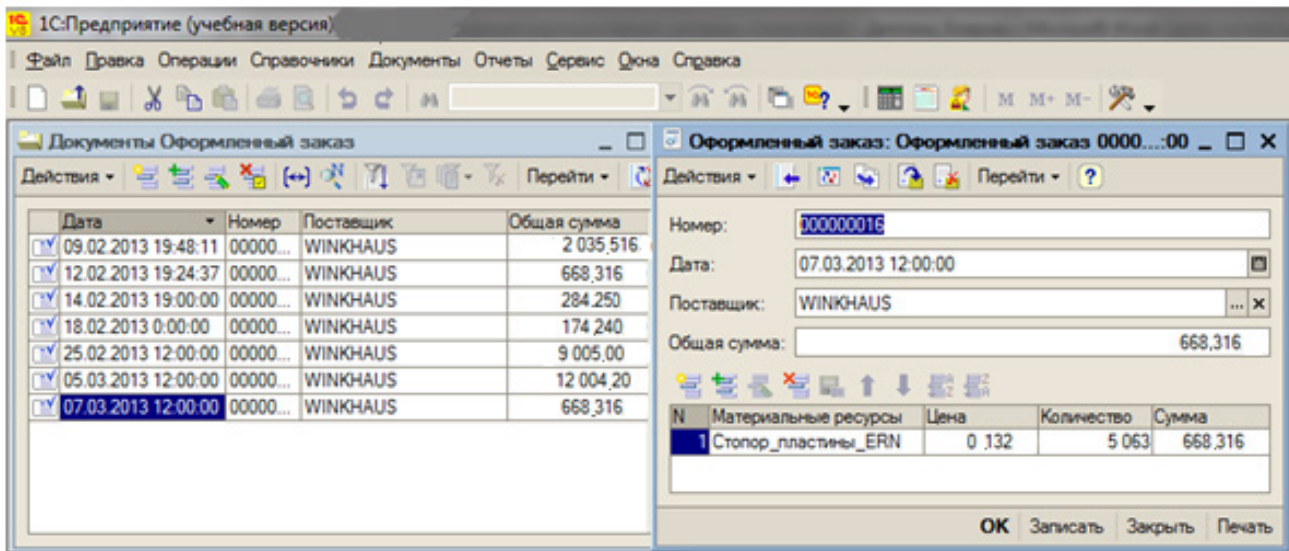


Рис. 4 – Документ «Оформленный заказ» в 1С: Предприятие
Fig. 4 – The document "Checkout" in 1C: Enterprise

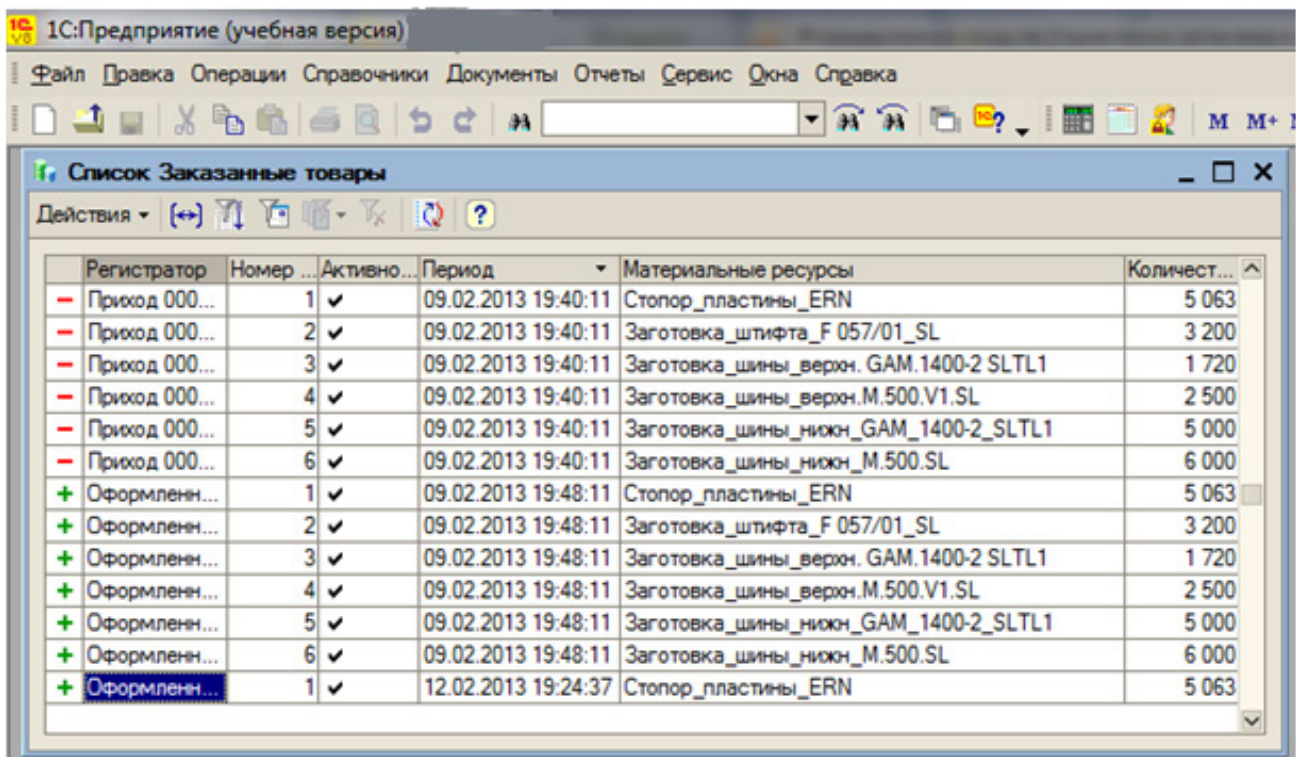


Рис. 5 – Регистр «Заказанные товары» в 1С: Предприятие
Fig. 5 – Register "Ordered goods" in 1C: Enterprise

то необходимо делать заказ, поэтому рациональным является выделение строки красным цветом с тем, чтобы облегчить анализ запасов и быстро реагировать на изменения. Таким образом, вводится управляющее воздействие в виде сигнализации красным цветом о необходимости делать заказ по позиции. Кроме того, окно диалога должно содержать функцию включения вывода только тех позиций, по которым располагаемый запас меньше либо равен точке заказа.

С помощью компоновки данных формируем отчет «Параметры управления материальными запасами» (рис. 6), который позволит точно определить, по каким материальным ресурсам необходимо делать заказ, а также позволит выявить те позиции, по которым необходимо скоро будет делать заказ. Кроме того, при использовании данного отчета повысится производительность специалиста по закупкам за счет сокращения времени на принятие решений в области управления материальными

Материальные ресурсы в наличии	Количество конечный остаток	Материальные ресурсы заказанные	Заказано МР	Однодневный расход	Располагаемый запас	Точка заказа	Управляющее воздействие
Заготовка_шины_верхн_GAM_1400-2_SLTL1		Заготовка_шины_верхн_GAM_1400-2_SLTL1	1 330	79,57	1 330	1 272	Дефицит из-за сбоя поставки
Заготовка_шины_верхн_M.500.V1_SL	1 499			76,11	1 499	1 216	Контроль запаса
Заготовка_шины_нижн_GAM_1400-2_SLTL1	1 344			79,48	1 344	1 271	Контроль запаса
Заготовка_шины_нижн_M.500_SL	2 497			76,15	2 497	1 216	Контроль запаса
Заготовка_штифта_F_057/01_SL	2 731			79,76	2 731	1 271	Контроль запаса
Стопор_пластины_ERN	4 181			268,00	4 181	4 208	Размещаем заказ

Рис. 6 – Отчет «Параметры управления запасами» в 1С: Предприятие
Fig.6 – The report "Inventory Management Parameters" in 1C: Enterprise

ми запасами.

Необходимо отметить, что заполнение документа «Оформленный заказ» специалистом по закупкам также не приведет к появлению дополнительной операции и к увеличению времени на оформление заказа, так как предполагается замена спецификации, составленной в Excel спецификацией, импортируемой из «1С: Предприятие», а именно из документа «Оформленный заказ». Импорт может осуществляться в Excel и затем пересылаться по электронной почте поставщикам, либо при интеграции баз данных возможна организация осуществления заказа в рамках 1С: Предприятие.

2) *Инструмент по учету и прогнозированию логистических затрат в КИС «1С: Предприятие»*

«1С: Предприятие» также обладает возможностями для учета и прогнозирования логистических затрат предприятия. Для реализации данного инструмента предлагается в режиме конфигурации

создать при помощи запросов на языке программирования отчет «Логистические затраты» по форме, представленной в таблице 6 (в том числе является шаблоном печатной формы).

Для того чтобы получить отчет с выше представленной информацией необходимо в режиме конфигурации создать новые объекты, которые представим в таблице 7.

Экранная форма диалога отчета должна содержать поля: склад, группа материалов, вид материала для того, чтобы можно было получать отчет по конкретному складу (всем складам), по конкретной группе материалов либо одному материалу. Кроме того, логичным является внедрение функции отображения затрат на единицу конкретного вида сырья в год (рис. 7).

Сформированный отчет «Логистические затраты» позволит точно определить, по каким номенклатурным позициям наблюдается рост затрат, а по каким сокращение, позволит проследить

Табл. 6 – Вид отчета «Логистические затраты» в «1С: Предприятие»
 Table 6 – Report type "Logistic costs" in "1C: Enterprise"

Материальный ресурс	Затраты на хранение, руб. /год	Затраты на выполнение заказа, руб./год	Альтернативные затраты, руб. /год	Общие логистические затраты, руб./год
1	2	3	4	5
Справочник «Материалы»	Цена материального ресурса (Справочник «Материалы»)*Затраты на хранение за год (Регистр «Затраты на хранение»)/ Сумма остатка в рублях на каждый день за год (Отчет «Остатки материалов»)	Затраты на выполнение заказа (Регистр «Затраты на выполнение заказа»)/Количество заказов за год (Документ «Оформленный товар»)*Доля материального ресурса (Отчет «Структура материальных ресурсов»)	Цена материального ресурса (Справочник «Материалы»)*- Реальная ставка банковского процента (Справочник «Эффективность вложений»)	Сумма ([2], [3], [4])

Примечание – Источник: собственная разработка
 Note – Source: developed by the author

Табл. 7 – Перечень объектов для разработки в 1С с целью создания отчета «Логистические затраты»
 Table 7 – List of objects for development in 1C in order to create a report "Logistic costs"

Объект в 1С	Показатель	Источник в 1С	Период анализа/расчета
Регистр «Затраты на хранение»	Арендная плата за склад; Амортизация складского оборудования; Коммунальные расходы; Заработная плата с налогами сотрудников склада	Оборотно-сальдовая ведомость по аренде; Оборотно-сальдовая ведомость «Амортизация ОС»; Оборотно-сальдовая ведомость «Коммунальные расходы»; Отчет о начисленной ЗП	Данные накапливаются с начала заведения регистра, возможность просмотра за выбранный период
Регистр «Затраты на выполнение заказа»	Транспортные расходы; Заработная плата специалиста по снабжению с налогами; Амортизация оборудования, используемого специалистом по снабжению; Аренда офиса (кабинета) специалиста по снабжению; Коммунальные расходы	Справка-расчет транспортных расходов; Отчет о начисленной ЗП; Оборотно-сальдовая ведомость «Амортизация ОС»; Оборотно-сальдовая ведомость по аренде (пропорционально площади кабинета); Оборотно-сальдовая ведомость «Коммунальные расходы» (пропорционально площади кабинета)	Данные накапливаются с начала заведения регистра, возможность просмотра за выбранный период

Справочник «Эффективность вложений»	Ставка банковского процента; Прогнозируемый уровень инфляции; Реальная ставка банковского процента	Загрузка в 1С с сайта НБ РФ; Вносится руководителем подразделения в справочник; Рассчитывается как разность Ставки банковского процента и уровня инфляции	На текущую дату, возможность просмотра за выбранный период
Отчет «Структура материальных ресурсов»	Доля материальных ресурсов по объему	Отношение расхода материального ресурса в м3 к расходу по всем материальным ресурсам	За выбранный период, на текущую дату с начала года

Примечание – Источник: собственная разработка
Note – Source: developed by the author

тенденцию в изменении затрат по периодам, а, следовательно, позволит оптимизировать систему управления материальными запасами с точки зрения минимизации расходов. При этом данный подход минимизирует возникновение логистических рисков и позволит оперативно реагировать на их возникновение, что особенно актуально в условиях неустойчивой экономической конъюнктуры.

Заключение. Проведенное автором статьи исследование позволяет сделать следующие выводы: 1)автоматизация процессов в КИС пред-

приятия позволяет значительно экономить время на управление запасами, а также снижать риск возникновения ошибок, что в совокупности будет приводить к повышению эффективности работы предприятия и конкурентоспособности на рынке, а также позволит оперативно реагировать на изменяющиеся условия неустойчивой экономической конъюнктуры; 2)сформированное информационное обеспечение методик нормирования запасов на платформе «КИС 1С: Предприятие» для случаев наличия и отсутствия автоматизированных инструментов по управлению запасами может являться

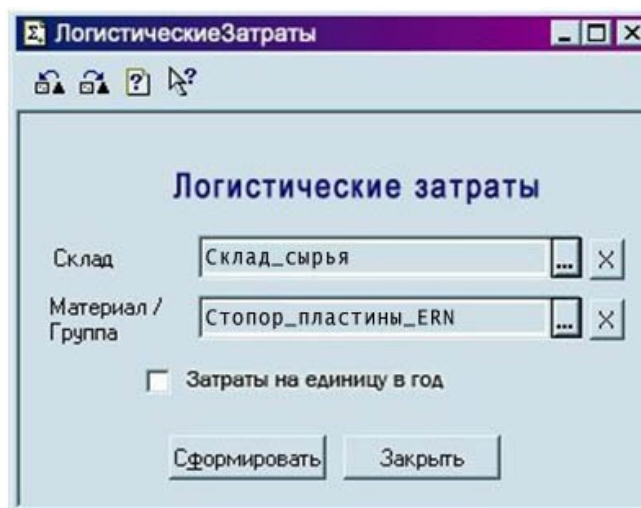


Рис. 7 – Экранная форма диалога отчета «Логистические затраты»

Примечание – Источник: [1С: Предприятие]
Fig. 7 - Screen form of the report "Logistic costs"
Note - Source: [1С: Enterprise]

действенным инструментом по настройке параметров управления запасами в 1С; 3)разработаны практические рекомендации по встраиванию подхода в практику управления: а)сформированы отчеты по показателям: параметры управления

запасами, логистические затраты, - «в 1С: Предприятии», б) разработана методика интеграции данных отчетов и сопутствующих справочников в КИС с помощью конфигуратора программы.

Список литературы

1. Олейник, П.П. Корпоративные информационные системы. Учебник для вузов. / П.П. Олейник. – СПб.: Питер, 2012. – 176 с.
2. Шрайбфедер, Дж. Эффективное управление запасами / Джон Шрайбфедер. – Пер. с англ.– Москва: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 304 с.
3. Волик, М.В. Корпоративные информационные системы на базе 1С: предприятие 8 / М.В. Волик. – СПб.: Прометей, 2020. – 102 с.
4. Гартвич, А. В. Планирование закупок, производства и продаж в 1С: Предприятии / А.В. Гартвич. – Питер: 1С-Паблишинг, 2007. – 160 с.

References

1. Olejnik, P.P. Korporativnye informacionnye sistemy. Uchebnik dlya vuzov [Corporate Information Systems. Textbook for high schools.]. – StP.: Piter, 2012. – 176 p. (In Russian)
2. Shrajbfeder, J. Effektivnoe upravlenie zapasami [Achieving Effective Inventory Management]. – Moscow: Alpina Business Books, 2006. – 304 p. (In Russian)
3. Volik, M.V. Korporativnye informacionnye sistemy na baze 1C: Predpriyatie 8 [Corporate information systems based on 1C: Enterprise 8]. – StP.: Prometey, 2020. – 102 p. (In Russian)
4. Gartvich, A. V. Planirovanie zakupok, proizvodstva i prodazh v 1C: Predpriyatii [Procurement, production and sales planning in 1C: Enterprise]. – StP.: 1C Publishing, 2007. – 160 p. (In Russian)

Received: 01.06.2021

Поступила: 01.06.2021

Влияние цифровых технологий на лизинговую индустрию

О. А. Пуйто, аспирант кафедры экономической теории и мировой экономики, Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, ул. Советская 104, 246019, г. Гомель, Республика Беларусь
E-mail: jeremy16615@hotmail.com
ORCID ID: 0000-0002-8528-2216

Аннотация. Развитие технологий в последние годы дало возможность предприятиям и субъектам бизнеса в различных отраслях и секторах экономики развивать альтернативные бизнес-модели, которые ранее считались неосуществимыми или даже невозможными, а также предоставлять более полный и качественный спектр услуг, снижая при этом свои затраты. Не стала исключением и лизинговая отрасль, которой необходима цифровизация и внедрение информационных технологий для открытия потенциально новых рыночных возможностей, разработка новых продуктов и сервисов, и как итог сохранение конкурентоспособности на мировом рынке. В статье рассмотрено влияние цифровых технологий на лизинговую отрасль в современной экономике. Были определены преимущества внедрения информационных технологий как в лизинговый бизнес, так и в экономику в целом, а также недостатки цифрового развития деятельности компаний.

Ключевые слова: лизинговая отрасль, лизинговые компании, информационные технологии, цифровые технологии, цифровизация.

Для цитирования: Пуйто, О. А. Влияние цифровых технологий на лизинговую индустрию / О. А. Пуйто // Цифровая трансформация. – 2021. – № 4 (17). – С. 20–25.



© Цифровая трансформация, 2021

Impact of Digital Technologies on the Leasing Industry

O. A. Puito, PhD Student, Department of Economic Theory and World Economy, Gomel State University named after F. Skaryna, st. Sovetskaya 104, 246019, Gomel, Republic of Belarus
E-mail: jeremy16615@hotmail.com
ORCID ID: 0000-0002-8528-2216

Abstract. The development of technologies in recent years has made it possible for enterprises and business entities in various industries and sectors of the economy to develop alternative business models that were previously considered impracticable or even impossible, as well as to provide a more complete and high-quality range of services, while reducing their costs. The leasing industry was no exception, which requires digitalization and the introduction of information technologies to open up potentially new market opportunities, develop new products and services, and, as a result, remain competitive in the global market. The paper examines the impact of digital technologies on the leasing industry in the modern economy. The advantages of introducing information technologies, both in the leasing business and in the economy as a whole, were identified, as well as the disadvantages of digital development of companies' activities.

Key words: leasing industry, leasing companies, information technology, digital technologies, digitalization.

For citation: Puito O. A. Impact of Digital Technologies on the Leasing Industry. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2021, 4 (17), pp. 20–25 (in Russian).

© Digital Transformation, 2021

Введение. Цифровизация экономики, многократно увеличивая информационное пространство и создавая информационные продукты, снижает информационные издержки. Это существенно ускоряет и упрощает поиск информации, ее сравнительный анализ и взаимообмен ею и способствует усилению сплоченности и сотрудничества компаний, что, соответственно, влияет на методы операционной деятельности субъектов хозяйствования, поиск людьми благоприятных условий для жизнедеятельности, а также на взаимопонимание и взаимодействие между населением страны и ее правительством. Базовым условием расширения цифрового сегмента экономики является рост транзакционного сектора, к которому относят государственное управление, консалтинг и информационное обслуживание, финансы, оптовую и розничную торговлю, а также предоставление различных коммунальных, персональных и социальных услуг, и который в развитых странах составляет свыше 70% национального ВВП [1].

Основная часть. Обновление основных фондов предприятия, закупка высокотехнологичного, экономически выгодного оборудования, приобретение активов, инвестиционная политика – все это является обязательными условиями для конкурентоспособности предприятия на рынке. Такие финансово-инвестиционные действия требуют тщательного планирования и прогнозирования.

На финансовом рынке, помимо распространенных кредитных механизмов, существуют и другие варианты привлечения инвестиционных ресурсов для предприятия, имеющие более выгодные условия, и одним из таких является лизинг.

Согласно аналитическим отчетам различных компаний, осуществляющих деятельность на лизинговом рынке и рынке финансовых активов, лизинговый сектор последние 10 лет имел стабильное развитие и неуклонный рост, расширяя свою долю на мировом финансовом рынке. Деловой спрос на лизинговые услуги всегда основан на долгосрочных перспективах функционирования бизнеса. Однако текущие события на мировых рынках и неугасающая пандемия COVID-19 влияют на ближайшую перспективу развития лизинга, как на мировом, так и национальном уровне. Например, по результатам мартовского опроса руководящих звеньев лизинговых компаний США, 48,2% из них считают, что в ближайшие четыре месяца условия для лизингового бизнеса ухудшатся, по сравнению с 3,9% таковых в феврале. Около 3,6% руководителей ответили, что, по их мнению, условия для бизнеса улучшатся в течение следующих четырех месяцев (в феврале их ко-

личество составляло 15,2%), 48,2% респондентов считают, что деловые условия будут такими же в течение следующих четырех месяцев, по сравнению с 84,6% в предыдущем месяце [2, 3].

Тем не менее, в современных условиях, даже несмотря на кризисные условия, те компании, которые уделяют больше внимания развитию и организации в своей деятельности информационных и цифровых технологий, имеют гораздо больше возможностей и преимуществ в конкурентной борьбе, чем компании, использующие стандартные и технологически устаревшие методы организации деятельности. В течение последнего десятилетия цифровые и информационные технологии изменили способ ведения бизнеса организациями в разных отраслях, и мировая финансовая и лизинговая индустрии не являются исключениями.

Развитие технологий в последние годы открыло двери для многих альтернативных бизнес-моделей, которые ранее считались неосуществимыми или даже невозможными. Например, инновации изменили автомобильную промышленность, финансовую торговлю и банковское дело, машиностроение, механику, архитектуру, медицинское оборудование, спорт и т.д. Бизнес стремится использовать инновации, чтобы оставаться на шаг впереди, по отношению к потребностям клиентов, которые меняются по мере того, как все больше аспектов их жизни становятся цифровыми и автоматизированными. Неудивительно, что мы продолжаем наблюдать появление и успех различных креативных бизнесидей [8].

Влияние цифровых и информационных технологий на лизинговую отрасль имеет решающее значение в современном мире. Оно помогает удовлетворить растущие потребности и спрос лизингополучателя. Лизинговому сектору требуются инновационные и гибкие пакеты программного обеспечения, которые способны быстро развиваться и адаптироваться высокими темпами.

Независимо от того, предоставляет ли компания услуги потребительского лизинга, например, автомобилей, или услуги коммерческого – лизинг оборудования, поведение и потребности клиентов могут быстро меняться. В основе их поведения лежит потребность в клиентоориентированности и возможности компаний-лизингодателей быстро приспосабливаться к изменяющемуся спросу со стороны лизингополучателей. Потребитель, используя последние достижения информационных технологий, не должен быть ограничен рамками развития технологий лизинговой компании. Взаимоотношения между клиентом и компанией находятся на высоком уровне там, где технологии по-

звolyают лизингодателям быстрее реагировать на потребности клиентов.

Отношения лизинговой компании и лизингополучателя, в основном, имеют долгосрочный характер, что предполагает сбор и хранение большого объёма экономической информации по каждому контракту. Накопленная информация не только позволяет отследить динамику выполнения лизингополучателем обязательств по арендной плате, но и становится основой для анализа перспектив экономических рисков. Существенное значение, при этом, имеет информация об экономических проблемах, возникающих у лизингополучателя с третьими лицами. Так, например, информация о претензиях банка к лизингополучателю по ранее полученным кредитам может означать для лизинговой компании перспективное усиление риска исполнения лизингополучателем своих обязательств по лизинговым платежам. Чем больше объём информации, тем точнее учёт рисков в деятельности лизинговой компании, а возрастающий объём информации снова приводит к выводу о необходимости использовать современные цифровые технологии её сбора, обработки и анализа [4].

Благодаря информационным технологиям лизинговые компании могут быстро взаимодействовать и обмениваться информацией как между собой, так и с клиентами в любое время и в любой точке мира, что является неотъемлемой частью развития отрасли. Лизинговые компании, предлагая расширенный опыт работы с клиентами, становятся более клиентоориентированными, тем самым отвечая современным высоким их ожиданиям в бизнесе [1]. Также создание единых информационных баз по объектам лизинга позволило бы потенциальным лизингополучателям существенно сократить транзакционные издержки, связанные с поиском компаний, способных на взаимоприемлемых условиях удовлетворить потребности потенциальных лизингополучателей в пользовании конкретными объектами.

Цифровые технологии в наши дни могут обеспечить мгновенный доступ к вашим файлам с любого устройства и в любой точке мира. Так, например, лучшим вариантом хранения персональной информации в интернет пространстве является «облако». Благодаря облачным сервисам, лизинговая компания может отслеживать интересующую ее информацию, такую, как даты начала и окончания аренды, частота платежей, ставки по займам в режиме реального времени и многое другое. Не менее важно то, что появляется единое представление о клиенте: все данные о клиентах будут находиться в определенном месте, что значительно

упрощает их отслеживание и использование.

Инновационные инструменты обработки данных также могут привести к более подробному сбору и анализу данных о будущих потребностях клиентов и возникающих или уходящих тенденциях. Например, сбор и использование данных для работы с CRM-системами, такими как Salesforce, или передовыми системами управления документацией, такими как Conga. CRM-система – это система управления взаимоотношениями с клиентами; прикладное программное обеспечение для организаций, предназначенное для автоматизации стратегий взаимодействия с заказчиками (клиентами), в частности для повышения уровня продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путём сохранения информации о клиентах и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процессов и последующего анализа результатов [3].

Внедрение информационных технологий позволит существенно расширить географию деятельности национальных лизинговых компаний, предоставит им возможность активно использовать потенциал экспортного, импортного и транзитного лизинга, создавая многозвенные цепочки, позволяющие перемещать объекты лизинга от производителей в одних странах к потребителям в других. Цепочки транзитного многозвенного лизинга способны произвести оптимизацию затрат лизингополучателей на основе учёта особенностей таможенного и налогового регулирования в тех или иных странах [4].

Осуществление лизинговых платежей на современном рынке уже трансформируется и, вероятно, изменится еще больше с дальнейшим развитием информационных и цифровых технологий. Так, к примеру, платежи с использованием пластиковых карт имеют тенденцию к устареванию, в то время как мобильные и электронные кошельки становятся более предпочтительным платежным способом.

Также информационные технологии вызвали изменения в маркетинговой политике не только в лизинговой отрасли, но и в бизнесе в целом. Это позволило компаниям, помимо использования стандартных маркетинговых моделей использовать цифровые технологии в привлечении клиентов и распространения своей продукции и услуг. Интеграция процесса осуществления лизинговых сделок с информационными технологиями предоставляет индивидуальные и более ориентированные на клиента услуги, что в свою очередь увеличивает коэффициент удержания и улучшает конкурентоспособность компании на рынке.

