



ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№1 (2) 2018

НАПРАВЛЕНИЯ И МЕХАНИЗМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ЦИФРОВОЙ
ПОВЕСТКИ ЕАЭС В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ
ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ
ОТКРЫТЫЕ ДАННЫЕ: АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ

ISSN 2522-9613



Уважаемые читатели!

Рады сообщить вам о начале работы нового сайта научно-практического журнала «Цифровая трансформация», размещенного по адресу dt.gias.by.

На сайте вы можете ознакомиться с электронными версиями свежего выпуска журнала и архивных номеров за последние 3 года, а также осуществлять поиск интересующих статей по авторам, заглавиям или ключевым словам. Кроме того, на сайте представлена редакционная политика и история журнала, новости и объявления редакции, правила оформления и предоставления статей для авторов, а также имеется возможность с помощью специальной формы отправить статью в редакцию для рассмотрения ее к публикации.

Напоминаем, что редакция журнала всегда открыта для сотрудничества и приглашает ученых, педагогов, аспирантов, магистрантов и практикующих специалистов принять участие в формировании содержания выпусков журнала. Плата за публикацию статей, равно как и за доступ к электронной версии журнала, не взимается.

Читателей, которые предпочитают получать информацию на бумажных носителях, редакция приглашает оформить подписку на журнал «Цифровая трансформация» на квартал, полугодие либо год. Подписные индексы: 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., Первый заместитель Министра образования Республики Беларусь, Минск, Беларусь

В. Г. Сафонов,

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

М. М. Ковалев,

д. ф.-м. н., декан экономического факультета, БГУ, Минск, Беларусь

Л. М. Лыньков,

д. т. н., профессор кафедры защиты информации, БГУИР, 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 математических методов в экономике, БГЭУ, Минск, Беларусь

Г. О. Читая,

д. э. н., заведующий кафедрой математических методов в экономике, БГЭУ, Минск, Беларусь

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.

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

Подписные индексы:

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

Редакторы: О. В. Афанасенко, А. Б. Бельский.

Корректор: Т. М. Шавердо.

Макет и верстка: О. В. Афанасенко.

Адрес редакции: г. Минск, ул. Захарова, 59. Тел. +375 (17) 210-02-49. E-mail: afanasenko@unibel.by.

<http://dt.giac.by>

Подписано в печать 25.04.2018. Бумага мелованная. Печать офсетная.

Формат 60x84/8. Усл. печ. л. 9,3. Тираж 110 экз. Заказ № 58.

Отпечатано в унитарном предприятии «Типография ФПБ», ЛП 02330/54 от 12.08.2013 г.,
г. Минск, пл. Свободы, 23-103.

© Цифровая трансформация, 2018



DIGITAL TRANSFORMATION

Scientific and Practical Journal

Publication frequency — quarterly

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief

V. A. Bogush,

Doctor of Science (Physics and Mathematics), First Deputy Minister of Education of the Republic of Belarus, Minsk, Belarus

V. G. Safonov,

Doctor of Science (Physics and Mathematics), Vice-rector for Science, Belarusian State University, Minsk, Belarus

M. M. Kovalev,

Doctor of Science (Physics and Mathematics), Dean of the Economic Faculty, Belarusian State University, Minsk, Belarus

L. M. Lynkov,

Doctor of Science (Technology), Professor of the Department of Information Security, Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus

T. V. Borbotko,

Doctor of Science (Technology), Head of the Department of Information Security, Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus

A. N. Kurbackij,

Doctor of Science (Technology), Head of the Department of Programming Technologies, Belarusian State University, Minsk, Belarus

S. F. Miksyuk,

Doctor of Science (Economics), Professor of the Department of Mathematical Methods in Economics, Belarusian State Economic University, Minsk, Belarus

G. O. Chitaya,

Doctor of Science (Economics), Head of the Department of Mathematical Methods in Economics, Belarusian State Economic University, Minsk, Belarus

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.

Editors: O. V. Afanasenko, A. B. Belskij.

Corrector: T. M. Shaverdo.

Layout: O. V. Afanasenko.

Address of editorial office: 59 Zakharova Str., 220088 Minsk, Republic of Belarus.

Phone: +375 (17) 210-02-49.

E-mail: afanasenko@unibel.by.

<http://dt.giac.by>

© Digital Transformation, 2018



СОДЕРЖАНИЕ

№ 1 (2), Март, 2018

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

- 5** Направления и механизмы реализации Цифровой повестки ЕАЭС в Республике Беларусь
Авторы: П. А. Лис, В. И. Слиж, В. А. Богущ
- 14** Статистическая оценка готовности к цифровой трансформации экономики Республики Беларусь
Авторы: Л. И. Карпенко, А. Б. Бельский
- 26** Цифровая экономика как новый этап глобализации
Автор: Г. Г. Головенчик
- 37** Образование для цифровой экономики
Автор: М. М. Ковалев
- 43** Тенденции развития малого инновационного предпринимательства как одного из основных институтов национальной инновационной системы Республики Беларусь
Автор: А. А. Косенко
- 48** Стратегия управления проектами организаций сферы электронной коммерции
Авторы: А. В. Горкуша, Ю. И. Енин

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- 54** Процесс принятия решений в логистических системах предприятия
Авторы: Е. Н. Живицкая, Ю. А. Артемчик
- 58** Метод оценки качества web-приложений, основанный на обнаружении уязвимостей
Авторы: Д. Е. Оношко, В. В. Бахтизин
- 66** Применение информационных и коммуникационных технологий для контроля технического состояния машин в транспортном потоке
Автор: Н. С. Янкевич
- 72** Открытые данные: анализ тенденций
Автор: Д. А. Качан

CONTENTS

No 1 (2), March, 2018

ECONOMIC SCIENCES

- 5** Directions and Mechanisms for the Implementation of the Digital Agenda of the EAEU in the Republic of Belarus
Authors: P. A. Lis, V. I. Slizh, V. A. Bogush
- 14** Statistical Estimation of the Readiness to the Digital Transformation of the Economy of the Republic of Belarus
Authors: L. I. Karpenko, A. B. Belsky
- 26** Digital Economy as a New Stage of Globalization
Author: G. G. Goloventchik
- 37** Education for the Digital Economy
Author: M. M. Kovalev
- 43** Tendencies of Development of Small Innovative Entrepreneurship as One of the Main Institutes of the National Innovation System of the Republic of Belarus
Author: A. A. Kosenko
- 48** The Project Management Strategy of Organizations in the Field of E-commerce
Authors: A. V. Gorkusha, Ju. I. Enin

TECHNICAL SCIENCES

- 54** Decision-making Process in the Enterprises Logistic Systems
Authors: E. N. Zhivitskaya, Y. A. Artemchik
- 58** A Web-application Quality Evaluation Method Based on Vulnerability Detection
Authors: D. E. Onoshko, V. V. Bakhtizin
- 66** Application of Information and Communication Technologies for the Control of the Technical State of Vehicles in a Transport Stream
Author: N. S. Jankevich
- 72** Open Data: Analysis of Trends
Author: D. A. Kachan

Направления и механизмы реализации Цифровой повестки ЕАЭС в Республике Беларусь

П. А. Лис, исследователь, директор

Учреждение «Главный информационно-аналитический центр Министерства образования Республики Беларусь», ул. Захарова, д. 59, 220088, г. Минск, Республика Беларусь

В. И. Слиж, м. э. н., начальник отдела реализации международных проектов

E-mail: slizh@unibel.by

Учреждение «Главный информационно-аналитический центр Министерства образования Республики Беларусь», ул. Захарова, д. 59, 220088, г. Минск, Республика Беларусь

В. А. Богуш, д. ф.-м. н., профессор, Первый заместитель Министра образования Республики Беларусь

Министерство образования республики Беларусь, ул. Советская, д. 9, 220010, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Статья посвящена вопросам формирования и реализации цифровой повестки Евразийского экономического союза. В ней представлены сущность цифровой повестки, ее цели и стратегии. Рассмотрена эффективность реализации цифровой повестки ЕАЭС, прогнозируемая специалистами Всемирного банка и Евразийской экономической комиссии. Дана характеристика стартовых условий экономического развития государств-членов ЕАЭС на момент формирования цифровой повестки. Проведен анализ удельного веса пользователей сети Интернет, индекса готовности к электронному правительству и его компонентов, а также коэффициентов вариации данных показателей. На основании данного анализа определено место Республики Беларусь в региональных процессах цифровой трансформации экономики и установлено сокращение цифрового разрыва между странами ЕАЭС в 2006–2016 годах. Также в результате анализа были выявлены проблемы в сфере цифровой трансформации экономики, стоящие перед странами ЕАЭС, и возможные пути их решения.

Ключевые слова: цифровая повестка; Евразийский экономический союз; ЕАЭС; цифровая трансформация; цифровая экономика; Интернет; интернет-пользователи; цифровой разрыв; электронное правительство; индекс готовности к электронному правительству; информационно-коммуникационные технологии в образовании; телекоммуникационная инфраструктура

Для цитирования: Лис, П. А. Направления и механизмы реализации Цифровой повестки ЕАЭС в Республике Беларусь / П. А. Лис, В. И. Слиж, В. А. Богуш // Цифровая трансформация. – 2018. – № 1 (2). – С. 5–13.

© Цифровая трансформация, 2018

Directions and Mechanisms for the Implementation of the Digital Agenda of the EAEU in the Republic of Belarus

P. A. Lis, Researcher, Director

Establishment “The Main Information and Analytical Center of the Ministry of Education of the Republic of Belarus”, 59 Zakharova Str., 220088 Minsk, Republic of Belarus

V. I. Slizh, Master of Economics, Head of the Department of the International Projects Implementation

E-mail: slizh@unibel.by

Establishment “The Main Information and Analytical Center of the Ministry of Education of the Republic of Belarus”, 59 Zakharova Str., 220088 Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The article is devoted to the formation and implementation of the digital agenda of the Eurasian Economic Union. It describes the nature of the digital agenda, its objectives and strategies. The effectiveness of the implementation of the digital agenda of the EAEU, predicted by the specialists of the World Bank and the Eurasian Economic Commission, is considered. The characteristics of the starting conditions for the economic development of the EAEU member states at the time of the formation of the digital agenda is given. The analysis of the relative weight of Internet users, the readiness index for the electronic government and its components, as well as the coefficients of variation of these indicators is carried out. Based on this analysis, the place of the Republic of Belarus in the regional processes of the digital transformation of the economy and the reduction of the digital divide between the EAEU countries in 2006-2016 were identified. The analysis also led to identification of problems in the field of digital transformation of the economy, facing the EAEU countries, and possible ways of their solution.

Key words: digital agenda; Eurasian Economic Union; EAEU; digital transformation; digital economy; Internet; Internet users; digital divide; e-Government; E-Government Readiness Index; information technologies in education; telecommunication infrastructure

For citation: Lis P. A., Slizh V. I., Bogush V. A. Directions and Mechanisms for the Implementation of the Digital Agenda of the EAEU in the Republic of Belarus. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2018, 1 (2), pp. 5–13 (in Russian).

© Digital Transformation, 2018

Введение. Сегодня эксперты констатируют, что мировая экономика находится на этапе глубоких преобразований, связанных с цифровой трансформацией повседневной жизни, бизнеса и государственного управления. Эффективное экономическое развитие, сохранение конкурентоспособности на мировом рынке в настоящее время невозможны без активного внедрения и совершенствования использования информационно-коммуникационных технологий во всех видах экономической деятельности: в промышленности, торговле, образовании и др.

Республика Беларусь также не остается в стороне от изменений, охвативших мировую экономику. Если в 2011 г. наша страна занимала 46 место в мире по индексу развития информационно-коммуникационных технологий [1, с. 7], то в 2017 г. она поднялась на 14 позиций, заняв 32 место в мире и 1 место среди стран СНГ [2, с. 31], что свидетельствует о значительном развитии ИКТ в Беларуси.

Необходимо, однако, отметить, что цифровая трансформация экономики является глобальной тенденцией, а потому не может рассматриваться лишь в рамках одной страны. Эффективное осуществление цифровой трансформации, формирование постиндустриального общества и экономики знаний возможны только при взаимодействии и сотрудничестве множества стран и регионов. В связи с этим, вопросам цифровой трансформации уделяют внимание не только национальные правительства, но и международные

организации: Международный союз электросвязи (МСЭ), Организация Объединенных Наций (ООН), Всемирный банк и др. Сотрудничество стран в области развития и повышения эффективности использования ИКТ также осуществляется в рамках региональных интеграционных объединений, таких как Европейский союз (ЕС) и Евразийский экономический союз (ЕАЭС), членом которого является Республика Беларусь.

Круг актуальных для ЕАЭС вопросов по цифровой трансформации в рамках развития интеграции, укрепления единого экономического пространства и углубления сотрудничества государств-членов получил название «цифровая повестка» и был определен в Заявлении о цифровой повестке ЕАЭС от 26 декабря 2016 г. [3], а также в Основных направлениях реализации цифровой повестки ЕАЭС до 2025 года [4]. Данная статья посвящена вопросам формирования и реализации цифровой повестки Евразийского экономического союза, а также анализу возникающих в ее ходе проблем. В связи с тем, что цифровая повестка ЕАЭС была принята сравнительно недавно, эти вопросы на данный момент практически не представлены в научной литературе, несмотря на их очевидную актуальность.

Основная часть. Предполагается, что реализация цифровой повестки ЕАЭС будет способствовать достижению целей интеграции государств-членов ЕАЭС, переходу их экономик к новому технологическому укладу, созданию условий для равного доступа на рынки государств-членов. В результате

мероприятий по реализации цифровой повестки должны быть созданы условия для повышения эффективности экономических процессов, увеличения конкурентоспособности хозяйствующих субъектов как на внутренних, так и на глобальных рынках. В конечном итоге будут повышены качество жизни граждан государств-членов ЕАЭС и уровень их вовлеченности в использование ИКТ, а также созданы высокотехнологичные рабочие места [3].

Высший Евразийский экономический совет планирует достичь отмеченных целей цифровой повестки путем проработки инициатив, реализации и поддержки интеграционных, национальных и многосторонних (в т. ч. с участием третьих лиц) проектов; совершенствования права ЕАЭС с учетом тенденций глобальной цифровой трансформации; выработки эффективных механизмов реализации проектов и накопления компетенций; поддержки диалога между заинтересованными субъектами государств-членов для продвижения лучших практик в области цифровой экономики [4].

С целью накопления компетенций в области цифрового развития Евразийская экономическая комиссия будет осуществлять организацию и координацию экспертных площадок с участием представителей государственных органов стран ЕАЭС, бизнес-сообществ, научных организаций и других заинтересованных участников.

Следует отметить, что цифровая повестка предполагает не только более активное применение ИКТ, но и использование новых бизнес-процессов, цифровых моделей и создание цифровых активов.

Цифровая повестка уделяет значительное внимание формированию единого цифрового пространства ЕАЭС. Основные стратегии его создания включают:

- разработку стратегий и политик для цифровой повестки ЕАЭС;
- создание благоприятной среды, в т. ч. формирование соответствующих институтов и правовой базы;
- построение цифровой инфраструктуры и цифровых платформ;
- внедрение цифровых решений для секторального и межотраслевого преобразования.

При разработке цифровой повестки ЕАЭС важен согласованный подход по ее ключевым направлениям с целью достижения мультипликативного эффекта от ее реализации. Согласно прогнозам экспертов Всемирного банка и Евразийской экономической комиссии [5, с. 6–7], при осуществлении цифровизации на страновом

уровне в 2018–2025 гг. воздействие на совокупный ВВП стран ЕАЭС за счет увеличения международного трафика оценивается в 0,55%, в то время как при реализации региональной цифровой повестки ЕАЭС прирост ВВП может достичь по меньшей мере 0,66%. Таким образом, разница между двумя сценариями составляет 0,11% от текущего уровня ВВП. Аналогично, разница во влиянии фиксированного широкополосного доступа на рост ВВП ЕАЭС на период 2018–2025 гг. между двумя сценариями оценивается в 0,9% от текущего уровня ВВП. Если говорить о распространении электронной коммерции и торговли, то разница оценивается в 0,44% в пользу регионального сценария, а в случае мобильной связи разница между двумя сценариями достигает 0,25% от текущего ВВП.

Что касается преобразования сферы услуг, то усилия по устранению существующих нормативно-правовых барьеров в отношениях между государствами-членами ЕАЭС могут привести к росту ВВП в 2018–2025 гг. на 46,5 млрд долл. США на уровне Союза. Эффект от цифровизации государственных закупок на региональном уровне оценивается в 16,3 млрд долл. США. Предоставление услуг «открытого правительства» может позволить сэкономить 3,6 млрд долл. США, а внедрение трансграничных электронных услуг — еще 0,5 млрд долл. США [5, с. 2].

Решение о формировании цифровой повестки ЕАЭС [6] было принято Высшим Евразийским экономическим советом 26 декабря 2016 г. (т. е. одновременно с подписанием главами государств-членов Заявления о цифровой повестке ЕАЭС), а Основные направления ее реализации — только 11 октября 2017 г. Таким образом, реализация цифровой повестки ЕАЭС только началась, и оценка ее фактической эффективности пока не представляется возможной. В то же время интерес представляет анализ стартовых позиций государств-членов ЕАЭС на пути к цифровой трансформации экономики.

Одним из важнейших показателей, характеризующих развитие ИКТ и их использование, является удельный вес пользователей сети Интернет в общей численности населения. Его высокое значение для анализа процессов цифровой трансформации экономики обусловлено тем, что именно от доступности сети Интернет для широкого круга пользователей зависит возможность развития и распространения электронной торговли, современных форм дистанционного обучения и занятости, государственных услуг и т. п. — неотъемлемых атрибутов цифровой экономики.

Таблица 1. Удельный вес пользователей сети Интернет в общей численности населения в странах ЕАЭС в 2006–2016 гг., %

Страна	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Республика Армения	5,63	6,02	6,21	15,30	25,00	32,00	37,50	41,90	54,62	59,10	62,00
Республика Беларусь	16,20	19,70	23,00	27,43	31,80	39,65	46,91	54,17	59,02	67,30	71,11
Республика Казахстан	3,27	4,02	11,00	18,20	31,60	50,60	53,32	63,00	66,00	72,90	76,80
Кыргызская Республика	12,31	14,03	15,70	16,00	16,30	17,50	19,80	23,00	28,30	30,25	34,50
Российская Федерация	18,02	24,66	26,83	29,00	43,00	49,00	63,80	67,97	70,52	73,41	76,41

Примечание. Источник: [7].

Следует отметить, что к интернет-пользователям Международный союз электросвязи относит лиц, которые использовали сеть Интернет в последние 3 месяца, при этом учитывается как доступ со стационарного компьютера, так и с мобильного телефона, цифрового телевизора, игровой консоли и т. д. [7].

Доля интернет-пользователей в общей численности населения в странах ЕАЭС представлена в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, по доле интернет-пользователей в 2016 г. Республика Беларусь занимала 3 место в ЕАЭС (после Казахстана и России). На протяжении всего рассматриваемого периода удельный вес пользователей сети Интернет во всех странах Союза возрастал, однако сохранялся значительный цифровой разрыв между ними: если в Казахстане в 2016 г. на 100 жителей приходилось 76,8 пользователя сети Интернет, то в Кыргызстане — только 34,5. Таким образом, в 2016 г. размах вариации удельного веса пользователей сети Интернет составил 42,3 п. п.

В результате анализа показателей доли интернет-пользователей в странах ЕАЭС в 2016 г. было установлено наличие значительного цифрового разрыва, т. е. неоднородности стран Союза по уровню развития и распространения ИКТ. В связи с этим важной задачей единой цифровой повестки ЕАЭС становится сокращение выявленного разрыва, что является необходимым условием для формирования общего рынка в условиях цифровой экономики.

Для выявления тенденции к сближению либо отдалению государств-членов ЕАЭС по

уровню развития ИКТ можно воспользоваться показателями коэффициентов вариации удельного веса пользователей сети Интернет, динамика которых представлена на рисунке 1.

Из графика, представленного на рисунке 1, следует, что весьма значительные различия в уровне развития ИКТ, наблюдавшиеся в 2006–2008 гг., к 2009 г. сократились (коэффициент вариации снизился на 20,3 п. п.). За следующие 3 года, однако, коэффициент вариации возрос до 37,7 %. Лишь с 2013 г. тенденция к сокращению цифрового разрыва возобновилась, чему, вероятно, способствовало и подписание 29 мая 2014 года Договора о Евразийском экономическом союзе. За период 2013–2016 гг. коэффициент вариации сокращался в среднем на 7,6 % ежегодно.

Несмотря на это, коэффициент вариации удельного веса пользователей сети Интернет остается достаточно высоким и в 2016 г., т. е. к моменту подписания государствами-членами ЕАЭС Заявления о цифровой повестке. Таким образом, в рамках реализации цифровой повестки предполагается целесообразным осуществление мер по увеличению темпов сокращения цифрового разрыва.

Помимо преодоления цифрового разрыва между странами Союза, перед цифровой повесткой ЕАЭС стоят и другие задачи, в частности, улучшение качества оказания государственных услуг [3]. В условиях цифровой экономики оно осуществляется посредством формирования и развития т. н. «электронного правительства» (e-Government) — концепции государственного

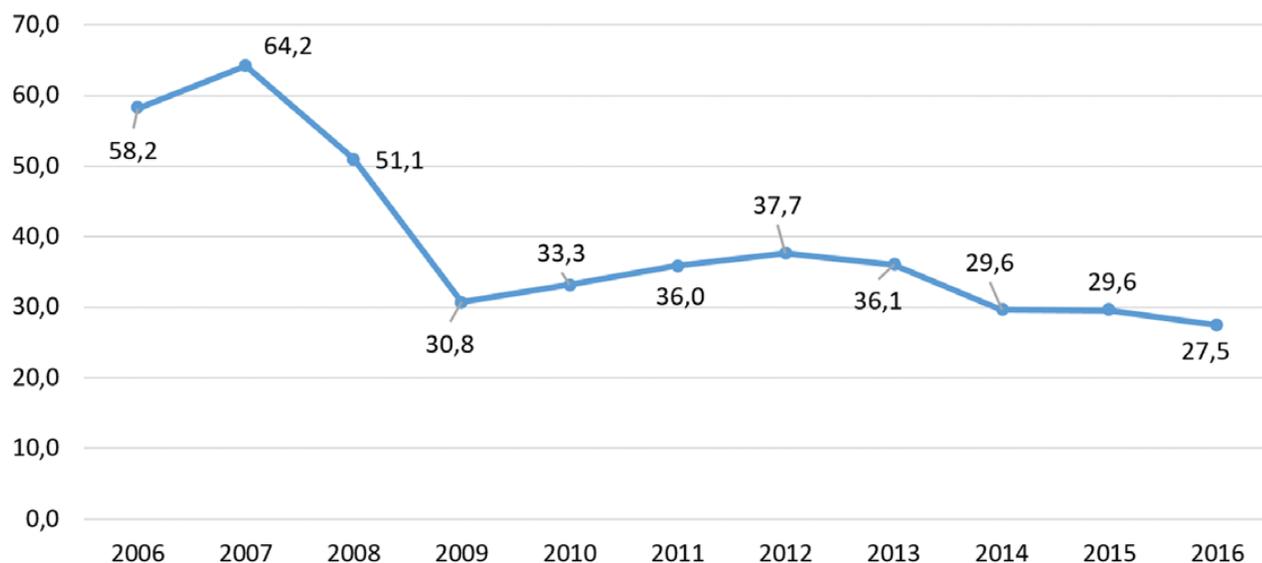


Рис. 1. Коэффициенты вариации доли интернет-пользователей в общей численности населения в странах ЕАЭС в 2006–2016 гг., %

Примечание. Собственная разработка на основе данных таблицы 1.

управления, включающей в себя трансформацию традиционных отношений государства и общества, расширение возможностей контроля за деятельностью государственного аппарата, открытость принятия решений и широкое использование ИКТ [8, с. 63].

Отмечается, что электронное правительство способствует организации эффективного взаимодействия между государством и предприятиями частного сектора, снижению уровня бюрократизации и коррупции, повышению оперативности оказания государственных услуг [9, с. 23].

В таблице 2 представлены значения индекса готовности к электронному правительству ООН для стран ЕАЭС за 2016 г., а также составляющих его трех субиндексов: веб-услуг, телекоммуникационной инфраструктуры и человеческого капитала.

На основании рассчитанных в таблице 2 средних значений индекса готовности к электронному правительству можно сделать вывод, что развитие данной концепции в странах ЕАЭС по состоянию на 2016 г. находится на достаточно высоком уровне. Среднее значение индекса по Союзу составило 0,625, в то время как в среднем по миру — только 0,492 [10, с. 158], т. е. на 27 % меньше.

Как и по уровню распространенности доступа к сети Интернет среди населения, по величине индекса готовности к электронному правительству первое место среди стран ЕАЭС занимает Казахстан (0,725), а последнее — Кыргызстан (0,5). Коэффициент вариации индекса готовности к электронному правительству в странах ЕАЭС в 2016 г. составил 17,6 %, что на 9,9 п. п. ниже,

чем аналогичный показатель для удельного веса пользователей сети Интернет в общей численности населения. Это свидетельствует о большей однородности Союза по уровню развития электронного правительства.

Среди субиндексов, составляющих индекс готовности к электронному правительству ООН, наиболее высокое значение для всех стран ЕАЭС имеет субиндекс человеческого капитала, который включает в себя оценку по таким критериям, как индекс грамотности взрослого населения, доля грамотных в возрасте до 15 лет, доля обучающихся в возрасте до 28 лет и др. Наибольшее значение этого субиндекса среди стран Союза имеет Республика Беларусь — 0,872, что на 8,5 % выше, чем в среднем по ЕАЭС и на 35,6 % — чем в среднем по миру.

Именно высокое значение субиндекса развития человеческого капитала во многом объясняет достойное место Беларуси и других стран ЕАЭС в мировом рейтинге готовности к электронному правительству. Несколько хуже ситуация с двумя остальными субиндексами — веб-услуг и телекоммуникационной инфраструктуры.

Для Республики Беларусь, как свидетельствуют данные таблицы 2, наиболее проблемной областью является развитие веб-услуг. Данный субиндекс оценивает качество методологии правительственных веб-сайтов. В частности, рассматриваются такие критерии, как соблюдение принципа портала (т. е. единства входа в систему сайтов органов власти), наличие сайтов всех министерств и ведомств, местных исполнительных органов, главы государства и т. д.

Таблица 2. Индекс готовности к электронному правительству ООН для стран Евразийского экономического союза за 2016 г.

Страна	Уровень готовности к электронному правительству	Индекс готовности к электронному правительству	Субиндекс веб-услуг	Субиндекс телекоммуникационной инфраструктуры	Субиндекс человеческого капитала
Республика Армения	Высокий	0,5179	0,4275	0,3922	0,7338
Республика Беларусь	Высокий	0,6625	0,4855	0,6304	0,8716
Республика Казахстан	Высокий	0,7250	0,7681	0,5668	0,8401
Кыргызская Республика	Средний	0,4969	0,4275	0,3123	0,7508
Российская Федерация	Высокий	0,7215	0,7319	0,6091	0,8234
Среднее	–	0,6248	0,5681	0,5022	0,8039
Коэф. вариации, %	–	17,6	29,6	28,2	7,4

Примечание. Наиболее высокие значения выделены цветом. Собственная разработка на основе данных [10, с. 154–158, табл. 2].

По величине субиндекса веб-услуг Беларусь среди стран ЕАЭС занимает 3 место из 5, значительно отставая от Казахстана (разрыв составляет 36,7 %) и России (разрыв — 33,6 %). Таким образом, от среднего по ЕАЭС значения субиндекса Беларусь отстает на 14,4 %, незначительно опережая в то же время среднемировое значение (на 5,2 %).

Следует отметить, что для ЕАЭС характерна достаточно высокая степень неоднородности по величине субиндекса веб-услуг (коэффициент вариации в 2016 г. составил 29,6 %), а также телекоммуникационной инфраструктуры (28,2 %). Среднее значение субиндекса телекоммуникационной инфраструктуры, развитие которой оценивается по таким критериям, как число интернет-пользователей, мобильных телефонов, телефонных и стационарных широкополосных линий, для ЕАЭС имеет наиболее низкую величину среди всех компонентов индекса готовности к электронному правительству. Для Беларуси, тем не менее, проблема развития телекоммуникационной инфраструктуры актуальна в меньшей степени: значение характеризующего ее субиндекса для нашей страны в 2016 г. составило 0,63, что является наиболее высокой величиной в ЕАЭС.

Высокую оценку развития ИКТ-инфраструктуры в Республике Беларусь дает и Международный союз электросвязи: «Беларусь систематически развивает ИКТ-инфраструктуру и делает ее

доступной для населения, что создает благоприятную среду для новых услуг в области ИКТ и роста использования ИКТ. Как результат, Беларусь является одним из региональных лидеров в сфере развития ИКТ» [11, с. 21].

В то же время, как свидетельствуют данные таблицы 2, в Армении и Кыргызстане развитие телекоммуникационной инфраструктуры все еще является недостаточным, несмотря на то, что МСЭ отмечает положительную тенденцию в этих странах в области развития ИКТ.

Таким образом, перед цифровой повесткой ЕАЭС в настоящее время стоят следующие задачи, касающиеся развития концепции электронного правительства:

- 1) развитие телекоммуникационной инфраструктуры в государствах-членах;
- 2) совершенствование системы оказываемых государствами-членами веб-услуг и правительственных веб-сайтов;
- 3) преодоление цифрового разрыва между государствами-членами в сфере развития веб-услуг и телекоммуникационной инфраструктуры.

Решение указанных задач может быть достигнуто в результате реализации следующих мероприятий:

- формирование единого рынка телекоммуникационных услуг, позволяющего не только повысить темпы развития телекоммуникационной

инфраструктуры, но и снизить цены на них за счет конкуренции между поставщиками из других государств-членов ЕАЭС, ликвидации роуминговых тарифов и т. п., тем самым увеличив доступность ИКТ для населения;

– унификация подходов к оказанию веб-услуг и созданию веб-сайтов государственных органов в странах-членах ЕАЭС, реализация принципов открытости и доступности информации об экономическом развитии государств-членов Союза;

– придание межгосударственного характера государственным электронным услугам (т. н. трансграничные электронные госуслуги);

– стимулирование обмена опытом между государствами-членами ЕАЭС по вопросам развития ИКТ путем проведения тематических мероприятий: форумов, конференций, выставок и т. д.

Как экспертами Всемирного банка и Евразийской экономической комиссии [5, с. 10], так и белорусскими экономистами [9, с. 26] отмечается, что для формирования услуг открытого правительства необходима достаточная база открытых данных, доступная для населения и бизнеса. В связи с этим следует считать целесообразным увеличение финансирования (в т. ч. в рамках ЕАЭС) развития статистических баз данных как на уровне Союза (расширение перечня показателей, характеризующих социально-экономическое развитие стран-членов ЕАЭС и данного интеграционного объединения в целом), так и на уровне отдельных государств-членов (в частности, совершенствование статистики отдельных регионов внутри стран, что особенно важно в условиях распространения кластерной концепции развития экономики). По расчетам экспертов Всемирного банка и Евразийской экономической комиссии, прирост ВВП ЕАЭС до 2025 года за счет создания региональной базы открытых данных может составить 1,34 % [5, с. 10].

Вступление в эру цифровой экономики и информационного общества, сохранение конкурентоспособности субъектов хозяйствования государств-членов ЕАЭС, их рабочей силы невозможно без цифровой трансформации системы образования, перед которой встают следующие задачи:

– формирование и развитие у обучающихся навыков в сфере использования ИКТ;

– применение современных технологий и методов обучения в образовательном процессе;

– актуализация направлений подготовки специалистов в соответствии с потребностями цифровой экономики.

Трансформация системы образования и лежащих в ее основе принципов и подходов должна осуществляться странами-членами ЕАЭС согласованно, с учетом происходящих интеграционных процессов. В противном случае развитие единого рынка (в т. ч. рабочей силы и интеллектуального капитала) будет существенно затруднено. К сожалению, в настоящее время содействие цифровой трансформации образования прямо не прописано в качестве одного из направлений реализации цифровой повестки ЕАЭС, однако решением Высшего Евразийского экономического совета от 11.10.2017 г. №12 подтверждается, что «квалификация и навыки трудовых ресурсов окажут существенное влияние на эффективность процессов трансформации экономики, что повлечет за собой необходимость создания условий для развития профессиональных цифровых навыков. <...> Ряд мероприятий будет направлен на устранение прогнозируемого дефицита высококвалифицированных трудовых ресурсов» [4, с. 20].

Сотрудничество государств-членов ЕАЭС, обмен опытом и унификация подходов к цифровой трансформации системы образования являются, по мнению автора, необходимыми условиями успешной реализации цифровой повестки ЕАЭС в сфере формирования единого цифрового рынка, цифровой трансформации промышленности, торговли и других видов экономической деятельности.

С учетом интеграционных процессов в области образования (включая взаимное признание эквивалентности документов об образовании) в государствах-членах ЕАЭС целесообразна унификация терминов и определений, относящихся к сфере использования ИКТ в образовании, а также требований, предъявляемым к электронным образовательным ресурсам, электронным учебно-методическим комплексам (ЭУМК), электронным учебникам и учебным пособиям, а также к другим современным средствам обучения. Работа по стандартизации и классификации информационных технологий в образовании, результаты которой впоследствии могут быть использованы в т. ч. для организации и совершенствования статистического учета в данной сфере, также может быть поддержана в ходе цифровых инициатив, осуществляемых в рамках реализации цифровой повестки ЕАЭС.

Унификация документов по стандартизации может быть осуществлена на основе действующих

международных стандартов, а также путем адаптации национальных стандартов Российской Федерации, в т. ч. входящих в комплекс стандартов «Информационно-коммуникационные технологии в образовании».

Заключение. В результате анализа стартовых условий формирования и развития цифровой экономики в странах ЕАЭС на момент подписания Заявления о цифровой повестке были выявлены следующие проблемы:

1) наличие цифрового разрыва между странами ЕАЭС, который выражается в значительных различиях в уровне развития телекоммуникационной инфраструктуры и государственных электронных услуг, а также в степени вовлеченности населения в использование ИКТ;

2) недостаточное развитие телекоммуникационной инфраструктуры в регионе в целом;

3) необходимость совершенствования веб-услуг и веб-сайтов органов государственной власти, разработки подходов к их унификации и постепенной трансформации государственных электронных услуг в трансграничные электронные госуслуги;

4) необходимость консолидации усилий государств-членов ЕАЭС в области цифровой трансформации систем образования с целью обеспечения конкурентоспособности субъектов хозяйствования и трудовых ресурсов стран, входящих в данное интеграционное объединение, в условиях цифровой экономики и информационного общества.

Решение выявленных проблем возможно путем формирования единого рынка телекоммуникационных услуг, позволяющего не только повысить темпы развития телекоммуникационной инфраструктуры, но и снизить цены на них за счет конкуренции между поставщиками из других государств-членов ЕАЭС, ликвидации роуминговых тарифов и т. п., тем самым увеличив доступность ИКТ для населения. Также целесообразно разработать и ввести в действие межгосударственные стандарты в сфере информационных технологий в образовании, унифицировать подходы к оказанию электронных государственных услуг и созданию правительственных веб-сайтов.

Список литературы

1. Измерение информационного общества. Отчет 2013 год. / Международный союз электросвязи. – Женева, 2013. – 42 с.
2. Measuring the Information Society Report 2017: in 2 vol. / International Telecommunication Union. – Geneva, 2017. – Vol. 1. – 274 p.
3. Заявление о цифровой повестке Евразийского экономического союза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/workgroup/Documents>. – Дата доступа: 31.01.2018.
4. Об Основных направлениях реализации цифровой повестки Евразийского экономического союза до 2025 года: решение Высшего Евразийского экономического совета, 11 октября 2017 г., № 12 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71708158>. – Дата доступа: 31.01.2018.
5. Цифровая повестка Евразийского экономического союза до 2025 года: перспективы и рекомендации. Обзор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/SiteAssets/%D0%9E%D0%B1%D0%B7%D0%BE%D1%80%20%D0%92%D0%91.pdf>. – Дата доступа: 31.01.2018.
6. О формировании цифровой повестки Евразийского экономического союза: решение Высшего Евразийского экономического совета, 26 декабря 2016 г., № 21 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.eaeunion.org/docs/ru-ru/01413546/scd_11042017_21. – Дата доступа: 31.01.2018.
7. International Telecommunication Union [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>. – Date of access: 31.01.2018.
8. Бондарь, А. В. Электронное правительство в системе управления экономикой знаний / А. В. Бондарь, В. И. Слиж // Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации (РИНТИ-2017): доклады XVI Междунар. конф., Минск, 16 ноября 2017 г. / ОИПИ НАН Беларуси. – Минск: ОИПИ НАН, 2017. – С. 62–65.
9. Бондарь, А. В. Управление образовательными кластерами в контексте реализации концепции электронного правительства / А. В. Бондарь, П. А. Лис, В. И. Слиж // Цифровая трансформация. – 2017. – №1. – С. 22–29.
10. United Nations E-Government Survey 2016 / United Nations. – New York, 2016. – 237 p.
11. Measuring the Information Society Report 2017: in 2 vol. / International Telecommunication Union. – Geneva, 2017. – Vol. 2. – 262 p.

References

1. *Izmerenie informacionnogo obshhestva. Otchet 2013 god* [Measuring the Information Society Report 2013]. Geneva, International Telecommunication Union, 2013. 42 p. (in Russian).

2. Measuring the Information Society Report 2017: in 2 vol. Geneva, International Telecommunication Union, 2017. Vol. 1. 274 p.
3. *Zajavlenie o cifrovoj povestke Evrazijskogo jekonomicheskogo sojuza* [Statement on the Digital Agenda of the Eurasian Economic Union]. Available at: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/workgroup/Documents> (accessed 31.01.2018) (in Russian).
4. *Ob Osnovnyh napravlenijah realizacii cifrovoj povestki Evrazijskogo jekonomicheskogo sojuza do 2025 goda* [On the Main Directions for the Implementation of the Digital Agenda of the Eurasian Economic Union until 2025]. Decision of the Supreme Eurasian Economic Council. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71708158> (accessed 31.01.2018) (in Russian).
5. *Cifrovaja povestka Evrazijskogo jekonomicheskogo sojuza do 2025 goda: perspektivy i rekomendacii. Obzor* [The Digital Agenda of the Eurasian Economic Union until 2025: Prospects and Recommendations. Overview]. Available at: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/SiteAssets/%D0%9E%D0%B1%D0%B7%D0%BE%D1%80%20%D0%92%D0%91.pdf> (accessed 31.01.2018) (in Russian).
6. *O formirovanii cifrovoj povestki Evrazijskogo jekonomicheskogo sojuza* [On the formation of the digital agenda of the Eurasian Economic Union]. Decision of the Supreme Eurasian Economic Council. Available at: https://docs.eaeunion.org/docs/ru-ru/01413546/scd_11042017_21 (accessed 31.01.2018) (in Russian).
7. International Telecommunication Union. Available at: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx> (accessed 31.01.2018).
8. Bondar A. V., Slizh V. I. E-Government in the Knowledge Management System. *Razvitie informatizacii i gosudarstvennoj sistemy nauchno-tehnicheskoy informacii: doklady XVI Mezhdunar. konf.* [Development of informatization and state system of scientific and technical information. Reports of the XVI International Conf.]. Minsk, 2017, pp. 62–65 (in Russian).
9. Bondar A. V., Lis P. A., Slizh V. I. Management of Educational Clusters in the Context of Realization of the Concept of E-Government. *Cifrovaja transformacija* [Digital Transformation], 2017, no. 1, pp. 22–29 (in Russian).
10. United Nations E-Government Survey 2016. New York, United Nations, 2016. 237 p.
11. Measuring the Information Society Report 2017: in 2 vol. Geneva, International Telecommunication Union, 2017. Vol. 2. 262 p.

Received: 18.04.2018

Поступила: 18.04.2018

Статистическая оценка готовности к цифровой трансформации экономики Республики Беларусь

Л. И. Карпенко, к. э. н., доцент, профессор кафедры статистики
Белорусский государственный экономический университет, пр. Партизанский, д. 26, 220070, г. Минск, Республика Беларусь

А. Б. Бельский, магистрант кафедры статистики, бизнес-аналитик
E-mail: belsky@unibel.by

Белорусский государственный экономический университет, пр. Партизанский, д. 26, 220070, г. Минск, Республика Беларусь

Учреждение «Главный информационно-аналитический центр
Министерства образования Республики Беларусь», ул. Захарова,
д. 59, 220088, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассмотрены сущность и определения понятия цифровой трансформации, а также ее отличие от процессов информатизации. Проанализирована динамика доли валовой добавленной стоимости сектора информационно-коммуникационных технологий в Республике Беларусь, произведено сопоставление данного показателя со странами Организации экономического сотрудничества и развития. Разработана мультипликативная индексная модель, позволяющая оценить влияние таких факторов, как опережающий рост производительности труда и сокращение доли занятых в секторе ИКТ, на динамику удельного веса данного сектора в общей величине ВДС по экономике страны. Осуществлен кластерный анализ видов экономической деятельности по показателям использования ИКТ (электронной почты, сети Интернет, локальных вычислительных сетей), а также наличия собственного веб-сайта, в результате которого были выделены группы «цифровых лидеров» и «цифровых аутсайдеров». Представлена оценка готовности экономики Республики Беларусь к цифровой трансформации в 2016 г. на основе доли видов экономической деятельности, являющихся «цифровыми лидерами», в общей величине ВДС.

Ключевые слова: цифровая трансформация; цифровая экономика; информационно-коммуникационные технологии; сектор ИКТ; Интернет; индексная модель; веб-сайт; электронная почта; локальная вычислительная сеть; кластерный анализ; готовность к цифровой трансформации; информационное общество; валовая добавленная стоимость

Для цитирования: Карпенко, Л. И. Статистическая оценка готовности к цифровой трансформации экономики Республики Беларусь / Л. И. Карпенко, А. Б. Бельский // Цифровая трансформация. – 2018. – № 1 (2). – С. 14–25.