Еще одним направлением взаимодействия яв-

ляется сотрудничество лизинговой отрасли с компаниями из сферы информационных технологий с целью улучшения организации своей деятельности. Такая интеграция позволяет лизинговым компаниям получать доступ к наиболее полному массиву информации о конъюнктуре рынка, данных о клиентах, их платежеспособности и т.д. Также появляется возможность создания единой информационной базы по объектам лизинга, что позволит потенциальным лизингополучателям существенно сократить издержки, связанные с поиском компаний, способных удовлетворить их потребности [4].

Благодаря взаимодействию финансового и лизингового сектора с информационными технологиями стало возможно использование конкретных инновационных средств в организации их деятельности, таких как:

- искусственный интеллект, который может использоваться лизинговыми компаниями для автоматизации процесса оценки кредитоспособности лизингополучателя;

- виртуальная реальность, которая может использоваться, например, в автомобильном лизинге, и предложить лизингополучателям возможность визуализации и настройки транспортных средств, получаемых в лизинг;

- технология блокчейн, позволяющая выполнять быстрые и точные транзакции наиболее оптимальным способом и с минимальными рисками.

В 2015 году компании Visa и DocuSign создали специальное программное обеспечение, на базе блокчейна, для повышения удобства оплаты аренды автомобиля и совершения лизинговых платежей за него. Платежи автоматически списываются по мере эксплуатации транспортного средства, согласно договору [5].

Однако, наряду с преимуществами использования цифровых технологий в организации бизнеса, существует и ряд проблем, которые могут негативно сказаться на развитии деловой активности:

- долгосрочная зависимость от поставщика технологий. Использование традиционных программных платформ и систем планирования ресурсов предприятия (ERP), создают зависимость от поставщика технологий, что в конечном итоге увеличивает риски для бизнеса (например, заключение долгосрочных и сложных контрактов, расторгнуть которые раньше срока, без финансовых потерь может быть проблематично). Также для получения желаемого результата от программного обеспечения или заказанной бизнесом технологии может пройти достаточно долгий период времени, в течение которого потребности клиентов

или самого заказчика могут измениться;

- риск высоких затрат на обслуживание или обновления ПО или других технологических новшеств. При заключении контракта с поставщиком технологий компании необходимо учитывать, например, то, что полученное ПО, даже имея невысокую первоначальную стоимость, в дальнейшем, при обновлении, может потребовать от предприятия значительных финансовых затрат. Поэтому необходимо проводить подробный анализ того, как и на каких условиях полученная технология будет обслуживаться в дальнейшем, и будет ли она выгодна заказчику;

- поиск индивидуальной технологии. В эпоху современного развития инноваций, постоянно появляются лучшие в своем роде решения, которые предоставляют расширенные возможности в различных функциональных областях. Попытка создания технологии или ПО, исключительно для одной компании, требует больших временных и финансовых затрат. Вместо того чтобы рисковать на создании индивидуальной платформы, для бизнеса выгоднее использовать технологии, которые способны легко интегрироваться и взаимодействовать с новыми разработками в информационной сфере, чтобы при необходимости отвечать современным запросам в бизнесе и сохранять конкурентоспособность в сфере новых технологий [7].

Заключение. Таким образом, использование благодаря информационным технологиям финансовыми и лизинговыми компаниями больших объемов данных приведет к более полному пониманию потребностей клиентов, поведению конкурентов, функционированию рынков, продуктов и услуг, что даст возможность принимать более взвешенные решения. Использование информационных баз позволит финансовым и лизинговым компаниям оценить потенциально новые рыночные возможности, разработать новые продукты и услуги, а также сохранить своих клиентов.

По данным портала Datareportal, на июль 2021 г. интернетом пользовались 60,9% населения планеты или 4,80 млрд чел. Из них 92,6% (4,32 млрд чел.) пользовались интернетом с помощью мобильных устройств. Количество пользователей мобильной связи в мире достигло 5,27 млрд чел., что составляет 66,9% от общей численности населения планеты. Социальные сети используют приблизительно 4,48 млрд интернет-пользователей, средний мировой уровень проникновения составил 56,8%. Лидер рынка Facebook сейчас насчитывает 2853 млн активных пользователей в месяц. Мировое пространство глобализировано и тесно связано, а цифровые технологии используются каждый день в повседневной жизни [9].

Внедрение информационных и цифровых технологий уже вошло в мировую лизинговую отрасль, оптимизировав операции финансовых компаний и помогая им улучшать их производительность, значительно сокращая расходы. Для клиентов лизинговых компаний эти технологии позволяют получать непрерывное и качественное обслуживание и поддержку. Лизинговой отрасли просто необходимо взаимодействие с информационными и цифровыми технологиями, чтобы отвечать современным потребностям клиентов и сохранять конкурентоспособность на мировом рынке.

Однако прежде чем внедрять в свой бизнес информационные технологии, необходимо проанализировать все возможные варианты использования цифровых инструментов в деятельности компании. Около 88% компаний из списка крупнейших организаций мира Forbes 2000 находятся в сфере цифровизации, и только 16% реализуют это успешно. Причиной такого

низкого количества является то, что большинство компаний недостаточно серьезно относятся к реализации инновационных проектов в своей деятельности. То же касается и менеджеров по развитию информационных технологий, 82% из которых рассматривают цифровую трансформацию просто как «безбумажную» [6].

В современном быстроразвивающемся мире компаниям необходимо следовать современным тенденциям информационного и цифрового развития, и лизинговая отрасль не исключение. Даже если ваши конкуренты, с устоявшейся структурой и организацией своей деятельности, не находятся на пути цифрового преобразования, приход новых компаний, с самого начала своей деятельности созданных с использованием современных технологий, может стать реальной угрозой для вашей бизнес-модели.

Список литературы

1. Ачаповская М. З. Цифровизация экономики как драйвер инновационного развития // Банковский вестник НБРБ, 2019. – № 3/668. – 52 с.
2. The impact of digital technology on the leasing industry [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.world-leasing-yearbook.com/feature/the-impact-of-digital-technology-on-the-leasing-industry/>. – Дата доступа: 23.08.2020.
3. World leasing review winter 2020 edition [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://newsletter.world-leasing-yearbook.com/winter-2020/#/page/1>. – Дата доступа: 25.08.2020.
4. Цифровая экономика и перспективы лизингового бизнеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mgimo.ru/upload/iblock/1fb/cifrovaya-ehkonomika-i-lizingovyy-biznes.pdf>. – Дата доступа: 25.08.2020.
5. Блокчейн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Блокчейн_\(Blockchain\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Блокчейн_(Blockchain)). – Дата доступа: 25.08.2020.
6. Seizing the next digital opportunity [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.world-leasing-yearbook.com/feature/digital-opportunity/>. – Дата доступа: 26.08.2020.
7. Why it's time for asset finance to break free [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.world-leasing-yearbook.com/feature/why-its-time-for-asset-finance-to-break-free/>. – Дата доступа: 26.08.2020.
8. Pay-per-use: the challenges for consumption-based leasing in a tech-driven world [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.world-leasing-yearbook.com/feature/pay-per-use-the-challenges-for-consumption-based-leasing-in-a-tech-driven-world/>. – Дата доступа: 26.08.2020.
9. Digital 2021 July Global Statshot Report [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://datareportal.com/reports/digital-2021-july-global-statshot>. – Дата доступа: 27.08.2020.

References

1. Achapovskaya M. Z. Cifrovizaciya ekonomiki kak drajver innovacionnogo razvitiya [Digital-ization of the economy as a driver of innovative development] // Bankovskij vestnik NBRB, 2019. – № 3/668. – 52 p. (In Russian)
2. The impact of digital technology on the leasing industry. Available at: <https://www.world-leasing-yearbook.com/feature/the-impact-of-digital-technology-on-the-leasing-industry/> (accessed: 23.08.2020.) (In English)
3. World leasing review winter 2020 edition. Available at: <http://newsletter.world-leasing-yearbook.com/winter-2020/#/page/1> (accessed: 25.08.2020.) (In English)
4. Cifrovaya ekonomika i perspektivy lizingovogo biznesa. [Digital economy and prospects of leasing business]. Available at: <https://mgimo.ru/upload/iblock/1fb/cifrovaya-ehkonomika-i-lizingovyy-biznes.pdf> (accessed: 25.08.2020.) (In Russian)

5. Blokchejn. [Blockchain]. Available at: [http://www.tadviser.ru/index.php /Stat'ya:Blokchejn_\(Blockchain\)](http://www.tadviser.ru/index.php /Stat'ya:Blokchejn_(Blockchain)) (accessed: 25.08.2020.) (In Russian)
6. Seizing the next digital opportunity. Available at: <https://www.world-leasing-yearbook.com/feature/digital-opportunity/> (accessed: 26.08.2020.) (In English)
7. Why it's time for asset finance to break free. Available at :<://www.world-leasing-yearbook.com/feature/why-its-time-for-asset-finance-to-break-free/> (accessed: 26.08.2020.) (In English)
8. Pay-per-use: the challenges for consumption-based leasing in a tech-driven world. Available at : <https://www.world-leasing-yearbook.com/feature/pay-per-use-the-challenges-for-consumption-based-leasing-in-a-tech-driven-world/> (accessed: 26.08.2020.) (In English)
9. Digital 2021 July Global Statshot Report. Available at: <https://datareportal.com/reports/digital-2021-july-global-statshot> (accessed: 27.08.2020.) (In English)

Received: 31.08.2020

Поступила: 31.08.2020

Сущность стратегий интернет-маркетинга

Т. Д. Колодник, старший преподаватель кафедры менеджмента туризма и гостеприимства Института менеджмента спорта и туризма
E-mail: Tatiana_ktd@mail.ru
УО «Белорусский государственный университет физической культуры»,
проспект Победителей, 105, 220020, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В результате анализа научной литературы замечены разные взгляды на разъяснения стратегий интернет-маркетинга. Автор полагал, что осмысление целей указанных стратегий позволит постигнуть их сущность и понять методы, освоенные на применениях комплексных технологий и сервисов сети Интернет. Обосновано, что использование в маркетинговой деятельности указанных технологий и сервисов усиливает конкурентоспособность компаний.

Ключевые слова: стратегия интернет-маркетинга, методы интернет-маркетинга, цифровые каналы и инструменты.

Для цитирования: Колодник, Т. Д. Сущность стратегий интернет-маркетинга / Т. Д. Колодник // Цифровая трансформация. – 2021. – № 4 (17). – С. 26–33.



© Цифровая трансформация, 2021

Essence of Internet Marketing strategies

T. D. Kolodnik, Senior Lecturer at the Department of Management and Hospitality Institute of Sports and Tourism Management
E-mail: Tatiana_ktd@mail.ru
EE «Belarusian State University of Physical Culture

Abstract. As a result of the analysis of scientific literature, different views on the explanation of Internet marketing strategies are noticed. The author believed that understanding the goals of these strategies would allow to comprehend their essence and understand the methods mastered on the application of complex technologies and services of the Internet. It has been substantiated that the use of these technologies and services in marketing activities enhances the competitiveness of companies.

Key words: digitalization of education, practice-oriented learning, virtual workshop, data mining, disease prediction, IT in education, programming language Python.

For citation: Kolodnik T. D. Essence of Internet Marketing strategies. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2021, 4 (17), pp. 26–33 (in Russian).

© Digital Transformation, 2021

Введение. В условиях жестких конкуренций для решения проблем продаж, субъекты бизнеса интенсифицируют усилия и совершенствуют практики маркетинговой деятельности. Цифровые практики маркетинга видятся рыночными бизнес-процессами, происходящими в офлайн и онлайн-пространствах с применением разных цифровых технологий и систем: мобильных тех-

нологий передачи данных, сетевых коммуникационных технологий, систем вещания; сервисов сети Интернет, разных типов девайсов и гаджетов.

Продвижение бизнеса в сети Интернет видится методологией решения задач маркетинга с применениями разных мер интернет-маркетинга. Указанные меры маркетинга требуют комплексных приложений

технологий и сервисов сети Интернет для проведения исследований, распределений, рекламированных, ценнообразований, получения аналитики и иных мер. Интернет-маркетинг позволяет охватывать широкие массы потенциальных потребителей, оперативно передавать сообщения, получать обратную связь и метрики, а также развивать сервисное обслуживание.

Стратегия интернет-маркетинга видится комплексными мерами для достижения бизнесом целей. Указанные меры заслуживают внимания, как возможность добиваться успеха в экономической деятельности.

Замечено, что компании для достижения экономического эффекта деятельности должны оперативно охватывать большое число покупателей и создавать преимущества продуктов перед конкурентами [1, с.237]. Специалисты увидели, что интерактивная среда требует развития новых концепций, каналов и инструментов для обеспечения экономических отношений, и главными факторами влияния на формирование маркетинговых тенденций является обеспечение свободного доступа к Интернету и развитие компьютеризированных средств [2, с.182]. Следовательно, стратегия интернет-маркетинга способна играть роль современной концепции развития экономических отношений, предполагающих охват потребителей и формирование конкурентных преимуществ компаний с учетом современных маркетинговых тенденций.

Установлено, что ряд авторов находили, что стратегия есть суть, цель и направления деятельности, другие понимали под ней способ деятельности, третьи – план (программу) деятельности. Более того, авторы по-разному рассматривали ориентир стратегии. Одна группа авторов полагала, что стратегия должна быть ориентирована на достижение долгосрочного конкурентного преимущества фирмы, а другие группы мыслили, что стратегия должна быть ориентирована на целевой рынок, интенсификацию производства, рыночные позиции, влияние на покупателей и т. д. Подобная ситуация наблюдается и в случае с определением модели. Часть исследователей используют понятия «модель» и «стратегия интернет-маркетинга» на взаимозаменяемой основе и налицо отсутствие терминологической ясности таких определений как стратегия интернет-маркетинга и модель интернет-маркетинга [3, с.106].

Полагаем, что понятия «стратегия интернет-маркетинга» и «модель интернет-маркетинга» использовать на взаимозаменяемой основе не следует. Миссия стратегии интернет-маркетинга – это поддержка и развитие бизнеса на основе удовлетворения запросов целевых потребителей, в то время как модели интер-

нет-маркетинга не всегда предполагают миссии и планируют четкие цели.

Специалисты заметили, что владение искусством маркетинговых стратегий обеспечивает наибольшую вероятность для успешной реализации продукции и поддерживает стартапы, стремящиеся занять конкурентоспособные места на рынках, формируя контингент покупателей [5, с.2]. Значит, целями стратегий интернет-маркетинга могут быть основания стартапов, устремляющихся занять конкурентоспособные места на рынках, формируя контингент покупателей.

Для выбора целевых рынков, которые в сравнении с конкурентами компания сможет обслуживать лучше, стратегия интернет-маркетинга обяжет постигать запросы потребителей. Стало быть, исполнение указанной стратегии основано на выборе целевых рынков, разделении их на сегменты и внимании к обслуживанию. Комплексные меры стратегий интернет-маркетинга затребуют основания плана-графика, в котором будут зафиксированы сегменты рынков и мероприятия для обслуживаний с указанием сроков их исполнения. Кроме этого, цели стратегий интернет-маркетинга зависят от масштабов бизнеса, а их достижение – от квалификации профильных специалистов.

Выяснено, что в управлении маркетингом и компаниями различают задачи и методы долгосрочного, среднесрочного и краткосрочного управления. Горизонт стратегического планирования и управления составляет обычно 3-5 лет. Циклы тактического среднесрочного управления рассчитаны на меньшие промежутки времени (квартал-год), в то время как оперативное управление осуществляется в масштабе месяцев, недель, дней [4, с.262]. Полагаем, что стратегия интернет-маркетинга планирует решение задач маркетинга в сети Интернет в среднесрочной и/или долгосрочной перспективе. В данном случае задачи маркетинга предопределены находить сегменты целевых рынков и эффективно их обслуживать. Заметим, что подходы к установлению целевых рынков и их обслуживанию в различных компаниях будут разными. Последнее объясняют объективные и субъективные обстоятельства, включая методы исследований, которые будут использоваться для их установления. Общими факторами влияния на основание стратегий интернет-маркетинга представляются:

- квалификация профильных специалистов;
- финансовое положение компаний;
- и временные рамки.

Внимание к указанным факторам предполагает ответ на вопрос о целесообразности основания стратегии интернет-маркетинга в условиях динамики на электронном рынке.

Итак, стратегия интернет-маркетинга, видится среднесрочным планом маркетинга, предназначенным для решения профильных задач в сети Интернет с применением природы гипермедийной среды и цифровых каналов, а также инструментов, учитывающих развитие программно-технологического базиса. Специалисты заметили, что современный Интернет тесно связан с цифровым маркетингом, к этому виду маркетинга относят и обмен мгновенными сообщениями с мобильного телефона, мобильные приложения, подкасты, электронные рекламные щиты, цифровые телевизионные и радиоканалы, и прочее [6, с.141]. В этой связи полагаем, что основание стратегий интернет-маркетинга может влиять на развитие методологии цифрового маркетинга. Благодаря онлайн-коммуникациям люди и фирмы, производители и потребители взаимодействуют друг с другом напрямую и в любых масштабах, включая глобальные. Продавцы получают доступ к потенциальным покупателям своей продукции в любой точке мира, а местные покупатели могут выбирать поставщиков и заказывать товары со всех концов света [7, с.132]. Стало быть, стратегия интернет-маркетинга способна содействовать развитию экономических отношений и призвана учитывать на электронном рынке интересы продавцов и покупателей.

Рассмотрим методический подход для основания и исполнения стратегии интернет-маркетинга. Отметим, что маркетинговая наука и практики для решений профильных задач однозначных методов не предлагают. Следовательно, указанный методический подход носит

вариативный характер.

Замечено, что залог успеха – это креативность мышления менеджеров и персонала компаний, объединенных общей мыслью – разработкой и продвижением своей «уникальности», позволяющей занять лидирующие позиции на рынке и обеспечить высокую и устойчивую прибыль [8]. Следовательно, для основания и исполнения стратегий интернет-маркетинга профильные службы компаний могут использовать авторские подходы. Однако при этом важной видится цель стратегии, которая влияет на дефиницию цифровых каналов и инструментов, планируемых к использованию для ее реализации. Меры для достижения цели стратегии интернет-маркетинга представляются методами решения задач маркетинга с применением природы гипермедийной среды, технологий и сервисов сети Интернет.

Выяснено, что стратегия разрешает сформировать глобальное видение для развития бренда, применяющего инструментарий интернет-маркетинга для получения определенных целей коммуникационной стратегии в перспективе [9, с.264]. Следовательно, формирование бренда, как уникального образа, требующего умножения популярности и известности, может представлять цель для стратегии интернет-маркетинга. Находим, что основная цель стратегии может быть структурирована (рис.1) и показана как подцели.

Содержательный анализ подцелей (рис.1) указывает, что для достижения основной цели стоит уделить внимание комплексным технологиям и сервисам сети Интернет, которые предстают ресурсами для форми-



Рис. 1 – Основная цель стратегии и подцели интернет-маркетинга

Источник: разработка автора

Fig 1 – The main Internet marketing strategy and its subgoals

рованных коммуникаций маркетинга. В составе анализируемых стратегий можно выделить разделы интернет-маркетинга, например:

- исследовательский (исследования и разработка новых продуктов);
- рекламный (разные виды рекламной деятель-

ности);

- распределения и товародвижения;
- ценовой политики;
- вывода на рынок новых продуктов;
- мониторинга;
- и некоторые другие.

Изображенные разделы могут быть устремлены на исполнение подцелей стратегии и планировать меры для достижения основной цели.

Итак, под стратегией интернет-маркетинга стоит понимать план для решения профильных задач, объединенных общей целью, структура которой обращена на формирование приемов приложения природы гипермедийной среды и комплексных технологий, и сервисов сети Интернет для коммуникаций маркетинга. Успех решения задач маркетинга в сети Интернет зависит от нахождения релевантных технологий и сервисов, что предполагает:

- определение преимуществ и ограничений цифровых каналов и инструментов, планируемых к использованию;
- формирование уникальных методик для изучений нужд и опыта клиентов;
- эффективное управление репутацией.

Именно поэтому стратегия интернет-маркетинга

предполагает определение, в составе расширяющихся ресурсов программно-технологического базиса сети Интернет, релевантных цифровых каналов и инструментов, которые станут эффективными для развития и усиления диалога сотрудничества между компаниями и потребителями. Значит, указанную стратегию можно анализировать как системный подход для увеличения долей рынков на основе организации исполнения и контроля за коммуникациями маркетинга в сети Интернет. К тому же, методы интернет-маркетинга в составе стратегии подчиняются единому почину, например, программам для развития компаний. На рис. 2 показаны этапы для формирования стратегии интернет-маркетинга.

Основным этапом на пути формирования стратегий интернет-маркетинга видится установление целей (рис. 2), последующим – дефиниция цифровых каналов и инструментов для основания коммуникаций маркетинга, что предполагает установление их преимуществ и

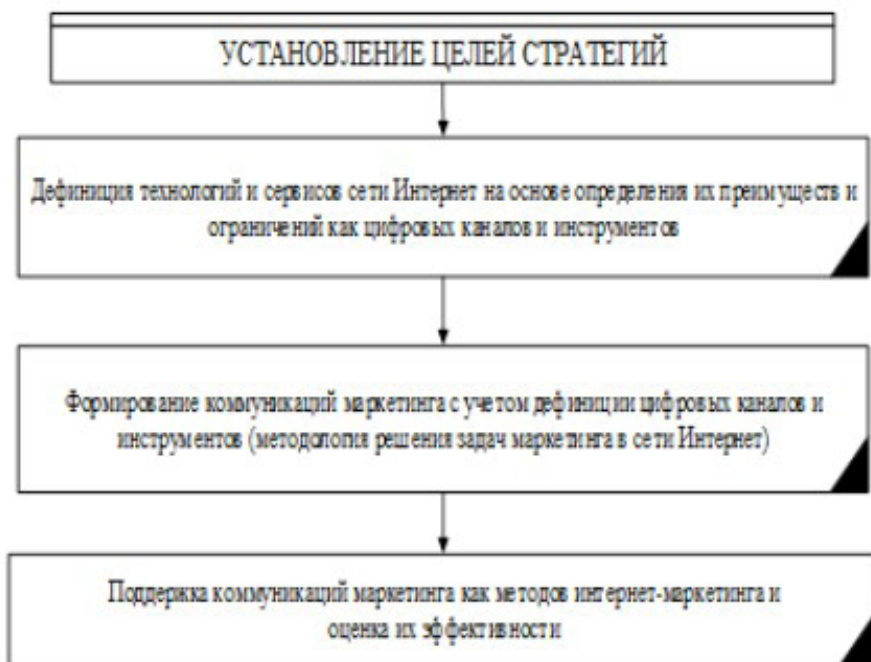


Рис. 2 – Этапы для формирования стратегии интернет-маркетинга.

Источник: разработка автора

Fig 2 – The Internet marketing strategy stages of formation

ограничений. Исполнение коммуникаций маркетинга в сети Интернет предполагает достижение подцелей анализируемой стратегии как основания, поддержки, развития и оценок эффекта методов интернет-маркетинга, которые предназначены для действенных взаимодействий, обслуживания, получения метрик и аналитики.

Сообразно с изложенным выше, при основаниях стратегий в их состав стоит включать методы ин-

тернет-маркетинга для анализа и оценки результатов коммуникаций маркетинга в сети Интернет. Значит, под стратегией интернет-маркетинга стоит понимать организационные, методические и практические меры для приложений релевантных цифровых каналов и инструментов в целях воздействий на потенциальных потребителей и оцениванию эффективности таких воздействий.

Специалисты заметили, что цифровые техноло-

гии призваны максимально сокращать передачу информационных сообщений от компаний до конечных потребителей посредством эффективного использования медиапространства [10, с.107]. Новые рыночные отношения способны снижать издержки, видятся инновационными формами для обслуживания потребителей с применением методов интернет-маркетинга и направлены на удовлетворения запросов. Замечено, что сущность стратегий, основанных на цифровых коммуникациях, заключена в формированиях у потребителей желания приобретать товары или услуги (работы) у конкретной компании, воздействуя на его психоэмоциональное состояние посредством цифровых технологий в медиапространстве [10, с.112]. Следовательно, стратегия интернет-маркетинга – это приложение цифрового медиапространства для информирования аудиторий, продвижений, распределений, обслуживания и иных мер маркетинга, призванных развивать у потенциальных потребителей стремление приобретать товары или услуги у конкретных компаний.

Полагаем, что стратегия интернет-маркетинга призвана систематизировать методы указанного маркетинга и способна объединить их в программы, которые позволят получить прибыль и снизить хаотичность. Немногим ранее российские специалисты заметили, что цифровой маркетинг является импульсивной, беспоря-

дочной и достаточно изменчивой сферой деятельности и многим компаниям трудно идти в ногу с технологиями и переменчивой рыночной средой [6, с.142]. Одновременно замечено, что коммуникации маркетинга в сети Интернет характеризует высокая эффективность, поскольку указанные коммуникации обладают свойством интерактивности, делая процесс взаимодействия экономических субъектов более открытым и взаимовыгодным [11, с.24].

Общеизвестно, что для коммуникаций маркетинга в сети Интернет используется программно-технологический базис указанной сети, представляющий комплекс технологий и сервисов. На рис. 3 передан комплекс технологий и сервисов сети Интернет, который может использоваться в качестве цифровых каналов и инструментов для коммуникаций маркетинга: исследований, товарной, ценовой политик, продвижений и иных.

Все технологии и сервисы сети Интернет в составе комплекса (рис.3) видятся равнозначными и могут применяться для развития методологии цифрового маркетинга. Для достижения целей стратегий интернет-маркетинга компании могут запланировать независимые, подчиненные дополняющие друг друга методы. Полагаем, что основная цель стратегии может определить качественный состав, иерархию и последователь-



Рис. 3 – Комплекс технологий и сервисов для коммуникаций маркетинга в сети Интернет

Источник: разработка автора

Fig. 3 – A set of Internet technologies and services for marketing communications

ность исполнения методов интернет-маркетинга.

Для коммуникаций маркетинга в сети Интернет могут применяться технологии и сервисы, способные сформировать автономные дисциплины интернет-маркетинга. В этой связи стратегию интернет-маркетинга стоит анализировать, как методологию для развития интерактивных взаимодействий и отчетливых таргетингов. Указанные методы в составе стратегий могут заслужить внимание как инновационные, отдельные, которые могут быть основаны на интеграции цифровых каналов и

инструментов. Например, сети Интернет и мобильных технологий передачи данных, сети Интернет и цифровых технологий вещаний. Специалисты заметили, что принцип маркетинговой стратегии – достижение устойчивого положения на рынке в условиях конкурентной борьбы [12, с.193].