© Цифровая трансформация, 2018

Statistical Estimation of the Readiness to the Digital Transformation of the Economy of the Republic of Belarus

L. I. Karpenko, Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Professor of the Department of Statistics

Belarusian State Economic University, 26 Partizansky Ave, 220070
Minsk, Republic of Belarus

A. B. Belsky, Master's Degree Student, Business Analyst
E-mail: belsky@unibel.by

Belarusian State Economic University, 26 Partizansky Ave, 220070
Minsk, Republic of Belarus

Establishment “The Main Information and Analytical Center of the
Ministry of Education of the Republic of Belarus”, 59 Zakharova Str.,
220088 Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The concept of digital transformation and its difference from informatization processes are considered in the article. The dynamics of the share of the gross added value of the ICT sector in the Republic of Belarus is analyzed, and this indicator is compared with the OECD countries. A multiplicative index model that allows assessing the influence

of the main factors on the dynamics of the share of the ICT sector in the GVA has been developed. A cluster analysis of the types of economic activity on the indicators of the use of ICT was carried out (e-mail, Internet, local area networks), as well as the availability of its own website, as a result of which groups of "digital leaders" and "digital outsiders" were singled out. The estimation of readiness of the economy of the Republic of Belarus for digital transformation in 2016 is presented on the basis of the share of economic activities that are "digital leaders" in the total value of GVA.

Key words: digital transformation; digital economy; information and communication technologies; ICT sector; Internet; index model; website; e-mail; local area network; cluster analysis; digital transformation readiness; information society; gross value added

For citation: Belsky A. B., Karpenko L. I. Statistical Estimation of the Readiness to the Digital Transformation of the Economy of the Republic of Belarus. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2018, 1 (2), pp. 14–25 (in Russian).

© Digital Transformation, 2018

Введение. Международные организации, органы государственного управления, бизнес-структуры, научно-исследовательские центры все больше внимания уделяют тенденциям развития информационного общества, формированию цифровой экономики и цифровой трансформации всех сфер деятельности человека. Сегодня ни один вид экономической деятельности не может эффективно функционировать без использования современных информационных технологий: они обеспечивают взаимодействие с поставщиками и покупателями, позволяют дистанционно осуществлять финансовые операции, распространять информацию, получать электронные государственные услуги, выводят на качественно новый уровень дистанционное обучение и др.

Развитие информационных технологий является одной из приоритетных задач государственной политики Республики Беларусь. Так, в 2016 г. была утверждена Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 годы, включающая в себя 3 подпрограммы, одна из которых получила название «Цифровая трансформация». Следует отметить, что ни в государственной программе, ни в большинстве работ, в которых фигурирует понятие «цифровая трансформация», не дано его определение.

Подпрограмма «Цифровая трансформация» охватывает вопросы формирования цифровой экономики, в т. ч. развития человеческого капитала, электронного здравоохранения, электронного образования, электронной торговли, электронной занятости и социальной защиты населения, единого расчетного и информационного пространства для оплаты услуг [1]. Высший Евразийский экономический совет определяет цифровую трансформацию как «проявление качественных, революционных изменений, заключающихся не только в отдельных цифровых преобразованиях, но и в принципиальном изменении структуры экономики, в переносе центров создания добавленной стоимости в сферу выстраивания цифровых

ресурсов и сквозных цифровых процессов» [2]. Отмечается, что в результате цифровой трансформации осуществляется переход на новый технологический и экономический уклад, а также происходит создание новых отраслей экономики.

А. Д. Король и Ю. И. Воротницкий дают следующее определение цифровой трансформации: «процесс модернизации и оптимизации операционных процессов в различных сферах деятельности региона, отрасли, организации на основе использования современных информационных технологий с целью повышения эффективности и конкурентной способности» [3]. При этом подчеркивается отличие цифровой трансформации от информатизации — организационного, социально-экономического и научно-технического процесса, обеспечивающего условия для формирования и использования информационных ресурсов и реализации информационных отношений. Следует отметить, что процессы информатизации должны предшествовать истинной цифровой трансформации экономики, т. е. являются ее необходимым условием.

Таким образом, представляется возможным определить цифровую трансформацию как процесс формирования экономики нового типа — информационной экономики, осуществляемый путем коренного преобразования бизнес-процессов во всех сферах общественной жизни и формирования устойчивого социально-экономического развития, базирующегося на использовании современных цифровых технологий.

Разработка научно обоснованных управленческих решений, проведение глубинных научных исследований, реализация мер государственной политики, направленных на стимулирование процессов цифровой трансформации, невозможны без привлечения статистических данных, описывающих тенденции формирования информационного общества.

Цель данной статьи — статистический анализ и количественная оценка готовности экономики Республики Беларусь к цифровой

трансформации с учетом различных факторов, влияющих на эти процессы.

Основная часть. Интенсивность процессов формирования цифровой экономики в Республике Беларусь и эффективность мероприятий, направленных на обеспечение цифровой трансформации, могут быть оценены в результате анализа уровня и динамики факторов развития информационного общества (состояние информационно-коммуникационной инфраструктуры, развитие человеческого потенциала, состояние экономической среды, развитие национальной индустрии ИКТ), а также показателей использования информационных технологий организациями и населением.

Необходимо отметить, что по состоянию на 2016 г. процессы информатизации (т. е. внедрения информационных технологий) в белорусских организациях практически завершились. По данным официальной статистики [4, с. 70] 97,4 % обследованных организаций республики имели доступ к сети Интернет, 96,8 % – электронную почту, 82,1 % — локальные вычислительные сети.

Цифровая трансформация экономики Республики Беларусь, предусматривающая кардинальное преобразование традиционных бизнес-процессов и изменение структуры экономики, в настоящее время находится на этапе активной реализации. В 2016 г. собственный веб-сайт имели только 62,2 % обследованных органами государственной статистики организациями Республики Беларусь, интернет-телефонию (в т. ч. для проведения аудио-

и видеоконференций) использовали лишь 33,2 %, подписку на электронные базы данных и электронные библиотеки на платной основе осуществляли 49 %, а оказание информационных услуг — 33,2 % организаций.

Важным показателем, характеризующим процессы цифровой трансформации экономики, является доля валовой добавленной стоимости (ВДС) сектора ИКТ в ВДС по экономике. Ее динамика представлена на графике, изображенном на рисунке 1.

Следует отметить, что сектор ИКТ представляет собой собирательную группировку, включающую виды экономической деятельности, в которых осуществляются:

- производство ИКТ (электронных элементов, электронных плат, компьютеров и периферийного оборудования, коммуникационного оборудования, электронной бытовой техники, магнитных и оптических носителей информации);
- торговля ИКТ (оптовая торговля компьютерами, периферийным компьютерным оборудованием и программным обеспечением; электронным и коммуникационным оборудованием и их частями);
- оказание услуг ИКТ (издание компьютерных игр и прочего программного обеспечения; деятельность в области проводной, беспроводной и спутниковой связи, компьютерного программирования; консультационные услуги в области компьютерных технологий; деятельность по управлению компьютерными системами; обработка данных, предоставление услуг по размещению

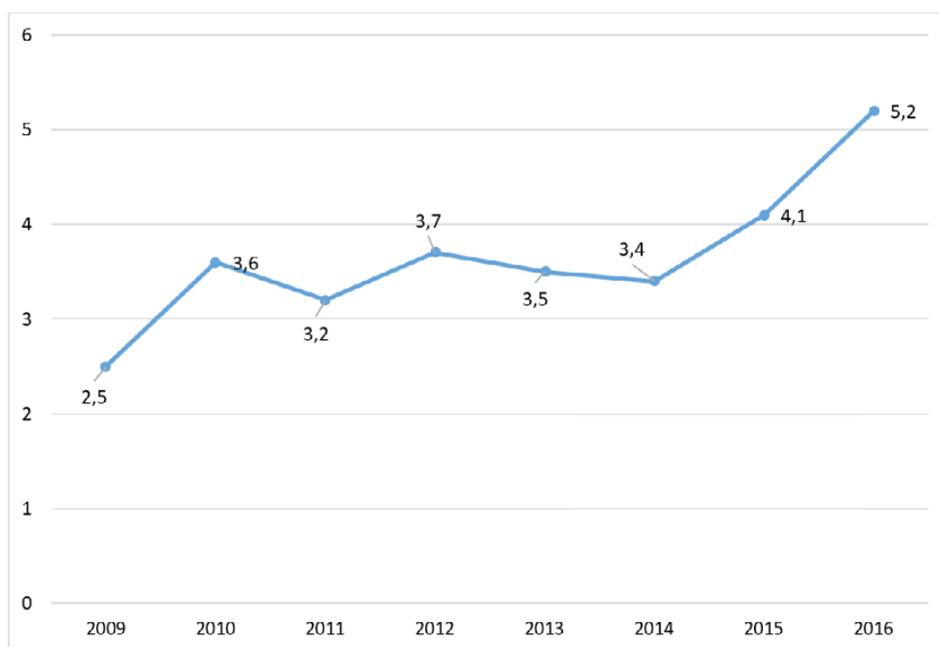


Рис. 1. Доля валовой добавленной стоимости сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости по экономике Республики Беларусь в 2009–2016 гг., % [4, с. 23; 5, с. 20]

информации; деятельность веб-порталов; ремонт компьютеров и периферийного оборудования, коммуникационного оборудования и др.) [4, с. 11].

Как показано на рисунке 1, в 2016 г. доля ВДС сектора ИКТ в общей сумме ВДС составила только 5,2 %, однако наблюдается тенденция к ее постепенному увеличению: в течение 2010–2016 гг. данный показатель возрастал в среднем на 0,386 п. п. (или 1,11 %) ежегодно. В целом за анализируемый период доля ВДС сектора ИКТ увеличилась более чем в 2 раза.

Анализ доли сектора валовой добавленной стоимости ИКТ в валовом региональном продукте областей Беларуси позволяет сделать вывод о наличии в республике региональной дифференциации по уровню развития сектора. Так, в 2016 г. в г. Минске доля сектора ИКТ в валовом региональном продукте составила 12,4 %, в то время как в Минской области — только 1,2 % (что объясняется близостью к г. Минску, обуславливающей меньшую необходимость в развитии сектора непосредственно в области). В остальных областях доля сектора ИКТ сложилась на уровне 2,1–2,4 % [4, с. 29].

Таким образом, г. Минск является крупнейшим в республике центром развития информационных технологий. Этому способствуют концентрация в столице учреждений образования, обеспечивающих подготовку квалифицированных IT-специалистов, крупных предприятий (являющихся важными заказчиками субъектов сектора ИКТ), а также развитая инфраструктура города (в т. ч. информационно-коммуникационная). В то же время следует констатировать недостаточное развитие сектора ИКТ в регионах.

На рисунке 2 представлены значения доли ВДС сектора ИКТ в странах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в 2015 г.

Сравнение данных по странам ОЭСР (рисунок 2) и по Республике Беларусь (рисунок 1) показывает, что по степени развития цифровой экономики наша страна лишь незначительно отстает от государств, входящих в данную организацию: в то время как в Беларуси в 2015 г. доля ВДС сектора ИКТ составила 4,1 %, в странах ОЭСР она равнялась в среднем 5,4 %. Вместе с тем отставание от лидеров в области цифровой трансформации достаточно существенное: в Республике Корея,

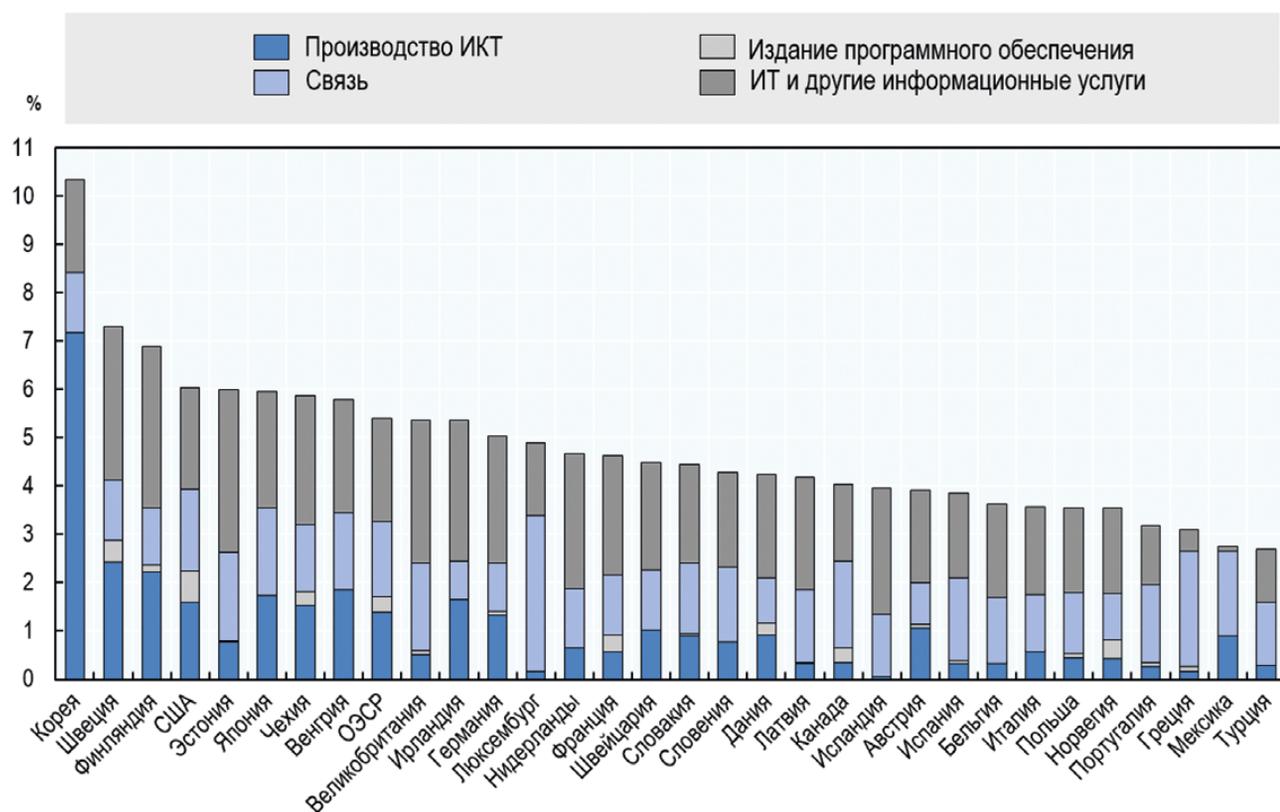


Рис. 2. Доля валовой добавленной стоимости сектора ИКТ и его подсекторов в валовой добавленной стоимости по экономике в странах ОЭСР в 2015 г., % [6]

Примечание. Данные Германии, Латвии, Польши, Португалии, Испании и Швейцарии представлены по состоянию на 2014 г., а Канады и Кореи — на 2013 г.

например, в 2013 г. доля ВДС сектора ИКТ была более чем в 3 раза выше, чем в Беларуси, в Швеции в 2015 г. — в 1,8 раза выше, в Финляндии — в 1,7 раза выше, в Эстонии — в 1,5 раза выше.

Так как сущность цифровой трансформации неразрывно связана с изменением структуры экономики, крайне важной задачей является выявление факторов, определяющих роль сектора ИКТ в создании общей валовой добавленной стоимости. Выявить источники роста доли сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости по экономике Республики Беларусь в 2016 г. по сравнению с 2009 г. в результате анализа функциональных связей между различными экономическими показателями позволяет индексный метод.

Доля сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости определяется как отношение ВДС сектора ИКТ к общей величине ВДС по экономике в целом. В связи с этим доля сектора ИКТ обладает функциональными связями со следующими показателями:

– производительность труда в секторе ИКТ, определяемая как отношение валовой добавленной

стоимости, созданной в данном секторе, к численности занятых в нем;

– доля численности занятых в секторе ИКТ в общем числе занятых в экономике;

– производительность труда по экономике в целом (влияние данного показателя будет обратным, так как он увеличивает общую величину ВДС, являющуюся знаменателем при расчете доли ВДС сектора ИКТ).

Таким образом, доля ВДС сектора ИКТ может увеличиваться за счет:

1) опережающего роста производительности труда в секторе ИКТ по сравнению с ростом производительности труда по экономике в целом;

2) увеличения доли занятых в секторе ИКТ в общем числе занятых в экономике.

Мультипликативная индексная модель, отражающая указанные взаимосвязи, выглядит следующим образом:

$$\frac{ВДС_{ИКТ}}{ВДС} = \frac{ВДС_{ИКТ}}{Т_{ИКТ}} \cdot \frac{Т_{ИКТ}}{Т} \cdot \frac{Т}{ВДС}, \quad (1)$$

Таблица 1. Исходные данные для проведения индексного факторного анализа изменения доли сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости в Республике Беларусь в 2016 г. по сравнению с 2009 г. по модели (1)

Показатель	Обозначение	2009	2016	Индекс
ВДС сектора ИКТ, млн р.	$ВДС_{ИКТ}$	2087,635	4937,348	2,36504
ВДС, млн р.	ВДС	83505,406	94949,000	1,13704
Среднегодовая численность занятых в секторе ИКТ, тыс. чел.	$Т_{ИКТ}$	90,998	85,405	0,93854
Среднегодовая численность занятых в экономике, тыс. чел.	Т	4643,900	4405,700	0,94871
Доля ВДС сектора ИКТ в общей ВДС по экономике, %	У	2,500	5,200	2,08000
Производительность труда в секторе ИКТ, тыс. р.	а	22,942	57,811	2,51993
Доля занятых в секторе ИКТ	б	0,020	0,019	0,98928
Трудоемкость, рассчитанная по ВДС, чел. на 1 тыс. р.	с	0,056	0,046	0,83437

Примечание. Стоимостные показатели за оба периода представлены в сопоставимых ценах (в ценах 2016 г. с учетом деноминации); разработано на основе [4, с. 28; 7].

где $ВДС_{ИКТ}$ — валовая добавленная стоимость в секторе ИКТ;

$ВДС$ — валовая добавленная стоимость по экономике в целом;

$T_{ИКТ}$ — численность занятых в секторе ИКТ;

T — численность занятых в экономике;

$ВДС_{ИКТ} / ВДС = y$ — доля ВДС сектора ИКТ в общей ВДС по экономике;

$ВДС_{ИКТ} / T_{ИКТ} = a$ — производительность труда в секторе ИКТ;

$T_{ИКТ} / T = b$ — доля занятых в секторе ИКТ в общей численности занятых в экономике;

$T / ВДС = c$ — трудоемкость, рассчитанная по ВДС, на уровне экономики в целом.

Исходные данные для оценки прироста доли сектора ИКТ в ВДС Республики Беларусь за счет каждого из выделенных факторов в соответствии с индексной моделью (1) представлены в таблице 1.

Как показывают данные таблицы 1, в 2016 г. доля сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости по экономике Республики Беларусь возросла по сравнению с 2009 г. в 2,08 раза.

Результаты расчетов факторных абсолютных приростов представлены в таблице 2.

Выявленный прирост доли ВДС сектора ИКТ в общей величине ВДС по экономике, как видно из таблицы 2, был полностью обеспечен увеличением производительности труда в секторе ИКТ более чем в 2,5 раза. В то же время незначительное уменьшение доли занятых в секторе ИКТ (-1,1 %), напротив, способствовало сокращению прироста

удельного веса сектора ИКТ в общей величине ВДС на 0,83 %. Снижение трудоемкости (т. е. рост производительности труда по экономике в целом, являющейся, как было отмечено выше, обратным фактором в данной индексной мультипликативной модели) также способствовало сокращению прироста доли сектора ИКТ в суммарной величине ВДС всех видов экономической деятельности на 15,3 %.

В результате расчетов было установлено, что за счет роста производительности труда доля ВДС сектора ИКТ возросла на 3,14 п. п., в то время как за счет уменьшения доли занятых в данном секторе она сократилась на 0,02 п. п.

Таким образом, в Республике Беларусь в 2010–2016 гг. двигателем цифровой трансформации экономики стало не увеличение числа занятых в секторе ИКТ, а значительный рост производительности труда в нем, обусловленный следующими факторами:

- развитие информационных технологий и ИКТ-инфраструктуры в Республике Беларусь и в мире;

- увеличение инвестиций в основной капитал в секторе ИКТ (доля инвестиций в основной капитал в сектор ИКТ в общем объеме инвестиций в основной капитал в 2016 г. составила 3,5 %, что в 1,94 раза больше, чем в 2013 г.);

- увеличение спроса на белорусские IT-услуги за рубежом (в 2016 г. по сравнению с 2009 г. экспорт услуг сектора ИКТ возрос в 3,75 раза, или на 844,8 млн долларов США) [4, с. 23, 40; 5, с. 47].