Итак, анализируемую стратегию можно рассматривать, как комплекс методов интернет-маркетинга для достижения устойчивого положения на рынке в условиях конкурентной борьбы. Нами предпринята по-

пытка показать систему методов (рис.4), которые могут применяться для основания стратегий интернет-маркетинга.

К основным методам в составе системы (рис.4) стоит отнести интерактивные, к целевым – таргетированные, которые планируют маркетинговые воздействия с учетом мест нахождения целевых аудиторий,

к дополнительным – аналитические, позволяющие определить эффект иных методов. С учетом замеченного, стратегия интернет-маркетинга видится системой интеграции интерактивных, таргетированных и аналитических методов, предназначенных для решения комплекса задач маркетинга на основе использования технологий и сервисов сети Интернет.

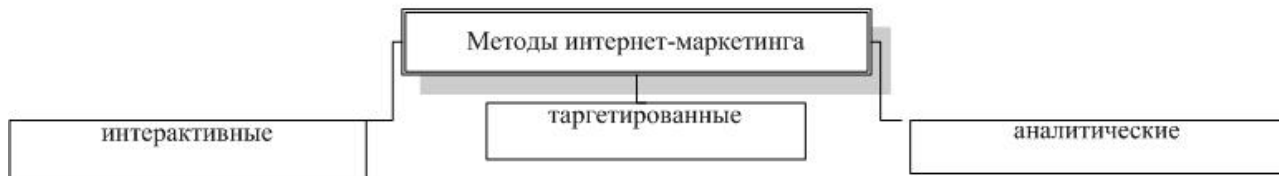


Рис. 4 – Система методов для основания стратегий интернет-маркетинга
Источник: разработка автора

Fig 4 – The system of Internet marketing strategy methods

Стратегия интернет-маркетинга позволит классифицировать методы интернет-маркетинга на простые, сложные, подчиненные и т. п. Заметим, что стратегии со схожими целями смогут планировать разные методы интернет-маркетинга. Замечено, что указанные методы характеризуют содержание интернет-маркетинга и имеют значение для развития индустрии цифровых взаимоотношений на электронном рынке [13, с.89].

К доминирующим практикам приложения цифровых каналов и инструментов в маркетинге стоит отнести взаимодействия с потребителями. Специалисты наблюдали, что функции цифровых маркетинговых коммуникаций – это создание «новой реальности» при активном участии сторон [14, с.31]. Полагаем, что компании могут формировать новую реальность в случаях, когда сотрудники отдела маркетинга, выполняющие координационные и контрольные функции, будут помогать потребителям с необходимым выбором.

Механизм оценки эффективности стратегий интернет-маркетинга имеет сложный характер, грани которого зависят от оценок различных методов в составе указанной стратегии. На рис. 5 показана схема для анализа методов интернет-маркетинга в составе стратегий.

Анализ экономической эффективности системы методов (рис.5) в составе стратегий интернет-маркетинга видится важнейшим контрактом для достижения цели и успеха. Специалисты полагают, что стратегии интернет-маркетинга можно рассматривать в виде воронки продаж, которые начинаются с привлечения пользователей в Интернет и продолжаются конвертацией с дальнейшим удержанием [15, с.37]. Помимо этого, при исполнениях стратегий интернет-маркетинга важно не ограничиваться рамками традиционных показателей

охватов аудиторий и частоты показов рекламной информации. Успех цифрового маркетинга заключается в том, что он предполагает постоянное вовлечение потенциальных покупателей в процесс продаж (и, соответственно и производственного планирования) [16, с.37].

По итогам уяснения целей и постижения сущности стратегий интернет-маркетинга, можно сделать вывод: планирование комплексных мероприятий маркетинга в сети Интернет, имеющих конкретные среднесрочные и долгосрочные цели, стоит соотносить с этапами создания планов маркетинга, когда на каждом этапе должны выполняться цели, предполагающие надлежащее решение соответствующих задач. Также находим, что стратегия интернет-маркетинга – это меры для усиления доверия и сотрудничества с потребителями, которые требуют внимания и коррекций с учетом динамичных изменений сред исполнения: рыночной и цифровой. Значит, практическая реализация стратегий интернет-маркетинга предполагает предприимчивый анализ комплекса технологий и сервисов сети Интернет, которые используются как цифровые каналы и инструменты для коммуникаций маркетинга и позволяют:

- учреждать инновационные интерактивные, таргетированные и аналитические методы интернет-маркетинга;
- находить возможности для получения дополнительных метрик и аналитики;
- совершенствовать и развивать практический цифровой маркетинг.

Указанные направления стоит подвергать анализу, как задачи, результативные решения которых могут обещать экономический эффект. Стало быть, стратегия интернет-маркетинга представляет этапы для дости-

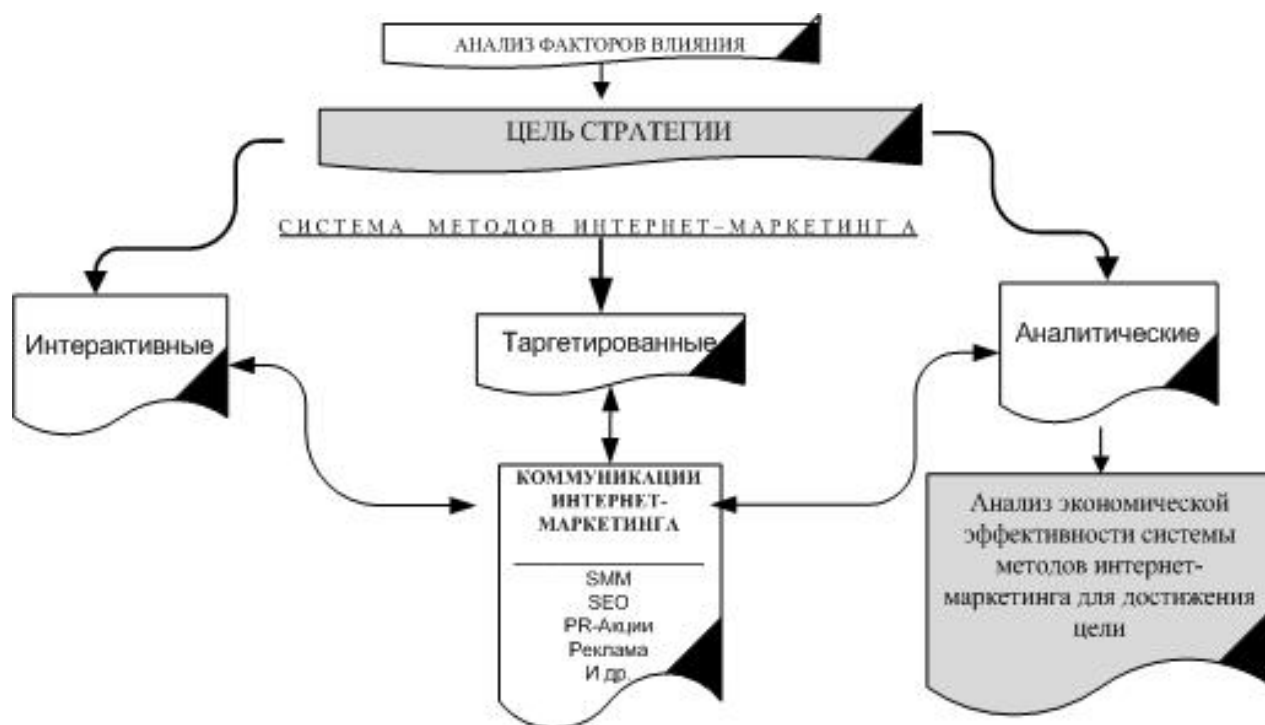


Рис. 5 – Схема для анализа методов в составе стратегий интернет-маркетинга

Источник: разработка автора

Fig 5 – Internet marketing methods analysis scheme

жения бизнесом конкретных целей с применением цифровых каналов и инструментов для тактических действий в сети Интернет. Основание стратегии интернет-маркетинга может иметь значение и для развития методологии цифрового маркетинга, рассчитывающего на разработки и приложения инновационных методов для взаимодействий с потребителями.

Разные взгляды на разъяснения сущности стратегий интернет-маркетинга доказали невозможность их унификаций. Общими рекомендациями для основания стратегий интернет-маркетинга в компаниях могут являться:

- готовность конкурировать на основе детальных изучений нужд и удовлетворенностей потенциальных потребителей;
- изучение и анализ практик конкурентов и до-

стижение преимуществ.

Инновационные методы продвижений и/или ценообразований в составе анализируемых стратегий, способны повлиять на установление целевых рынков и потребителей, и могут становиться драйверами для развития методологии цифрового маркетинга.

Таким образом, достижение целей стратегий интернет-маркетинга может влиять на развитие методологии цифрового маркетинга, основами которого видятся: идентификация аудиторий, активные информирования, демонстрации продуктов, эффективная обратная связь и некоторые иные маркетинговые меры, способные расширить привычные границы бизнес-деятельности.

В заключение отметим, что стратегию интернет-маркетинга стоит сравнить с теоремой, доказательство которой требует решений обусловленных задач.

Список литературы

1. Ямпольская, Д.О. Электронный маркетинг как инструмент сопровождения компаний при выходе на внешний рынок / Д.О. Ямпольская, В.С. Старостин, А. Коимур // Вестник университета. Сер.: Актуальные вопросы управления. – 2016. – № 11. – С.237-243.
2. Поляков, В.А. Особенности маркетинга цифровой экономики / В.А. Поляков, И.В. Фомичева. Современные проблемы права, экономики и управления. – 2018. – № 2(7). – С.181-189.
3. Мартовой А.В. Стратегия и модель интернет-маркетинга: сущность, основные характеристики и виды // Культура народов Причерноморья. – 2005. – № 67. С.105-116.
4. Данько, Т.П. Вопросы развития цифрового маркетинга / Т.П. Данько, О.В. Китова // Проблемы маркетинга, логистика – 2018. Том 62 – №12. – С.261-265.

5. Нормова, Т.А. Анализ стратегий перспективного маркетинга / Т.А. Нормова, С.Ю. Губиева // Научный журнал КубГАУ – 2016. – №117(03). – С.1-14.
6. Москалев, С.М. Внедрение цифрового маркетинга в деятельность отечественных товаропроизводителей / С.М. Москалев / Экономика. Бухучет и земельные ресурсы. – Электронный ресурс: Режим доступа: <https://clck.ru/Rfmv2>. – Дата доступа: 12.11.2020.
7. Головенчик, Г.Г. Цифровая экономика / Г.Г. Головенчик, М.М. Ковалев. – Минск: Изд. центр БГУ, 2019. – 395 с.
8. Трейси, Б. 12 принципов лидерского превосходства: для широкого круга читателей / Б. Трейси, П. Чи – М.: Попурри, Минск, 2014 – 270 с.
9. Ансофф И. Стратегический менеджмент. - Классическое издание. – СПб.: Питер, 2009. – 344 с.
10. Шарко, Е.Р. Применение цифровых технологий при формировании стратегии отечественных компаний / Е.Р. Шарко, И.И. Савельев / Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. – 2019. Том 11. Выпуск 2. – С.107-121.
11. Гущина, Е.Г. Методика формирования стратегии продвижения бренда компании с использованием инструментария интернет-маркетинга / Е.Г. Гущина, С.С. Чеботарева // Вестник АГТУ. Сер.: Экономика. – 2018. – № 2. – С.23-28
12. Уинсли Р. Маркетинговая стратегия // Маркетинг. / Под. ред. М. Бейкера. – СПб.: Питер, 2002. – 1200 с.
13. Колодник, Т.Д. К вопросу определения понятия «интернет-маркетинг» / Колодник Т.Д. // Маркетинг в России и за рубежом. – 2020. – № 4. – С.87-95.
14. Шевченко, Д.А. Цифровой маркетинг: обзор каналов и инструментов / Д. А. Шевченко // Практический маркетинг. – 2019. – № 10(272) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clck.ru/N8Uku>. – Дата доступа: 25.01.2021.
15. Петров, В.Г. Роль комплекса маркетинга для разработки маркетинговой стратегии при продвижении товаров и услуг в сети Интернет / В.Г. Петров // XV International scientific conference. – 2016. – № 11. – С.35-38.
16. Андреева, О.Д. Развитие использования цифрового маркетинга в экономике / Андреева О.Д. Абрамова А.Н., Кухаренко Е.Г. // Российский внешнеэкономический вестник. – 2015. – № 4. – С.24-41.

References

1. Yampol'skaya, D. Elektronnyj marketing kak instrument soprovozhdeniya kompanij pri vyhode na vneshnij rynek / D. Yampol'skaya, V. Starostin, A. Koimur // Vestnik universiteta. Ser.: Aktual'nye voprosy upravleniya. – 2016. – Vol. 11. – P.237-243.
2. Polyakov, V.A. Osobennosti marketinga cifrovoj ekonomiki / V.A. Polyakov, I.V. Fomicheva. Sovremennye problemy prava, ekonomiki i upravleniya. – 2018. – Vol. 2(7). – P.181-189.
3. Martovoj A. Strategiya i model' internet-marketinga: sushchnost', osnovnye harakteristiki i vidy // Kul'tura narodov Prichernomor'ya. – 2005. – Vol. 67. – P.105-116.
4. Dan'ko, T. Voprosy razvitiya cifrovogo marketinga / T.Dan'ko, O.Kitova // Problemy marketinga, logistika – 2018. Tom 62 – Vol. 12. – P.261-265.
5. Normova, T. Analiz strategij perspektivnogo marketinga / T. Normova, S. Gubieva // Nauchnyj zhurnal KubGAU – 2016. – Vol. 117(03). – P.1-14.
6. Moskalev, S. Vnedrenie cifrovogo marketinga v deyatel'nost' otechestvennyh tovaroproizvoditelej / S. Moskalev / Ekonomika. Buhuchet i zemel'nye resursy. – Elektronnyj resurs: Rezhim dostupa: <https://clck.ru/Rfmv2>. – Data dostupa: 12.11.2020.
7. Golovenchik, G. Cifrovaya ekonomika / G. Golovenchik, M. Kovalev. – Minsk: Izd. centr BGU, 2019. – 395 p.
8. Trejsi, B. 12 principov liderskogo prevoskhodstva: dlya shirokogo kruga chitatelej / B. Trejsi, P. Chi – M.: Popurri, Minsk, 2014 – 270 p.
9. Ansoff I. Strategicheskij menedzhment. - Klassicheskoe izdanie. – SPb.: Piter, 2009. – 344 p.
10. Sharko, E. Primenenie cifrovyyh tekhnologij pri formirovanii strategii otechestvennyh kompanij / E. Sharko, I. Savel'ev / Nauchnye issledovaniya ekonomicheskogo fakul'teta. Elektronnyj zhurnal. – 2019. Tom 11. Vypusk 2. – P.107-121.
11. Gushchina, E. Metodika formirovaniya strategii prodvizheniya brenda kompanii s ispol'zovaniem instrumentariya internet-marketinga / E. Gushchina, S. Chebotareva // Vestnik AGTU. Ser.: Ekonomika. – 2018. – Vol. 2. P.23-28
12. Uinsli R. Marketingovaya strategiya // Marketing. / Pod. red. M. Bejkera. – SPb.: Piter, 2002. – 1200 p.
13. Kolodnik, T. K voprosu opredeleniya ponyatiya «internet-marketing» / Kolodnik T. // Marketing v Rossii i za rubezhom. – 2020. – Vol. 4. – P.87-95.
14. Shevchenko, D. Cifrovoy marketing: obzor kanalov i instrumentov / D. Shevchenko // Prakticheskij marketing. – 2019. – Vol. 10(272) [Elektronnyj resurs]. – Access mode: <https://clck.ru/N8Uku>. - Date of access: 25.01.2021.
15. Petrov V. Rol' kompleksa marketinga dlya razrabotki marketingovoj strategii pri prodvizhenii tovarov i uslug v seti Internet / V. Petrov // XV International scientific conference. – 2016. – Vol. 11. – P.35-38.
16. Andreeva, O. Razvitie ispol'zovaniya cifrovogo marketinga v ekonomike / Andreeva O. Abramova A, Kuharenko E. // Rossijskij vneshneekonomicheskij vestnik. – 2015. – Vol. 4. – P.24-41.

Received: 09.02.2021

Поступила: 09.02.2021

Альтернативные источники венчурного финансирования в условиях цифровой трансформации

Е. А. Ерш, аспирант кафедры банковской экономики
E-mail: 1143858@gmail.com
УО «Белорусский государственный университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассмотрены организационные формы венчурного финансирования с использованием интернет-технологий (краудфандинг, криптофонд и ICO). Представлены результаты анализа основных недостатков и преимуществ венчурного финансирования посредством цифровых технологий. Приведены регуляторные ограничения для краудфандинговых платформ, используемые в странах ЕС. Выявлены основные барьеры для широкого использования коллективных форм венчурного инвестирования посредством краудфандинга в Республике Беларусь и даны практические рекомендации по их развитию.

Ключевые слова: венчурное инвестирование, цифровые технологии, цифровые валюты, краудфандинг, краудфандинговые платформы, криптофонд, ICO.

Для цитирования: Ерш, Е. А. Альтернативные источники венчурного финансирования в условиях цифровой трансформации / Е. А. Ерш // Цифровая трансформация. – 2021. – № 4 (17). – С. 34–40.



© Цифровая трансформация, 2021

Alternative sources of venture financing in the conditions of digital transformation

E. A. Ersh, post-graduate student of the Department of Banking Economics
E-mail: 1143858@gmail.com
Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The paper discusses the organizational forms of venture financing using Internet technologies (crowdfunding, crypto fund and ICO). The results of the analysis of the main disadvantages and advantages of venture financing through crowdfunding and ICO are presented. Provides regulatory restrictions for crowdfunding platforms used in the EU countries. Identification of the main barriers to the development of collective forms of venture investment through crowdfunding in the Republic of Belarus and practical recommendations for its development.

Key words: venture investment, digital technologies, digital currencies, crowdfunding, crowdfunding platforms, crypto fund, ICO.

For citation: Ersh E. A. Alternative sources of venture financing in the conditions of digital transformation. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2021, 4 (17), pp. 34–40 (in Russian).

© Digital Transformation, 2021

Введение. Стимулирование развития высокотехнологичных производств и инновационной инфраструктуры, формирование благоприятных условий для ведения бизнеса являются важными факторами повышения экономического потен-

циала страны. Для Республики Беларусь данные вопросы особенно актуальны в связи с сохраняющимися в последние годы низкими темпами экономического роста. Анализ зарубежной практики создания и развития новых технологичных отрас-

лей экономики показывает, что основным катализатором для инновационной активности субъектов хозяйствования является развитие механизма венчурной деятельности. Создание условий для притока долгосрочных финансовых ресурсов для финансирования инноваций является одной из приоритетных государственных задач. Одним из вариантов ее решения может стать активизация развития альтернативных механизмов финансирования инноваций в новых для Беларуси организационных формах: краудфандинг, криптофонд, ICO. В отечественной экономической литературе вопросы венчурного инвестирования посредством использования цифровых платформ и технологии «блокчейн» – достаточно новое явление, поэтому данные механизмы и условия их развития исследованы недостаточно глубоко. Кроме того, на современном этапе в Республике Беларусь не полностью сформирована нормативно-правовая база, регламентирующая взаимоотношения участников венчурной деятельности, в том числе, и в области использования цифровых валют, что влечет за собой финансовые и правовые риски для инвесторов. Цель настоящей статьи – выявление барьеров развития венчурного инвестирования, посредством цифровых механизмов, формирование комплекса мер по их внедрению в широкую практику, формированию необходимой инфраструктуры и условий для ее развития.

Основная часть. В процесс венчурного инвестирования вовлечено множество участников, тесно взаимодействующих между собой и преследующих свои определенные цели. В ходе авторского исследования организационно-экономический механизм венчурной деятельности рассматривался как совокупность двух параллельно протекающих, взаимосвязанных и взаимообусловленных процессов: финансового и технологического.

В зависимости от уровня институционального развития венчурной индустрии и уровня применения внутри нее IT технологий, финансовая составляющая данного механизма (венчурное финансирование) была рассмотрена в двух организационных формах:

- классическое финансирование венчурных проектов;
- цифровое (инновационное) финансирование венчурных проектов.

В качестве основного критерия для отнесения механизма венчурного финансирования к

одной из предложенных организационных форм автором использовался уровень взаимосвязи между инвестором и организаторами венчурного проекта (менеджментом инновационно-активного предприятия).

Известно, что венчурные инвесторы, как правило, помимо денежных средств, вносят в инвестируемый ими проект свой опыт, профессиональные знания, связи и часто становятся совладельцами венчурного проекта. В силу такой высокой взаимосвязи с организаторами венчурного проекта (менеджментом инновационно-активного предприятия) венчурные инвесторы имеют возможность активно влиять на развитие инвестируемого ими проекта: блокировать сделки, назначать директоров и так далее. Процесс венчурного финансирования, предусматривающий такое тесное взаимодействие между организатором венчурного проекта и его инвестором, отнесен автором к классической форме венчурного финансирования, в которую включено:

- получение финансовых ресурсов от бизнес-ангелов;
- получение финансовых ресурсов от инвестиционных венчурных фондов.

Развитие цифровых технологий привело к появлению новой формы венчурного финансирования, именуемой автором, как цифровая (инновационная). Такая форма организации процесса венчурного финансирования предусматривает объединение не связанных между собой будущих пользователей, разработчиков и партнеров венчурного проекта в одну экосистему посредством использования денежных средств и (или) токенов (цифровой валюты) в рамках экономической платформы проекта. Инвесторы проекта, в рамках таких платформ, не имеют возможности активно влиять на его развитие, по причине их большого количества и разрозненности, но имеют другие выгодные для себя возможности. Например, участники такой экосистемы могут не только хранить свои инвестиции как активы, но и использовать их в рамках формируемой экосистемы. В результате, инновационная форма организации венчурного финансирования позволяет решить сразу несколько проблем венчурного проекта – предоставление необходимого финансирования и обеспечение возможности формирования базы для развития проекта.

К цифровой (инновационной) форме венчурного финансирования автор относит коллек-

тивные формы инвестирования с использованием специальных интернет-площадок и технологии «блокчейн», среди которых самыми популярными на текущий момент являются: краудфандинг, ICO (англ. initial coin offering), TSO (англ. tokenised securities offering) и криптофонды. Рассмотрим их подробнее.

Краудфандинг (от англ. crowdfunding, crowd – толпа; funding – финансирование, т. е. «народное финансирование») – это коллективное сотрудничество людей, которые добровольно объединяют свои деньги или другие ресурсы, чтобы поддержать усилия других людей или организаций. Уже сегодня использование современных информационных технологий превращает краудфандинг в действенный инструмент финансирования социально-экономического развития[1]. По итогам 2019 года глобальный рынок краудфандинга оце-

нивается в 13,9 млрд долл. США, и к концу 2026 года прогнозируется его увеличение до 39,8 млрд долл. США¹.

В странах с развитым рынком краудфандинга (США, Великобритании, Швейцарии) основными инвесторами на таких платформах выступают физические лица и институциональные инвесторы. В Великобритании около трети бизнес-ангелов инвестируют в проекты через инвестиционные платформы совместно с краудинвесторами².

Субъектами краудфандинга выступают с одной стороны инвесторы, предоставляющие средства, их называют «донорами», а с другой стороны, «реципиенты» капитала. В зависимости от мотивации донора и ожидаемой выгоды, различают четыре модели краудфандинга, определяющие тип краудфандинговой платформы [2].

Принимая во внимание ускорение цифро-

Таблица 1.1. Основные модели краудфандинга
Table 1.1. Basic crowdfunding models

№ п/п	Тип модели	Описание
1	Благотворительный краудфандинг	Безвозмездное пожертвование средств на реализацию проекта
2	Наградной краудфандинг	Вложение денежных средств в обмен на получение индивидуальными инвесторами определенных товаров или услуг при реализации проекта
3	Краудлендинг или кредитный краудфандинг	Одалживание денег авторам проектов под определенный процент
4	Краудинвестинг или инвестиционный краудфандинг	Участие в подобных проектах дает инвесторам право на долю в собственности, на получение части прибыли и т. п.

Источник: собственная разработка автора на основе [1-4]
Source: the author's own development based on [1-4]

вой трансформации на всех уровнях социально-экономических систем можно предположить, что инвестиционный и кредитный краудфандинг могут стать одним из дополнительных стимулов для развития малого и среднего бизнеса, выступая в качестве альтернативного источника финансирования инновационных, в том числе венчурных проектов. При этом следует отметить, что такой вид венчурного финансирования связан с большим риском для инвесторов. Поэтому во многих странах есть регуляторные ограничения по использованию краудфандинга для определенных категорий ин-

весторов. Основные преимущества и недостатки краудфандинга представлены в таблице 1.2.

Что касается регулирования деятельности краудфандинговых платформ – подходы сильно разнятся: от полного запрета до отсутствия соответствующего регулирования. Так, в странах ЕС введены³:

- обязательное лицензирование краудфан-

¹ Global Crowdfunding Market 2020. Absolute Reports

² The 5th UK Alternative Finance Industry Report. Cambridge, 2018

³ Regulatory Framework for the Loan-Based Crowdfunding Platforms, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 13 November 2018

Таблица 1.2. Анализ особенностей венчурного финансирования посредством краудфандинга.
Table 1.2. Analysis of the peculiarities of venture financing through crowdfunding

Преимущества	Недостатки
Получение финансирования при наличии только интересной бизнес-идеи (без прототипа продукта (услуги) и бизнес-плана)	Высокие риски для инвесторов с позиции защиты их прав, а также технологические риски
Снижение временных и финансовых затрат для поиска подходящих инвесторов за счет использования интернет-технологий	Возможные мошеннические схемы при переводе денежных средств на банковский счет краудфандинговой платформы, а затем при переводе денежных средств на банковские счета лиц, привлекающих инвестиции
Получение финансовых ресурсов в форме предзаказа на планируемую к запуску продукцию	Необходимость затрачивать много времени и усилий для продвижения и реализации проекта
Финансирование не ограничено географически, что дает возможность реализации проектов в слабо развитых регионах, так как чтобы воспользоваться краудфандингом достаточно иметь инновационную идею и доступ в Интернет	Завышенные ожидания создателей проекта могут вводить в заблуждение потенциальных инвесторов
Возможность проведения маркетингового исследования в режиме реального времени путем сбора средств (чем больше людей готовы профинансировать производство товара, тем большим спросом он будет пользоваться на рынке)	Психология коллективного инвестирования (люди в два раза охотней дают деньги на проект, уже собравший 80% необходимой суммы, чем на проект, который собрал только 20% средств)
Возможность привлечения профессиональных инвесторов, в случае успешно проведенной компании по сбору средств	Ключевую роль на ранних стадиях сбора средств играют друзья и семья
Неограниченный размер собираемых средств. На краудфандинговой платформе стартап, как правило, определяет финансовую цель, но при этом никак не ограничивает размер собираемых средств. Конечный результат зависит от заинтересованности инвесторов финансировать данный проект	Обязательство раскрывать мельчайшие детали проекта. Многие стартапы предпочитают избегать этого метода финансирования, так как для того, чтобы заинтересовать инвестора, создателям необходимо очень подробно и детально презентовать свой проект. Риск того, что интеллектуальная собственность может быть кем-либо украдена существует на протяжении всей кампании
Возможность улучшать проект посредством предложений от участников системы	Отсутствие существенной поддержки в области управления, финансов. Кроме этого, в отличие от проектов, финансируемых бизнес-ангелами или венчурными фондами, стартапы, финансируемые краудфандингом, не имеют доступа к получению бизнесконтактов

динговой платформы;

- ограничения по объему инвестиций за 12 месяцев в один проект от одного инвестора (лимиты различаются: например, в Италии и Великобритании они составляют 5 млн евро, во Франции – 1 млн евро);

- ограничения по объему инвестиций в зависимости от квалификации инвестора⁴.