Таблица 2. Выявление влияния факторов на изменение доли сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости в Республике Беларусь в 2016 г. по сравнению с 2009 г. по мультипликативной индексной модели (1)

Показатель	Обозначение	Индекс, %	Изменение доли ВДС сектора ИКТ за счет отдельных факторов		Значимость (весомость) факторов в общем приросте доли ВДС сектора ИКТ
			абсолютный прирост (+, -), п. п.	темп прироста (+, -), %	
Доля ВДС сектора ИКТ в общей ВДС по экономике, %	y	208,00000	2,70000	108,00000	100,00000
Производительность труда в секторе ИКТ, тыс. р.	a	251,99254	3,13645	125,45788	116,16470
Доля занятых в секторе ИКТ	b	98,92804	-0,02236	-0,89441	-0,82816
Трудоемкость, рассчитанная по ВДС, чел. на 1 тыс. р.	c	83,43653	-0,41409	-16,56347	-15,33654

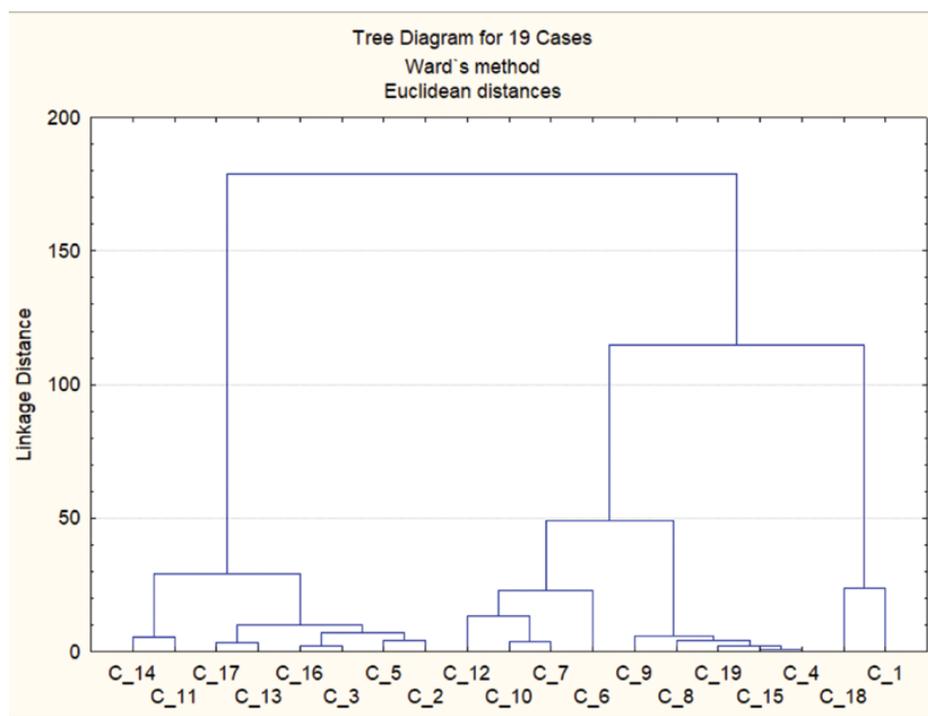


Рис. 3. Результаты иерархического кластерного анализа видов экономической деятельности в Республике Беларусь в 2016 г.

Примечание. Разработано на основе [4, с. 63].

Цифровая трансформация в различных видах экономической деятельности осуществляется неравномерно. В связи с этим целесообразно проанализировать различия показателей использования ИКТ в организациях по видам экономической деятельности.

Структура экономики по степени готовности к цифровой трансформации может быть оценена с применением методов кластерного анализа. С их помощью была проведена многомерная классификация видов экономической деятельности по следующим показателям (по состоянию на 2016 г.):

- 1) доля организаций, использовавших локальные вычислительные сети (ЛВС);
- 2) доля организаций, использовавших электронную почту;
- 3) доля организаций, использовавших сеть Интернет;
- 4) доля организаций, имевших веб-сайт.

Следует отметить, что выделенные показатели характеризуют скорее не сами процессы формирования цифровой экономики, а степень завершения предшествующего процесса — информатизации, являющегося необходимым условием цифровой трансформации существующих бизнес-процессов и структуры экономики. Таким образом, они отражают степень готовности экономики к цифровой трансформации.

На первом этапе разработки многомерной группировки с целью определения оптимального числа выделяемых групп (кластеров) в программном пакете Statistica 6.0 был проведен иерархический кластерный анализ по методу Уорда (в качестве метрики выбрано евклидово расстояние), результаты которого (в виде дендрограммы) представлены на рисунке 3.

В результате анализа представленной на рисунке 3 дендрограммы, а также с учетом количества имеющихся единиц совокупности (видов экономической деятельности), было принято решение о разбиении совокупности на 2 кластера. Окончательное разбиение совокупности видов экономической деятельности по кластерам было осуществлено в пакете Statistica 6.0 методом k средних. Результаты кластерного анализа (в виде номера кластера, к которому был отнесен каждый вид экономической деятельности) вместе с исходными данными представлены в таблице 3.

Средние значения показателей, положенных в основе многомерной классификации, представлены на рисунке 4.

Таким образом, в первый кластер были включены 13 видов экономической деятельности с высоким уровнем готовности к цифровой трансформации — «цифровые лидеры». Доля организаций, осуществляющих данные виды деятельности

Таблица 3. Кластерный анализ видов экономической деятельности (ВЭД) в Республике Беларусь в 2016 г. методом к средних

Наблю- дение	ВЭД	Организации, использовавшие:			Организации, имевшие веб-сайт	Кластер
		ЛВС	email	Интернет		
1	сельское, лесное и рыбное хозяйство	70,0	99,1	99,6	24,4	2
2	горнодобывающая промышленность	100,0	100,0	100,0	85,7	1
3	обрабатывающая промышленность	95,5	99,2	99,5	84,8	1
4	снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом	96,5	100,0	100,0	69,4	1
5	водоснабжение; сбор, обработка и удаление отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	98,2	100,0	100,0	81,8	1
6	строительство	91,1	99,8	99,8	52,4	2
7	оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов	79,7	94,3	94,8	63,3	2
8	транспортная деятельность, складирование, почтовая и курьерская деятельность	94,7	97,6	98,2	68,0	1
9	услуги по временному проживанию и питанию	93,1	100,0	100,0	72,4	1
10	информация и связь	76,2	95,4	96,0	64,0	2
11	финансовая и страховая деятельность	100,0	100,0	100,0	100,0	1
12	операции с недвижимым имуществом	87,8	91,8	91,8	65,3	2
13	профессиональная, научная и техническая деятельность	99,4	99,4	99,4	91,1	1
14	высшее образование	96,6	96,6	98,3	98,3	1
15	деятельность в сфере административных и вспомогательных услуг	95,6	100,0	100,0	69,1	1
16	здравоохранение	93,9	99,9	99,9	85,9	1
17	творчество, спорт, развлечения и отдых	97,2	100,0	100,0	88,9	1
18	ремонт компьютеров, предметов личного пользования и бытовых изделий	55,6	87,3	91,3	36,9	2
19	предоставление прочих индивидуальных услуг	94,3	100,0	100,0	68,6	1

Примечание. Разработано на основе [4, с. 63].

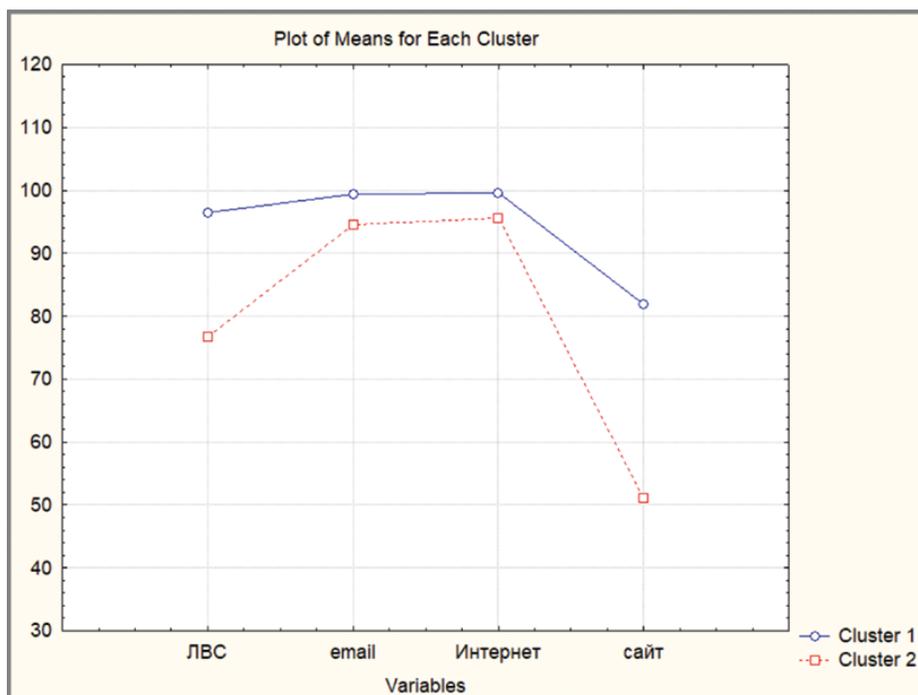


Рис. 4. Средние значения показателей, положенных в основу многомерной классификации, по каждому из выделенных кластеров видов экономической деятельности Республики Беларусь в 2016 г.

и использующих ЛВС, электронную почту и сеть Интернет стремится к 100 % (средние значения по кластеру – 96,5 %, 99,4 % и 99,6 % соответственно). В среднем более чем 4/5 организаций (81,8 %) видов экономической деятельности, отнесенных к «цифровым лидерам», имеют собственный веб-сайт.

К «цифровым лидерам» в результате кластерного анализа были отнесены все промышленные виды экономической деятельности, а также виды экономической деятельности, финансируемые и регулируемые государством: образование, здравоохранение, научная и техническая деятельность и т. д. Это подтверждает достаточно высокую эффективность осуществленных в предыдущие годы мер государственной политики в области информатизации. Следует также отметить полную готовность финансовых организаций Республики Беларусь к уже происходящему во всем мире процессу цифровой трансформации финансового сектора: значения всех показателей, положенных в основу многомерной классификации, по виду экономической деятельности «финансовая и страховая деятельность» равняются 100 %.

Во второй кластер были включены 6 видов экономической деятельности, являющиеся «цифровыми аутсайдерами», т. е. имеющие меньшую степень готовности к цифровой трансформации. К ним относятся: сельское, лесное и рыбное хозяйство, строительство, оптовая и розничная торговля,

ремонт и др. Наиболее парадоксальным является попадание в эту группу такого вида экономической деятельности, как «информация и связь». Несмотря на то, что информационно-коммуникационные технологии являются профессиональной областью организаций данного вида деятельности, 36 % из них не имеют собственного веб-сайта, а 23,8 % не используют локальные вычислительные сети.

Данный парадокс в значительной степени объясняется большим количеством малых организаций, осуществляющих этот вид деятельности и не имеющих достаточных ресурсов для более интенсивного использования ИКТ. Такой же причиной можно объяснить невысокие значения показателей использования ИКТ в торговле, а также в организациях, осуществляющих ремонт компьютеров, предметов личного пользования и бытовых изделий.

Наиболее серьезной среди выявленных проблем организаций «цифровых аутсайдеров» является отсутствие у многих из них собственного веб-сайта. Средняя доля организаций, имеющих веб-сайт, по данному кластеру составила только 51,1 %, что в 1,6 раза меньше, чем в группе «цифровых лидеров». Этот разрыв между двумя кластерами является наибольшим среди всех показателей, положенных в основу многомерной группировки.

Еще Б. Гейтс отмечал: «Если вашего бизнеса нет в Интернете, значит, вас нет в бизнесе» [8]. В условиях формирования информационного

общества данное утверждение, безусловно, является истинным. Несмотря на то, что в настоящее время существует и множество иных способов продвижения бизнеса в сети Интернет (страница в социальных сетях либо на сайте специального сервиса), наличие собственного веб-сайта по-прежнему является наиболее эффективным средством доведения до потенциальных партнеров, покупателей и претендентов на вакансии информации о деятельности компании. Он позволяет более полно отразить индивидуальность и особенности компании, повысить ее престиж и надежность в глазах потенциальных контрагентов, распространить информацию о деятельности компании не только в своем регионе, но и за рубежом.

Таким образом, субъекты хозяйствования, не имеющие собственного веб-сайта, в условиях становления цифровой экономики оказываются менее конкурентоспособными по сравнению с теми, у кого он имеется, особенно при осуществлении внешней торговли товарами и услугами.

Что касается других показателей использования ИКТ, положенных в основу многомерной группировки, то их среднее значение в кластере «цифровых аутсайдеров» также ниже, чем в группе «цифровых лидеров», однако разрыв между кластерами здесь не так велик, как по наличию собственного веб-сайта. Среднее значение доли организаций, использующих ЛВС, в кластере «цифровых аутсайдеров» составило только 76,7 %, а вот

средние значения удельного веса организаций, использующих электронную почту и сеть Интернет, весьма высоки даже в этой группе (94,6 % и 95,6 % соответственно). Это позволяет судить о практически полном переходе белорусских организаций на использование этих наиболее распространенных ИКТ.

Примечательно то, что в кластер «цифровых лидеров» вошло значительно большее число видов экономической деятельности (разница более чем в 2 раза) по сравнению с кластером «цифровых аутсайдеров». В то же время следует учитывать, что в каждом из них создается разная величина добавленной стоимости.

Кластерная структура ВДС по экономике Республики Беларусь в 2016 г. представлена на рисунке 5.

Как отражено на рисунке 5, большая часть (55 %) ВДС в Беларуси в 2016 г. была создана организациями, отнесенными по видам экономической деятельности к «цифровым лидерам».

В то же время «цифровыми аутсайдерами» были созданы только 40 % ВДС республики. Остальные 5 % ВДС сформировали прочие виды экономической деятельности, не включенные в кластерный анализ в связи с отсутствием по ним официальной статистической информации об использовании ИКТ (государственное управление, предоставление прочих видов услуг). Следует также отметить: несмотря на то, что при проведении кластерного анализа использовались данные не по виду экономической деятельности «образование»



Рис. 5. Структура ВДС видов экономической деятельности Республики Беларусь по степени готовности к цифровой трансформации в 2016 г.

Примечание. Разработано на основе данных [9, с. 231].

в целом, а только по высшему образованию, при исследовании кластерной структуры ВДС (рисунок 5) к «цифровым лидерам» данный ВЭД был отнесен целиком в связи с весьма высокими показателями использования ИКТ по иным уровням образования (см., например, [10, с. 46]), а также в связи с отсутствием данных о ВДС по уровням образования.

Доля ВДС, созданная «цифровыми лидерами», в общей величине ВДС по экономике может рассматриваться как показатель готовности экономики к цифровой трансформации.

Значение доли ВДС «цифровых лидеров» в общей величине ВДС по экономике равняется 55 % и показывает, что более половины экономики Республики Беларусь, включая промышленность, финансовый сектор, образование и здравоохранение, готово к цифровой трансформации существующих бизнес-процессов и вхождению в информационное общество.

Заключение. В результате исследования готовности экономики Республики Беларусь к процессам цифровой трансформации, а также оценки влияния факторов на эти процессы были сделаны следующие выводы.

1. Цифровая трансформация, т. е. процесс формирования экономики нового типа — информационной экономики, осуществляемый путем коренного преобразования бизнес-процессов во всех сферах общественной жизни и формирования устойчивого социально-экономического развития, базирующегося на использовании современных цифровых технологий, является одной из наиболее актуальных задач государственной политики в Республике Беларусь.

2. В 2016 г. доля ВДС сектора ИКТ в общей сумме ВДС составила только 5,2 %, однако наблюдается тенденция к ее постепенному увеличению. Тем не менее, отставание Беларуси от лидеров в области цифровой трансформации (Кореи, Швеции, Финляндии и др.) достаточно существенное.

3. Г. Минск является крупнейшим в республике центром развития информационных технологий, однако следует констатировать недостаточное развитие сектора ИКТ в регионах. В связи с этим целесообразно принятие мер по развитию телекоммуникационной структуры и расширению подготовки IT-специалистов в регионах, предоставлению льгот для IT-компаний, создающих в регионах новые рабочие места.

4. В 2010–2016 гг. в Беларуси двигателем цифровой трансформации экономики стало не увеличение числа занятых в секторе ИКТ, а значительный рост производительности труда в нем,

обусловленный развитием информационных технологий и ИКТ-инфраструктуры в Республике Беларусь и мире, увеличением инвестиций в основной капитал в секторе ИКТ, а также спроса на белорусские IT-услуги за рубежом.

5. К «цифровым лидерам», т. е. видам экономической деятельности, наиболее интенсивно использующим информационные технологии, а потому подготовленным к цифровой трансформации существующих бизнес-процессов, в Беларуси относятся все промышленные виды экономической деятельности, финансовый сектор, а также виды экономической деятельности, финансируемые и регулируемые государством: образование, здравоохранение, научная и техническая деятельность и т. д. Это подтверждает позитивную роль и достаточно высокую эффективность осуществленных в предыдущие годы мер государственной политики в области информатизации.

Готовность указанных видов экономической деятельности к цифровой трансформации обуславливает возможность интенсификации затрагивающих их мероприятий, направленных на реализацию Государственной программы развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 гг.

6. К «цифровым аутсайдерам» в Беларуси относятся сельское хозяйство и строительство, а также виды экономической деятельности с высокой долей малых и микроорганизаций: торговля, ремонт, а также «информация и связь». Отставание этих видов экономической деятельности в области ИКТ не позволяет им полностью воспользоваться преимуществами цифровой эпохи, в т. ч. возможностью донесения информации о своей деятельности до потенциальных партнеров и покупателей. В связи с этим целесообразно разработка мер государственной политики по ИКТ-поддержке «цифровых аутсайдеров», при этом одним из целевых показателей которых должно стать увеличение доли сельскохозяйственных и строительных организаций, а также субъектов малого предпринимательства, имеющих собственный веб-сайт.

7. Оценка удельного веса ВДС, созданной «цифровыми лидерами», в общей величине ВДС по экономике в Республике Беларусь в 2016 г. показала, что лишь немногим более половины экономики страны готово к коренной трансформации существующих бизнес-процессов, основанной на цифровых технологиях, и вхождению в информационное общество.

Список литературы

1. Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.government.by/upload/docs/file4c1542d87d1083b5.PDF>. – Дата доступа: 13.02.2018.
2. Об Основных направлениях реализации цифровой повестки Евразийского экономического союза до 2025 года: решение Высшего Евразийского экономического совета, 11 октября 2017 г., № 12 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71708158>. – Дата доступа: 13.02.2018.
3. Король, А. Д. Интеграция педагогических и информационных технологий в условиях цифровой трансформации образования / А. Д. Король, Ю. И. Воротницкий // Материалы I Международной специализированной научно-технической выставки-форума «Информационные технологии в образовании» (ITE-2017), Минск, 29–30 ноября 2017 г. / М-во образования Респ. Беларусь, ГИАЦ Минобразования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ite.unibel.by>. – Дата доступа: 13.02.2018.
4. Информационное общество в Республике Беларусь, 2017 г.: стат. сборник / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь; [редкол.: И.С. Кангро (пред.) и др.]. – Минск, 2017. – 109 с.
5. Информационное общество в Республике Беларусь, 2012 г.: стат. сборник / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь; [редкол.: В.А. Богуш (пред.) и др.]. – Минск, 2012. – 126 с.
6. OECD Digital Economy Outlook 2017/ OECD. – Paris: OECD Publishing, 2017. – 324 p.
7. Официальный сайт Национального статистического комитета Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by>. – Дата доступа: 13.02.2018.
8. «Если вашего бизнеса нет в интернете, значит, вас нет в бизнесе» [Электронный ресурс]. / Медиа Холдинг Нат-Пресс. – Режим доступа: <http://www.natpress.net/index.php?newsid=16483>. – Дата доступа: 13.02.2018.
9. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2017 г.: стат. сборник / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь; [редкол.: И.В. Медведева (пред.) и др.]. – Минск, 2017. – 506 с.
10. Резолюция I Международной специализированной научно-технической выставки-форума «Информационные технологии в образовании» ITE-2017 / М-во образования Респ. Беларусь, ГИАЦ Минобразования // Цифровая трансформация. – 2017. – №1. – С. 43–48.

References

1. *Gosudarstvennaja programma razvitija cifrovoj jekonomiki i informacionnogo obshhestva na 2016-2020 gody* [State Program for the Development of the Digital Economy and the Information Society for 2016–2020]. Available at: <http://www.government.by/upload/docs/file4c1542d87d1083b5.PDF> (accessed 13.02.2018) (in Russian).
2. *Ob Osnovnyh napravlenijah realizacii cifrovoj povestki Evrazijskogo jekonomicheskogo sojuza do 2025 goda* [On the Main Directions for the Implementation of the Digital Agenda of the Eurasian Economic Union until 2025]. Decision of the Supreme Eurasian Economic Council. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71708158> (accessed 13.02.2018) (in Russian).
3. Korol' A. D., Vorotnickij Ju.I. Integration of Pedagogical and Information Technologies in the Context of Digital Transformation of Education. *Materialy I Mezhdunarodnoj specializirovannoj nauchno-tehnicheskoy vystavki-foruma «Informacionnye tehnologii v obrazovanii»* (ITE-2017) [Materials of the I International Specialized Scientific and Technical Exhibition and Forum "Information Technologies in Education" (ITE-2017)]. Minsk, 2017. Available at: <http://ite.unibel.by> (accessed 13.02.2018) (in Russian).
4. *Informacionnoe obshhestvo v Respublike Belarus', 2017. Statisticheskij sbornik* [Information Society In The Republic Of Belarus, 2017. Statistical Book]. Minsk, National Statistical Committee of the Republic of Belarus, 2017. 109 p. (in Russian).
5. *Informacionnoe obshhestvo v Respublike Belarus', 2012. Statisticheskij sbornik* [Information Society In The Republic Of Belarus, 2012. Statistical Book]. Minsk, National Statistical Committee of the Republic of Belarus, 2012. 126 p. (in Russian).
6. OECD Digital Economy Outlook 2017. – Paris, OECD Publishing, 2017. 324 p.
7. *Oficial'nyj sajt Nacional'nogo statisticheskogo komiteta Respubliki Belarus'* [Official site of the National Statistical Committee of the Republic of Belarus]. Available at: <http://www.belstat.gov.by> (accessed 13.02.2018) (in Russian).
8. «*Eсли vashego biznesa net v internete, znachit, vas net v biznese*» ["If your business is not on the Internet, then you are not in business"]. Media Holding Nat Press. Available at: <http://www.natpress.net/index.php?newsid=16483> (accessed 13.02.2018) (in Russian).
9. *Statisticheskij ezhegodnik Respubliki Belarus', 2017. Statisticheskij sbornik* [Statistical Yearbook of the Republic of Belarus, 2017. Statistical Book]. Minsk, National Statistical Committee of the Republic of Belarus, 2017. 506 p. (in Russian).
10. Resolution of the I International Specialized Scientific and Technical Exhibition and Forum "Information Technologies in Education" ITE-2017. *Cifrovaja transformacija* [Digital Transformation], 2017, no.1, pp. 43–48.