В Италии дополнительно действует условие о необходимости привлечения финансирования от институциональных инвесторов в качестве гарантии для частных краудинвесторов⁵. Кроме это-

го, в ряде стран (например, во Франции, Италии, Канаде) существует период охлаждения – срок, в течение которого инвестор вправе отозвать проинвестированные средства, а также требования к оператору краудфандинговой платформы о проведении обязательной проверки (due diligence) компаний, привлекающих инвестиции.

Конкретные меры по регулированию краудфандинга введены и в Российской Федерации, партнере Республики Беларусь по экономической интеграции в рамках ЕАЭС. В частности, в 2020 году вступил в силу Закон Российской Федерации от 02.08.2019 №259-ФЗ «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее – Закон). Законом урегулированы условия предоставления доступа к инвестиционной платформе ее оператором, определены требования к капиталу и условия деятельности операторов; установлены ограничения по объему инвестиций для неквалифицированных инвесторов (один неквалифицированный инвестор не может инвестировать за год более 600 тыс. российских рублей; установлена обязанность по разработке правил инвестиционной платформы, идентифи-

кации ее участников, раскрытию и предоставлению информации, взаимодействию с другими операторами.

В Республике Беларусь регуляторные ограничения по краудфандингу пока отсутствуют.

С развитием цифровых технологий и расширением сферы применения технологии «блокчейн» в практику венчурных инвесторов вошла новая форма осуществления венчурных инвестиций в виде ICO, позволяющая решить часть проблем, которые возникают при реализации классического венчурного финансирования. ICO или первичное размещение монет (токенов) – это эмиссия токенов, предназначенных для оплаты услуг компании в будущем – в виде криптовалюты. Токены – это цифровые активы, которые инвестор получает в обмен на деньги [1].

При этом в отличие от IPO, покупатели цифровой валюты не получают доли в компании и никак не могут воздействовать на внутренние управленческие решения. Поэтому ICO можно рассматривать, как еще одну модель краудфандинга, когда участники финансируют развитие компании сейчас для того, чтобы получить от неё какие-то блага в будущем [2]. Для разработчиков ICO является самой простой и доступной формой

Таблица 1.3. Анализ особенностей венчурного финансирования проектов посредством ICO
Table 1.3. Analysis of the peculiarities of venture financing of projects through ICO

Преимущества	Недостатки
Низкие комиссии на сбор средств (по сути, это стоимость транзакций)	Отсутствие четкого правового регулирования, отсутствие единых подходов к экономической природе токенов
Отсутствие необходимости регистрировать юридическое лицо и заполнять множество документов	Высокие кредитные риски
Возможность продать токен на свободном рынке в случае потери веры в проект	Слабая защита прав инвесторов

Источник: собственная разработка автора на основе [1, 5]
Source: the author's own development based on [1, 5]

получения финансирования проекта.

По мнению автора, более перспективным является объединение механизмов привлечения финансирования посредством ICO, обеспе-

чивающим легкий доступ к капиталу, с механизмом реализации классического механизма венчурного финансирования, обеспечивающего оценку (экспертизу) венчурного проекта опытными специалистами, в рамках создания новой организационно-правовой формы – криптофонд.

Криптофонды привлекают финансирование с помощью блокчейн-платформ, предлагая

⁴ IOSCO Staff Working Paper Crowd-funding: An Infant Industry Growing Fast, 2014
⁵ Lombardi R., Trequattrini R., Russo G. Innovative Start-Ups and Equity Crowdfunding // International Journal of Risk Assessment and Management. 2016. Vol. 19. Nos. 1/2.

инвесторам аналог ценных бумаг – TSO (security token). Токенизация решает одну из главных проблем классического венчурного финансирования – ликвидность. Классические венчурные фонды могут получить прибыль только через 5-10 лет, в то время как выход в криптофондах может происходить в течении месяцев, при этом токены ликвидны с первого дня. Осуществление венчурных инвестиций в форме создания криптофонда пока остается единичной новацией и может быть применимо в ограниченном количестве социально-экономических систем в силу неразвитости рынка цифровых валют и правового регулирования.

Заключение. Представленный анализ альтернативных цифровых форм венчурного финансирования позволяет сделать логическое заключение о трансформации традиционного рынка венчурного капитала и перехода его в новое качество в условиях цифровой трансформации. Широкое использование последних достижений IT технологий позволяют не только мобилизовать ресурсы для реализации венчурных проектов, но и сократить период выхода из проинвестированного проекта и затраты по его финансированию. На современном этапе развития белорусского финансового рынка цифровые формы привлечения инвестиций не получили широкого распространения. Основные причины кроются в низком уровне доверия и информационной прозрачности рынка инновационного (цифрового) инвестирования и высоких рисках правоприменения.

В качестве основных мер по развитию венчурного финансирования с помощью цифровых платформ автором предлагаются следующие:

- определение на уровне законодательства

требований к операторам краудфандинговых платформ, в части выполнения технических требований по защите информации, осуществлению транзакций, раскрытию статистической информации по неисполнению обязательств и т.д.;

- установление для краудфандинговых платформ требований к экспертизе инвестиционных проектов и к лицам, привлекающим инвестиции;
- привлечение на краудфандинговые платформы крупных акселераторов и венчурных фондов в качестве «якорных» инвесторов;
- привлечение для экспертизы проектов, размещаемых на платформе, специализированных организаций.

Предлагаемые мероприятия в первую очередь направлены на урегулирование вопросов правового характера, повышение качества инвестиционных проектов, размещаемых на краудфандинговых платформах, снижение рисков инвестирования и повышение привлекательности такой формы инвестирования для частных инвесторов.

Развитие инновационных форм венчурного финансирования в свою очередь будет способствовать:

- притоку дополнительного капитала на рынок венчурного капитала;
- увеличению количества участников венчурного рынка;
- снижению рискованности операций, проводимых на краудфандинговых инвестиционных платформах.

Список литературы

1. В.В. Дорофеева. Современные методы финансирования деятельности инновационных предприятий/ Дорофеева В.В.// Проблемы социально-экономического развития Сибири, 2018, С.26-34. Экономика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://brstu.ru/static/unit/journal_2/docs/number-34/26-34.pdf. – Дата доступа: 05.10.2021.
2. Перцева С.Ю. Особенности финансирования малых предприятий в условиях цифровизации/ Перцева С.Ю.//Мировое и национальное хозяйство, №1 (54), 2021 Международные финансы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mirec.mgimo.ru/upload/ckeditor/files/osobennosti-finansirovaniya-malyh-predpriyatij-v-usloviyah-cifrovizacii.pdf>. – Дата доступа: 05.10.2021..
3. Меджибовская Н. С. Краудфандинг для малого бизнеса: миф или реальность? / Н. С. Меджибовская // Экономика Украины. - 2016. - № 10 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ekukrr_2016_10_3. – Дата доступа: 05.10.2021.
4. S. Steinberg, The Crowdfunding Bible: How to Raise Money for Any Startup, Video Game or Project Kindle Edition. 2012.
5. Д. Хохлова. Справка: что такое ICO, зачем его проводят и как на нём заработать [Электронный ресурс] <https://vc.ru/crypto/24383-ico-faq>. – Дата доступа: 08.10.2021.

References

1. V. V. Dorofeeva. Modern methods of financing the activities of innovative enterprises Problems of social and economic development of Siberia [Economy], 2018, P.26-34 Available at: <http://www.vipstd.ru/gim/content/view/90/278/> (accessed: 05.10.2012) (in Russian).
2. S. Yu. Pertseva. Features of financing small businesses in the context of digitalization. World and National Economy [International finance], 2021, No. 1 (54). Available at: <http://www.vipstd.ru/gim/content/view/90/278/> (accessed: 05.10.2012) (in Russian).
3. N.S. Medzhibovskaya. Small business crowdfunding: myth or reality? Economy of Ukraine [Economy], 2016, No. 10 Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ekukrr_2016_10_3. (accessed: 05.10.2021) (in Ukraine).
4. S. Steinberg, The Crowdfunding Bible: How to Raise Money for Any Startup, Video Game or Project Kindle Edition. 2012.
5. D. Khokhlova. Help: what is ICO, why is it carried out and how to make money on it Available at: <https://vc.ru/crypto/24383-ico-faq> vc.ru - Russian Internet platform for entrepreneurs and highly qualified specialists of small, medium and large companies. (accessed: 08.10.2012) (in Russian).

Received: 19.10.2021

Поступила: 19.10.2021

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОММУНИКАЦИЙ

XXVIII Международный форум
по информационно-коммуникационным
ТЕХНОЛОГИЯМ

tibo



24-27.05.2022

*пр. Победителей, 111а
г. Минск, Республика Беларусь*

ЗАО «Техника и коммуникации»
Тел.: (375-17) 306 06 06
E-mail: tibo@tc.by



tibo.by



Кибербезопасность в условиях цифровой трансформации

В. А. Артамонов, доктор технических наук, профессор, академик МАИТ

E-mail: artamonov@itzashita.ru

220012, ул. Сурганова, 6, г. Минск, Республика Беларусь

Е. В. Артамонова, кандидат технических наук, член МАИТ

E-mail: admin@itzashita.ru

220012, ул. Сурганова, 6, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы кибербезопасности в условиях процесса цифровой трансформации экономики и развития общественных отношений. Дано понятийное определение кибербезопасности и киберпространства в соответствии с международной практикой стандартизации процессов информационных технологий. Согласно стандарта ISO/IEC 27032, определено положение кибербезопасности относительно других сфер информационной безопасности. С позиций риск-ориентированного подхода рассмотрены актуальные аспекты кибербезопасности, с опорой на лучшие практики международных стандартов в области защищённости в условиях киберугроз как внешних, так и внутренних. Опираясь на глобальные статистические исследования, выявлены актуальные угрозы цифровой трансформации, которые она привносит в процесс кибербезопасности. Приведено ранжирование этих угроз по степени их значимости. Даны практические советы и рекомендации по противостоянию этим угрозам и снижению рисков от потерь реализации наиболее опасных кибератак.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), безопасность ИКТ, кибербезопасность, политика безопасности, киберпространство, киберугрозы, риски, уязвимости, активы, владельцы, нарушители, оценки, цифровая трансформация, руководящие указания.

Для цитирования: Артамонов, В. А. Кибербезопасность в условиях цифровой трансформации / В. А. Артамонов, Е. В. Артамонова // Цифровая трансформация. – 2021. – № 4 (17). – С. 42–51.



© Цифровая трансформация, 2021

The Cybersecurity in Conditions of the Digital Transformation

V. A. Artamonov, Doctor of Technical Sciences, Professor, the full member of IAIT, UN

E-mail: artamonov@itzashita.ru

220012, st. Surganova, 6, Minsk, Republic of Belarus

E. V. Artamonova, PhD (Tech.), member of IAIT, Belarus, UN

E-mail: admin@itzashita.ru

220012, st. Surganova, 6, Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The paper deals with the issues of cybersecurity in the conditions of digital transformation and the development of society. The authors define cybersecurity and cyberspace by following international practice and IT standardization. According to the ISO/IEC 27032 standard, the cybersecurity position concerning other security domains is defined. Based on the best practices of IT international standards, the authors have considered the current aspects of cybersecurity threats, both external and internal. Considering the results of global statistical research, the authors have identified the current threats to digital transformation in organizations. The paper deals with guidelines to reducing the risks from losses of dangerous cyberattacks.

Key words: Information and communication technologies (ICT), ICT safety, cybersecurity, security policy, cyberspace, cybersecurity threats, risks, vulnerabilities, assets, owners, intruders, assessments, digital transformation, guidelines.

For citation: Artamonov V. A., Artamonova. The Cybersecurity in Conditions of the Digital Transformation *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2021, 4 (17), pp. 42–51 (in Russian).

© Digital Transformation, 2021

Вводная часть. Прежде чем перейти к основному вопросу влияния цифровой трансформации (ЦТ) на кибербезопасность (КБ) продуктов и систем информационных технологий, давайте сформулируем понятийную сущность этих процессов.

Среди специалистов сложился ряд направлений толкования определения «кибербезопасность», отражающего различные аспекты военной политики, международного права, критической информационной инфраструктуры (КИИ), информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), компьютерных сетей и т.д. [1]. В связи с этим, на рынке информационных технологий (ИТ) часто возникает путаница в понятиях «информационная безопасность» и «кибербезопасность», хотя под «кибербезопасностью» подразумевается, исключительно, совокупность технологий, процессов и практик, предназначенных для защиты сетей, компьютеров, программ и данных от атак, повреждений или несанкционированного доступа. При этом в контексте компьютерных технологий под термином «информационная безопасность» (ИБ) подразумевается кибербезопасность.

Для разрешения данных противоречий компания Gartner дала собственное понятийное толкование кибербезопасности [2], позднее вошедшее в международный стандарт ISO/IEC 27032-2012 [3].

Кибербезопасность (англ. – cybersecurity) — это сочетание людей, политик, процессов и технологий, используемых предприятием для защиты своих киберактивов. Кибербезопасность оптимизирована до уровней, определяемых бизнес-лидерами, с уравниванием требуемых ресурсов с удобством использования, управляемостью и степенью компенсации риска. Подмножества кибербезопасности включают ИТ-безопасность, безопасность Интернета вещей (IoT), ИБ и безопасность операционных технологий (OT).

Тезаурус кибербезопасности интегрирован с понятиями информационной безопасности, безопасности приложений, сетевой безопасности, безопасности сети Интернет, а также безопасности критической информационной инфраструктуры. По аналогии с классическим определением информационной безопасности, в стандарте, под кибербезопасностью фактически понимают свойство защищенности активов от угроз конфиденциальности, целостности, доступности информации, но в некоторых абстрактных рамках, речь идет о

киберпространстве.

Киберпространство (англ. – cyberspace) формулируется как комплексная виртуальная среда (не имеющая физического воплощения), сформированная в результате действий людей, программ и сервисов в сети Интернет или других структур посредством соответствующих ИКТ.

Безопасность приложений определяется в отношении программных приложений, а также информационно-программных ресурсов и процессов, участвующих в их жизненном цикле. Безопасность сетей связана с проектированием, внедрением и использованием сетей ИКТ внутри организации, между организациями, между организациями и пользователями. Безопасность в сети Интернет касается интернет-услуг и соответствующих систем информационно-коммуникационных технологий. Безопасность КИИ характеризуется защищенностью от соответствующих угроз, в том числе угроз ИБ. Иллюстрация соотношения названных понятий (как ее определили в международном комитете ISO JTC 1) представлена на рис.1.

Характерной особенностью данного стандарта в интерпретации международного комитета ISO JTC 1 является следующее:

Киберпреступность (англ. – cybercrime) вообще является отдельной сущностью и не имеет никакого отношения ни к информационной безопасности, ни к кибербезопасности. Также, как и понятие cybersafety, смысл которого — это безопасное поведение в киберпространстве.

В ряде научных источников определено, что предвестником 4-й промышленной революции (Индустрия 4.0) является цифровая трансформация (ЦТ), также ей дается определение.

Цифровая трансформация — это процесс интеграции цифровых технологий во все аспекты бизнес-деятельности и инфраструктуру общественных отношений, требующий внесения коренных изменений в технологии, культуру, финансовые операционные технологии и принципы создания новых продуктов и услуг [4]. Для максимально эффективного использования новых технологий и их оперативного внедрения во все сферы деятельности человека, предприятия и бизнес должны отказаться от прежних устоев и полностью преобразовать процессы и модели работы. Цифровая трансформация требует смещения акцентов на периферию предприятий и повышение гибкости центров обработки данных (ЦОД), а

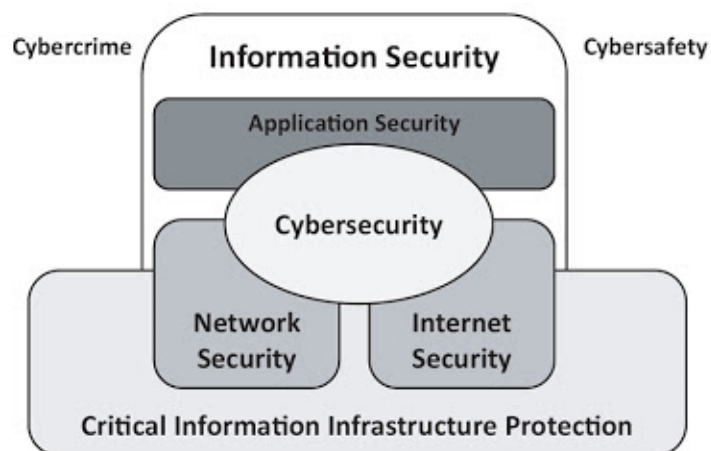


Figure 1 — Relationship between Cybersecurity and other security domains

Рис. 1. Положение кибербезопасности относительно других сфер безопасности

Источник: Международный стандарт ISO/IEC 27032-2012 [3]

Fig.1. The cybersecurity position concerning other security domains

Source: ISO/IEC 27032-2012 [3]

также облачных вычислений, поддерживающих периферию. Этот процесс означает постепенный отказ от устаревших технологий, обслуживание которых может дорого обходиться предприятиям, несет в себе изменение культуры производства (переход к Интернету вещей, IoT), которое, в результате, поддерживает ускорение производственных процессов, обеспечиваемое ЦТ.

Вместе с тем, ЦТ предъявляет совершенно особые вызовы компаниям и выявляет новые киберугрозы для систем ИКТ в результате чего, большинство организаций в этих условиях уже не соответствуют требованиям по кибербезопасности. Далее перейдём к основной части нашей работы, в которой попытаемся дать современную интерпретацию противостояния угрозам КБ в условиях ЦТ.

Концептуальные аспекты кибербезопасности. Как мы уже определили выше, кибербезопасность является сущностью информационно-коммуникационных технологий, глобальной задачей которой является защита активов компаний (владельцев) от угроз и злонамеренных воздействий в киберпространстве со стороны нарушителей как внешних, так и внутренних.

Поэтому, в основу анализа основных составляющих кибербезопасности, целесообразно положить фундаментальные положения стандарта ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-1-2012, более известного под названием «Общие критерии» [5], с учётом основных положений стандарта ISO/IEC 27032-2012.

Положения стандарта ИСО/МЭК 15408 обе-

спечивают сопоставимость результатов независимых оценок безопасности. В ИСО/МЭК 15408 это достигается предоставлением единого набора требований к функциональным возможностям безопасности продуктов ИТ и к мерам доверия, применяемым к этим продуктам ИТ при оценке безопасности.

Многие киберактивы предприятий представлены в виде информации, которая хранится, обрабатывается и передается средствами ИТ таким образом, чтобы удовлетворить требованиям безопасности владельцев этой информации. Владельцы информации при этом должны предполагать, что доступность, распространение и модификация любой такой информации строго контролируется и активы защищены от угроз контрамерами.

Рис. 2 иллюстрирует высокоуровневые понятия безопасности в контексте риск-ориентированного подхода к оценке кибербезопасности.

Следующим этапом концептуальной основы кибербезопасности является оценка достигнутого уровня кибербезопасности. В процессе оценки достигается определенный уровень уверенности в том, что функциональные возможности безопасности таких продуктов ИТ, а также меры доверия, предпринятые по отношению к таким продуктам, отвечают предъявляемым требованиям. Результаты оценки могут помочь потребителям решить — отвечают ли продукты ИТ их потребностям в безопасности. На рис.3 представлен алгоритм оценки и взаимосвязь составляющих кибербезопасности.

Угрозы и риски кибербезопасности, прив-



Рис.2. Понятия кибербезопасности в контексте риск-ориентированного подхода защиты владельцев активов предприятий
 Источник: Стандарт ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-1-2012 [5]

Fig.2. The concept of cybersecurity in the context of risk-based approach to protect assets of business owners
 Source: ISO/IEC 15408-1-2012 [5]

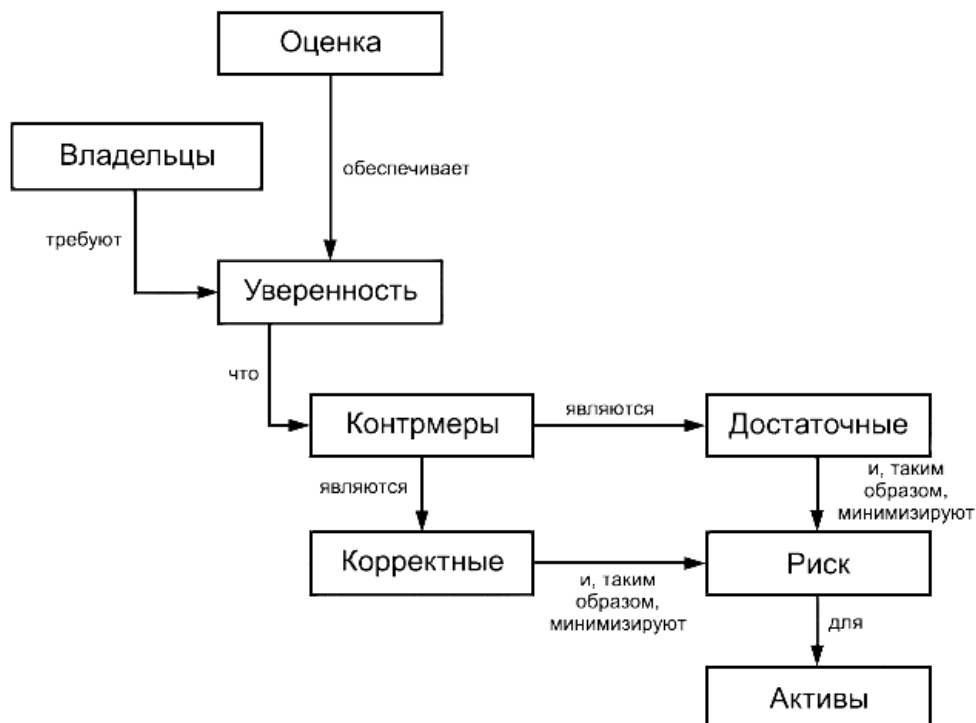


Рис.3. Алгоритм оценки и взаимосвязь составляющих кибербезопасности
 Источник: Стандарт ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-1-2012 [5]

Fig.3. Algorithm for assessment and the relationship of the cybersecurity components
 Source: ISO/IEC 15408-1-2012 [5]

несённые цифровой трансформацией. Известно, что цифровая трансформация оказывает значительное влияние на технологии: от принятия решений на основе данных до внедрения облачных технологий, мобильности и взрывного развития Интернета вещей (IoT), при этом сам процесс ЦТ выходит за рамки простого развертывания новых решений в области ИКТ-технологий. В ходе ЦТ организации должны пересмотреть сложившиеся бизнес-модели и процессы для стимулирования инноваций и улучшения результатов своей деятельности. Именно совместное применение цифровых технологий и информационных процессов дает поводы для переосмысления моделей бизнеса, и это нелегкая задача.

Эффективная трансформация бизнес-процессов требует совместных усилий всех подразделений с участием партнеров, клиентов и других заинтересованных сторон. Императивы цифровой трансформации требуют коренного переосмысления проблем безопасности ИКТ для достижения главной цели — обеспечения кибербезопасности активов предприятий и устойчивости, как во внешнем, так и внутреннем угрозам.

Интеграция бизнес-систем, ИТ и ОТ, позволяющих принимать решения на основе потоков данных, создает новые проблемы безопасности, поскольку вновь подключенные системы также

могут увеличить ущерб от атак в корпоративных сетях. В дальнейшем, система безопасности должна стать целостной и автоматизированной с самого начала, а не собираться воедино с течением времени из отдельных программно-технических решений.

Чтобы охватить влияние такого глобального процесса, как ЦТ на кибербезопасность систем ИКТ, аналитикам и специалистам по ИБ необходимо опираться на статистику. Именно с этой целью компания Fortinet выпустила отчет о последствиях цифровой трансформации для безопасности в 2018 году [6]. В ходе этого исследования было опрошено 300 руководителей служб безопасности компаний (CISO/CSO) с численностью сотрудников не менее 2500 человек из различных отраслей промышленности по всей Северной Америке, Европе, Азии и Австралии. Цель опроса — собрать данные о ходе цифровой трансформации в этих компаниях, а также выявить проблемные места ЦТ.

Исходя из результатов этих статистических исследований, рассмотрим основные ИТ-тренды, влияющие на базовые бизнес-процессы компаний.

В таблице 1 приведена степень влияния основных ИТ-трендов (в %) на структуру бизнеса.

Из всех опрошенных специалистов, 92% ре-

Таблица 1. Влияние ИТ-трендов на бизнес-процессы компании.

Примечание: Выполнена на основе интерпретации инфографики отчёта [6]

Table 1. Influence of IT trends on the company's business processes.

Note: Implications-of-Digital-Transformation-Report [6]

№ п/п	Наименование ИТ-технологий	Оценка влияния ИТ- трендов (в %)		
		Крайне важно	Безразлично	Совершенно не важно
1	Цифровая трансформация	92%	6%	2%
2	Интернет вещей (IoT)	78%	16%	6%
3	Краудлендинг или кредитный краудфандинг	56%	34%	10%
4	Программно – определяемые (маршрутизируемые) глобальные сети	28%	55%	17%
5	Облачные и периферийные вычисления	11%	32%	57%
6	Блокчейн	10%	25%	66%

спондентов оценили процесс ЦТ, как имеющий «довольно большой» или «чрезвычайно большой» эффект для организации.

Второе и третье место в рейтинге влияния на бизнес получили две тенденции, которые часто считаются элементами ЦТ: IoT (78%), искусственный интеллект (AI) и машинное обучение (56%).

Вывод 1: Цифровая трансформация является самым влиятельным трендом для бизнеса в последние 5 лет и на будущее.

Далее перейдём к оценке влияния ЦТ на значимость киберугроз.

В таблице 2 приведены значимости угроз кибербезопасности систем ИКТ, создаваемые ЦТ (в %).

В настоящее время, во многих публикациях и на ИТ-форумах, организационные вопросы и ограничения, которые несут в себе устаревшие

технологии, обсуждаются, как самые большие проблемы для ЦТ, что отчасти имеет место в реальной деятельности компаний. Однако специалисты по информационной безопасности, в подавляющем большинстве уверены, что проблемы безопасности являются самыми большими препятствиями для реализации ЦТ. Согласно проведенным исследованиям, 85% опрошенных CISO/CSO (руководителей и специалистов информационной безопасности компаний) оценивают проблемы безопасности, как имеющие «довольно большое» или «чрезвычайно большое» влияние на бизнес-процессы в организациях. Кроме того, второй, наиболее распространенный ответ (56%) связан с соблюдением требований регуляторов.

Руководители служб информационной безопасности особое внимание уделяют двум источникам риска: внешнему и внутреннему.

Таблица 2. Атаки, угрозы и уязвимости ЦТ

Примечание: Выполнена на основе интерпретации инфографики отчёта [6]

Table 2. Attacks, threats and vulnerabilities of the DT

Note: Implications-of-Digital-Transformation-Report [6]

№ п/п	Атаки, угрозы и уязвимости цифровой трансформации (ЦТ)	Значимость угроз (%)	Рекомендации по обнаружению и предотвращению атак, ликвидацию угроз и уязвимостей ЦТ
1	Полиморфные атаки	85%	Внедрение SIEM-систем и систем мониторинга на базе систем ИИ и глубокого машинного обучения Deep learning
2	Угрозы технологии Dev Ops	81%	Перейти на более безопасную технологию Dev Sec Ops
3	Уязвимости «слепых» зон инфраструктуры ИТ-системы	70%	Принять меры для придания прозрачности инфраструктур ИТ-систем, подлежащих ЦТ
4	Рост атакующего потенциала киберпреступников	68%	Широкое внедрение систем автоматизации и интеграции ИБ инфраструктур ИТ-систем, подлежащих ЦТ
5	Широкое использование протокола SSL	57%	Для снижения доли фишинговых атак следует перейти на EVSSL
6	Угрозы и уязвимости интернета вещей (IoT)	47%	Использование технологии Блокчейн для управления аутентификацией, обеспечения неделимости информации и работоспособности ИТ-сервисов
7	Расширение пространства реализации угроз	34%	Использование проактивных методов защиты информации
8	Незащищённость клиентских данных	28%	Использование криптографических методов защиты информации
9	Возрастание времени простоя ИТ-системы	23%	Комплексное решение вопросов безопасности для обеспечения непрерывности бизнес-процессов компании

Рост полиморфных атак и угроз, которые постоянно трансформируются или изменяются, чтобы избежать обнаружения, 85% специалистов по ИБ оценивают как «довольно большую» или «чрезвычайно большую» проблему [7]. Также следует обратить внимание (81%) на рост негативного влияния технологии DevOps, который, по мнению опрошенных CISO/CSO, позволяет уязвимостям «проникать» в корпоративную сеть вместе с более ускоренными темпами разработки ПО. Именно эта тенденция начинает усиливаться в последнее время [8]. Обе эти угрозы потенциально могут увеличиться по мере того как поверхность атаки становится более сложной в контексте проходящей в компании ЦТ. Учитывая важность этих угроз для кибербезопасности, дадим расширенное толкование этим опасным технологиям.

Полиморфизм заключается в формировании программного кода вредоносной программы «на лету» уже во время исполнения, при этом сама процедура, формирующая код, также не должна быть постоянной и видоизменяется при каждом новом заражении. Во многих случаях, изменение вредоносного кода достигается путём добавления операторов, которые не изменяют сам алгоритм работы программы (например, оператор NOP). Постоянное видоизменение программного кода вредоносной программы не позволяет создать универсальную сигнатуру для данного образца. Специалисты по кибербезопасности для противодействия этому методу в антивирусном программном обеспечении успешно применяют такие технологии, как эвристический анализ на основе ИИ и эмуляцию.

Немного остановимся на такой популярной в последнее время в ИТ-компаниях технологии, как DevOps.

Методология DevOps означает интеграцию деятельности разработчиков и специалистов по обслуживанию ПО, сетей и оборудования в командах и компаниях. DevOps является предметом особой настороженности специалистов ИБ, так как она принципиально изменила взаимоотношения между разработчиками программного и аппаратного обеспечения, системными администраторами, службами технической поддержки и конечными пользователями.

Еще одна серьезная проблема — это отсутствие полной видимости всех зон и процессов систем ИКТ для специалистов отделов безопасности (70%), учитывая все более сложную вычислитель-

ную инфраструктуру, которую представляет ЦТ. Эта проблема также может являться результатом наследия не интегрированных в корпоративную сеть организации, многопозиционных систем и ИТ-продуктов (применявшихся ранее в оборонной промышленности). Для обеспечения безопасности сложных, высокоразвитых распределенных сред, охватывающих удаленные филиалы, корпоративные ЦОД и гибридные облака, службы безопасности должны поддерживать наиболее полную видимость для выявления аномального поведения систем и быстрой нейтрализации угроз.

Цифровая трансформация также создала акцент на защиту конфиденциальности и более высокие требования к ее соблюдению. По мере того, как кибератаки становятся все более изощренными и разрушительными, регулирующие органы устанавливают более строгие правила и руководящие принципы защиты персональной идентификационной информации (англ. — personally identifiable information, PII). В результате, организации должны помнить о комплаенсе (соответствие каким-либо внутренним или внешним требованиям, или нормам, англ. — compliance) и обращаться к лучшим в своем классе сертифицированным продуктам, процессам и специалистам, чтобы обеспечить должный уровень управления рисками. Еще до начала ЦТ, системы информационной безопасности, по умолчанию, на предприятии включали несколько разрозненных хранилищ с локальными службами и развертывались, как правило, в нескольких облачных сервисах с различными инструментами безопасности.

Стратегия ЦТ может привести к еще более сложной среде, с еще большим количеством «облаков/ЦОД» и увеличением количества устройств IoT, многие из которых не были разработаны с учетом требований кибербезопасности.

Особое внимание необходимо уделить инцидентам ИБ на объектах критической информационной инфраструктуры (КИИ), это могут быть, как таргетированные атаки (англ. — advanced persistent threat, APT), так и техногенные катастрофы, физическое похищение активов и др. угрозы. По мере усложнения атак наращиваются и «средства обороны» (т.е. инфраструктура кибербезопасности).

Вывод 2: Самый большой вызов для реализации ЦТ — это безопасность и устойчивость систем к кибератакам и отсутствие прозрачности

инфраструктуры кибербезопасности в ходе ЦТ.

На этом фоне все большую популярность набирают интеллектуальные системы управления кибербезопасностью — SIEM (англ. – Security information and event management), основная задача которых — это мониторинг корпоративных систем и анализ событий безопасности в режиме реального времени, в том числе с широким использованием систем искусственного интеллекта (ИИ) и глубокого машинного обучения (англ. – Deep learning) [9].

Вывод 3: Использование высокоинтеллектуальных систем для управления кибербезопасностью является актуальным трендом времени.

Однако не все организации так далеко продвинулись во внедрении современных методов обеспечения кибербезопасности, упомянутых в [6]. Также нужно учесть, что компания Fortinet проводила свои статистические исследования в основном среди организаций ТОП–уровня, т.е. в так называемых высокоуровневых компаниях. И поэтому о состоянии кибербезопасности в организациях среднего и низкого уровня можно только догадываться. Проекты по интеграции решений безопасности, обеспечению сквозной прозрачности и автоматизации контроля соответствия все еще находятся в стадии реализации в 30–40% организаций и завершены менее чем в одной трети компаний. Однако уже сам факт того, что многие из них находятся в стадии развертывания, указывает, что организации осознают веление времени в части кибербезопасности и начинают двигаться в попытках опережать развивающиеся угрозы.

По средним оценкам специалистов CISO/CSO, около 25% инфраструктуры не защищены от сегодняшних угроз безопасности. По мере расширения поверхности атаки устаревшие архитектуры безопасности часто не могут масштабироваться для удовлетворения новых требований. Даже если точечные решения развернуты для обеспечения некоторой защиты возникающей в результате распространения разрозненных систем, означает, что общий профиль безопасности организации не может быть значительно улучшен.

Уязвимости, которые можно устранить с помощью обновлений программного обеспечения и исправлений, остаются потенциальной проблемой для некоторых организаций. В то время, как почти все организации сообщают, что исправления «в некоторой степени обновлены», и только одна треть указали, что они «чрезвычайно акту-

альны».

Вывод 4: Значительные составляющие инфраструктуры ИКТ по-прежнему остаются уязвимыми для различного рода кибератак. И в этом проявляется одна из парадигм ЦТ — не все организации одинаково готовы к столь сложному, а порой и длительному процессу преобразований, каковым является цифровая трансформация. Однако прорывное развитие интеллектуальных механизмов управления кибербезопасностью, в том числе на основе ИИ вселяют в нас надежду на минимизацию этой рудиментарной тенденции в обозримой перспективе.

Руководящие указания и заключительные положения. В целях планирования обеспечения кибербезопасности стандарт ISO/IEC 27032-2012 представляет три руководства:

- рекомендации по оценке и обработке рисков от угроз ЦТ;
- рекомендации по соблюдению требований безопасности пользователями;
- рекомендации по обеспечению кибербезопасности для организаций-провайдеров.

Рекомендации по оценке и обработке рисков опираются на ISO/IEC 27005-2010 [10], акцентируя внимание на особенностях кибербезопасности (см. рис.4).

Рекомендации для пользователей составляют совокупность норм поведения, определенных провайдером, а именно:

- понимание политики кибербезопасности контента или приложения;
- понимание рисков кибербезопасности с учётом влияния ЦТ;
- соблюдение политики безопасности персональных данных;
- управление безопасностью личных данных;
- информирование уполномоченных органов о подозрительных явлениях или сообщениях;
- проверка подлинности и понимание политики безопасности торговых площадок (в случае осуществления виртуальных торговых сделок);
- контролирование целостности используемого и разрабатываемого программного обеспечения с учётом угроз DevOps;
- обеспечение безопасности онлайн-публикаций и блогов;
- соблюдение корпоративной политики информационной безопасности в киберпространстве;
- незамедлительное информирование

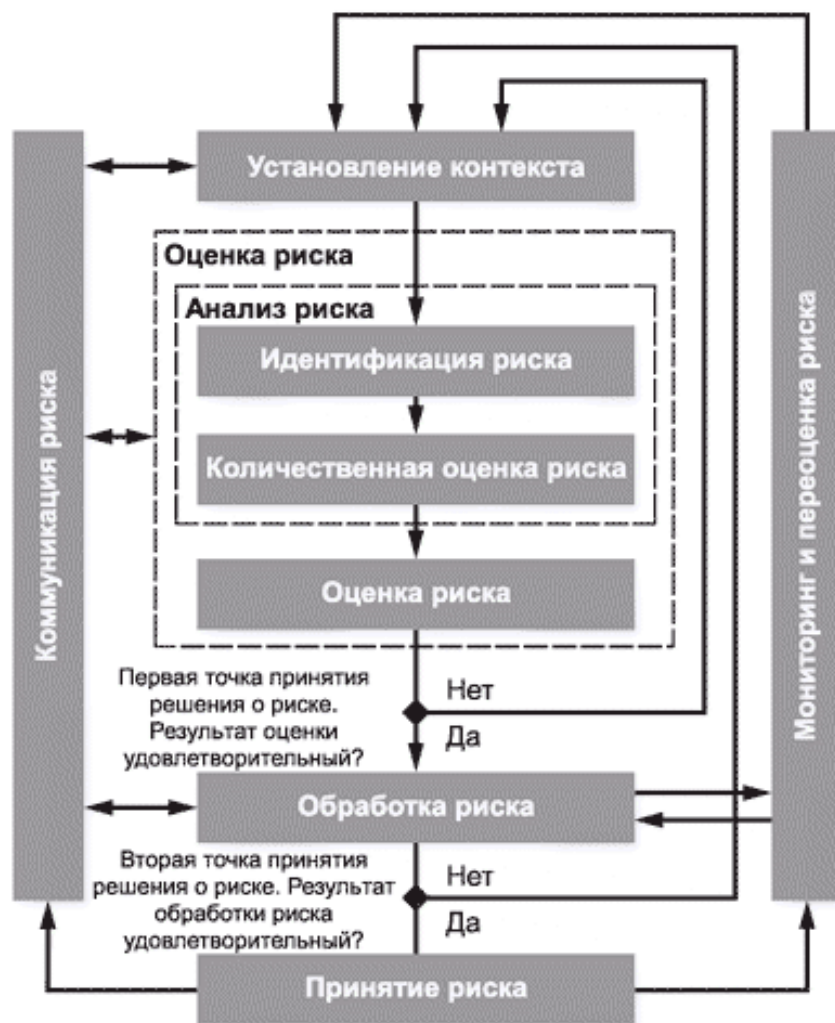


Рис.4. Алгоритм управления рисками кибербезопасности
Fig.4. Cybersecurity Risk Management Algorithm

уполномоченных органов о личных нарушениях безопасности.

Руководящие указания организациям предлагают широкий комплекс мероприятий по управлению кибербезопасностью организацией, а именно:

- внедрение и сертификация системы менеджмента информационной безопасности;
- предоставление безопасных продуктов и систем ИКТ, прошедших соответствующую оценку;
- тестирование, мониторинг сетей и реагирование;
- техподдержка;
- поддержание уровня собственной осведомленности относительно новейших разработок;
- повышение осведомленности пользователей;
- контроль соблюдения политики кибербез-

опасности и т.д.;

- проектирование архитектуры кибербезопасности организации, которая обеспечивает прозрачность и видимость всей ИТ-инфраструктуры и позволяет осуществлять централизованный контроль за ней;

- выработка стратегии, использующей интеграцию для повсеместной автоматизации рабочих процессов и обмена аналитическими данными об угрозах как вне, так и внутри компании.

Что касается собственно обеспечения кибербезопасности, то в качестве приоритета выделена координация взаимодействия между организациями, формирующими киберпространство, самостоятельные действия которых не обеспечивают эффективную защиту от киберугроз.

Список литературы

1. Dan Craigen, Nadia Diakun-Thibault, and Randy Purse. Defining Cybersecurity. [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/267631801_Defining_Cybersecurity/link/54550d9f0cf26d5090a6fa6c/download – Дата доступа: 08.06.21
2. Gartner Information Technology (IT) Glossary — A comprehensive dictionary of Information Technology (IT) terms and definitions. Learn the key terminology related to the Information Technology (IT) industry with this glossary/ [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://www.Gartner.com/en/information-technology/glossary/cybersecurity> – Дата доступа: 08.06.21.
3. BSI BS ISO/IEC 27032-2012 Информационные технологии. Методы обеспечения безопасности. Руководящие указания по кибербезопасности.
4. Артамонов, В. А., Артамонова, Е.В. Цифровая трансформация экономики как предвестник 4-й промышленной революции // Защита информации ИНСАЙД. – 2019. – №3. – С25–33.
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-1-2012 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 1. Введение и общая модель.
6. Fortinet 2018. Security Implications of Digital Transformation Report . [Электронный ресурс]. – 2021. Режим доступа: <https://www.fortinet.com/content/dam/fortinet/assets/analyst-reports/Fortinet-2018-Security-Implications-of-Digital-Transformation-Report.pdf>. – Дата доступа: 08.06.21
7. Полиморфизм компьютерного вируса. [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki> – Дата доступа: 08.06.21.
8. Что такое DevOps? / Описание DevOps | Microsoft Azure. [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://azure.microsoft.com/ru-ru/overview/what-is-devops/> – Дата доступа: 08.06.21.
9. Котенко И.В. Интеллектуальные механизмы управления кибербезопасностью//Управление рисками и безопасностью. Труды Института системного анализа Российской академии наук (ИСА РАН). Т.41, Москва, URSS, 2019. С.74–103.
10. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27005:2018 Информационные технологии – Техники обеспечения безопасности – Управление рисками информационной безопасности.

References

1. Dan Craigen, Nadia Diakun-Thibault, and Randy Purse. Defining Cybersecurity: https://www.researchgate.net/publication/267631801_Defining_Cybersecurity/link/54550d9f0cf26d5090a6fa6c/download.
2. Gartner Information Technology (IT) Glossary: A comprehensive dictionary of Information Technology (IT) terms and definitions. Learn the key terminology related to the Information Technology (IT) industry with this glossary: <https://www.Gartner.com/en/information-technology/glossary/cybersecurity>
3. BSI BS ISO/IEC 27032-2012 Information technology - Security techniques - Guidelines for cybersecurity
4. Artamonov V. A., Artamonova E. V. The Digital transformation of economy is Industry 4.0 beginning. *Zašita informacii. Inside*. [Zašita informacii. Inside]. Nauka Publ., 2019. No.3 pp.25 – 33.
5. ISO/IEC 15408-1. Information technology. Security techniques. Evaluation criteria for IT security. Part 1. Introduction and general model.
6. Fortinet 2018. Security Implications of Digital Transformation Report: <https://www.fortinet.com/content/dam/fortinet/assets/analyst-reports/Fortinet-2018-Security-Implications-of-Digital-Transformation-Report.pdf>.
7. Polymorphic viruses, 2021. Available at: <https://ru.wikipedia.org/wiki>.(accessed 08.06.21) (in Russian).
8. What is DevOps?/ Overview | Microsoft Azure, 2021. Available at: <https://azure.microsoft.com/ru-ru/overview/what-is-devops>.(accessed 08.06.21) (in Russian).
9. Kotenko I.V. *Intellektual'nye mekhanizmy upravleniya kiberbezopasnost'yu / Upravlenie riskami i bezopasnost'yu*.// Trudy Instituta sistemnogo analiza Rossijskoj akademii nauk [Proceeding of the Institute for Systems Analysis of the Russian Academy of Science], 2019, N41, pp 74–03 (in Russian)
10. ISO/IEC27005 Information technology – Security techniques – Information security risk management.

Received: 21.06.2021

Поступила: 21.06.2021

Методы интеллектуального анализа данных в виртуальном практикуме для целей цифровизации образования

Е. В. Тимошенко, кандидат физ.-мат. наук, доцент, профессор кафедры программного обеспечения информационных технологий

E-mail: : timoshchenko@msu.by

ORCID ID: 0000-0003-1373-5113

УО «Могилевский государственный университет имени А.А.Кулешова», ул. Космонавтов, д.1, 212022, г. Могилёв, Республика Беларусь

А. Ф. Разжков, магистр педагогических наук, аспирант

E-mail: razhkov.a@mail.ru

ORCID ID: 0000-0001-5200-4167

ГНУ «Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси», ул. Сурганова, д.6, 220012, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Разработан программный модуль, лежащий в основе виртуального лабораторного практикума и состоящий из двух компьютерных приложений, использующих методы интеллектуального анализа биомедицинских данных в качестве примера возможности прогнозирования заболевания по предложенным симптомам пациента и определения вероятности наличия сердечно-сосудистого заболевания. Разработанный виртуальный лабораторный практикум может быть использован при преподавании блока медико-биологических дисциплин и включает в себя перечень лабораторных работ, которые помогают приобрести практические навыки биоаналитической работы и навыки программирования на Python.

Ключевые слова: цифровизация образования, практико-ориентированное обучение, виртуальный практикум, интеллектуальный анализ данных, прогнозирование заболеваний, ИТ в образовании, язык программирования Python.

Для цитирования: Тимошенко, Е. В. Методы интеллектуального анализа данных в виртуальном практикуме для целей цифровизации образования / Е. В. Тимошенко, А. Ф. Разжков//Цифровая трансформация. – 2021. – № 4 (17). – С. 52–62.



© Цифровая трансформация, 2021

Data Mining Techniques in a Virtual Workshop for the Digitalization of Education

E. V. Timoschenko, PhD in Physico-mathematical sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Information Technology Software

E-mail: : timoshchenko@msu.by

ORCID ID: 0000-0003-1373-5113

"Mogilev State A. Kuleshov University", 1, Kosmonavtov str., 212022, Mogilev, The Republic of Belarus

A.F. Razhkov, Master of Pedagogic sciences, postgraduate student

E-mail: razhkov.a@mail.ru

ORCID ID: 0000-0001-5200-4167

The State Scientific Institution «The United Institute of Informatics Problems of the National Academy of Sciences of Belarus», 6, Surganova str., 220012, Minsk, The Republic of Belarus

Abstract. A software module has been developed that forms the basis of a virtual laboratory workshop and consists of two computer applications that use the methods of intelligent analysis of biomedical data for an example of the possibility

of predicting a disease based on the proposed symptoms of a patient and determining the likelihood of cardiovascular disease. The developed virtual laboratory practice can be used in teaching the block of biomedical disciplines and includes a list of laboratory works that help to acquire practical skills in bioanalytical work and programming skills in Python.

Key words: digitalization of education, practice-oriented learning, virtual workshop, data mining, disease prediction, IT in education, programming language Python.

For citation: Timoschenko E. V., Razhkov A. F. Data Mining Techniques in a Virtual Workshop for the digitalization of education. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2021, 4 (17), pp. 52–62(in Russian).

© Digital Transformation, 2021

Введение. В настоящее время в Республике Беларусь в рамках реализации концепции модели «Университет 3.0» большое внимание уделяется развитию системы практико-ориентированного обучения в целях формирования личностных и профессиональных компетенций выпускников, как будущих специалистов. При этом в учебно-методических планах учреждений высшего образования значительное место уделяется внедрению в учебный процесс инновационных обучающих технологий, а также учебных дисциплин, связанных с изучением современных компьютерных технологий. Поэтому, использование методов, которые ориентированы на формирование у обучающихся профессиональных компетенций, востребованных сегодня работодателями и максимально приближенных к потребностям реального сектора экономики, становится все более актуальным.

Практико-ориентированный подход, в большей степени, направлен на приближение обучающей деятельности учреждения образования к потребностям реальной жизни. Такой подход позволяет создать условия для целенаправленной подготовки выпускников ВУЗов, как будущих молодых специалистов к конкурентной борьбе на рынке труда. Основной задачей преподавателя при этом является не только передача определенного объема знаний и навыков в рамках учебных программ преподаваемых дисциплин, но и подготовка студента таким образом, чтобы он мог применить полученные теоретические знания на практике и быть готовым к определенным видам профессиональной деятельности. Этому, несомненно, благоприятствует внедрение информационных технологий в образовательный процесс, создавая предпосылки для кардинального обновления, как содержательно-целевых, так и технологических сторон обучения. Это проявляется в существенном обогащении системы дидактических средств и формировании нетрадиционных информационно-коммуникационных технологий

(ИКТ) и методических приемов обучения.

Практико-ориентированное обучение предполагает реализацию следующих основных концептуальных положений:

- активные формы приобретения и усвоения знаний;
- гарантия исследовательской свободы;
- самоанализ собственного опыта;
- расширение возможностей социализации обучения.

Для реализации этих принципов может применяться такая форма учебных занятий, как виртуальный лабораторный практикум, который является одним из инновационных методов обучения, предполагающих использование ИКТ. Он позволяет перевести обучение в целом из реального пространства в виртуальное, что избавляет от необходимости в учебных помещениях, физическом присутствии обучающихся и преподавателей, а также позволяет выполнять задания удаленно. Возможность удаленной работы позволяет, кроме того, расширить географическую составляющую обучающихся, что может положительным образом сказаться на престиже ВУЗа, его известности в информационном пространстве и привлекательности для иностранных абитуриентов.

Виртуальный лабораторный практикум представляет собой программный модуль, состоящий из одного или нескольких программных средств, позволяющих моделировать или правдоподобно имитировать процессы, явления и закономерности реальной окружающей среды. Виртуальная лабораторная работа при этом иногда способна полностью заменить реальный объект исследования, что позволяет гарантированно получить результаты, основанные на данных статистического анализа определенных закономерностей, сфокусировать внимание на ключевых сторонах исследуемого явления, а также, в некоторых случаях, сократить время проведения экс-

перимента.

Однако при проведении таких лабораторных работ необходимо помнить, что виртуальная модель отображает реальные процессы и явления в усредненном, в целом – упрощённом виде, содержащем лишь существенные свойства моделируемого объекта или процесса. Поэтому вопрос о том, какие ключевые моменты на самом деле подчёркивает модель, а какие можно в данных условиях считать несущественными, может быть сформулирован в качестве одной из форм задания. Такие виртуальные лабораторные работы можно выполнять целиком, используя предложенное программное обеспечение, а можно расширить область исследования и предложить задачи, где использование программного продукта будет являться одним из этапов моделирования более широкой работы, которая предполагает также, например, сравнительный анализ с реальными данными и лабораторным оборудованием.

Согласно образовательному стандарту высшего образования «Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-80 02 01 Медико-биологическое дело. Квалификация «Биолог-аналитик. Преподаватель биологии» [1], специалисты данного профиля должны быть подготовлены к решению ряда профессиональных задач. Из них можно выделить следующие:

- сбор и подготовка научных материалов, квалифицированная постановка экспериментов, исследование молекулярно-биологических и молекулярно-генетических характеристик клеток в норме и их изменения после неблагоприятных экологических воздействий или других патологий; обработка результатов экспериментальных исследований;

- морфологические, физиолого-биохимические и иммунологические исследования на клеточном, тканевом и организменном уровне с целью оценки степени и уровня их патологических изменений;

- подготовка результатов лабораторных исследований для медико-диагностических целей;

- получение материалов для лабораторных анализов, квалифицированное проведение экспериментов, заключение по результатам экспериментов и анализов.

Учебный план, разработанный для специальности 1-80 02 01 Медико-биологическое дело в рамках учебной дисциплины «Информацион-

ные технологии», предполагает необходимость приобретения студентами навыков решения профессиональных задач с использованием информационно-технических средств [2]. В частности, студенты должны иметь представление об алгоритмах машинного обучения искусственного интеллекта и использовать в своей работе методы интеллектуального анализа данных.

Осознав актуальность и необходимость внедрения новых прогрессивных методов для осуществления процессов цифровизации образования, коллектив авторов приступил к реализации идеи создания виртуального лабораторного практикума, который можно будет использовать также в целях повышения практико-ориентированности обучения при преподавании дисциплин, предполагающих анализ большого объема биохимических и медико-биологических данных, для студентов специальностей медико-биологического профиля.

В основу виртуального лабораторного практикума положен программный модуль, включающий в себя разработанное специально для этих целей программное обеспечение, которое использует алгоритмы и методы интеллектуального анализа данных [3], так как использование других методов, по объективным причинам весьма затруднительно, в силу огромного количества обрабатываемой информации.