Received: 20.02.2018

Поступила: 20.02.2018

Цифровая экономика как новый этап глобализации

Г. Г. Головенчик, старший преподаватель кафедры международных отношений

E-mail: galinagoloventchik@mail.ru

Белорусский государственный университет, ул. Ленинградская, д. 20, 220030, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Цель статьи — показать влияние современных информационных технологий на процессы глобализации (цифровой глобализации). В статье показано, как цифровая трансформация общества под влиянием взрывного прироста трансграничных данных и трансграничной электронной торговли привела к очередному этапу глобализации, характерной особенностью которого становится новая форма организации экономических отношений — цифровая экономика. Рассмотрены сущность глобализации, ее особенности, этапы и тенденции. Отражены преимущества, предоставляемые развитием современных информационно-коммуникационных технологий (в особенности сети Интернет) участникам процессов глобализации. Представлена характеристика цифровой экономики как нового этапа экономического развития, рассмотрены ее различные определения и специфические черты. Описаны особенности развития трансграничной электронной торговли, предоставляемые ею преимущества, а также сущность криптовалют как потенциальных новых мировых денег. Значительное внимание уделяется тенденциям развития новых глобальных цифровых процессов и рискам, порождаемым цифровой экономикой.

Ключевые слова: цифровая глобализация; Интернет; цифровая экономика; трансграничная электронная торговля; криптовалюта; цифровые риски

Для цитирования: Головенчик, Г. Г. Цифровая экономика как новый этап глобализации / Г. Г. Головенчик // Цифровая трансформация. — 2018. — № 1 (2). — С. 26–36.

© Цифровая трансформация, 2018

Digital Economy as a New Stage of Globalization

G. G. Goloventchik, Senior Lecturer

E-mail: galinagoloventchik@mail.ru

Belarusian State University, 20 Leningradskaya Str., 220030 Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The purpose of the article is to show the influence of modern information technologies on the processes of globalization. The article shows how the digital transformation of society under the influence of the explosive growth of cross-border data led to the next stage of globalization, a characteristic feature of which is a new form of organization of economic relations — the digital economy. The essence of globalization, its features, stages and tendencies are considered. The advantages provided by the development of modern information and communication technologies (especially the Internet) to participants in the processes of globalization are reflected. The characteristic of the digital economy as a new stage of economic development is presented, its various definitions and specific features are considered. The specifics of the development of cross-border electronic commerce, its advantages and the essence of the cryptocurrency as potential new world money are described. Considerable attention is paid to the trends in the development of new global digital processes and the risks generated by the digital economy.

Key words: digital economy; digital transformation of education; generation Z; digital competence

For citation: Kovalev M. M. Education for the Digital Economy. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2018, 1 (2), pp. 26–36 (in Russian).

© Digital Transformation, 2018

Введение. Среди преобладающих тенденций современного мирового развития по-прежнему выделяют глобализацию, которая оказывает большое влияние на трансформацию всех сфер

общественной жизни и является одним из устойчивых процессов, способствующих росту взаимозависимости различных стран и регионов планеты. Глобализация проявляет себя в необратимости,

всеохватности и комплексном характере изменений, выражающихся в формировании глобальной экономики, геополитического и социокультурного пространства, в результате чего исчезают национальные границы в области политики, экономики, науки, техники и технологий, информации, образования, культуры, идеологии, права.

В настоящее время глобализация вступает на качественно новый этап своего развития, который характеризуется развитием информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), распространением Интернета и средств мобильной связи. Основные технологические атрибуты современного этапа глобализации — компьютер и порожденные им новые ИКТ, которые объединили мир в единую коммуникативную систему, создав цельное финансово-информационное пространство.

О важности нового цифрового взгляда на понятие «глобализация» говорит, например, форум «Цифровая повестка в эпоху глобализации», состоявшийся в феврале 2018 г. в Алматы, участие в котором приняли премьер-министры стран СНГ.

Основная часть. Влияние Интернета на глобализацию. Глобализацией (от слова globe — земной шар) традиционно называют процесс усиления взаимосвязей между странами мира вследствие все более тесной интеграции (сращения) их национальных рынков товаров, услуг, капиталов, а также все более активного перемещения людей и распространения информации за пределы национальных границ [1].

В глобализации традиционно выделяют два этапа:

— первый — рубеж XIX–XX вв., период активного развития международных экономических связей, который завершился Первой мировой войной, похоронившей надежду на единый процветающий мир;

— второй этап глобализации начался в 70-е гг. XX в. и связан с интеграцией мировой экономики и возникновением ТНК.

Под влиянием второго этапа глобализации стремительно развивались международные экономические отношения, создавались торговые союзы и организации, образовывались устойчивые межгосударственные институциональные связи, увеличивалась мобильность людей. Одним из важнейших достижений второго этапа стали правила торговли ГАТТ-ВТО и глобальные платежные системы SWIFT, VISA, Europa.

На рубеже XXI в. в развитии человеческой цивилизации четко обозначились тенденции к сближению стран и народов в планетарном масштабе,

к интенсивному обмену знаниями и технологиями. И хотя в последнее время в связи с действиями американского президента Д. Трампа стали писать о стагнации традиционной глобализации, эти события свидетельствуют о том, что мир вступает в новую стадию глобализации.

Важнейшей особенностью глобализации и порождающим ее механизмом в конце прошлого и начале нынешнего века считается появление и распространение Интернета, который привел к формированию единого информационного пространства. Это новый, третий, этап глобализации, который можно назвать «интернет-глобализацией» или «цифровой глобализацией», что объясняется следующими соображениями.

Во-первых, Интернет оказал существенное влияние на информационную глобализацию. Вместо чтения местных газет население самого небольшого городка (в меру знания языков) получило доступ к информации со всего мира. Интернет стал главным источником новостей. Красочные сайты успешно заменили печатные издания и традиционное телевидение. Есть данные, что 80% подписчиков Financial Time и 60% читателей BBC предпочитают интернет-версию этих СМИ. Новости в таком формате пользуются большой популярностью у молодежной аудитории.

Во-вторых, Интернет создал феномен социальной глобализации. Вместо общения с родственниками, соседями и коллегами по работе люди получили возможность находить в любой стране друзей по интересам и беспрепятственно общаться с ними посредством социальных сетей (Facebook, Twitter, ВКонтакте) или программ-мессенджеров (Viber, Telegram, WhatsApp). Существует также огромное количество профессиональных сетей (LinkedIn, Мой Круг и др.), позволяющих обмениваться информацией по вопросам профессиональной деятельности, привлекать новых клиентов, партнеров по бизнесу; благодаря таким сетям работодатели имеют возможность получать дополнительную информацию о нынешних и будущих сотрудниках, размещать объявления о новых вакансиях, а соискатели — получать интересные предложения по работе. Научное сообщество создает новые глобальные сети для распространения знаний. Больше не нужно 2–3 года ждать выхода публикации в «бумажном» журнале — посредством Интернета новые мысли и идеи мгновенно становятся известны заинтересованной аудитории.

В-третьих, Интернет — это мгновенный и чаще всего бесплатный доступ к контенту со всего света. Благодаря Youtube и аналогичным сер-

висам человечество имеет возможность смотреть фильмы, которые даже еще не вышли в прокат, читать книги и научные статьи, которые еще не напечатаны. Безусловно, возникают проблемы с использованием интеллектуальной собственности и раскрытием коммерческой тайны, но зачастую мировая известность становится выше предрасудков, которые имели место в XX в. Таким образом, Интернет привел к виртуализации мировой экономики и мгновенному доступу к ее услугам.

В-четвертых, Интернет коренным образом повлиял на розничную торговлю, которая во многих странах уже на 20% стала виртуальной. Amazon, eBay, Alibaba изменили представление о покупке товаров и услуг. Электронные торговые площадки, например, Яндекс.Маркет и online.by, не только позволяют купить товар по самой выгодной цене, но и лучше узнать его характеристики (в том числе по отзывам реальных пользователей), а также сравнить свой выбор с другими вариантами. Теперь вместо ближайшего магазина Белкоопсоюза белорусы находят самый качественный и недорогой товар в Интернете и приобретают его с последующей доставкой на дом. Глобальная интеграция розничных рынков без таможенных пошлин — мощнейший фактор интернет-глобализации.

Таким образом, сегодня мировое сообщество приступило к третьему этапу глобализации — цифровой трансформации общества, в первую очередь, под влиянием большого прироста трансграничных данных. Под цифровой трансформацией экономики понимается проявление качественных, революционных изменений, заключающихся не только в цифровых преобразованиях отдельных процессов, но и в принципиальном изменении структуры экономики, в переносе центров создания добавленной стоимости в сферу выстраивания цифровых ресурсов и сквозных цифровых процессов [2]. Новый этап глобализации наступил в связи с ростом масштабов трансграничных цифровых операций благодаря виртуальным товарам и услугам.

Процессы производства, распределения, обмена и потребления информации приобретают все большее значение по сравнению с другими видами хозяйственной и экономической деятельности, усиливая виртуализацию экономики и порождая новую форму организации экономических отношений — цифровую экономику.

Сущность цифровой экономики. Термин «цифровая экономика» впервые был употреблен в 1995 г., известным американским ученым

из Массачусетского технологического института Н. Негропonte [3] в связи с интенсивным развитием ИКТ и началом процесса информатизации второго поколения. Он указал, что фактически все сферы человеческой жизнедеятельности (экономическая, социальная, политическая, культурная, социальная и другие) в той или иной мере изменились благодаря развитию ИКТ и Интернета, однако изменения последних лет позволяют утверждать, что начинается новый этап информатизации, название которому «цифровая экономика».

Не существует единого понимания явления «цифровая экономика», в связи с чем существует множество определений этого понятия.

Эксперты ОЭСР: «Цифровая экономика есть результат трансформационных эффектов новых технологий общего назначения в области информации и коммуникации» [4].

Всемирный банк: «Цифровая экономика — это новая парадигма ускоренного экономического развития, основанная на обмене данными в режиме реального времени» [5].

Конференция ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД): «Цифровая экономика — применение цифровых интернет-технологий в процессе производства товаров и услуг и торговли ими» [6, с. 156].

Основой цифровой экономики выступают децентрализованная трансграничная технология «блокчейн», облачные вычисления, большие данные, киберфизические системы, интернет вещей, 3D-принтеры, которые в совокупности реализуют концепцию «Индустрии 4.0» — новый подход к интеграции производства и потребления, представляющий симбиоз технических устройств (роботизированные цеха и заводы), программного обеспечения (искусственного интеллекта) и Интернета.

По данным Всемирного экономического форума, цифровая экономика влияет на все аспекты жизни общества, включая характер взаимодействия людей между собой, навыки, необходимые для получения хорошей работы, и даже процесс принятия политических решений (электронное правительство) [7].

Цифровая экономика ввиду наличия определенных свойств нематериального функционирования позволяет преодолеть страновые ограничения, которые свойственны классической экономике:

— материальная продукция не может быть использована несколькими людьми, а для цифровых продуктов такой барьер отсутствует: они могут быть скопированы и распространены среди неограниченного круга лиц во всем мире;

– материальная продукция подвергается износу в процессе использования, а цифровые продукты не теряют первоначальных свойств, которые могут быть даже усовершенствованы в процессе совместной эксплуатации или обмена;

– цифровые торговые площадки позволяют избежать ограничений по размеру площадей, объему ассортимента и количеству одновременно обслуживаемых клиентов.

Значимым следствием процесса внедрения технологий цифровой экономики стало увеличение нематериальных информационных потоков (большие данные, облачные вычисления, видео, транзакции, электронная торговля, аналитика и др.) между странами, регионами, корпорациями и физическими лицами. По информации McKinsey Global Institute трансграничные потоки данных на глобальном уровне с 2005 по 2014 гг. возросли в 45 раз и достигли 2,8 трлн долларов США. При этом рост потоков данных за указанный период оказал на увеличение мирового ВВП большее влияние, нежели мировая торговля товарами [8]. Количество пользователей крупнейших онлайн-платформ уже сопоставимо с населением самых больших государств (например, число аккаунтов в социальной сети Facebook летом 2017 г. превысило 2 млрд).

Цифровой аспект экономической глобализации включает:

– формирование и развитие глобальных электронных сетей, производство невещественных продуктов и услуг IT-компаний;

– возникновение принципиально новых трансграничных виртуальных рынков транспортных, банковских, и страховых услуг, а также новых финансовых рынков, действующих круглосуточно;

– появление новых IT-субъектов международного взаимодействия в области цифровой экономики в лице ТНК (Amazon, Alibaba, Uber и др.), международных экономических организаций, консалтинговых компаний и рейтинговых агентств.

Цифровая экономика открывает большие возможности для обмена информацией, образования, прозрачного ведения бизнеса, международного сотрудничества и характеризуется высокими темпами роста, быстрым внедрением инноваций и широким применением в других экономических секторах. Она становится все более важной движущей силой устойчивого экономического роста и играет значительную роль в ускорении темпов экономического развития, повышении производительности существующих отраслей, формировании новых отраслей и рынков.

Использование цифровых технологий уже стало глобальным процессом и выполняет ключевую роль в повышении конкурентоспособности отдельных предприятий, стран и экономических союзов, стимулируя усиление деловой активности как ведущих компаний, так и стартапов.

Трансграничная электронная торговля (cross-border e-trade). Электронная торговля – проведение торговых операций и сделок в сети Интернет, посредством которых совершается покупка (продажа) товаров, а также их оплата. Операции в электронной торговле включают в себя выбор товара, подтверждение заказа, прием платежей и обеспечение доставки [9, с. 96].

Электронную торговлю часто не совсем верно отождествляют с электронной коммерцией (e-commerce) – сферой экономики, включающей в себя все финансовые и торговые транзакции, осуществляемые при помощи компьютерных сетей, а также бизнес-процессы, связанные с проведением таких транзакций.

Среди отличительных особенностей электронной торговли перед традиционной Д. В. Разуваев отмечает:

– отсутствие географических, временных и в какой-то степени языковых барьеров, что позволяет продвигать товары и услуги на новые рынки сбыта;

– более низкий уровень издержек производства и обращения, что достигается путем внедрения новых технологий во все сферы деятельности компании, начиная от закупок сырья и материалов и заканчивая дистрибуцией готовой продукции и пост-продажным обслуживанием;

– более высокий уровень конкуренции, т. к. магазин от магазина находится на расстоянии нескольких секунд, требуемых для загрузки соответствующего сайта;

– потенциальная емкость электронного магазина значительно превышает емкость традиционных магазинов по причине отсутствия физических ограничений на складские и торговые помещения [10].

Интенсивное развитие мировой экономики способствует всестороннему расширению трансграничного сотрудничества, одним из способов реализации которого является международная (или трансграничная) торговля. Она отличается от внутристрановой торговли тем, что другая сторона – всегда иностранное юридическое или физическое лицо. Это определяет специфику торговых отношений, которая проявляется в особой системе регулирования, включающей национальное

и международное право, торговые обычаи, судебную практику.

Для потребителей трансграничная электронная торговля — это возможность покупать онлайн все, что им нужно: от музыки и фильмов до гаджетов, одежды и продуктов питания; бронировать и оплачивать транспорт, проживание; покупать билеты на мероприятия и др.

Рынок трансграничной электронной торговли доступен для всех желающих за счет Интернета, способствующего устранению страновых границ и упрощению процедуры установления отношений между субъектами малого и крупного бизнеса, представителями различных отраслей и комплексов, производителями и потребителями, социальными и общественными институтами и т. д. Таким образом, существенно уменьшается роль расстояния и географического местоположения производителей и потребителей, пространство как бы «исчезает», весь мир превращается в глобального потребителя и продавца одновременно.

Использование Интернета в качестве среды для обмена данными значительно удешевило ведение трансграничной электронной торговли за счет низкой себестоимости передачи информации и привело к возникновению ее качественно новых сегментов — «бизнес-бизнес» (B2B) и «бизнес-потребитель» (B2C).

Трансграничная электронная торговля в целом демонстрирует стремительные годовые темпы роста (20–25%) [11]. Объем розничных продаж в электронной торговле, включающий продукты и услуги, заказанные через Интернет (за исключением оплаты поездок, ресторанов и билетов на мероприятия), в 2016 г. достиг 1915 млрд долларов США, что составило 8,7% от общего объема розничных расходов по всему миру. eMarketer ожидает, что продажи розничной электронной коммерции в 2020 г. возрастут до 4058 млрд долларов и составят 14,6% от общего объема розничных расходов [11].

На мировой арене тенденции в трансграничной электронной торговле задают крупнейшие игроки — Китай, США, ЕС и Япония.

Бурно развиваются трансграничные операции китайских предприятий электронной коммерции (Alibaba, Jingdong, Suning и др.): по данным Национального статистического бюро КНР, с 2008 по 2015 гг. общий объем сделок трансграничной электронной торговли Китая вырос почти на 30% (до 4,8 трлн юаней), а в 2016 г. достиг 6,3 трлн юаней (752 млрд долларов), за год увеличившись на 26,2%. По информации корпорации Alibaba

в 2016 г. ее услуги были представлены в более чем 220 странах мира, численность зарубежных покупателей в общей сложности превысила 100 млн чел. Это говорит о том, что последовательная реализация инициативы «Один пояс — один путь» содействует бурному развитию индустрии трансграничной электронной торговли Китая [12].

По сведениям компании Boston Consulting Group (BCG), в 2010 г. объем онлайн-ритейла (онлайн-торговли, онлайн-рекламы, онлайн-игр, онлайн-платежей и пр.) в Китае составлял всего 3% от общего потребления, в 2014 г. через Интернет совершалось уже 8,4% всех покупок (более высокие относительные показатели были зафиксированы лишь в Великобритании — 11,4% и Германии — 10,2%, в США и Японии они были ниже — соответственно 6,8% и 6,2%). При прогнозируемом ежегодном росте объема продаж через Интернет на 20% китайский рынок электронной коммерции к 2020 г. достигнет объема продаж, равного 1,6 трлн долларов, что составит примерно 24% от общего объема розничной торговли [13, с. 26], причем увеличится как экспорт, так и импорт. В значительной степени этому способствовало принятие государственной программы по содействию трансграничной электронной торговле, согласно которой в 13 городах (Шанхай, Тяньцзинь, Далянь, Гуанчжоу, Нинбо, Чжанцзяган, Хайкоу, Сямэнь, Фучжоу, Циндао, Шаньтоу, Чжухай, Шэньчжэнь) были созданы свободные таможенные зоны. Согласно статистике, чаще всего россияне в рамках трансграничной электронной торговли заказывают товары именно из Китая, на долю которых приходится 90% посылок в количественном и 49% посылок в стоимостном объеме. Каждый шестой россиянин покупает товары через сеть AliExpress, и в 2016 г. объем китайско-российской розничной торговли достиг 2,5 млрд долларов (второе место среди ведущих партнеров России в сфере трансграничной электронной торговли).

Американский рынок электронной торговли по итогам 2016 г. вырос на 15,6% — до 395 млрд долларов. Как свидетельствует European Ecommerce Report 2017, в 2016 г. европейский e-commerce увеличился на 15% (до 530 млрд евро), при этом самыми активными покупателями в Интернете являются жители Великобритании, Дании и Германии [14]. В соответствии с прогнозами европейской торговой онлайн ассоциации EMOTA, объем электронной коммерции в Европейском союзе к 2018 г. достигнет уровня 578 млрд евро, а доля трансграничных электронных продаж вырастет до 116 млрд евро.

В 2016 г. китайский интернет-гигант Alibaba возглавил десятку крупнейших мировых игроков рынка электронной торговли по версии аналитической компании Internet Retailer. На долю компании приходится около 27% рынка, в то время как ближайшему конкуренту Amazon принадлежит 13% рынка. На третьем месте — американский интернет-аукцион eBay, на долю которого приходится 4,5% рынка e-commerce. Далее идет еще один китайский интернет-ритейлер JD.com (доля рынка 3,8%), а пятерку лидеров замыкает японская компания Rakuten (1,5%) [15].

Капитализация Alibaba Group Holding Ltd. по состоянию на 01.02.2018 г. — 494,9 млрд долларов, выручка на 31.12.2017 г. — около 29 млрд долларов, чистая прибыль — 8,4 млрд долларов (финансовый год заканчивается 31.03.2018 г.). Капитализация Amazon.com, Inc. на 01.02.2018 г. — 689 млрд долларов, чистые продажи по итогам 2017 г. составили 177,9 млрд долларов, чистая прибыль — более 3 млрд долларов [16].