Методы и технологии разработки ПО. Замечено, что из-за интенсивного развития искусственного интеллекта и растущего количества баз данных различного назначения, почти каждый человек в быту и в профессиональной деятельности постоянно производит большое количество данных. В связи с неуклонно растущим объемом данных традиционным технологиям анализа данных становится все труднее эффективно работать с информацией – принимать её, обрабатывать, анализировать и изменять. Для решения этой проблемы постепенно развивается и совершенствуется технология интеллектуального анализа данных таким образом, чтобы полностью соответствовать требованиям различных сфер деятельности человека. Целью технологии интеллектуального анализа данных является обнаружение неявных закономерностей в объемах данных. Иными словами, интеллектуальный анализ данных – это процесс извлечения определенных знаний из совокупности данных [4].

Если говорить о медико-биологической об-

ласти исследований, то в качестве иллюстрации обоснованности использования интеллектуального анализа можно привести следующий пример: имеется информация о пациенте, которая содержит возраст, пол, артериальное давление, данные биохимического анализа крови. Требуется обнаружить закономерность между этими данными, наличием патологии или обнаружением её вероятности. В этом случае, технология интеллектуального анализа данных может помочь обнаружить закономерности и спрогнозировать различные сценарии – в данном случае наличие болезни у данного пациента.

После анализа существующих технологий для разработки обучающего программного обеспечения, которое ляжет в основу виртуального лабораторного практикума, было решено использовать следующие методы машинного обучения искусственного интеллекта.

1. *Logistic Regression (Логистическая регрессия).*

Логистическая регрессия [5] используется в виде модели бинарной логистической регрессии, которая используется в том случае, когда зависимая переменная имеет два значения, например, 0 и 1, используется для моделирования вероятности существования определенного класса или события, позволяет оценивать апостериорные вероятности принадлежности объектов классам.

В модели логистической регрессии применяется сигмовидная функция, приведенная ниже.

Эта функция успешно отображает любое

$$\sigma(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}} \quad (1)$$

число в значение от 0 до 1, которое рассматривается как вероятность предсказания классов. Например, имеется два класса: наличие и отсутствие сердечно-сосудистого заболевания. Если установлен порог 0.5 и значение сигмовидной функции равно 0.7, это означает, что у пациента высокая вероятность наличия сердечно-сосудистого заболевания – 70%.

2. *Naive Bayes Classifier Algorithm (Наивный байесовский классификационный алгоритм).*

Алгоритм основан на теореме Байеса [6] и является одним из простых методов классификации объектов [7]. В его основе лежит предположение о статистической независимости призна-

ков, что ограничивает его применимость. Тем не менее, он иногда используется на практике и в некоторых задачах показывает приемлемые результаты.

В задаче обучения нейронной сети можно применить теорему Байеса следующим образом:

Здесь $P(y)$ – вероятность события A , опреде-

$$P(y|X) = \frac{P(X|y)P(y)}{P(X)} \quad (2)$$

ляемого переменной класса y , $P(X)$ – вероятность события B , определяемого вектором зависимых объектов $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$, $P(X|y)$ – вероятность события A при наступлении события B , где:

Например, $X = (\text{Пол}=1, \text{Возраст}=63, \text{Артериальное давление}=145, \dots)$ и $y = (\text{Наличие болезни}=1)$. Таким образом, $P(X|y)$ здесь означает высокую вероятность наличия болезни, учитывая биомедицинские данные пациента.

3. *k-Nearest Neighbor (Метод ближайших соседей)*

Принцип метода ближайших соседей [8] состоит в том, чтобы оценить относится ли классифицируемый объект к тому классу, к которому принадлежат ближайшие к нему объекты обучающей выборки. В области прогнозирования сердечно-сосудистых заболеваний объект является вектором в n -мерном пространстве, каждое измерение в котором представляет собой описание одного из признаков объекта (атрибуты пациента, изложенные выше).

4. *Decision Tree (Дерево принятия решений)*

Дерево принятия решений – это алгоритм обучения с учителем, применимый к задачам классификации, в которых в основном используются категориальные переменные [9]. Дерево состоит из узлов-листьев, которые являются классами, и узлов принятия решений, представляющих правила, которые делят заданное множество объектов на подмножества. Например, правило, которое касается максимальной достигнутой частоты сердечных сокращений: если у пациента она больше 120 ударов в минуту, то вероятность наличия сердечно-сосудистого заболевания значительно высокая.

5. *Random Forest (Метод случайного леса)*

Данный алгоритм [10] представляет собой ансамбль многочисленных деревьев решений. На

основе каждого из случайно выбранных подмножеств обучающего набора строится свое дерево принятия решений. Отличием метода, случайного леса построения деревьев решений от классического метода является использование только фиксированного числа случайно отбираемых признаков обучающего набора и построение полного дерева.

6. Support Vector Machine (Метод опорных векторов)

Метод опорных векторов [11] является одним из популярных алгоритмов машинного обучения с учителем, применяемых для задач классификации. Принцип алгоритма состоит в представлении атрибутов объекта в виде векторов, где значение атрибута – координаты вектора. Объект, имеющий n атрибутов, представляет собой вектор n -мерного пространства. Пространством, разделяющим точки из разных классов наилучшим образом, будет являться гиперплоскость.

7. LightGBM (Light Gradient Boosted Machine)

LightGBM – это алгоритм машинного обучения, разработанный командой Google на основе градиентного бустинга [12]. Принцип алгоритма заключается в вертикальном продолжении дерева, в отличие от других алгоритмов на основе бустинга деревьев – горизонтальном «выращивании» деревьев.

8. XGBoost (eXtreme Gradient Boosting)

XGBoost – алгоритм машинного обучения, принцип которого состоит в построении комбинации простых алгоритмов путем изменения веса входных данных [13]. XGBoost представляет собой идеальное сочетание программных и аппаратных возможностей, разработанных для повышения точности существующих методов повышения мощности в кратчайшие сроки.

Разработанное программное обеспечение предназначено для работы в операционных системах Windows, Linux и других, поддерживающих работу Python – высокоуровневого языка программирования с динамической типизацией данных и поддерживающий объектно-ориентированный, функциональный и императивный стили программирования. В качестве среды разработки языка Python было решено использовать PyCharm [14], представляющую собой кроссплатформенную интегрированную среду разработки, которая предоставляет средства для анализа кода, графический отладчик, а также большое

количество плагинов, облегчающих разработку программ.

Программный модуль виртуального лабораторного практикума. Специалисты медико-биологического профиля, как будущие биологи-аналитики, должны уметь обрабатывать большие объемы биохимических и медико-биологических данных, а также владеть навыками применения технологий машинного обучения искусственного интеллекта на практике. Поэтому было решено разработать программное обеспечение в виде компьютерных приложений с простым и удобным интерфейсом, которые позволяют студентам не только закрепить навыки аналитической работы для прогнозирования заболевания по предложенным симптомам пациента и определения степени его вероятности, но и приобрести знания возможностей машинного обучения нейронных сетей при решении ряда профессиональных задач с использованием информационно-технических средств.

Используя методы интеллектуального анализа данных, разработано программное обеспечение, включающее в себя два программных средства, одно из которых позволяет прогнозировать наличие заболеваний сердечно-сосудистой системы по перечню биомедицинских данных пациента, а второе – определять наличие характерного заболевания по существующим у пациента симптомам. Разработанные компьютерные приложения легли в основу программного модуля виртуального лабораторного практикума [15], апробированного и внедренного в учебный процесс кафедрой естествознания Могилевского государственного университета имени А.А. Кулешова.

Программное обеспечение прогнозирования заболеваний сердечно-сосудистой системы.

При разработке программного обеспечения для определения вероятности возникновения сердечных заболеваний у пациента по его биомедицинским данным, использовалась информация, включающая в себя в общей сложности 303 наблюдения, в том числе, 13 описательных признаков и 1 целевой. Информация о признаках представлена в таблице 1.

В процессе разработки, алгоритмы интеллектуального анализа данных были реализованы с помощью библиотеки Scikit-Learn.

Интерфейс разработанного приложения имеет вид классического диалогового окна (ри-

Таблица 1. Информация о пациентах
Table 1. Patient information


Атрибут	Описание и тип данных
Возраст	Год рождения. Числовой.
Пол	1 = мужчина, 0 = женщина.
Боль в груди	Тип боли в груди. 0: бессимптомная, 1: атипичная стенокардия, 2: неангинальная, 3: типичная стенокардия
Артериальное давление в состоянии покоя	Давление в мм рт.ст. Числовой.
Холестерин сыворотки	В мг/дл. Числовой.
Уровень сахара в крови натощак	0: менее 120 мг / дл, 1: более 120 мг / дл
Результаты электрокардиографии в покое	0: норма, 1: наличие аномалии ST-T, 2: наличие вероятной или определенной гипертрофии левого желудочка по критериям Эстеса
Максимальная достигнутая частота сердечных сокращений	Удар/минута. Числовой.
Стенокардия, вызванная физической нагрузкой	0: нет, 1: да
Депрессия ST, вызванная упражнениями по сравнению с отдыхом	Числовой.
Наклон пикового сегмента ST при физической нагрузке	0: нисходящий, 1: плоский, 2: восходящий
Количество крупных сосудов (0–3), окрашенных флуороскопией.	0: «0», 1: «1», 2: «2», 3: «3», 4: «4»
Талассемия	0: отсутствует, 1: исправленный дефект, 2: нормальный, 3: обратимый дефект
Целевой признак	0 – отсутствие заболевания, 1 – наличие заболевания.

сунк 1). На главной форме приложения расположено 13 текстовых полей для ввода соответствующих атрибутов (биомедицинских данных) пациента.

При нажатии на кнопку «Выполнение» происходит реализация программного кода, в завершение которого выводится подробная информация о вероятности наличия заболевания пациента (рисунок 2). Здесь можно увидеть не только сте-

пень вероятности диагностирования заболевания – высокая, средняя, низкая – но и количественное отображение этой вероятности в процентном соотношении. Результат представлен достаточно подробно – вычислена вероятность наличия заболевания всеми используемыми здесь аналитическими методами, что даёт преподавателю вариативность в подборе заданий для студентов.

Разработанное программное обеспечение

 Prediction Heart Disease

Удалить модели

Возраст пациента в годах	41
Пол (1 = мужчина; 0 = женщина)	0
Тип боли в груди (0, 1, 2, 3, 4)	1
Артериальное давление в состоянии покоя (в мм рт. ст. при поступлении в стационар)	130
Сывороточный холестерин в мг/дл	204
(Уровень сахара в крови натощак > 120 мг/дл) (1 = да; 0 = нет)	0
Результаты электрокардиографии в покое (0, 1, 2)	0
Максимальная достигнутая частота сердечных сокращений	172
Вызванная физическими упражнениями стенокардия (1 = да; 0 = нет)	0
Депрессия сегмента ST, вызванная физическими упражнениями относительно отдыха	1.4
Наклон пика ST сегмента	2
Количество крупных сосудов (0-3), окрашенных по цвету	0
Заблевание крови, называемое талассемией 3 = нормальный; 6 = исправленный дефект; 7 = обратимый дефект	3

Выполнение

Рис. 1. Интерфейс программного обеспечения прогнозирования заболеваний сердечно-сосудистой системы
Fig. 1. Cardiovascular disease prediction software interface

```

Результат NB: Вероятность наличия заболевания высока
(Точность = 82.18279569892474% )

Результат RF: Вероятность наличия заболевания высока
(Точность = 82.48387096774194% )

Результат SVM: Вероятность наличия заболевания высока
(Точность = 83.18279569892472% )

Результат LR: Вероятность наличия заболевания высока
(Точность = 84.13978494623656% )

Результат DT: Вероятность наличия заболевания высока
(Точность = 76.9247311827957% )

Результат LGBM: Вероятность наличия заболевания высока
(Точность = 81.49462365591398% )

Результат XGB: Вероятность наличия заболевания высока
(Точность = 80.82795698924731% )

Результат KNN: Вероятность наличия заболевания высока
(Точность = 65.31182795698925% )

```

Рис. 2. Результат работы приложения (вычисление вероятности наличия сердечно-сосудистого заболевания)
NB – наивный байесовский алгоритм, RF - метод случайного леса, SVM – Метод опорных векторов, LR – Логистическая регрессия, DT – Дерево принятия решений, LGBM – Light Gradient Boosted Machine, XGB – eXtreme Gradient Boosting, KNN – Метод ближайших соседей.

Fig. 2. The result of the application (calculating the probability of having a cardiovascular disease)
NB - Naive Bayes Classifier Algorithm, RF - Random Forest, SVM - Support Vector Machine, LR - Logistic Regression, DT - Decision Tree, LGBM - Light Gradient Boosted Machine, XGB - eXtreme Gradient Boosting, KNN – k-Nearest Neighbor.

позволяет не только осуществить прогноз заболеваний сердечно-сосудистой системы по введенной информации о пациенте, но и предоставляет возможность демонстрации применения разных методов интеллектуального анализа к одному и тому же набору исходных данных.

Программное обеспечение прогнозирования диагноза по существующим симптомам у пациента.

При разработке программного обеспечения для определения наличия определенного заболевания у пациента по имеющимся у него симптомам использовался набор данных, включающий в себя в общей сложности более 5000 наблюдений, в том числе, 132 описательных признака (симптомы) и 1 целевой – одно из 41 имеющегося заболевания в базе данных.

Интерфейс программы состоит из диалогового окна классического вида, представленного на рисунке 3.

На главной форме приложения (рисунок 4) предлагается из списка выбрать симптомы пациента. После чего требуется нажатие на кнопку «Выполнить» и в текстовом поле справа появится результат прогнозирования, определенный разными используемыми методами (рисунок 5).

Программное обеспечение позволяет не только прогнозировать диагноз по существующим симптомам у пациента, но и сравнивать эффективность алгоритмов машинного обучения при постановке диагноза и степень полноты пе-

речня симптомов для достоверной диагностики.

Содержание виртуального лабораторного практикума. Освоение содержания представленного виртуального практикума позволяет студентам приобрести навыки биоаналитической работы, а также элементарные навыки программирования на Python с целью возможности самостоятельной модификации программного обеспечения под любой набор анализируемых данных и любое направление исследований. Например, студенты медико-биологического профиля, а в частности, студенты специальности 1-80 02 01 «Медико-биологическое дело» в ходе обучения приобретают навыки биоаналитической работы для проведения биохимических, иммунологических и других анализов и исследований биологических проб в медицинских целях.

Содержательная часть виртуального практикума включает следующие лабораторные работы.

Лабораторная работа 1. Введение в язык программирования Python. Целочисленная арифметика.

Цель работы: приобрести начальные навыки работы с языком программирования Python, на примерах программного кода освоить технологию разработки простейших программ на Python.

Лабораторная работа 2. Искусственный интеллект для целей прогнозирования сердечно-сосудистых заболеваний.

Цель: ознакомиться с работой искусствен-

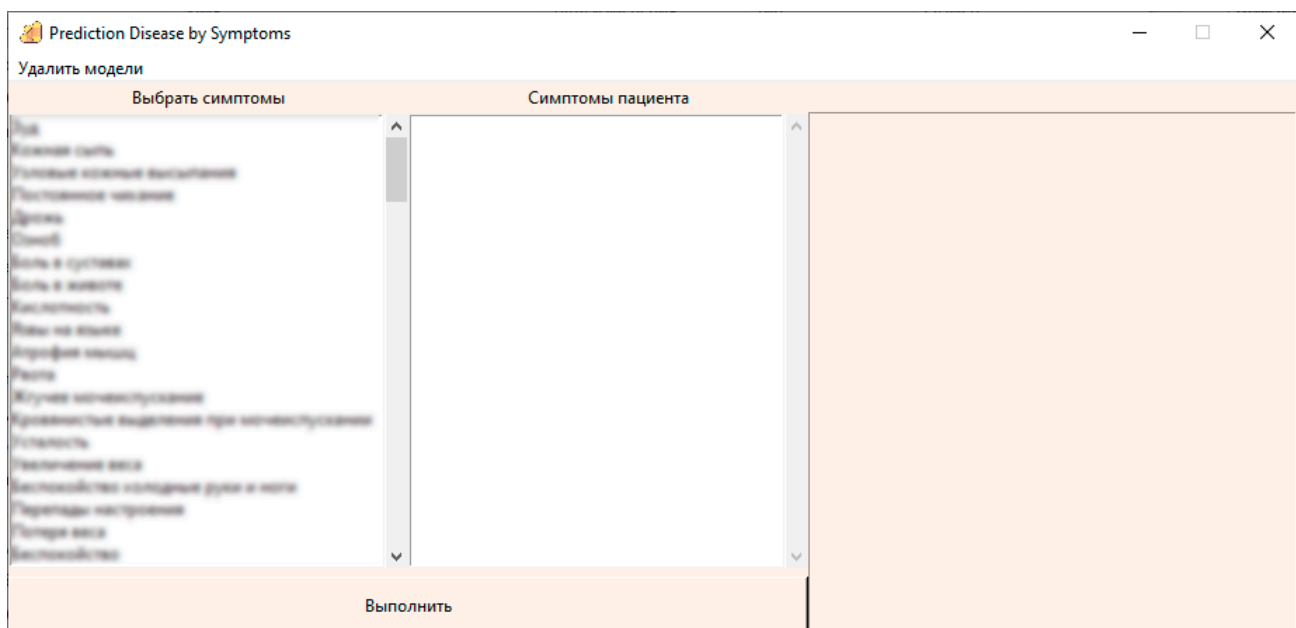


Рис. 3. Интерфейс программного обеспечения прогнозирования диагноза по существующим симптомам у пациента
Fig. 3. Diagnosis prediction software interface based on existing patient symptoms

Prediction Disease by Symptoms

Удалить модели

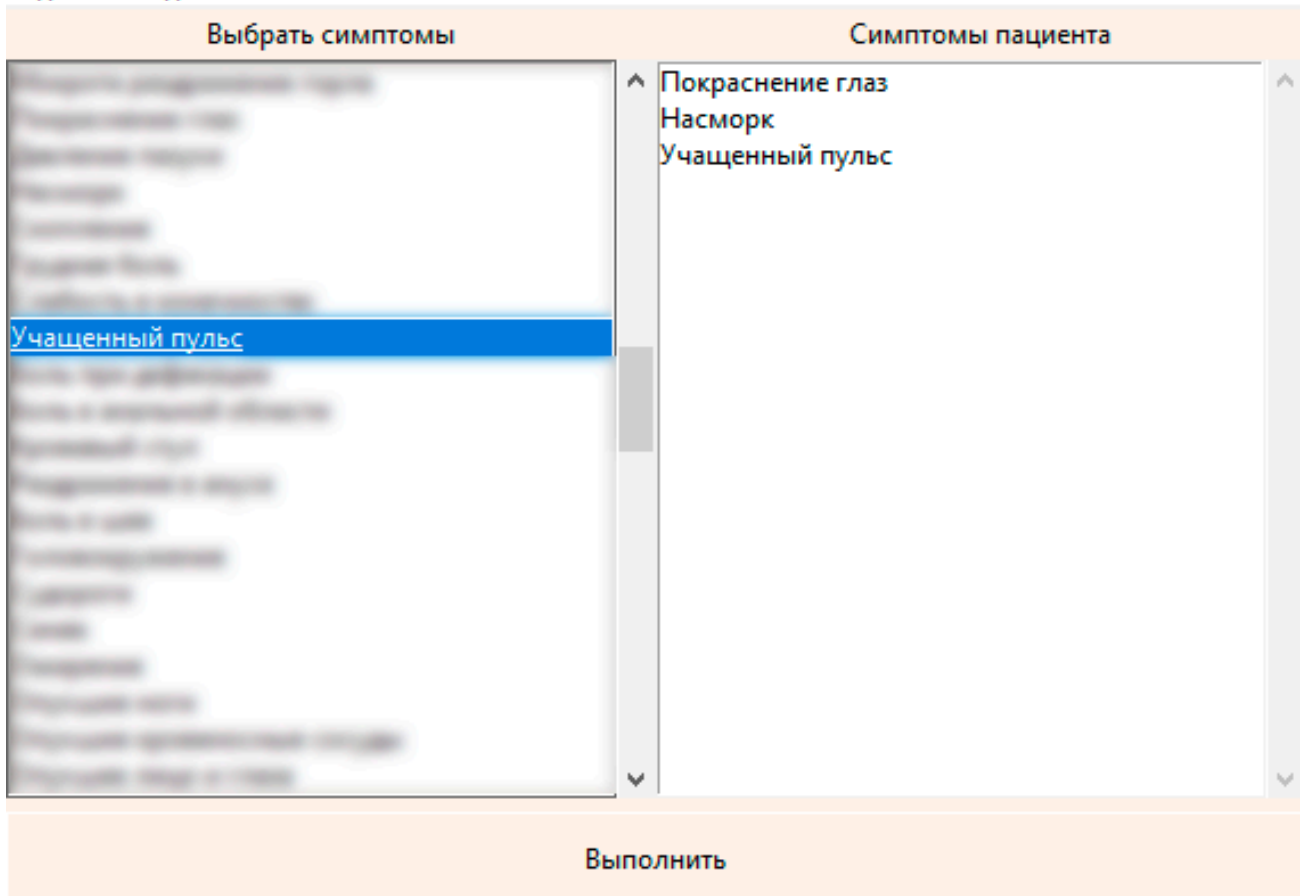


Рис. 4. Выбор симптомов пациента из предлагаемого списка
Fig. 4. Selecting the patient's symptoms from the suggested list

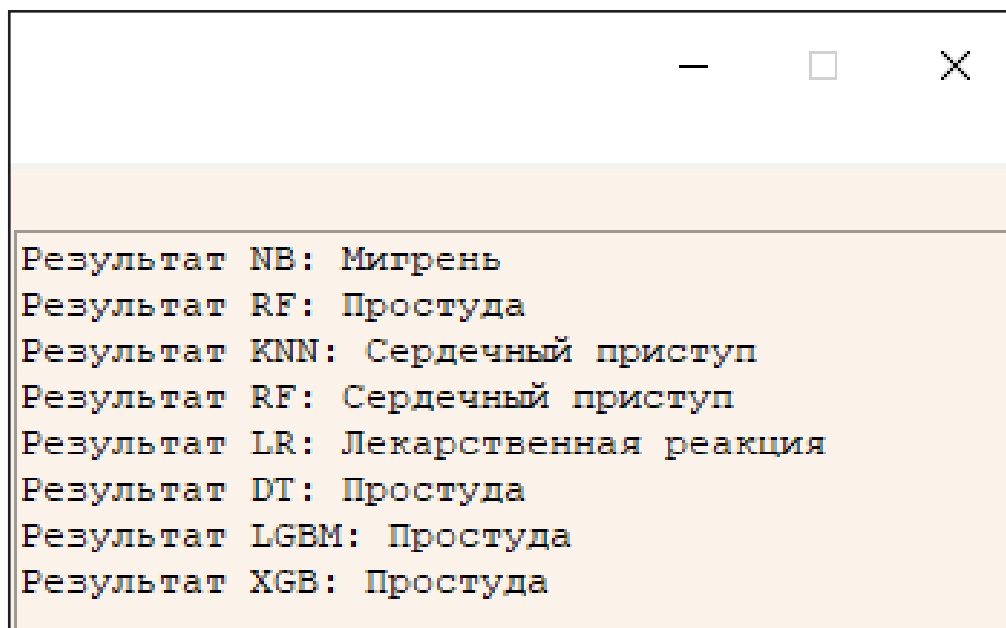


Рис. 5. Результат работы приложения (диагноз)
Fig. 5. The result of the software (diagnosis)

ного интеллекта и алгоритмами машинного обучения, закрепить знание основ проектирования программного обеспечения с учетом специфики диагностики сердечно-сосудистых заболеваний.

Лабораторная работа 3. Программное обеспечение для определения вероятности сердечно-сосудистых заболеваний у пациента.

Цель: ознакомиться с предложенным программным обеспечением для прогнозирования сердечно-сосудистых заболеваний по набору биохимических, медицинских и антропологических данных пациента, проанализировать работу приложения.

Лабораторная работа 4. Программное обеспечение для прогнозирования диагноза по имеющимся симптомам пациента.

Цель: ознакомиться с предложенным программным обеспечением для прогнозирования диагноза по имеющимся у пациента симптомам, проанализировать работу приложения.

Заключение. Представленный виртуальный лабораторный практикум помогает в решении задачи цифровизации образования и повышения практико-ориентированности процесса обучения при преподавании учебных дисциплин у студентов специальностей медико-биологического профиля. Так, студенты смогут приобрести не только навыки аналитической работы, связанной с их профессиональной деятельностью, но и знание алгоритмов машинного обучения искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, основанных на необходимости

анализа большого объема исходных биохимических и медико-биологических данных с использованием информационно-технических средств. Используя разработанное программное обеспечение студенты смогут также сосредоточиться на приобретении практических навыков программирования на Python для возможности модификации приложений, беря за основу предложенный открытый программный код и имея при этом минимальные начальные теоретические знания, необходимые для поддержки этих навыков.

Разработанный программный модуль может быть использован при преподавании дисциплин медико-биологического профиля не только в учреждениях образования, выпускающих специалистов, не осуществляющих врачебную деятельность, таких как биолог-аналитик, но и при преподавании блока медико-биологических дисциплин в профильных учреждениях, осуществляющих подготовку медицинских кадров для системы здравоохранения.

Благодаря программному модулю, допускающему возможность модификации программного обеспечения под определенную специфику и исследовательские цели, практикум универсален и может быть дополнен лабораторными работами и дополнительными заданиями в зависимости от целей использования и преподаваемых учебных дисциплин.

Список литературы

1. Образовательный стандарт высшего образования «Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-80 02 01 Медико-биологическое дело. Квалификация «Биолог-аналитик. Преподаватель биологии»: постановление Министерства Респ. Беларусь, 14 мая 2019 г., № 51 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. – 31.07.2019, 8/34277.
2. Борковский, Н. Б. Информационные технологии. Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности: 1- 80 02 01 Медико-биологическое дело № УД-379-14/р. / Н. Б. Борковский. – Минск: Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова Белорусского государственного университета, 2014.
3. Тимошенко, Е. В. Методы интеллектуального анализа биомедицинских данных / Тимошенко Е. В., Ражков А. Ф. // Итоги научных исследований ученых МГУ имени А. А. Кулешова 2019 г.: материалы научно-методической конференции, 29 января – 10 февраля. 2020 г. / под ред. Н. В. Маковской, Е. К. Сычовой. – Могилев: МГУ имени А. А. Кулешова, 2020. – С. 106-107.
4. Han, J. Data Mining: Concepts and Techniques / J. Han, M. Kamber, J. Pei. – UK: Morgan Kaufmann: Oxford, 2012. – pp. 12-18.
5. Schwender, H. Logic regression and its extensions / H. Schwender, I. Ruczinski.: Advanced in Genetics, 2010. – pp. 25-45.
6. Bayes, T. An essay towards solving a problem in the doctrine of chances / T. Bayes.: Resonance, 2003. – pp. 80-88.
7. Karthika, S. A Naïve Bayesian Classifier. For Educational Qualification / S. Karthika, N. Sairam.: Indian Journal of Science and Technology, Vol. 8, 2015. – pp. 1-5.
8. Imandoust, S.B. Application of K-Nearest Neighbor (KNN) Approach for Predicting Economic Events: Theoretical

- Background / S.B. Imandoust.: Int. Journal of Engineering Research and Applications Vol. 3, Issue 5, Sep-Oct 2013. – pp. 605- 610.
9. Brijain, R Patel A Survey on Decision Tree Algorithm for Classification / R Patel Brijain, K Rana Kushik.: IJEDR, Volume 2, Issue 1, 2014.
10. Biau, G. Analysis of a Random Forests Model / G. Biau.: Journal of Machine Learning Research, 13, 2012. – pp. 1063-1095.
11. Osuna, E. Training support vector machines: an application to face detection / E. Osuna, R. Freund, F. Girosi.: IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 1997. – pp. 130-136.
12. Guolin Ke. LightGBM: A Highly Efficient Gradient Boosting Decision Tree./ Guolin Ke, Qi Meng, Thomas Finley, Taifeng Wang, Wei Chen, Weidong Ma, Qiwei Ye, Tie-Yan Liu. – Advances in Neural Information Processing Systems 30 (NIPS 2017), pp. 3149-3157.
13. Natekin, A. Gradient boosting machines, a tutorial / A. Natekin, A. Knoll.: Frontiers in Neurorobotics, Vol. 7, Art. 21., 2013.
14. Get started [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.jetbrains.com/help/pycharm/quick-start-guide.html>. – Дата доступа: 01.05.2021.
15. Разжков, А.Ф. Виртуальный лабораторный практикум «Интеллектуальный анализ данных для прогнозирования заболеваний» / Разжков А.Ф., Тимошенко Е.В. // V международная научно-методическая конференция «Качество подготовки специалистов в техническом университете: проблемы, перспективы, инновационные подходы», 19-20 ноября 2020. – Могилев: МГУП, 2020. – С. 172-175.

References

1. Educational standard of higher education “Higher education. First stage. Specialty 1-80 02 01 Biomedical business. Qualification “Analyst Biologist. Biology teacher ”: Resolution of the Ministry of the Republic. Belarus, May 14, 2019, No. 51 // Nat. legal Internet portal Resp. Belarus. - 07/31/2019, 8/34277.
2. Borkovsky, NB Information technologies. The curriculum of the institution of higher education in the discipline for the specialty: 1- 80 02 01 Biomedical business № UD-379-14 / r. / N.B. Borkovsky. - Minsk: International State Ecological Institute named after A. D. Sakharov of the Belarusian State University, 2014.
3. Timoshchenko, E.V. Methods of intellectual analysis of biomedical data / Timoshchenko E.V., Razhkov A.F. // Results of scientific research of scientists of the Mogilev State University named after A.A. Kuleshov 2019: materials of the scientific and methodological conference, January 29 - February 10. 2020 / ed. N. V. Makovskaya, E. K. Sychova. - Mogilev: Mogilev State University named after A.A.Kuleshov, 2020. -- P. 106-107.
4. Han, J. Data Mining: Concepts and Techniques / J. Han, M. Kamber, J Pei. - UK: Morgan Kaufmann: Oxford, 2012. - pp. 12-18.
5. Schwender, H. Logic regression and its extensions / H. Schwender, I. Ruczinski. : Advanced in Genetics, 2010. - pp. 25-45.
6. Bayes, T. An essay towards solving a problem in the doctrine of chances / T. Bayes.: Resonance, 2003. – pp. 80-88.
7. Karthika, S. A Naïve Bayesian Classifier. For Educational Qualification / S. Karthika, N. Sairam.: Indian Journal of Science and Technology, Vol. 8, 2015. – pp. 1-5.
8. Imandoust, S.B. Application of K-Nearest Neighbor (KNN) Approach for Predicting Economic Events: Theoretical Background / S.B. Imandoust.: Int. Journal of Engineering Research and Applications Vol. 3, Issue 5, Sep-Oct 2013. - pp. 605-610.
9. Brijain, R Patel A Survey on Decision Tree Algorithm for Classification / R Patel Brijain, K Rana Kushik. : IJEDR, Volume 2, Issue 1, 2014.
10. Biau, G. Analysis of a Random Forests Model / G. Biau.: Journal of Machine Learning Research, 13, 2012. - pp. 1063-1095.
11. Osuna, E. Training support vector machines: an application to face detection / E. Osuna, R. Freund, F. Girosi. : IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 1997. - pp. 130-136.
12. Guolin Ke. LightGBM: A Highly Efficient Gradient Boosting Decision Tree ./ Guolin Ke, Qi Meng, Thomas Finley, Taifeng Wang, Wei Chen, Weidong Ma, Qiwei Ye, Tie-Yan Liu. - Advances in Neural Information Processing Systems 30 (NIPS 2017), pp. 3149-3157.
13. Natekin, A. Gradient boosting machines, a tutorial / A. Natekin, A. Knoll. : Frontiers in Neurorobotics, Vol. 7, Art. 21., 2013.
14. Get started [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.jetbrains.com/help/pycharm/quick-start-guide.html>. - Date of access: 01/05/2021.
15. Razhkov, A.F. Virtual laboratory workshop "Data mining for disease prediction" / Razhkov A.F., Timoshchenko E.V. // V international scientific and methodological conference "The quality of training of specialists at a technical university: problems, prospects, innovative approaches", November 19-20, 2020. - Mogilev: MGUP, 2020. - pp. 172-175.

Received: 17.05.2021

Поступила: 17.05.2021

Информационная система цифровой оценки компетенций

Белодед Н.И., к.т.н., доцент кафедры управления информационными ресурсами

E-mail: nbeloded@gmail.com

Академия управления при Президенте Республики Беларусь

Новыш Б.В., к.ф.м.н., доцент, заведующий кафедрой управления информационными ресурсами

E-mail: boris.novysh@gmail.com

Академия управления при Президенте Республики Беларусь

Аннотация. Рассматривается информационная система, которая позволяет осуществить оценку компетенций различных категорий сотрудников. Проводится оценка уровней компетентности на базе многокритериального ранжирования, включающая формирование групп показателей и их детализацию на основе известных методов. Описываются все компоненты информационной системы и ее интерфейс. Приведены отчеты, которые отражают результат работы информационной системы.

Ключевые слова: Информационная система, базы данных, компетенция, моделирование, оценка компетенций.

Для цитирования: Белодед, Н. И. информационная система цифровой оценки компетенций / Н. И. Белодед, Б. В. Новыш // Цифровая трансформация. – 2021. – № 4 (17). – С. 63–71.



© Цифровая трансформация, 2021

Information System for Digital Assessment of Competencies

Beladzed M. I., Ph.D., docent of Information Resource Management Department

E-mail: nbeloded@gmail.com

The Academy of Public Administration under the Aegis of the President of the Republic of Belarus

Novysh B. V., PhD in Physics and Mathematics, lecturer, head of department of Information Resource Management Department

E-mail: boris.novysh@gmail.com

The Academy of Public Administration under the Aegis of the President of the Republic of Belarus

Abstract. An information system is considered that allows assessing the competencies of various categories of employees. The assessment of the levels of competence is carried out on the basis of multi-criteria ranking, including the formation of groups of indicators and their detailing based on known methods. All components of the information system and its interface are described. The reports are presented that reflect the result of the information system.

Key words: Information system, databases, competence, modeling, competency assessment.

For citation: Timoschenko E. V., Razhkov A. F. Data Mining Techniques in a Virtual Workshop for the digitalization of education. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2021, 4 (17), pp. 63–71 (in Russian).

© Digital Transformation, 2021

Актуальность. Актуальность информационных систем заключается в структуризации и упорядоченности необходимой информации, хранящейся в больших объемах и схожих по тематике. Такого рода системы позволяют получать оперативную информацию для принятия решений тактического и стратегического характера. Наверное, сегодня не

существует организаций, которые в том или ином виде не использовали бы информационные системы для принятия широкого спектра и вида решений. В этой статье рассматривается информационная система принятия управленческих решений на основе анализа компетенций исполнителей.

Введение (постановка задачи). Базовым в

построении информационных систем является хранение и обработка информации. Не зависимо от назначения и решаемых задач структура информационной системы будет иметь вид, представленный на рисунке 1.

Идеальная информационная система управления, независимо от решаемых задач, должна автоматизировать все или, по крайней мере, большинство из видов деятельности. При чем, автоматизация должна быть выполнена не ради автоматизации, а с учетом затрат на нее, и дать реальный эффект в результатах финансово-хозяйственной деятельности организации.

В зависимости от предметной области информационные системы могут весьма значительно различаться по своим функциям, архитектуре, реализации. Однако можно выделить ряд свойств, которые являются общими:

- Информационные системы предназначены для сбора, хранения и обработки информации, поэтому в основе любой из них лежит среда хранения и доступа к данным.

- Информационные системы ориентированы на конечного пользователя, не обладающего высокой квалификацией в области вычислительной техники. Поэтому клиентские приложения информационной системы должны обладать простым, удобным, легко осваиваемым интерфейсом, который предоставляет конечному пользователю все необходимые для работы функции и в то же время не дает ему возможность выполнять какие-либо лишние действия.

Для анализа данных и прогнозирования показателей должна быть создана база данных, которая обеспечивает хранение информации и

доступность ее для всех составляющих системы управления. Основной целью исследования является разработка информационной системы цифровой оценки компетенций, которая использует БД для хранения исходных, промежуточных и итоговых данных.

На рисунке 2 представлена схема базы данных. Она является хранилищем данных. Данные являются исходными для работы с внешним программным обеспечением и результирующими после их обработки (в схеме БД представлены не все используемые объекты, а в них отображены не все атрибуты, которые задействованы в системе).

Идеальная информационная система управления, независимо от решаемых задач, должна автоматизировать все или, по крайней мере, большинство из видов деятельности. При чем, автоматизация должна быть выполнена не ради автоматизации, а с учетом затрат на нее, и дать реальный эффект в результатах финансово-хозяйственной деятельности организации.

В зависимости от предметной области информационные системы могут весьма значительно различаться по своим функциям, архитектуре, реализации. Однако можно выделить ряд свойств, которые являются общими:

- Информационные системы предназначены для сбора, хранения и обработки информации, поэтому в основе любой из них лежит среда хранения и доступа к данным.

- Информационные системы ориентированы на конечного пользователя, не обладающего высокой квалификацией в области вычислительной техники. Поэтому клиентские приложения информационной системы должны обладать про-



Рис. 1. Структура информационной системы
Fig. 1. The structure of the information system

стым, удобным, легко осваиваемым интерфейсом, который предоставляет конечному пользователю все необходимые для работы функции и в то же время не дает ему возможность выполнять какие-либо лишние действия.

Для анализа данных и прогнозирования показателей должна быть создана база данных, которая обеспечивает хранение информации и

доступность ее для всех составляющих системы управления. Основной целью исследования является разработка информационной системы цифровой оценки компетенций, которая использует БД для хранения исходных, промежуточных и итоговых данных.

На рисунке 2 представлена схема базы данных. Она является хранилищем данных. Данные

являются исходными для работы с внешним программным обеспечением и результирующими после их обработки (в схеме БД представлены не все используемые объекты, а в них отображены не все атрибуты, которые задействованы в системе).

Наличие такой базы данных позволяет сформировать информацию для принятия решений. Сама по себе информационная система не является инструментом для принятия управленческих решений. Решения принимаются людьми. Но система управления в состоянии представить или «подготовить» информацию в таком виде, чтобы обеспечить принятие решения. Системы поддержки принятия решений в состоянии обеспечить, например:

- отслеживание эффективности работы различных участков и служб для выявления и устранения слабых звеньев, а также для совершенствования бизнес-процессов и организационных единиц (т.е. анализ информации может привести к изменению правил выполнения тех или иных управленческих процессов и даже к изменению организационной структуры предприятия);
- анализ деятельности отдельных подразделений;
- обобщение данных из различных подразделений;
- анализ показателей различных направлений финансово-хозяйственной деятельности предприятия для выделения перспективных и убыточных направлений бизнеса;
- выявление тенденций, развивающихся на предприятии, так и на рынке;
- оптимизация кадрового состава с целью достижения минимаксных значений в деятельно-

сти и управлении.

Не следует забывать и о том, что работать с системой придется обычным людям, являющимся специалистами в своей предметной области, но зачастую обладающими весьма средними навыками в работе с компьютерами. Интерфейс информационных систем должен быть им интуитивно понятен.

Реализация (основная часть). Сравнительный анализ и выбор БД для информационной системы управления. Обычно БД различают по используемой модели данных. Так, БД, базирующиеся на использовании реляционной модели данных, называют реляционными. Системы управления базами данных помогают отсортировать информацию, а также связать базы данных между собой, при этом предоставив отчет об изменениях и зарегистрированных событиях. Существует несколько популярных БД, как платных, так и бесплатных, которые можно рекомендовать для применения. Выполняя поиск, можно рассматривать как минимум перечень из десяти БД, приведённых ниже, включая отечественные продукты. Oracle 12c, MySQL, Microsoft SQL сервер, Microsoft Access, PostgreSQL, MongoDB, MariaDB, DB2, SAP HANA, ЛИНТЕР, РЕД База Данных и т.п. И этот список еще далеко не исчерпан. Существует множество статей, которые посвящены сравнительному анализу и оценке параметров БД [1 - 3]. Любая из перечисленных БД может быть использована в рассматриваемой информационной системе. Свой выбор мы остановили на Microsoft Access. Реляционная СУБД, разработанная компанией Microsoft. Встроенный язык Visual Basic for Applications (VBA) (упрощённая версия языка программирования Visual Basic)

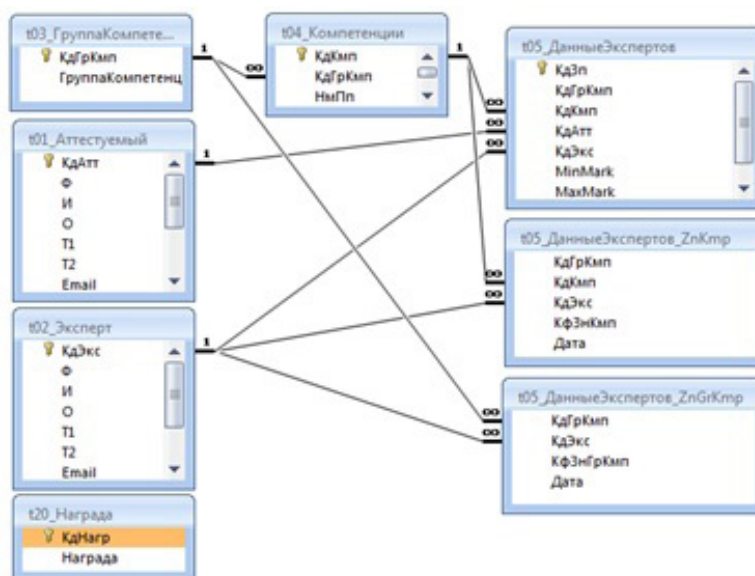


Рис. 2. Схема данных БД
Fig. 2. Database data schema

позволяет разрабатывать приложения в Access для взаимодействия с базами данных. Наряду с VBA в приложении используется язык структурированных запросов SQL и язык макрокоманд [2].

MS Access относится к файл – серверным СУБД. В роли движка базы данных выступает Access Database Engine или Microsoft Jet 4.0 в зависимости от версии данной СУБД [2]. MS Access совместим с внешними СУБД клиент – серверной архитектуры, такими как MySQL, Firebird, Oracle и др. Обладает устойчивостью к сбоям в электропитании благодаря автоматическому сохранению после перехода к следующей записи. Данный программный продукт можно использовать после приобретения лицензии, хотя существуют версии, находящиеся в свободном доступе.

Проект MS Access целиком хранится в файле формата accdb/mdb, упрощая тем самым его пространство и работу с приложением в целом. Различные конструкторы позволяют работать с данной СУБД пользователям, обладающим низкой компетенцией. Положительными отличиями данной настольной СУБД являются русифицированный интерфейс и достаточная система защиты информации.

Хотя Access является прекрасным инструментом для создания различных приложений, выполняющих обработку данных в связанных таблицах, однако некоторые операции с данными гораздо эффективнее решаются другими приложениями, входящими в семейство Microsoft Office. И при разработке приложения возникает желание создать запросы и формы Access, добавить к ним аналитические возможности Excel, обеспечить редактирование отчетов Access в редакторе Word, связать все это с текущей таблицей контактов Outlook или личным календарем и т. д. То есть, чтобы получить приложение для офиса, удовлетворяющее современным требованиям, необходимо обеспечить совместное функционирование различных приложений Microsoft Office. Оказывается, данное желание вполне осуществимо.

Основой для организации такого взаимодействия является технология ActiveX. Технология ActiveX предоставляет разработчику два мощных механизма интеграции приложений:

- OLE (Object Linking and Embedding) — механизм, который позволяет связывать или внедрять объекты, созданные другими приложениями Microsoft Office, в формы и отчеты Access.

- Автоматизация (Automation, которая раньше называлась OLE Automation) — технология, позволяющая управлять из приложения Access объектами, которые созданы и поддерживаются другими приложениями Microsoft Office.

Оба этих механизма являются свойствами COM (Component Object Model) — модели компонентных объектов, которая специфицирует взаимодействие объектов в компонентной архитектуре приложения.

И еще одно обстоятельство, которое является важным в построении интегрированных приложений, которые используют одновременно разнообразные компоненты Microsoft Office. И Access и Excel могут выступать как на стороне клиента так и сервера в клиент-серверных приложениях. Эта парадигма реализована в созданном приложении. Из-за двоякого применения компонента Microsoft Office, рассмотрим целесообразность использования достаточных для нас двух составляющих пакета.

Основания для использования приложений. Причины для использования базы данных Access.

- Необходимость упростить ввод данных пользователями.
- Необходимость отчетов для пользователей.
- Необходимо обеспечить возможность одновременной работы с данными нескольких пользователей.

Причины для использования программы Excel

- Программа Excel незаменима при работе с числами.
- Предполагается использование интерактивных таблиц, в которых можно менять местами строки и столбцы и просматривать различные сводные данные.
- Требуется визуальное представление данных с использованием диаграмм или гистограмм.

Объекты приложения. В основе разработанных алгоритмов реализованных в программном обеспечении информационной системы применены результаты, изложенные в работах [4-5].

В рамках подготовленного клиент-серверного приложения, спроектировано и разработано 19 таблиц, 16 запросов, 5 форм, 29 обработчиков событий, 1 макрос (AutoExec), 5 модулей, 22 подпрограммы/функции. В этот список не входят компоненты со стороны клиентской части приложения. Взаимодействие компонент клиент-серверного приложения можно представить в виде рисунков:

Описание функционала приложения

Рисунки 6 - 8 отображают три главных формы интерфейса информационной системы. На рисунке 6 представлена главная страница приложения, на рисунке 7 интерфейс предназначенный, для моделирования компетенций. И наконец, на рисунке 8 интерфейс для организации работы пользователя с поощрениями аттестуемых. Последняя компонента информационной системы в рамках данной

статьи не рассматривается.

Все компетенции, по которым оцениваются аттестуемые экспертами разделены на группы. В нашей системе используется 5 групп компетенций.

- Управленческие компетенции
- Специальные профессиональные компетенции
- Нравственные, интеллектуальные и лидерские качества
- Психофизические, коммуникативные и культурологические черты личности
- Организаторские способности

Ограничений по группам компетенций нет.

Список самих компетенций, которые объединены в группы не регламентируется. В системе ис-

пользуется более 40 компетенций. Например:

- 1 Обеспечение подготовки необходимой документации и отчетности в сфере ответственности.
- 2 Управление проектами, работами.
- 3 Обеспечение соблюдения законности в деятельности организации.
- 4 Обеспечение правильного применения административных методов управления и т.п.

Технология проведения экспертной оценки и последующего моделирования сводится к стандартным действиям, организованных с помощью интерфейса, представленного на рисунке 7. В первую очередь определяются списки аттестуемых и экспертов. Используя шаблон (файл Exp_.xls) формируются файлы исходных данных для экспертов.

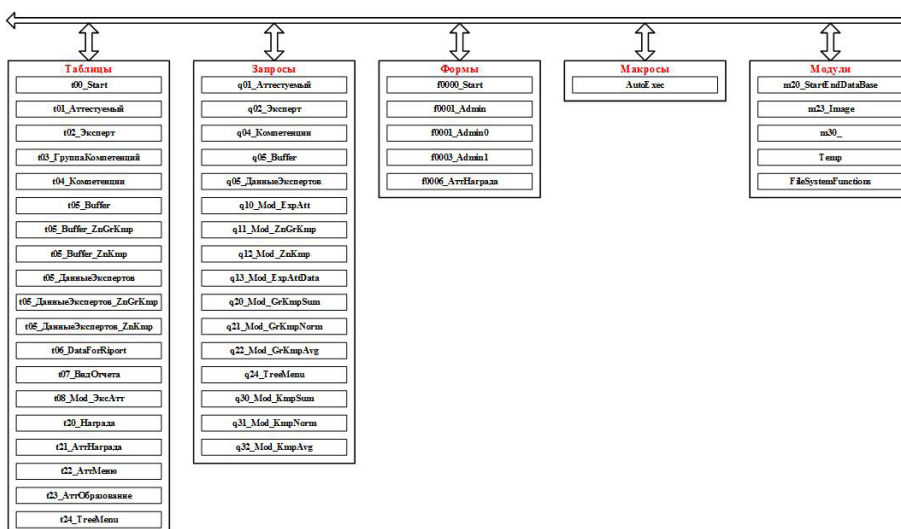


Рис.3. Объекты и их компоненты серверной части приложения
Fig. 3. Objects and their server components of the application

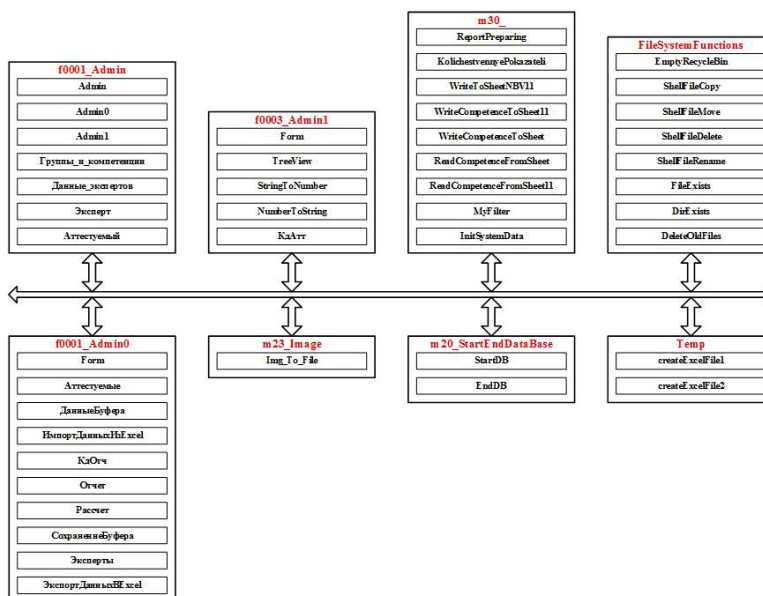


Рис.4. Программное взаимодействие серверной части приложения
Fig. 4. Software interaction of the server part of the application

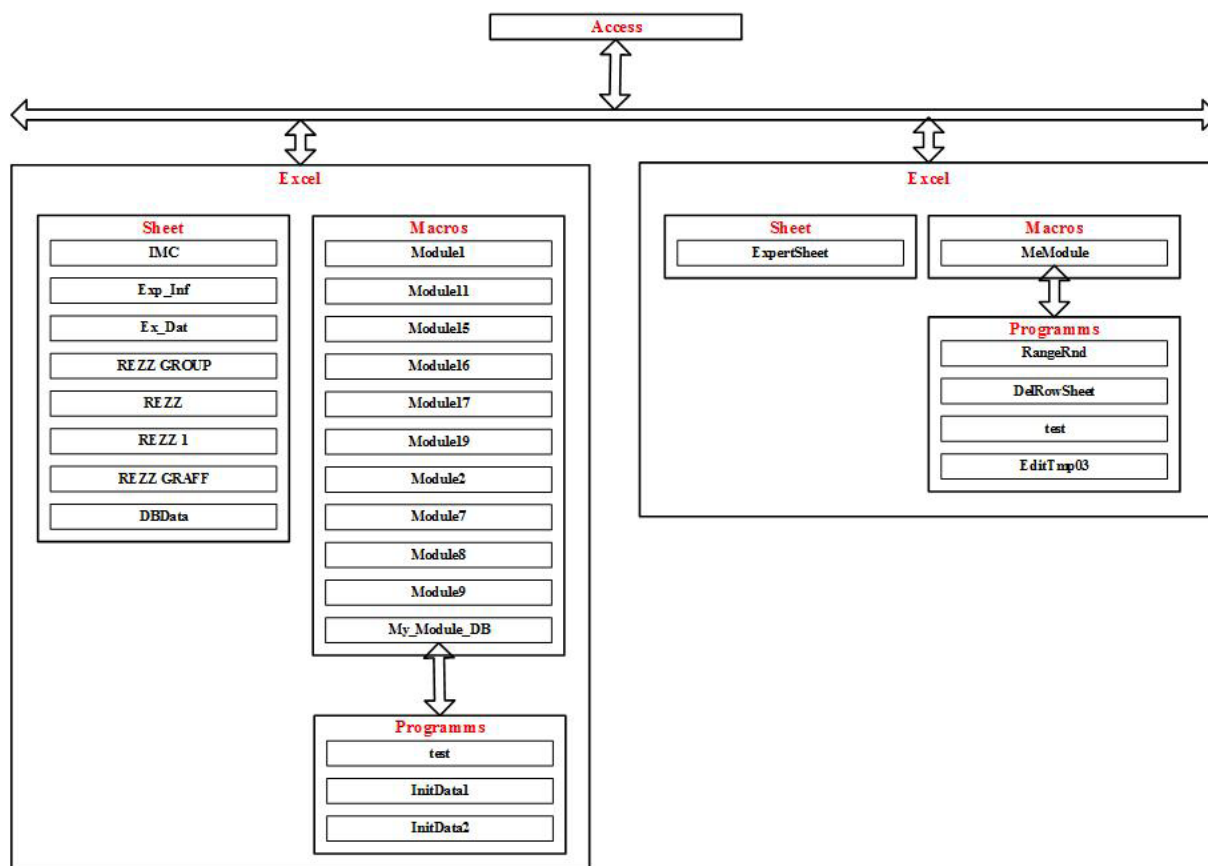


Рис.5. Клиент-серверная архитектура приложения
 Fig. 5. Client-server architecture of the application

Файл для каждого эксперта формируется индивидуально. Это дает возможность анализировать сведения не только по аттестуемым, но и по экспертам. В дальнейшем возможна разработка программного обеспечения, которое позволит произвести и профессиональные оценки для са-