Отметим, что правовое регулирование трансграничной электронной торговли отстает от динамики ее развития. Типовой закон об электронной торговле Комиссии ООН по праву международной торговли требует единообразного его трактования национальными правительствами, а такого не наблюдается даже в рамках ЕАЭС в части налогообложения и определения лимитов беспошлинного ввоза товаров для личного пользования, пересылаемых в международных почтовых отправлениях и экспресс-грузах.

ВТО совместно с Главным таможенным управлением КНР в феврале 2018 г. для унификации правил межнациональной торговли провела Первую Всемирную конференцию по таможенному регулированию трансграничной электронной коммерции, в которой приняли участие более 1,5 тысяч представителей правительственных, коммерческих и экспертных кругов, организаций в сфере безопасности, таможенных служб из многих стран мира (Австралии, Канады, Индии, Китая, Республики Корея, России, США, Франции, Японии и др.).

Криптовалюты – новые мировые деньги. В связи с повсеместным распространением и ростом объемов электронной торговли особую популярность обрели электронные деньги, чему способствуют такие факторы, как удобство оплаты товаров в интернет-магазинах, высокая скорость проведения транзакций, применение современных технологий для обеспечения безопасности сделок.

С 2008 г. ведутся активные дискуссии по поводу нового вида виртуальных денег — криптовалю-

ты (от англ. слова «cryptocurrency»). В соответствии с терминологией Группы разработки финансовых мер борьбы с отмыванием денег (FATF) криптовалюта является одним из видов виртуальных валют и «означает основанную на математических принципах децентрализованную конвертируемую валюту, которая защищена с помощью криптографических методов, т. е. использует криптографию для создания распределенной, децентрализованной и защищенной информационной экономики» [17, с. 7].

На заре появления криптовалюты ее часто путали с электронными деньгами, используемыми в популярных трансграничных платежных системах. Однако это совершенно разные вещи, т. к. каждая единица стандартных электронных денег выпущена в обращение в обмен на наличные или безналичные денежные средства, криптовалюта же изначально формируется в сети с помощью программ для вычисления математических алгоритмов, она не имеет физических носителей и материального воплощения, а также не обеспечена какими-либо ресурсами, вроде золотовалютных резервов государства. Ограничение ее эмиссии заложено только в исходном коде, на котором строятся криптовалюты, иначе от непрерывного выпуска они утратили бы свою стоимость и обесценились.

Важно, что криптовалюты, как частные деньги, по сути своей являются средством для трансграничных платежей, где, конкурируя друг с другом, среди них со временем выделится новая мировая виртуальная валюта, которая может стать основным средством оплаты в международных платежах. Криптовалюты с помощью ICO — выпуска токенов под конкретные инвестиционные проекты — уже создают трансграничные потоки капитала, не контролируемые правительствами (Доклад ЮНКТАД о мировых инвестициях 2017 г. посвящен теме «Инвестиции и цифровая экономика» [6]).

Многие считают, что криптовалюты — это деньги будущего, они быстрее, дешевле, существенно надежнее всех современных национальных валют и являются самым перспективным и прогрессивным международным платежным инструментом.

Новые глобальные цифровые процессы. В настоящее время концепция цифровой экономики, развиваясь вместе с ростом цифровых технологий, вышла за рамки электронной торговли и теперь включает в себя ведение бизнеса, поддержание коммуникаций и предоставление услуг во всех отраслях (включая транспорт, финансовые услуги, производство, образование, здравоохранение,

сельское хозяйство, розничную торговлю, средства массовой информации и индустрию развлечений) [18, с. 7].

В последние годы произошло стремительное развитие цифровой инфраструктуры. Использование цифровых платформ и цифровых решений предоставляет компаниям и гражданам новые возможности:

- компании могут вести бизнес «без границ», интернет-технологии позволяют организовать глобальный доступ к информации и «моментальное» проведение операций (электронная торговля);

- снижаются расходы на проведение транзакций, маркетинг, взаимодействие с клиентами на новых рынках;

- продажи могут осуществляться на отдаленных и быстрорастущих рынках путем организации виртуальных команд, взаимодействующих в режиме онлайн;

- небольшие предприятия и стартапы с момента начала функционирования становятся транснациональными [19, с. 140].

Сегодня у компаний появились новые возможности по поиску лучших поставщиков, клиентов и талантливых сотрудников по всему миру. Посредством цифровых технологий люди получают доступ к глобальным рынкам обучения, работы и др.

Глобальная цифровизация меняет модели ведения бизнеса, что влечет за собой пересмотр принципов взаимодействия с клиентами, поставщиками и партнерами, включая изменение продуктовой линейки в соответствии с меняющимися предпочтениями клиентов, а также условий предоставления продуктов и услуг.

Становление и развитие цифровой экономики приводит к развитию новых функциональных видов деятельности:

- удаленный мониторинг и служба поддержки деятельности сотрудников при проведении операций и обслуживании клиентов;

- удаленное управление цепочками поставок в глобальном масштабе;

- организация беспрепятственного доступа к клиентам, рабочей силе, финансовым ресурсам, где бы они ни находились;

- трансграничные платежи;

- организация коммуникаций и взаимодействия в режиме реального времени;

- использование больших данных и аналитики при принятии управленческих решений (привлечение новых клиентов, формирование программ лояльности и др.).

Цифровые риски. Цифровые технологии несут в себе как блага, так и риски, среди которых можно назвать технологический, социальный, политический, риск роста преступности в ее новых проявлениях, риск социальной, экологической и личностной деградации.

Технологический риск связан с тем, что преимущества цифровых технологий могут проявиться в полной мере лишь при сбалансированном развитии организаций реального сектора экономики. Но если один сегмент реального производства будет работать в ускоренном ритме и качественно, т. е. «по-цифровому», а другой — медленно и некачественно, «по-старому», то в результате вся экономика будет работать неудовлетворительно.

Социальный риск связан с тем, что развитие цифровой экономики неизбежно приводит к значительной трансформации рынка труда, которая носит комплексный характер и происходит постепенно по мере вовлечения в цифровую экономику все большего количества традиционных секторов. При этом такая трансформация сопровождается сокращением числа рабочих мест для людей с низкой и средней квалификацией, ростом безработицы среди немолодых людей в связи с роботизацией рабочих мест, автоматизацией и оптимизацией управленческих процессов. Как правило, это должно занимать представителей наименее конкурентоспособных и наиболее уязвимых слоев населения, поэтому государству необходимо рассматривать возможности реализации специальных мер по адаптации таких категорий граждан к потенциальным трудностям, с которыми они могут столкнуться при развитии цифровой экономики. В еще более неблагоприятном положении окажутся специалисты высокой квалификации, т. к. они до последнего момента будут задействованы в процессе перехода от традиционной к цифровой организации производства и окажутся выброшенными на рынок труда, когда соответствующие их статусу должности будут уже не нужны. Старые профессии будут исчезать, и в течение активной трудовой жизни человек вынужден будет несколько раз сменить профессию. В этой ситуации может сформироваться нежелание получать высокую квалификацию, т. к. через 5–7 лет все равно необходимо будет переучиваться, расходуя время и средства. В итоге будет формироваться атмосфера социальной напряженности, что может привести к отторжению самой идеи внедрения цифровой экономики.

В результате развития цифровых технологий произойдет коренная трансформация системы организации работы в будущем, что приведет

к резкому сокращению традиционных отношений между работником и работодателем. Цифровые платформы позволяют организовывать экономическую деятельность таким образом, что основная часть функций, традиционно выполняемых работниками, занятыми полное рабочее время в рамках отдельно взятой организации, может быть передана группе индивидуальных предпринимателей и «онлайн-работников». В результате этого формируется экономика, которая основывается не на занятости полное рабочее время, а на краткосрочных отношениях с фрилансерами [20, с. 6]. Глобальная Цифровая экономика помогает развивать дополнительные навыки и повышать квалификацию, в особенности людям, которые раньше не имели таких возможностей в силу социальных или географических ограничений. Кроме того, цифровые платформы создадут возможности для трудоустройства на новые высокооплачиваемые рабочие места, созданные благодаря цифровизации профессий [21, с. 9].

Таким образом, обозначенные выше социальные риски будут компенсированы повышенным спросом на специалистов, необходимых для создания инфраструктуры цифровой экономики.

Особую опасность представляют политические риски. По мнению экспертов, в трансграничном мире цифровой экономики, основанной на технологии блокчейн с ее децентрализацией и отсутствием регулятора, предстоит пересмотреть роль государства. Оно должно принять форму простого территориального образования с некоторым количеством населения, рассортированного в зависимости от их уровня владения цифровыми технологиями. Это приведет к отмене управляющей и контролирующей роли государства, ослаблению государственного регулирования экономики, потере возможности осуществлять свои функции и защищать свой суверенитет. По мнению российского экономиста, советника президента России С. Ю. Глазьева, «становится возможным появление частных трансграничных систем управления экономическими, социальными и политическими процессами, затрагивающих национальные интересы государств и их объединений. Основу для таких систем обеспечивают глобальные социально-информационные и торгово-информационные сети и криптовалюты, интернет вещей и прочие обезличенные информационные средства совершения транзакций, выводящие международную торговлю и финансы за пределы национальных юрисдикций. Граждане могут отказаться от государственных систем защиты своих интересов,

полагаясь на сетевые структуры и используя блокчейн-технологии и умные контракты» [22, с. 4].

В глобальной цифровой экономике предприятия и люди сталкиваются с ростом риска в области цифровой безопасности и защиты личной информации. Мир, подключенный к Сети, открывает новые возможности для киберпреступников, которые собирают персональные данные, чтобы использовать их для проведения мошеннических сделок, либо внедряют программы-вымогатели — вредоносные программные средства, способные блокировать устройства или шифровать данные и требовать деньги в обмен на ключ для дешифровки. Информация, снимаемая с акустических и видеосенсоров «умных вещей», может быть доступна нежелательным сторонам; возникает возможность слежки за человеком через систему интернета вещей. Многие страны реагируют на эти угрозы, принимая национальные стратегии цифровой безопасности, но в немногих из них существует национальная стратегия защиты личной информации.

Риски нарушения конфиденциальности личных данных добавляются к обеспокоенности потребителей возможностью онлайн-мошенничества. Существует заблуждение, что цифровая среда минимизирует риск мошеннических действий, однако это справедливо лишь для низкотехнологичных видов мошенничества, которые имеют место сейчас.

В наступившую эпоху господства Интернета каждая организация становится цифровой по определению и так или иначе использует в своей деятельности онлайн-технологии. Подобные условия создают возможности для хакерских атак, причем они могут быть как массовыми, так и нацеленными на конкретную организацию. Эксперты предсказывают рост масштабов трансграничной компьютерной преступности, т. к. сейчас, находясь в одной стране, с помощью нехитрых манипуляций можно получить необходимую информацию, хранящуюся в банке данных компьютерной системы другой страны, затем перевести ее в третью страну, достигнув при этом поставленной цели — похитить и присвоить денежные средства.

Следует рассмотреть и риск роста коррупции в цифровой экономике, т. к. человек, уходя в виртуальную реальность, может пользоваться материальными благами (например, криптовалютами) анонимно, не раскрывая своей личности. Найти его и наказать представляется возможным только путем организации постоянного и непрерывного наблюдения за коррупционером и сопоставления совершенных им расходов с его личностью.

Расширение цифровых технологий и их внедрение в повседневную жизнь человека трансформирует внутренний и внешний мир, который приобретает более индивидуальные, но противоречивые черты. Этому способствуют:

– индивидуализация производства, при которой производимая продукция будет отвечать нуждам и потребностям каждого конкретного потребителя;

– коммуникативное взаимодействие всевозможных технических устройств и оборудования в рамках интернета вещей, которое становится системным и, следовательно, более настраиваемым для конкретного потребителя;

– виртуальная и дополненная реальность, создающая для каждого человека индивидуальный искусственный мир;

– сама жизнь человека, которая становится все более «оцифрованной», анализируемой, контролируемой, направляемой и регулируемой, вследствие чего человек утрачивает свою индивидуальность, идентичность;

– утрата человеком свободы и способности самостоятельно формировать собственную личность;

– расширение возможностей властей проводить сегрегацию людей, определять и формировать их жизненные пути, а также нужных работников.

Большую настороженность вызывает возможность вживления в тело человека устройств микроэлектроники, предназначенных для усиления каких-либо естественных функций (силы, скорости, зрения, слуха) или реализации новых (ночного зрения, приема радиосигналов, электронного паспорта или кошелька и пр.). Однажды начавшись, этот процесс станет необратимым и приведет в итоге к киборгизации человека.

Заключение. Цифровая глобализация экономических процессов становится основополагающей

тенденцией и принципом развития современной экономики. Она определяется не только революционными технологическими изменениями, но и закономерностями эволюции экономики в целом, ориентирует современный менеджмент на учет правил ведения бизнеса, способствует росту производительности труда и качества продукции, нивелирует отрицательные фазы экономического цикла.

Следствием цифровой глобализации является международная экономическая интеграция, благодаря которой стремительно растут нетрадиционные трансграничные потоки товаров, кредитов и инвестиций, активизируется глобальный обмен информацией, идеями и технологиями. Это приводит к тому, что национальные экономики становятся частью единой мировой цифровой экономической системы.

В связи с этим необходимо формировать политику национальной цифровой безопасности и постоянно ее актуализировать. Это должно стать одним из важнейших направлений деятельности руководства нашей страны. Сегодня ключевой задачей государства становится установление четких, прозрачных и равных для всех правил международных коммуникаций и контроль за их соблюдением. Власти должны предотвращать любого рода дискриминацию, защищать права потребителей, интеллектуальную собственность и персональные данные, а также заботиться о должном уровне образования и цифровой грамотности граждан.

В то же время чрезмерный национальный протекционизм может тормозить развитие глобальной цифровой экономики. Стремление к хранению всех данных на серверах только своей страны, защита конфиденциальной информации — это барьеры на пути к трансграничной торговле, торгующие цифровую глобализацию.

Список литературы

1. Мир и Беларусь: аспекты устойчивого развития / Под общ. ред. М. М. Ковалева и Т. П. Субботиной. – Минск: Технопринт, 2003. – 171 с.
2. Digital transformation: online guide to digital business transformation // i-SCOOP [Electronic resource]. – Mode of Access: https://www.i-scoop.eu/digital-transformation/#Te_digital_transformation_economy_DX_moves_to_the_core_of_business. – Date of access: 01.03.2018.
3. Negroponte, N. Being Digital / N. Negroponte. – NY: Knopf, 1995. – 256 p.
4. OECD Digital Economy. Outlook 2015. – Paris: OECD Publishing. – 284 p.
5. Развитие цифровой экономики в России // Всемирный банк [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vsemirnyjbank.org/ru/events/2016/12/20/developing-the-digital-economy-in-russia-international-seminar-1>. – Дата доступа: 11.03.2018.
6. World Investment Report 2017: Investment and the Digital Economy. – UNCTAD, 2017. – 238 p.
7. The 10 countries best prepared for the new digital economy // WEF [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://www.weforum.org/agenda/2016/07/countries-best-prepared-for-the-new-digital-economy/>. – Date of access: 10.03.2018.

8. Digital Globalization: The New Era Of Global Flows. – McKinsey & Company, 2016. – 156 p.
9. Калужский, М. Л. Электронная коммерция: маркетинговые сети и инфраструктура рынка / М. Л. Калужский; ОмГТУ. – М.: Экономика, 2014. – 328 с.
10. Разуваев, Д. М. Международная электронная торговля, проблемы и перспективы развития: дис ... канд. экон. наук: 08.00.14 / Д. В. Разуваев. – М.: Московский ун-т потреб. кооп., 2004. – 175 с.
11. Worldwide Retail Ecommerce Sales Will Reach \$1.915 Trillion This Year // E-Marketer [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://www.emarketer.com/Article/Worldwide-Retail-Ecommerce-Sales-Will-Reach-1915-Trillion-This-Year/1014369>. – Date of access: 10.03.2018.
12. Трансграничная электронная коммерция вступает в период бурного развития благодаря «Одному поясу, одному пути» // Государственный информационный сервер China.org.cn [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://russian.china.org.cn/exclusive/txt/2017-04/18/content_40644076.htm. – Дата доступа: 08.03.2018.
13. Банке, Б. Россия онлайн? Догнать нельзя отстать / Б. Банке [и др.]. – Бостон: The Boston Consulting Group, 2016. – 56 с.
14. Седых, И. А. Рынок интернет-торговли в РФ / И. А. Седых // Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dcenter.hse.ru/data/2017/03/10/1169536647/Рынок%20Интернет-торговли%20в%20РФ%202016.pdf>. – Дата доступа: 08.03.2018.
15. 2017 Global 1000. Internet Retailer Rankings of the World's Top 1000 E-Retailers // Digital Commerce 360 [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://www.digitalcommerce360.com/product/global-1000-retailers/>. – Date of access: 01.03.2018.
16. Новости рынков // SMART-LAB [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://smart-lab.ru/blog/news/>. – Дата доступа: 08.03.2018.
17. Виртуальные валюты. Ключевые определения и потенциальные риски в сфере ПОД/ФТ. Июнь 2014 г. Отчет ФАТФ // Евразийская группа по противодействию легализации преступных доходов и финансированию терроризма [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.eurasiangroup.org/files/FATF_docs/Virtualnye_valyuty_FATF_2014.pdf. – Дата доступа: 07.03.2018.
18. Цифровая повестка Евразийского Экономического Союза до 2025 года: перспективы и рекомендации. Обзор. – Группа Всемирного Банка, 2017. – 30 с.
19. Коваленко, Б. Б. Цифровая глобализация: возможности и риски стратегического развития бизнес-организаций / Б. Б. Коваленко, Е. Г. Коваленко // Глобальный научный потенциал. – 2017. – № 10 (79). – С. 140–142.
20. Сундарараджан, А. Будущее работы / А. Сундарараджан // Финансы и развитие. – 2017. – № 2(54). – С. 6–11.
21. Аптекман, А. Цифровая Россия: новая реальность / А. Аптекман [и др.]. – McKinsey, 2017. – 133 с.
22. Глазьев, С. Великая цифровая экономика: вызовы и перспективы для экономики XXI века / С. Глазьев // Завтра. – 2017. – № 37 (1241). – С. 4–5.

References

1. *Mir i Belarus': aspekty ustojchivogo razvitija* [Peace and Belarus: aspects of sustainable development]. Minsk, Technoprint, 2003. 171 p. (In Russian).
2. Digital transformation: online guide to digital business transformation. Available at: https://www.i-scoop.eu/digital-transformation/#Te_digital_transformation_economy_DX_moves_to_the_core_of_business (accessed 01.03.2018).
3. Negroponte N. Being Digital. NY, Knopf, 1995. 256 p.
4. OECD Digital Economy. Outlook 2015. Paris, OECD Publishing. 284 p.
5. *Razvitie cifrovoj jekonomiki v Rossii* [Development of the digital economy in Russia]. Available at: <http://www.vsemirnyjbank.org/ru/events/2016/12/20/developing-the-digital-economy-in-russia-international-seminar-1> (accessed 11.03.2018) (In Russian).
6. World Investment Report 2017: Investment and the Digital Economy. UNCTAD, 2017. 238 p.
7. The 10 countries are best prepared for the new digital economy. Available at: <https://www.weforum.org/agenda/2016/07/countries-best-prepared-for-the-new-digital-economy/> (accessed 10.03.2018).
8. Digital Globalization: The New Era Of Global Flows. McKinsey & Company, 2016. 156 p.
9. Kaluzhsky M. L. *Jelektronnaja komercija: marketingovye seti i infrastruktura rynka* [E-commerce: marketing networks and market infrastructure]. Moscow, Economics, 2014. 328 p. (In Russian).
10. Разуваев Д. М. *Mezhdunarodnaja jelektronnaja trgovlja, problemy i perspektivy razvitija. Dis. kand. jekon. nauk* [International e-commerce, problems and development prospects. Cand. of Econ. Sciences diss.]. Moscow, Moscow University of Consumption Coop., 2004. 175 p. (In Russian).
11. Worldwide Retail Ecommerce Sales Will Reach \$ 1.915 Trillion This Year. Available at: <https://www.emarketer.com/Article/Worldwide-Retail-Ecommerce-Sales-Will-Reach-1915-Trillion-This-Year/1014369> (accessed 10.03.2018).
12. Transgranichnaja jelektronnaja komercija vstupaet v period burnogo razvitija blagodarja "Odnomu pojasu, odnomu puti" [Cross-border e-commerce enters a period of rapid development thanks to "One belt, one way"]. Available at: http://russian.china.org.cn/exclusive/txt/2017-04/18/content_40644076.htm (accessed 8.03.2018) (In Russian).
13. Банке В., Butenko V., Kotov I., Rubin G., Tushen S., Sycheva E. *Rossija onlajn? Dognat' nel'zja otstat'* [Russia online? Catch up can not be left behind]. Boston, The Boston Consulting Group, 2016. 56 p. (In Russian).