мых экспертов, проанализировать достоверность предоставляемых ими оценок по аттестуемым. Ниже приводится пример подготовленного excel файла, который создается непосредственно из информационной системы

Эксперты в файлах предоставляют свои оценки

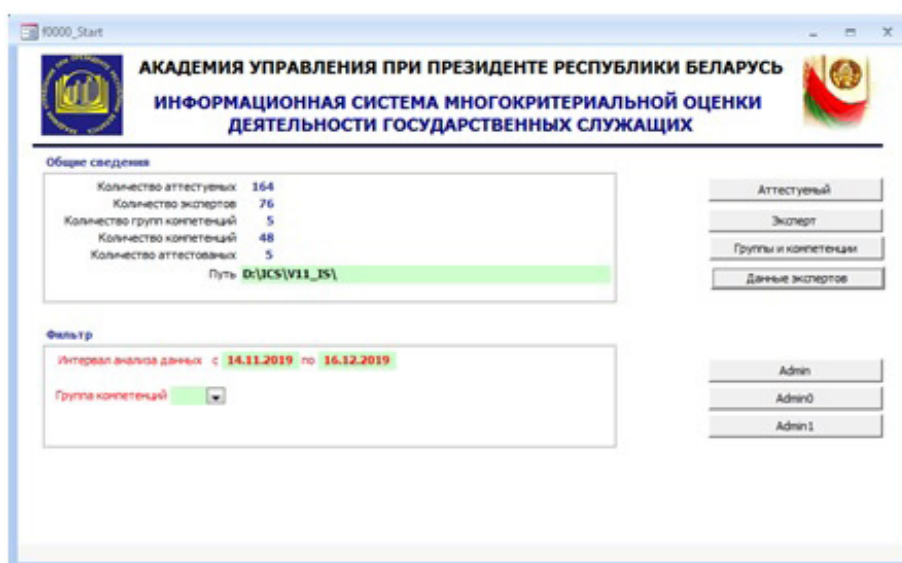


Рис.6. Главная страница информационной системы
 Fig. 6. Information system home page

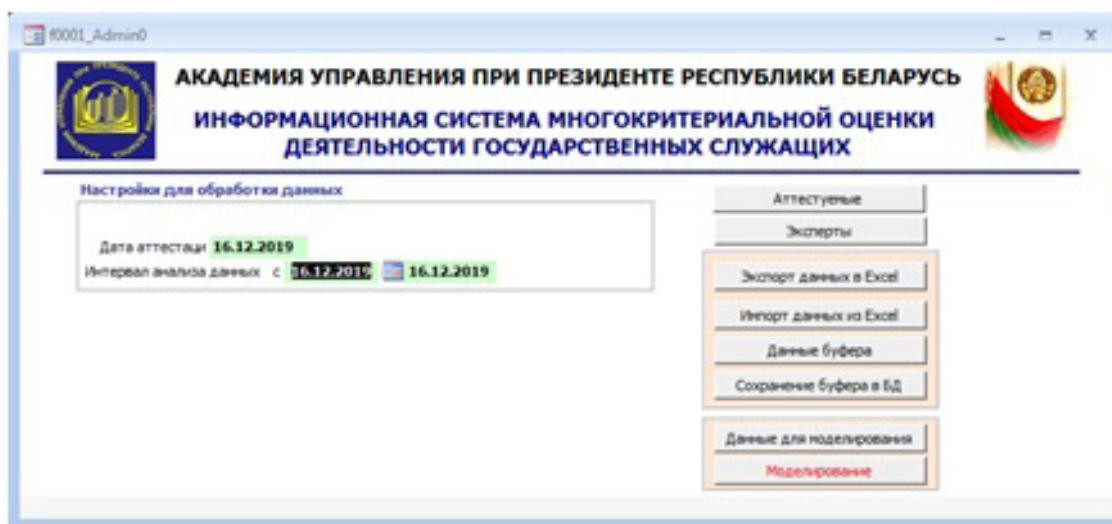


Рис.7.Интерфейс моделирования компетенций
Fig. 7. Competency modeling interface

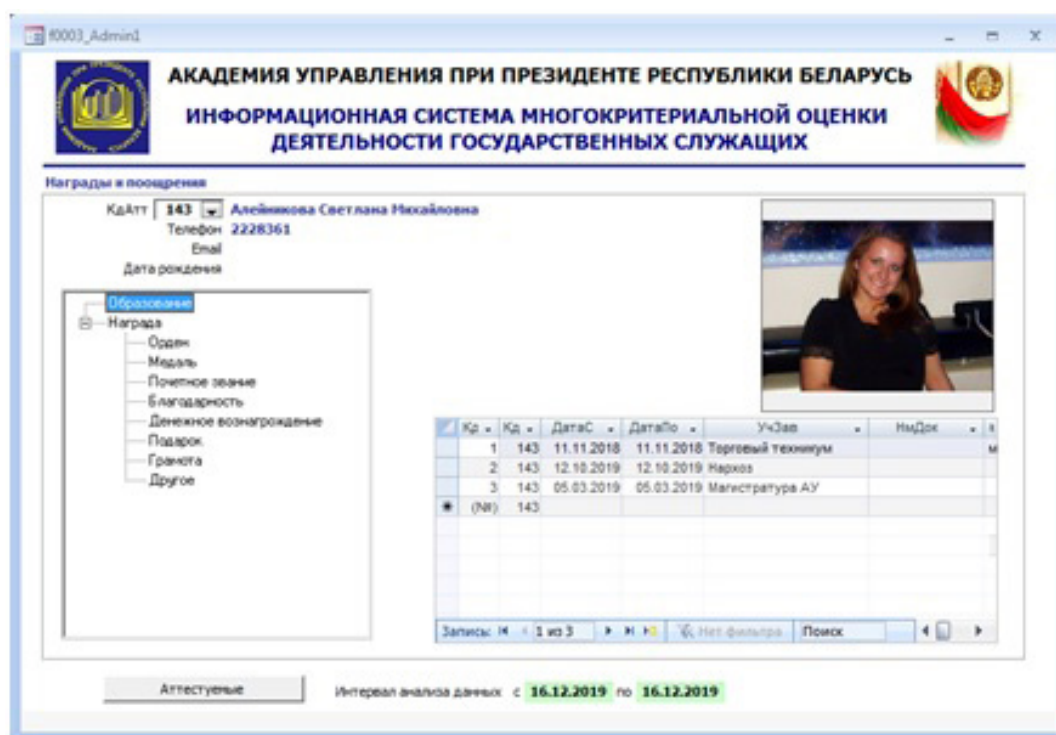


Рис.8. Интерфейс пользователя для работы с поощрениями аттестуемых
Fig. 8. User interface for work with attestable incentives

для конкретного аттестуемого (смотри рисунок 9):

- Коэффициента значимости группы компетенций
- Коэффициента значимости компетенции
- Сами оценки для аттестуемых (или их диапазон)

После сохранения файла экспертом, он может быть обработан со стороны сервера. Серверная часть приложения обеспечивает обработку всех файлов экспертов сразу. Количество обрабатываемых файлов, и спецификации самих файлов отображаются в окнах сообщений.

При импорте данных из Excel в Access осуществляется верификация данных на стороне сервера. Алгоритм проверки корректности данных из-за ограничений объема статьи не приводится. Более того данные в таблицы сразу не записываются. Они попадают в буфер, где могут быть (при необходимости) отредактированы.

Очевидно, что выполнять редактирование данных буфера не совсем удобно, поэтому для упрощения и понимания выполняемых действий используем специально подготовленный запрос.

В конечном итоге импортированные данные

можно сохранить в БД.

Этап моделирования, реализованный в информационной системе осуществляется с помощью интерфейса, представленного на рисунке 7.

Для любого варианта моделирования формируются отдельные файлы. Это позволяет проводить сравнение полученных результатов. Весь процесс моделирования автоматизирован за счет использования макросов. При моделировании Excel приложение выступает в качестве клиента. Более того данные в Excel могут обрабатываться независимо от БД.

При моделировании используется три листа My_IMC, Report, DataFromDB.

DataFromDB используется для хранения исходных данных, передаваемых из БД (количество аттестуемых, количество групп компетенций, список самих аттестуемых и список групп компетенций);

My_IMC применяется для моделирования в реальном масштабе времени.

Report содержит итоги проведенного моде-

лирования в виде таблиц и графиков.

В качестве результата моделирования приведены диаграммы, построенные для двух аттестуемых. Результаты представлены по 5 группам компетенций и итоговым рейтингом. Оценку деятельности аттестуемых выполнили 3 эксперта.

Заключение.

- Разработана математическая модель оценки компетенций аттестуемых[6].
 - Информационная система позволяет производить экспертную оценку аттестуемых по группам компетенций и интегрированную оценку компетенций.
 - Разработанная информационная система может быть адаптирована для разных категорий аттестуемых и экспертов.
 - Обработываться могут различные группы компетенций и сами компетенции.
- Дополнительные функциональные возможности приложения, не вошедшие в материал статьи будут описаны дополнительно.

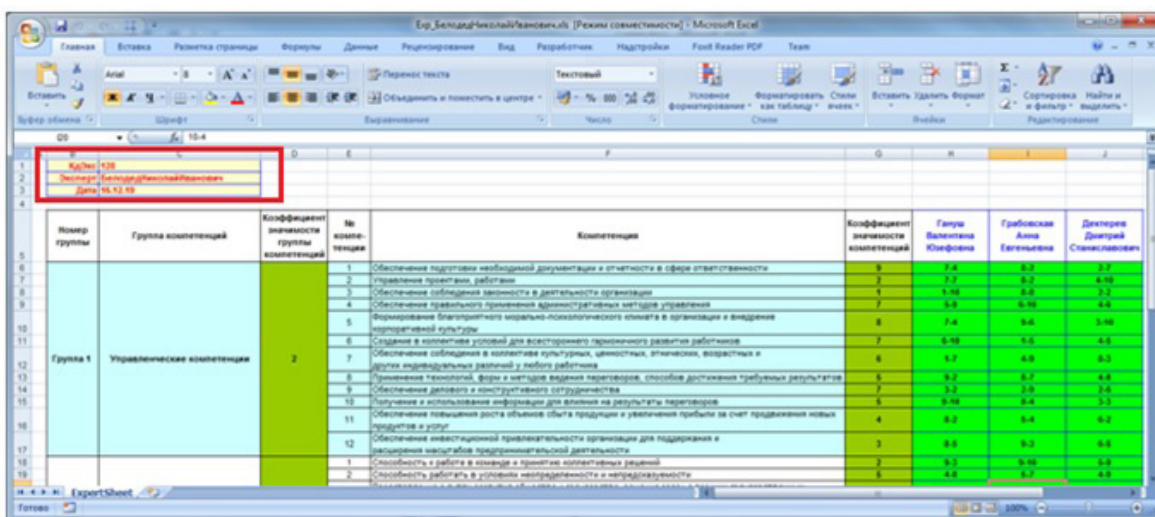


Рис. 9. Шаблон групп и компетенций для аттестуемого (заполняется экспертом)
Fig. 9. Template of groups and competencies for the attested (to be completed by an expert)

1	2	количество аттестуемых	87	Шилова	Ольга					1	Управленческие компетенции
2	5	количество групп компетенций	96	Мацель	Валерий	Сергеевна	Михайлович			2	Специальные профессиональные компетенции
3										3	Нравственные, интеллектуальные и лидерские качества
4										4	Психофизические, коммуникативные и культурологические черты личности
5										5	Организаторские способности

Рис. 10. Исходные данные для моделирования (лист DataFromDB)
Fig. 10. Initial data for modeling (DataFromDB sheet)

1	Группа	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Группа	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Компетенция													Компетенция											
3	КэфЗначГрп	0.15789												КэфЗначКомп	0.26658										
4	АВЕР_МН	3.00	5.00	2.90	5.90	6.90	3.00	2.90	2.00	4.00	5.90	7.00	3.00	АВЕР_МН	2.90	1.90	5.90	1.00	3.90	3.00					
5	АВЕР_МАХ	6.90	8.00	7.90	6.90	7.90	8.90	5.90	6.90	8.00	9.00	8.00	4.90	АВЕР_МАХ	7.00	3.90	9.00	7.90	5.90	7.00					
6	КэфЗнач	0.09090	0.38281	0.08406	0.08026	0.07973	0.08031	0.07863	0.08383	0.07320	0.07822	0.08654	0.09990	КэфЗнач	0.19865	0.22905	0.16168	0.14149	0.15789	0.11194					
7		5.913147449	6.873364365	2.784767181	5.542290907	6.833330972	5.337182883	3.667813108	8.901857471	6.971030226	6.968570082	7.782924682	3.382917871		4.262822966	1.848957871	7.1897996	2.783988883	4.82846072	5.281398125					
8		4.4789028472	7.8278866276	5.3102642687	6.086997032	7.071048737	6.709898219	3.390362095	4.898769269	5.118252341	7.896625072	7.878531181	3.884801813		3.126162079	2.874482782	6.964890208	3.862272969	4.03292088	5.305778920					
9		4.189483359	7.012949652	5.26989846	6.054035149	7.342561181	6.748228212	3.491144118	4.868321082	6.838113384	8.085420664	7.364821198	3.882309051		5.830819833	3.982142088	6.904769798	5.859165434	4.826967549	6.218942196					
10		5.385335206	6.741777897	4.223205846	6.294220744	6.91186844	7.448279788	3.888725307	4.472920344	6.3998984307	7.377160788	7.897442386	4.000792839		4.380890287	2.843882612	7.518430717	4.7474232073	4.473272052	5.066792343					
11		5.768183449	6.113640354	5.966218902	5.841128845	7.034488771	7.697745323	4.292020818	4.171555042	6.918882453	7.144373417	8.180458923	3.677525897		3.919285892	1.790584078	7.770889759	4.954140425	4.061717033	4.782333843					
12		4.398509979	6.522340296	7.017812729	5.882085246	6.84793272	6.766018291	4.181060872	3.992780447	5.212184388	7.22641488	4.368798294	3.448282215		5.898746396	2.861622374	6.670204054	4.474848718	4.406507492	4.181845801					
13		4.241878587	6.362429023	5.206013915	5.596381233	7.2133255	3.985315334	3.341602663	5.174718234	4.802007159	7.889808954	7.28452827	4.042878773		5.1802209	2.387034416	7.833179235	4.789967856	4.73887978	5.911067963					
14		5.863329296	6.790827003	6.482396842	6.218893051	6.913048983	3.544179675	5.020653715	5.957681656	7.807882442	7.308881902	3.627436638			5.827122974	2.527402041	8.129151873	2.787258167	4.840654152	4.84084816					

Рис. 11. Результаты моделирования (лист My_IMC)
Fig. 11. Simulation results (sheet My_IMC)

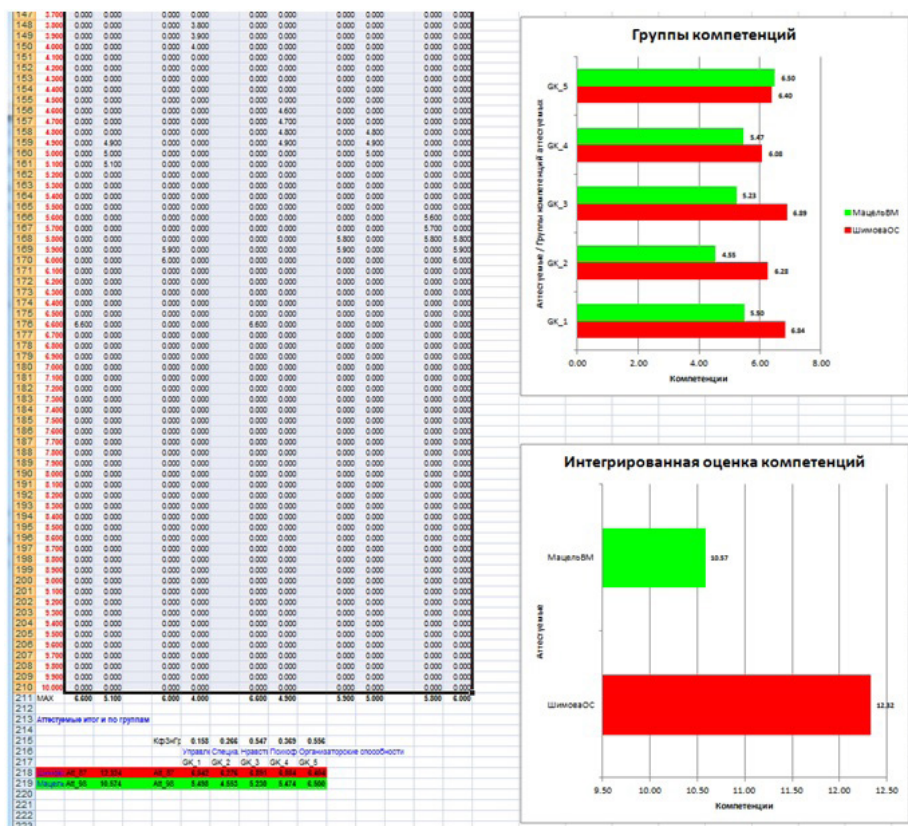


Рис. 12. Итоги (отчет) моделирования (лист Report)
Fig. 12. Simulation results (report) (Report sheet)

Список литературы

1. В. Драч, Сравнение современных СУБД, <https://drach.pro/blog/hi-tech/item/145-db-comparison>
2. Харлашкин А.И., Сравнительный анализ реляционных систем управления базами данных <https://docplayer.ru/42646091-Sravnitelnyy-analiz-relyacionnyh-sistem-upravleniya-bazami-dannyh.html>
3. Сравнительный анализ и выбор СУБД для автоматизированной системы управления пассажирскими перевозками https://www.osp.ru/dbms/1997/04/13031556#part_5
4. Гилева, Т.А. Компетенции и навыки цифровой экономики: разработка программы развития персонала. Вестник УГНТУ (Уфимский госуд. нефтяной техн. ун-тет) Наука, образование, экономика. Серия экономика. №2 (28) С.22-35. 2019.
5. Чуланова О.Л. Компетенции персонала в цифровой экономике: операционализация soft skills персонала организации с учетом ортобиотических навыков и навыков well-being // Вестник Евразийской науки, 2019 №2, с.1-22. <https://esj.today/PDF/22ECVN219.pdf>.
6. Новыш Б.В., Белодед Н.И., Анализ уровня цифровых компетенций с использованием технологий моделирования. Научно-практический журнал "Проблемы управления" вып. 1(79) январь-март 2021, С. 53-60, 2021.

References

1. V. Drach, Comparison of modern DBMS, <https://drach.pro/blog/hi-tech/item/145-db-comparison>
2. Kharlashkin A.I., Comparative analysis of relational database management systems <https://docplayer.ru/42646091-Sravnitelnyy-analiz-relyacionnyh-sistem-upravleniya-bazami-dannyh.html>
3. Comparative analysis and selection of a DBMS for an automated passenger traffic management system, https://www.osp.ru/dbms/1997/04/13031556#part_5
4. Gileva, T.A. Competencies and skills of the digital economy: development of a personnel development program. Bulletin of USPTU (Ufa State Oil Engineering University) Science, education, economics. Economics series. No. 2 (28) P.22-35. 2019.
5. Chulanova O. L. Competencies of personnel in the digital economy: operationalization of the soft skills of the organization's personnel, taking into account orthobiotic skills and well-being skills // Bulletin of Eurasian Science, 2019 No. 2, pp. 1-22, <https://esj.today/PDF/22ECVN219.pdf>.
6. Novysh BV, Beloded NI, Analysis of the level of digital competencies using modeling technologies. Scientific-practical journal "Problems of Management", vol. 1 (79) January-March 2021, pp. 53-60, 2021

Received: 25.01.2021

Поступила: 25.01.2021

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ ДЛЯ ЖУРНАЛА «ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»

В журнале «Цифровая трансформация» публикуются материалы по техническим и экономическим отраслям наук, имеющие определенное научное значение, теоретическую и практическую значимость, ранее не публиковавшиеся.

1. Научная статья — законченное и логически цельное произведение, посвященное конкретному вопросу, разрабатываемому исследователем. Научная статья раскрывает наиболее значимые результаты, полученные исследователем, требующие развернутого изложения и аргументации.

2. Объем научной статьи, учитываемой ВАК, должен составлять не менее 0,35 авторского листа (14 000 печатных знаков, включая пробелы между словами, знаки препинания, цифры и др.).

3. Научная статья должна включать следующие элементы (в порядке расположения):

- индекс УДК;
- название статьи* (оно должно отражать основную идею выполненного исследования, быть по возможности кратким, содержать ключевые слова);
- фамилию и инициалы автора (авторов) статьи, должность и место работы, ученую степень и ученое звание, e-mail, ORCID ID*;
- аннотацию*;
- ключевые слова* (до 15 слов);
- введение (должно содержать цель работы, отражать ее новизну и актуальность);
- основную часть, включающую графики и другой иллюстративный материал (при их наличии);
- заключение, завершаемое четко сформулированными выводами;
- список цитированных источников*.

4. Аннотация должна быть:

- информативной (не содержать общих слов);
- содержательной (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
- структурированной (следовать логике описания результатов в статье);
- компактной, однако иметь достаточный объем для отражения содержания статьи (укладываться в объем от 100 до 300 слов).

В аннотации следует сформулировать цель исследования, выделить научную новизну работы (отличия от предыдущих исследований по данной теме), указать использованные методы исследования, описать основные результаты работы, а также фактические и возможные области их применения. Для описания исследования в аннотации следует использовать прошедшее время.

5. Статья направляется в редакцию на русском, белорусском или английском языках по электронной почте (на адрес journal@unibel.by) или с помощью формы на сайте в формате текстового редактора Microsoft Word (название документа — заголовок статьи).

6. Параметры оформления основного текста статьи в Microsoft Word:

- верхнее и нижнее поля — 1,5 см;
- левое и правое поле — 2,5 см;
- междустрочный интервал — 1,5;
- гарнитура — Times;
- размер кегля — 14 пт;
- отступ абзаца — 1,25 см.

Параметры оформления дополнительного текста (информация об авторе, аннотация, ключевые слова, список цитированных источников, подрисуночные подписи, заголовки и текст таблиц и др.):

- междустрочный интервал — одинарный;
- гарнитура — Times;
- размер кегля — 12 пт.

Переносы в тексте должны быть отключены.

* на русском (белорусском) и английском языках

7. В отдельном документе необходимо указать сведения об авторе (ах):

- фамилия, имя, отчество (полностью);
- должность и место работы;
- ученая степень и звание;
- почтовый адрес, номер контактного телефона, адрес электронной почты;
- подтверждение того, что материалы, содержащиеся в тексте статьи, не содержат информации ограниченного распространения и печатаются впервые.

При наличии нескольких авторов должно быть указано, кто отвечает за переписку.

8. Рисунки размещаются как в полном тексте работы, так и в виде отдельных файлов с разрешением не менее 300 dpi. Все рисунки должны иметь подписи*.

Графики предоставляются в полном тексте работы и в отдельном файле в формате Microsoft Excel с цифровым материалом, по которому построены графики.

Формулы оформляются с помощью редактора формул Microsoft Equation.

Таблицы располагаются непосредственно в тексте статьи. Каждая таблица должна иметь заголовок*.

Все рисунки, формулы и таблицы должны быть пронумерованы.

9. Ссылки на литературу даются в квадратных скобках. Перечень источников в порядке появления в тексте приводится под заголовком «Список литературы» в конце статьи. Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1–2003.

Список литературы должен включать авторитетные научные публикации по теме статьи, в том числе на иностранном языке. Ссылки на собственные работы авторов не должны составлять более трети от общего числа публикаций, включенных в список литературы.

Полные правила оформления и предоставления статей с примерами составления списков литературы на русском и английском языках представлены на сайте <http://dt.gias.by>.

AUTHOR GUIDELINES OF THE JOURNAL "DIGITAL TRANSFORMATION"

The journal publishes materials on technical and economic sciences, having a certain scientific significance, theoretical and practical significance, previously not published.

1. The article should be submitted to the editors in Russian, Belarusian or English languages by e-mail journal@unibel.by or by form on the site as a Microsoft Office Word document (*.doc, *.docx and *.rtf formats).

2. The volume of scientific article should be at least 0.35 of the author's sheet (14,000 characters, including spaces between words, punctuation marks, numbers, etc.).

3. Scientific articles should include the following elements (in order of location):

- UDC index (see <https://teacode.com/online/udc/>);
- title of the article* (it should reflect the main idea of the research, be as brief as possible, contain keywords);

- name and initials of the author (authors) of the article, position and place of work, academic degree and academic title, e-mail, ORCID ID* ;

- abstract*;

- keywords* (up to 15 words);

- introduction (it should contain the purpose of the work, reflect its novelty and relevance);

- the main part, including graphs and other illustrative material (if any);

- conclusion, concluded with clearly formulated conclusions;

- references*.

4. The abstract should be:

- informative (should not contain common words);

- substantial (reflecting the main content of the article and the results of the research);

- structured (follow the logic of describing the results in the article);

- compact, but have enough volume to reflect the content of the article (fit into the volume from 100 to 300 words).

* на русском (белорусском) и английском языках

* in Russian (in Belarusian) and in English

The abstract should state the purpose of the study, highlight the scientific novelty of the work (differences from previous studies on this topic), indicate the used research methods, describe the key research findings, as well as actual and possible areas of their application.

5. Settings for the main text of the article in Microsoft Word:

- margins — 2 cm;
- line spacing — 1,5;
- font — Times;
- font size — 14 pt;
- line spacing — 1.25 cm.

Options for additional text (information about the author, abstract, keywords, list of quoted sources, captions, headings and text of tables, etc.):

- line spacing — 1;
- font — Times;
- font size — 12 pt.

6. In a separate document it is necessary to indicate information about the author (s) (the form is attached):

- Surname, name, patronymic (in full);
- position and place of work;
- academic degree and title;
- postal address, contact phone number, e-mail address;
- confirmation that the materials contained in the text of the article do not contain information of limited distribution and are printed for the first time.

If there are several authors, a person responsible for the correspondence should be indicated.

The article provided in paper form must be signed by all authors.

7. Drawings should be placed both in the full text of the work, and as separate files with a resolution of at least 300 dpi.

The graphs should be provided in the full text of the work and in a separate file in Microsoft Excel format with digital material on which the graphs are built.

Formulas are formalized using the Equation Formula Editor.

Tables are located directly in the text of the article. Each table must have a header.

All figures, formulas and tables should be numbered.

8. References to the literature are given in square brackets. The list of sources in the order of appearance in the text is given under the heading "References" at the end of the article.

References should include authoritative scientific publications on the topic of the article, including papers in a foreign language. References to authors' own works should not constitute more than a third of the total number of publications included in the list of references.

Full Author Guidelines in Russian and English are available at <http://dt.giac.by>.