14. Sedykh, I. A. *Rynok internet-torgovli v RF* [The Internet market in Russian Federation]. Available at: <https://dcenter.hse.ru/data/2017/03/10/1169536647/Link%20Internet-trade%20в%20РФ%202016.pdf> (accessed 08.03.2018) (In Russian).
15. 2017 Global 1000. Internet Retailer Rankings of the World's Top 1000 E-Retailers. Available at: <https://www.digitalcommerce360.com/product/global-1000-retailers/> (accessed 03.01.2018).
16. *Novosti rynkov* [Market news]. Available at: <https://smart-lab.ru/blog/news/> (accessed 08.03.2018) (In Russian).
17. Virtual'nye valjuty. Kljuchevye opredelenija i potencial'nye riski v sfere POD/FT. Ijun' 2014 g. Otchet FATF [Virtual currencies. Key definitions and potential risks in the field of AML / CFT. June 2014 FATF Report]. Available at: http://www.eurasiangroup.org/files/FATF_docs/Virtualnye_valjuty_FATF_2014.pdf (accessed 07.03.2018) (In Russian).
18. Cifrovaja povestka Evrazijskogo Jekonomicheskogo Sojuza do 2025 goda: perspektivy i rekomendacii. Obzor [The Digital Agenda of the Eurasian Economic Union until 2025: Prospects and Recommendations. Overview]. The World Bank Group, 2017. 30 p. (In Russian).
19. Kovalenko B. B., Kovalenko E.G. Digital globalization: opportunities and risks of strategic development of business organizations. *Global'nyj nauchnyj potencial* [Global Scientific Potential], 2017, no. 10 (79), pp. 140–142 (In Russian).
20. Sundararajan, A. The Future of Work. *Finansy i razvitie* [Finance and Development], 2017, no. 2 (54), pp. 6–11 (In Russian).
21. Aptekman A., Kalabin V., Klinov V., Kuznecova E., Kulagin V., Jasenovec I. *Cifrovaja Rossija: novaja real'nost'* [Digital Russia: a new reality]. McKinsey, 2017. 133 p. (In Russian).
22. Glazyev S. The Great Digital Economy: Challenges and Prospects for the Economy of the 21st Century. *Zavtra* [Tomorrow], 2017, no. 37 (1241), pp 4–5 (In Russian).

Received: 15.03.2018

Поступила: 15.03.2018

Образование для цифровой экономики

М. М. Ковалев, Заслуженный деятель науки Республики Беларусь, д. ф.-м. н., профессор, декан экономического факультета
E-mail: kovalev@bsu.by

Белорусский государственный университет, пр. Независимости, д. 4, 220030, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассматриваются особенности образовательного процесса в цифровую эпоху, основные отличительные черты цифрового поколения и его специфические потребности, а также ключевые компетенции и навыки, необходимые в условиях цифровой экономики. Описаны основные тенденции в сфере образования. Предложены приоритетные направления трансформации образования, позволяющие успешно адаптировать систему образования, в первую очередь высшего, к требованиям информационного общества. Представлен опыт США и стран Европы в области цифровой трансформации образования.

Ключевые слова: цифровая экономика; цифровая трансформация образования; поколение Z; цифровая компетенция

Для цитирования: Ковалев, М. М. Образование для цифровой экономики / М. М. Ковалев // Цифровая трансформация. – 2018. – № 1 (2). – С. 37–42.

© Цифровая трансформация, 2018

Education for the Digital Economy

M. M. Kovalev, Dr. Sc. (Technology), Professor, Honored Scientist of the Republic of Belarus, Dean of the Faculty of Economics
E-mail: kovalev@bsu.by

Belarusian State University, 4 Nezavisimosti Ave., 220030 Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The article examines the features of the educational process in the digital era, the main distinctive features of the digital generation and its specific needs, as well as key competencies and skills that required in the digital economy. The main trends in the sphere of education are described. The priority directions of transformation of education are proposed, which allow successfully adapt the education system, primarily higher education, to the requirements of the information society. The experience of the USA and European countries in the field of digital transformation of education is presented.

Key words: digital economy; digital transformation of education; generation Z; digital competence

For citation: Kovalev M. M. Education for the Digital Economy. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2018, 1 (2), pp. 37–42 (in Russian).

© Digital Transformation, 2018

Введение. Цифровая трансформация образования уже идет и не по инициативе организаторов образовательного процесса, а в силу того, что учить нужно поколение Z, родившееся в эпоху Интернета и освоившее навыки поиска интересующего контента раньше, чем узнало буквы и цифры. Понятно, что и учителя, и преподаватели вузов вынуждены это учитывать и адаптироваться к цифровым школьникам и студентам. У поколения Z или цифровых людей сформировано так называемое клиповое мышление. Их достоинства — многозадачность и способность одновременно заниматься

несколькими делами, недостатки — неспособность концентрироваться и анализировать, стремление получать короткую и наглядную информацию. Эти люди талантливы и креативны, могут работать с большими объемами информации, но ленивы и эгоцентричны, быстро меняют работу, если она не нравится, а образцы выполнения любых заданий находят в Интернете и поэтому плохо запоминают информацию.

Главная мотивация поколения Z — интересные и быстро достижимые задачи, скучные они будут игнорировать. Как правило, его представители не настроены на карьеру,

деньги рассматриваются ими как источник для развлечений и путешествий. Они не любят долгосрочного планирования, их интересует быстрый результат. Это поколение стремится к альтернативному типу работы: фриланс, удаленная работа.

Основная часть. Существующее образование для цифровых людей, безусловно, устарело: эти люди не хотят заучивать стихи и пересказывать содержание параграфа учебника. Они хотят самостоятельно выполнять интересные задания, которые к тому же не требуют больших временных затрат. Кроме того, для них важна мотивация. Цифровые обучающиеся любят конкурсы, тесты, компьютерные игры типа квеста. Сложные темы для них надо дробить и подавать в виде презентаций с минимумом текста. В некоторых вузах обсуждается вопрос сокращения числа лекций и их продолжительности: цифровые люди не способны слушать длинные лекции, они начинают отвлекаться на свои гаджеты, а также с удовольствием вступают в переписки с преподавателями по поводу интересных моментов лекции.

Сбербанк России (Г. Греф), проведя исследование поколения Z, выделил следующие особенности цифровых людей:

- плохая бытовая ориентированность вследствие родительской гиперопеки;
- вера в свою исключительность, неповторимость, индивидуальность;
- стремление к быстрому успеху и простым удовольствиям;
- плохая приспособленность к преодолению жизненных трудностей;
- низкий интерес к глобальным проблемам;
- непризнание авторитетов;
- партнерские отношения с родителями;
- плохое восприятие критики;
- стремление к самосовершенствованию;
- креативность и интернет-предпринимательство;
- более высокие навыки в области информатики, чем у преподавателей;
- фиксация внимания на информации не более десяти секунд (поэтому информацию нужно преподносить кратко и наглядно);
- приоритет комфорта над карьерой.

Д. Топскотт [1] выделил восемь моментов, ожидаемых цифровыми студентами в процессе обучения:

- 1) свобода самовыражения;
- 2) возможность настраивать и персонализировать цифровые технологии под свои вкусы;

3) возможность найти любую информацию и более глубоко ее изучить;

4) честность во взаимодействии с другими организациями и людьми;

5) получение удовольствия от работы и учебы;

6) сотрудничество и взаимодействие с другими людьми посредством сети;

7) скорость и оперативность в общении и поиске ответов;

8) ориентированность на инновации, поиск того, что является новым и лучшим.

Невозможно не учитывать специфику цифрового поколения. В то же время очевидно, что его нужно готовить к жизни, нивелируя негативные черты характера. Не следует преувеличивать специфику цифровых людей — внутри кластера Z различий больше, в сравнении с поколением Y (поколением родившихся после 1981 г.). Также следует признать, что в поколении Z доля креативных и талантливых людей больше, чем у предшествующих поколений, а трудолюбивых — меньше. Таким образом, необходима срочная цифровая трансформация образования и не только для его адаптации к поколению Z, но и для использования всей мощи новых цифровых технологий в процессе обучения и работы в будущей цифровой стране.

В 2006 г. в ЕС приняты Европейские рекомендации о 8 ключевых компетенциях для XXI века [2]. Цифровая компетенция признана одной из ключевых и определена следующим образом: «уверенность, критическое и творческое использование ИКТ для достижения целей, связанных с работой, занятостью, обучением, отдыхом, участием в жизни общества и экономики цифровых компетенций» [2]. По версии ЕС цифровые компетенции включают следующее:

1. Информация: идентифицировать, определять местонахождение, загружать, хранить, систематизировать и анализировать цифровую информацию в зависимости от актуальности и цели.

2. Коммуникация: обмен данными в цифровой среде, совместное использование ресурсов через интернет-инструменты, связь с другими людьми и сотрудничество с помощью цифровых средств, взаимодействие и участие в сообществах, межкультурное сознание.

3. Content-создание: создание и редактирование нового контента (от обработки текстов до изображений и видео); интеграция и повторная

разработка предыдущих знаний; производство медиа-материалов и программ; возможность иметь и применять права на интеллектуальную собственность и лицензии.

4. Безопасность: средства индивидуальной защиты, защита данных, защита цифровой идентификации, меры безопасного и устойчивого использования информации.

5. Решение проблем: определение цифровых потребностей и ресурсов; принятие осознанных решений о наиболее подходящих цифровых инструментах в соответствии с целью или необходимостью; решение концептуальных проблем с помощью цифровых средств; творческое использование технологий; решение технических проблем; обновление своих компетенций и компетенций других [2].

Опрос работодателей, в том числе и в Минске, показал, что первым выпускникам из цифрового поколения больше всего не хватает следующих навыков:

- 1) коммуникации в коллективе и умения работать в команде;
- 2) предпринимательского и управленческого духа;
- 3) аналитических навыков, умения делать из данных выводы.

Таким образом, что нужно делать в вузах в первую очередь? Приоритеты расставлены на основе собственного опыта и дискуссии.

Приоритет 1. Адаптация системы образования к изменениям на рынке труда под влиянием цифровизации. Согласно исследованиям, в ближайшие 10–20 лет перестанут существовать около 50% профессий. Значительные изменения затронут сферы логистики, производства, розничной торговли, сельского хозяйства. Существенно сократится административно-управленческий персонал. Цифровая революция потребует изменений в структуре подготовки и переквалификации кадров к профессиям будущего. Пример лидеров цифровизации (Дании, Швеции, Финляндии) показывает, что количество новых рабочих мест для будущей экономики, требующих высокого уровня IT-культуры, превысило число сокращенных.

Проблемы цифровой трансформации существуют практически в каждой конкретной науке, поэтому целесообразно открытие целого спектра магистерских программ: цифровая трансформация промышленности (по отраслям), цифровая логистика, цифровой туризм, цифровое сельское хозяйство, цифровое здравоохранение,

цифровой банкинг и т. д. На магистерские программы по цифровой трансформации могли бы поступать имеющие практический опыт инженеры, логисты, аграрии, банковские работники и т. д., а также программисты, специализирующиеся на конкретных отраслях.

Приоритет 2. Переобучение абсолютно всех преподавателей и учителей с целью изучения современных технологий обучения. Преподаватель — центральная фигура при обучении любого поколения, поэтому должны быть предприняты решительные меры для профессионального развития преподавательского состава в области цифровой трансформации. Очевидно, что невозможно обучать цифровых студентов без встраивания в процесс обучения интернет-лекций или уроков, кейсов и тестов. Онлайн-обучение проектируют преподаватели. Сделать это качественно возможно, только если преподаватели хорошо владеют интернет-технологиями. В связи с этим необходимо сконцентрировать внимание на изменении работы институтов и центров повышения квалификации преподавателей, которые должны базироваться на современных IT-программах. Важнейший элемент в реализации этого приоритета — горизонтальная интеграция преподавателей однотипных курсов и создание совместными усилиями онлайн-поддержки, например, на основе блокчейн-технологии. С подобной инициативой в России выступили представители РЭШ им. Г. В. Плеханова — созданная ими площадка «Цифровой университет» интегрировала преподавателей разных вузов. Онлайн-курсы на базе облачной платформы поднимают технологический уровень всех преподавателей, участвующих в проекте, путем создания общего дистанционного курса.

Необходимо, в том числе, научить всех преподавателей использовать качественные открытые образовательные ресурсы, особенно на базе университетов и центров мирового класса.

Приоритет 3. Смешанное (blended) обучение = онлайн + традиционное. Необходимо сократить число аудиторных лекций и их продолжительность минимум вдвое, сведя их к дискуссиям, обсуждению домашних заданий, выполненных в форме презентаций, и ответам на вопросы по теме. Открывать тему должна короткая онлайн-лекция своего или чужого профессора в форме видео (10–20 минут) со встроенными картинками, графиками, кейсами и заданиями для студентов. По каждой теме курса необходимо

проводить форум и выставлять оценки. Доступ к теме онлайн не будет закрываться до конца курса. Такое обучение принято называть перевернутым (flipped). Курсы должны содержать примерно 10 четких тем. Практика искусственного объединения курсов в большие модули ошибочна и должна быть отменена.

Приоритет 4. Интеграция корпоративного и университетского образования (заимствование опыта друг у друга). Неудовлетворенность университетским образованием заставила многие корпорации создавать современные корпоративные университеты (типичные примеры — корпоративный университет Сбербанка России и университет Сколково). Позднее в связи с цифровой трансформацией экономики к процессу открытия учебных центров подключились ИКТ-компании (в Минске — ПВТ, IBA и др.). Обоим типам университетов присущи недостатки: корпоративные университеты дают сверхсовременное, но недостаточно системное и фундаментальное образование, классические же университеты далеки от современного образования и новых технологий преподавания. Первый шаг к интеграции — засчитывать в качестве спецкурсов в вузах предметы, сданные студентами во время практик в корпоративных центрах обучения.

Приоритет 5. Повышение уровня цифровой и предпринимательской грамотности абсолютно всех школьников и студентов. За время обучения все школьники и студенты должны подготовиться к работе в условиях цифровой трансформации общества и рыночной экономики, т. е. должны научиться вести цифровое предпринимательство в своей сфере. Это значит, что абсолютно все должны усвоить основные законы экономики и предпринимательства (к сожалению, их в белорусских школах, в отличие от американских, не преподают). Для этого следует: во-первых, объединить в вузах предмет «Экономическая теория» и факультатив «Основы предпринимательства» в один обязательный для всех студентов курс «Экономика и предпринимательство»; во-вторых, вернуться к обсуждению проблемы введения во всех школах страны аналогичного курса. Введение в школах факультатива «Финансовая грамотность» — маленький шаг в правильном направлении. Успехи США в экономике, в том числе, объясняются изучением во всех школах страны курса «Economics» по единому национальному стандарту (в отличие от других предметов, где доминируют стандарты штатов).

В последние годы в школах Европы начинает развиваться институт менторства для школьников в целях стимулирования ранней профориентации, но не только для поступления в конкретный вуз, как в Беларуси. Думаем, что создание подобного института было бы полезно и для Беларуси.

К чтению отдельных лекций курса «Экономика и предпринимательство» должны привлекаться ведущие бизнесмены страны, директора заводов, а сам курс в школах и вузах должен стать фундаментом для создания школьных или студенческих стартапов и дать импульс молодежному предпринимательству. Университетский курс «Экономика и предпринимательство» должен стать центральным в реализации триплекса Ицковича «государство + бизнес + университет», лежащего в основе миссии «Университет 3.0». Важная роль в достижении этой цели отводится конкурсам студенческих IT-проектов типа BizTech Startup Contest, проводимого на экономическом факультете БГУ.

Школы и университеты должны нести ответственность за превращение обучаемых в активных цифровых граждан, обучая не только надлежащему использованию технологий, но и этикету сетевого общения, цифровым правам и навыкам кибербезопасности, критической оценке сетевой информации.

Приоритет 6. Всеобщая информатизация образования. Что касается ИТ-образования, то оно должно быть буквально в каждом предмете — сегодня нет науки, не использующей информационные технологии. Но, чтобы ИКТ использовали в своих лекциях все преподаватели, на первых курсах должен изучаться современный курс «Информационные технологии», включающий в себя и интернет вещей, и облачные вычисления, и большие данные, и блокчейн и т. п. Повсеместное изучение такого предмета в вузах и школах США впервые предложил Б. Обама 30 января 2016 г. в обращении «Computer Science for All», сказав: «Информатика дает новые базовые знания и навыки, необходимые для создания экономических возможностей и социальной мобильности, оказывающей влияние на каждый сектор экономики». На инициативу было выделено 4 млрд долларов, в первую очередь на подготовку 50 тыс. преподавателей нового предмета.

Приоритет 7. Внедрение в вузах систем разноскоростного обучения. Сложившаяся система перевода с курса на курс с отчислением

неуспевающих формировалась тогда, когда в вузы набиралась элита школьников. В результате студенты каждого факультета были примерно равными по способностям. Сегодня при значительной доле платных и иностранных студентов скорость обучения не может быть одинаковой, поэтому необходимо упразднить переводы с курса на курс и разрешить обучаться вместо 4 лет столько, сколько потребуется (5–6). Единственное условие — к госэкзамену и защите диплома допускается студент, полностью выполнивший программу. За соблюдением логической последовательности предметов следят тьюторы, за которыми закреплены студенты. Идея разноскоростного обучения в вузе особенно важна в век цифровой трансформации. Если значительная часть курсов становится онлайн-овыми, то у студентов появляется возможность параллельно подрабатывать, а это еще один аргумент за разную скорость обучения. Аргументом в пользу такого типа обучения также является новая система адаптивного образования, которая позволяет менять сложность и содержание курсов в зависимости от интеллектуального уровня студента.

Приоритет 8. Трансформация вузов в цифровые университеты. Кроме реализации перечисленных приоритетов сами вузы и их структура управления должны подвергнуться цифровой трансформации.

В первую очередь в каждом вузе должна быть создана система цифрового маркетинга. Разрозненные усилия отдельных служб и факультетов необходимо интегрировать в единую систему взаимодействия вуза и внешнего мира с использованием всего спектра сетевых каналов коммуникации, включающих мониторинг бренда вуза и социальных сетей, проведение превентивных мероприятий для формирования положительного имиджа вуза, разработку персонализированных маркетинговых материалов для целевых аудиторий (это особенно важно для иностранных абитуриентов, которые не могут посетить университет и формируют свое представление о нем на основе информации из Интернета).

Не исключаем, что для подготовки кадров для цифровой экономики будут созданы специальные университеты (типа российского университета НТИ 20.35¹), объединяющие усилия

нескольких вузов для переподготовки кадров в области цифровой экономики.

Приоритет 9. Преподаватели и руководство вузов должны общаться в социальных сетях. Примеры Д. Трампа и Д. Медведева, ежедневно общающихся с обществом в соцсетях, несомненно важны для вузов. Сегодня вся воспитательная и идеологическая работа со студентами должна быть перенесена в сети. На данный момент практически у каждого вуза и его отдельных департаментов созданы страницы в соцсетях, но самого важного — общения лектора и студентов, декана и студентов факультета, ректора и студентов вуза — пока не хватает. Наш опыт показывает, что сегодня личное общение авторитетного преподавателя, администрации и студента является одним из ключевых элементов вузовской работы.

Социальные сети помогают мгновенно распространять информацию о событиях, происходящих в коллективе, лучших публикациях, грантах, поездках за рубеж, мировых профессиональных достижениях; кроме того, социальные сети — это средство объединения студентов и выпускников.

Приоритет 10. Университеты должны стать драйверами цифровой трансформации экономики и общества. Цифровые студенты и выпускники вузов, с детства живущие в интернет-пространстве и социальных сетях, уже в процессе получения профессии способны нести цифровые идеи в свои сегменты. В связи с этим становится важно, чтобы структура университетов, их технопарки и бизнес-инкубаторы совместно с преподавателями способствовали зарождению и становлению университетских молодежных стартапов. Рабочую площадку, первоначальный капитал и услуги по ведению бухучета должны предоставлять бизнес-инкубаторы.

Для реализации этого приоритета необходимо создать в университетах венчурные фонды (за счет средств, заработанных платным обучением), на законодательном уровне разрешить вопросы совместного владения созданными стартапами между технопарком вуза, частными учредителями, студентами и преподавателями, а также определить максимальный срок нахождения фирмы в инкубаторе.

Заключение. В заключение хотелось бы подчеркнуть, что цифровая трансформация всех

¹ Первый в России цифровой университет создан в Санкт-Петербурге Агентством стратегических инициатив. Любопытно, что немецкий Институт Гете открыл в Украине детский цифровой университет.

отраслей белорусской экономики потребует создания тысячи новых фирм-инноваторов в этой сфере, и способствовать этому могут и должны университеты.

Список литературы

1. Тапскотт, Д. Поколение цифровой эпохи: как сетевое поколение изменяет мир / Д. Тапскотт. — М.: McGraw-Hill, 2009. — 392 с.
2. Навыки и компетенции преподавателей университетов в эре цифрового образования. Результат 1.3 // ACADEMICA [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.academicaproject.eu/uploads/pages/rezulytat13-navki-i-kompetentsii-prepodavateley-universitetov-v-re-tsifrovogo-obrazovaniya.pdf>. — Дата доступа: 20.02.2018.

References

1. Tapscott D. *Pokolenie cifrovoj jepohi: kak setevoe pokolenie izmenjaet mir* [Growing Up Digital: The Rise of the Net Generation]. Moscow, McGraw-Hill, 2009. 392 p.
2. *Navyki i kompetencii prepodavatelej universitetov v jere cifrovogo obrazovaniya. Rezul'tat 1.3* [Skills and competences of university teachers in the era of digital education. Result 1.3]. Available at: <http://www.academicaproject.eu/uploads/pages/rezulytat13-navki-i-kompetentsii-prepodavateley-universitetov-v-re-tsifrovogo-obrazovaniya.pdf> (accessed 20.02.2018) (in Russian).

Received: 01.03.2018

Поступила: 01.03.2018

Тенденции развития малого инновационного предпринимательства как одного из основных институтов национальной инновационной системы Республики Беларусь

А. А. Косенко, научный сотрудник

E-mail: alexkosenko@mail.ru

ГНУ «Центр системного анализа и стратегических исследований НАН Беларуси», ул. Академическая, д. 1, 220072, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассматриваются особенности малого инновационного предпринимательства как интеллектуального посредника между наукой и производством; представлены тенденции развития малого инновационного предпринимательства в Республике Беларусь, а также тенденции развития инноваций во всем мире. Обозначены механизмы государственного стимулирования инновационной деятельности. Представлена специфика создания и функционирования технологических парков в Республике Беларусь. Предложены пути реализации эффективной и рациональной системы государственной поддержки малого инновационного предпринимательства, что позволит нормативно закрепить основные видовые признаки малого инновационного предпринимательства.

Ключевые слова: национальная инновационная система; малое инновационное предпринимательство; научно-технологические парки; резиденты технопарков

Для цитирования: Косенко, А. А. Тенденции развития малого инновационного предпринимательства как одного из основных институтов национальной инновационной системы Республики Беларусь / А. А. Косенко // Цифровая трансформация. – 2018. – № 1 (2). – С. 43–47.

© Цифровая трансформация, 2018

Tendencies of Development of Small Innovative Entrepreneurship as One of the Main Institutes of the National Innovation System of the Republic of Belarus

A. A. Kosenko, Researcher

E-mail: alexkosenko@mail.ru

State Scientific Institution “Center for System Analysis and Strategic Studies of the National Academy of Sciences of Belarus”, 1 Akademicheskaja Str., 220072 Minsk, Republic of Belarus

Abstract. Features of small innovative entrepreneurship as the intellectual intermediary between a science and manufacture are considered. Trends in the development of small innovative entrepreneurship in the Republic of Belarus, as well as trends in the development of innovations throughout the world are presented. The mechanisms of state stimulation of innovation activity are named. Specificity of creation and functioning of technological parks in the Republic of Belarus is presented. The ways of realization of effective and rational system of the state support of small innovative business are offered, that will allow to fix normative basic characteristics of small innovative entrepreneurship.

Key words: national innovation system; small innovative entrepreneurship; scientific and technological parks; residents of technoparks

For citation: Kosenko A. A. Tendencies of development of small innovative entrepreneurship as one of the main institutes of the national innovation system of the Republic of Belarus. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2018, 1 (2), pp. 43–47 (in Russian).

© Digital Transformation, 2018

Введение. В современных условиях развития национальных инновационных систем и построения

в масштабе всего мира новой архитектуры экономики знаний, когда происходит их капитализация,

сопряженная с появлением человеческого капитала, создается благоприятная среда для появления и развития малого инновационного предпринимательства как своего рода интеллектуального посредника между наукой и производством.

Опыт развития инноваций в государствах-членах ОЭСР (Японии, США, Израиле) свидетельствует о том, что в перечисленных странах с учетом особенностей каждой из них созданы и поддерживаются действенные системы мер и механизмов поощрения и стимулирования инноваций.

Так, действующая в США система налоговых льгот предполагает возможность вычета из суммы облагаемого налогом дохода затрат на НИОКР в размере 20% от суммы, связанной с основной производственной и торговой деятельностью налогоплательщика. В целом амортизационные и налоговые льготы покрывают в США от 10 до 20% общей суммы затрат на НИОКР.

В странах ЕС государственная политика содействия инновациям развивается в направлении выработки единого антимонопольного законодательства; использования системы ускоренных амортизационных отчислений, которые, по существу, являются беспроцентными займами на приобретение новейшей техники; льготного налогообложения расходов на НИОКР; поощрения малого наукоемкого бизнеса; прямого финансирования предприятий для поощрения инноваций в процессе разработки новейших технологий; стимулирования сотрудничества университетской науки и компаний, производящих наукоемкую продукцию.

Целью проводимой Европейским союзом политики является создание равных возможностей для национальных предприятий стран-членов ЕС в сфере инновационного бизнеса.

Основная часть. Создание оптимальных условий для развития малого инновационного предпринимательства является одним из основных трендов современной экономики. Обладая большей мобильностью и гибкостью по сравнению с крупными бизнес-структурами, малые инновационные предприятия оказываются более адаптивными к требованиям рынка.

В процессе внедрения инноваций государство выступает в роли третейского судьи, который в тесной взаимосвязи со всеми участниками данного процесса способствует организационному и институциональному оформлению национальной инновационной системы, следит за ее развитием, не допуская при этом возможных дисбалансов и угрозы национальным интересам.

В странах ОЭСР развитие инновационного предпринимательства, в частности малого и среднего, во многом обусловлено комплексными механизмами государственной поддержки. Стимулирование инновационной деятельности предполагает:

- содействие в осуществлении исследований и разработок;
- поддержку коммерциализации результатов исследований и научно-технологических достижений, стимулирование кооперации экономических субъектов — участников инновационного процесса.

В настоящее время основными принципами господдержки сектора малого и среднего инновационного предпринимательства (далее — МСП) в мировой практике являются следующие:

- институциональный характер государственной поддержки, который предполагает финансовое, кадровое, правовое, информационное и организационное обеспечение;
- объединение усилий государства, общественных организаций, муниципалитетов и благотворительных фондов для развития малого инновационного предпринимательства;
- оказание содействия для возникновения технополисов, технопарков и инкубаторов как формы организации наукоемких МСП;
- развитие свободных экономических зон и создание необходимой среды для взаимовыгодной производственной кооперации — сфера сотрудничества МСП и крупного бизнеса;
- отказ от субсидирования в пользу косвенных мер стимулирования МСП.

В настоящее время развитие малого инновационного предпринимательства в Республике Беларусь характеризуется недооценкой его значения и роли в общем контексте социально-экономического развития страны и, как следствие, отсутствием четко сформулированной государственной политики по отношению к данному сегменту предпринимательства, предполагающей наличие инструментария для достоверных статистических наблюдений, а также системы прозрачных мер и механизмов государственной поддержки малых инновационных предприятий.

В соответствии со статьей 3 Закона Республики Беларусь от 01.07.2010 «О поддержке малого и среднего предпринимательства», максимальная численность работников микроорганизаций составляет 15 человек.

Малыми организациями являются зарегистрированные в Республике Беларусь коммерческие организации со средней численностью

работников за календарный год от 16 до 100 человек включительно.

К субъектам среднего предпринимательства относятся зарегистрированные в Республике Беларусь коммерческие организации со средней численностью работников за календарный год от 101 до 250 человек включительно.

Согласно Рекомендации Европейского Союза 2003/361/ЕС от 6 мая 2003 года по определению критериев микропредприятий, а также малых и средних предприятий, максимальное число работников микроорганизации составляет 10 человек, малого предприятия — 50, среднего — 250 [1].

Таким образом, сравнение белорусского и европейского подходов к определению численности работников субъектов малого и среднего предпринимательства показывает, что максимальное число работников белорусских микроорганизаций и малых предприятий превышает в полтора и два раза соответственно максимальное число работников указанных субъектов хозяйствования в странах Евросоюза.

Другими важнейшими критериями для определения субъектов МСП, которые упомянутой Рекомендацией, являются предельное значение годового оборота и предельное значение годового баланса. Для микропредприятий пороговым значением данных показателей является 2 млн. евро, для малых предприятий — 10 млн евро, для средних предприятий — 50 млн евро и 43 млн евро соответственно.

По белорусскому законодательству данные критерии для целей определения субъектов малого и среднего предпринимательства не предусмотрены.

Согласно европейской практике, в целях оказания эффективной и адресной государственной поддержки субъектам малого и среднего предпринимательства, существует их неформализованное деление на массовый и высокотехнологичный секторы. Последний ориентирован на производство высокотехнологичных товаров, как самостоятельно, так и посредством участия в кооперационных цепочках крупных компаний.

Подобное разделение обеспечивает возможность разработки для высокотехнологичного сектора МСП эффективных и рациональных мер и механизмов государственной адресной поддержки малых инновационных предприятий, стимулирующих их рост и развитие.

Характерной особенностью развития в Республике Беларусь малого инновационного предпринимательства является его правовая неопределенность в силу несовершенства законодательства

в сфере научно-технической и инновационной деятельности.

Поскольку Закон Республики Беларусь от 19.01.1993 «Об основах государственной научно-технической политики» и Закон Республики Беларусь от 10.07.2012 «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности Республики Беларусь» направлены на обслуживание интересов и потребностей, прежде всего, госсектора национальной экономики, развитие и деятельность субъектов малого инновационного предпринимательства осуществляется в рамках научно-технологических парков, зарегистрированных в установленном порядке в качестве субъектов инновационной инфраструктуры Республики Беларусь.

В настоящее время в Перечне субъектов инновационной инфраструктуры Республики Беларусь в установленном порядке зарегистрировано 14 научно-технологических парков (из них 4 в 2017 году) [2].

Согласно отчетным данным об итогах деятельности научно-технологических парков в 2016 году, представленным в ГКНТ, количество резидентов в 10 технопарках составляло 129.

По количеству зарегистрированных в 2016 году резидентов перечень технопарков Республики Беларусь может быть представлен следующим образом:

- Минский городской технопарк — 30 резидентов;
- Брестский научно-технологический парк — 26 резидентов;
- Гомельский технопарк — 24 резидента;
- Научно-технологический парк БНТУ «Политехник» — 17 резидентов;
- Технологический парк Могилев — 13 резидентов;
- Научно-технологический парк Витебского государственного технологического университета — 9 резидентов;
- Минский областной технопарк — 3 резидента;
- Научно-технологический парк Полоцкого государственного университета — 3 резидента;
- Агентство развития и содействия инвестициям — 2 резидента;
- Технопарк «Полесье» — 2 резидента.

Представленный перечень технопарковых структур наглядно свидетельствует о том, что в своем нынешнем состоянии они не выполняют основной функции технопарка — создания благоприятной организационно-институциональной среды для развития малого инновационного предпринимательства.

Лишь первые пять технопарков из представленного перечня с определенной долей вероятности возможно отнести к таковым в классическом их определении.

Основными направлениями деятельности белорусских технопарков являются: приборостроение, в том числе разработка и производство высокотехнологичной продукции; разработка программного обеспечения и оказание IT-услуг; выполнение НИОК(Т)Р; оказание консалтинговых, образовательных и информационных услуг; деятельность в области архитектуры и строительства.

В соответствии с действующим законодательством Республики Беларусь процедуру создания технопарка упрощенно можно представить следующим образом.

На первом этапе происходит регистрация в местных органах исполнительной власти субъекта хозяйствования, в названии которого используется словосочетание «научно-технологический парк» (технопарк) без учета соответствующих компетенций и объективных возможностей (организационных, финансовых, кадровых и др.) исполнять в перспективе функции управляющей компании создаваемого технопарка (в белорусской практике — администрации).

На втором этапе уже зарегистрированный как технопарк по формальному признаку (названию) субъект хозяйствования с его «потенциальными резидентами» проходит повторную регистрацию в ГКНТ в качестве технопарка с последующей регистрацией в качестве субъекта инновационной структуры Республики Беларусь (в соответствии с установленной процедурой).

Подобная практика создания технопарковых структур, необеспеченных соответствующими компетенциями и имуществом, свидетельствует о необходимости разработки отдельного нормативно-правового акта, четко и однозначно определяющего понятие «научно-технологического парка» как имущественного комплекса, его структуру (управляющая компания, инкубатор малого инновационного предпринимательства, резиденты), сферу деятельности (высокотехнологичный сектор национальной экономики), принципы создания и деятельности, систему мер государственной поддержки.

По оценкам международных экспертов, в настоящее время осуществляющие свою деятельность в Республике Беларусь «технопарки и научные парки организованы таким образом, что не проводится различий между молодыми (которые часто не в состоянии платить арендную плату) и успешными международными компаниями.

То же самое можно сказать об услугах поддержки, предлагаемых центрами (имеется в виду управляющими компаниями) всем своим резидентам. Как показывает международный опыт, принято различать ориентацию на получение прибыли и на оказание общественных услуг, чтобы дифференцировать потребности резидентов с целью последующей отмены их субсидирования при развитии их финансовых возможностей» [3].

Приведенные выше факты свидетельствуют об имеющейся системной проблеме в становлении и развитии в Республике Беларусь малого инновационного предпринимательства, обусловленной как отсутствием в действующем законодательстве понятия малого инновационного предпринимательства, так и неразработанностью методологии, а также инструментария для статистических наблюдений и обследования данного сегмента предпринимательства.

Заключение. Таким образом, для построения эффективной и рациональной системы государственной поддержки малого инновационного предпринимательства в настоящее время требуется реализовать ряд практических мер, на осуществление которых не потребуется дополнительных бюджетных ассигнований, но реализация которых позволит нормативно закрепить основные «видовые признаки» малого инновационного предпринимательства:

1. Определение высокотехнологичного сектора национальной экономики в качестве приоритетного для осуществления деятельности малых инновационных предприятий.
2. Определение значительного развития малого инновационного предпринимательства в качестве стратегической цели и нормативное закрепление конкретных целевых показателей, в частности для поддержки малых инновационных предприятий, основанных на технологиях start-up и spin-off.
3. Определение численности малого и среднего предприятия (в том числе малого инновационного) в соответствии с практикой стран ОЭСР.
4. Создание при государственных научных учреждениях малых инновационных предприятий в целях практической апробации и коммерциализации результатов научно-технической деятельности с наделением их функциями посредников в научно-технологической сфере.

В противном случае, как справедливо отмечают отечественные исследователи, в ближайшее время без принятия достаточных и научно обоснованных решений, а также нормативного обеспечения

инновационной деятельности, в том числе становления и развития малого инновационного предпринимательства, выход из стагнации инно-

вационной активности и восприимчивости невозможен [4].

Список литературы

1. Commission recommendation of 6 May 2003 concerning the definition of micro, small and medium-sized enterprises [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:124:0036:0041:en:PDF>. – Дата доступа: 16.01.2018.
2. Перечень субъектов инновационной инфраструктуры Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gknt.gov.by/opencms/opencms/ru/innovation/inn3/>. – Дата доступа: 17.01.2018.
3. Инновации для устойчивого развития: обзор по Республике Беларусь: резюме и рекомендуемые меры политики: неофициальный перевод. – ООН: Нью-Йорк, Женева, 2017. – С. 7.
4. Скуратович, Н. Е. Об инновационном предпринимательстве / Н. Е. Скуратович // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Система «наука-технологии-инновации»: методология, опыт, перспективы», Минск, 26–27 октября 2017 г. – Минск, 2017. – С. 171.

References

1. Commission recommendation of 6 May 2003 concerning the definition of micro, small and medium-sized enterprises. Available at: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:124:0036:0041:en:PDF> (accessed 16.01.2018).
2. *Perechen' sub"ektov innovacionnoj infrastruktury Respubliki Belarus'* [List of subjects of innovation infrastructure of the Republic of Belarus]. Available at: <http://gknt.gov.by/opencms/opencms/ru/innovation/inn3/> (accessed 17.01.2018) (in Russian).
3. *Innovacii dlja ustojchivogo razvitija: obzor po Respublike Belarus': rezjume i rekomenduemye mery politiki: neoficial'nyj perevod* [Innovations for sustainable development: a review of the Republic of Belarus: summary and recommended policy measures: unofficial translation]. New York, Geneva, UN, 2017, p. 7 (in Russian).
4. Skuratovich N. E. On innovative entrepreneurship. *Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii "Sistema "nauka-tehnologii-innovacii": metodologija, opyt, perspektivy"* [Collection of materials of the International scientific and practical conference "System" science-technology-innovation": methodology, experience, prospects"]. Minsk, 2017, p. 171 (In Russian).

Received: 05.04.2018

Поступила: 05.04.2018

Стратегия управления проектами организаций сферы электронной коммерции

А. В. Горкуша, аспирант

E-mail: Aliaksandr_Harkusha@epam.com

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, ул. П. Бровки, д. 6, 220013, г. Минск, Республика Беларусь

Ю. И. Енин, д. э. н., профессор

Белорусский государственный экономический университет, пр. Партизанский, д. 26, 220070, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье обоснована значимость проектного подхода и стратегии в процессе управления. Приведена специфика формирования стратегии управления в условиях электронной коммерции, основные особенности этапов реализации проекта электронной коммерции, а также характеристика основных рабочих групп (команд), требующих организации и координации в процессе управления проектом электронной коммерции.

Ключевые слова: проект; управления проектом; электронная коммерция; стратегия управления

Для цитирования: Горкуша, А. В. Стратегия управления проектами организаций сферы электронной коммерции / А. В. Горкуша, Ю. И. Енин // Цифровая трансформация. – 2018. – № 1 (2). – С. 48–53.

© Цифровая трансформация, 2018

The Project Management Strategy of Organizations in the Field of E-commerce

A. V. Gorkusha, postgraduate student

E-mail: Aliaksandr_Harkusha@epam.com

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, 6 P. Brovki Str., 220013 Minsk, Republic of Belarus

Ju. I. Enin, Dr. Sc. (Economics), Professor

Belarusian State Economic University, 26 Partizansky Ave, 220070 Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The article substantiates the importance of the project approach and a strategy in the management process. The specific of the formation of a management strategy in conditions of eCommerce has been considered. The main features of the stages of the eCommerce project implementation has been obtained. The characteristics of the main working groups (teams) that require organization and coordination in the process of e-Commerce project managing has been given.

Key words: project; project management; e-Commerce; strategy of management

For citation: Gorkusha A. V., Enin Ju. I. The Project Management Strategy of Organizations in the Field of E-commerce. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2018, 1 (2), pp. 48–53 (in Russian).

© Digital Transformation, 2018

Введение. К настоящему времени управление проектами стало признанной во всем мире отраслью профессиональной деятельности — особой сферой менеджмента в коммерческих и некоммерческих организациях. За последние 30 лет управление проектами сформировалось как новая культура управленческой

деятельности. Сейчас уже трудно назвать хотя бы один значительный проект, который осуществлялся бы вне рамок идеологии и методологии управления проектами. Трудно также назвать хотя бы одну известную в мире компанию, не использующую в своей практике методы и средства управления проектами.

Успех реализации проекта, эффективность достижения его результатов напрямую зависит от выбранной методологии управления. Совокупность методологических правил, законов и приемов обеспечивают базу для формирования стратегии управления, четкого руководства к действию в сфере проектного управления.

Управление проектами сегодня является динамично развивающейся областью науки и практики менеджмента, актуальность которой с каждым годом только растёт. Без рациональной организации проектного менеджмента невозможно рассчитывать на эффективное решение таких задач развития предприятий, как организация капитального строительства, расширение производства, техническое перевооружение и т. п. Не менее важно качество управления проектами на региональном и федеральном уровнях, в рамках реализации масштабных мероприятий, направленных на модернизацию национальной экономики.

Проблема стратегического управления и планирования проектов имеет широкое освещение в литературе. Множество работ и статей в этой области принадлежит как отечественным, так и зарубежным авторам. Однако немногочисленными являются данные в сфере управления интернет-проектами, проектами программного обеспечения и электронной коммерции. Необходимо формирование новых принципов и подходов в сфере интернет-реализации продуктов и услуг, что позволит обеспечить переход экономики на качественно новый уровень.

Успех реализации проекта, эффективность достижения его результатов напрямую зависит от выбранной методологии управления. Совокупность методологических правил, законов и приемов обеспечивают базу для формирования стратегии управления, четкого руководства к действию в сфере проектного управления. Стратегия управления проектом становится ключевым элементом его регулирования, функционирования и контроля за его исполнением. Управленческие процессы и процедуры служат движущими элементами при реализации стратегии управления проектом на практике.

Основная часть. В настоящее время основная часть деятельности организаций является проектной. В крупных организациях параллельно могут реализовываться более 30 проектов, которые могут охватывать практически все структурные подразделения и филиалы организации. Проектная работа продиктована в первую очередь спецификой задач, необходимостью получения

быстрых результатов, чёткой координации ресурсов. Далеко не все задачи организации можно решить в рамках регулярных бизнес-процессов и действующей организационной структуры. Поэтому изучение и применение современных подходов и технологий проектного управления, само качество управленческих процедур, тактическое и стратегическое планирование — все это становится всё более актуальным, особенно в такой прогрессивно развивающейся отрасли как электронная коммерция.

Значение стратегии управления, позволяющей организациям эффективно функционировать в конкурентной борьбе в долгосрочной перспективе, особенно возросло в последние десятилетия. Ускорение изменений в окружающей среде организации, появление новых и изменение существующих потребностей клиентов (потребителей), возрастание конкуренции за ресурсы, инновационная направленность и интернационализация бизнеса, появление новых возможностей для осуществления бизнеса в связи с развитием информационных сетей, делающих возможным молниеносное распространение и получение информации, а также ряд других факторов привели к резкому возрастанию значения стратегии управления.

Практика бизнеса показала, что не существует стратегии, единой для всех организаций, как и не существует единого универсального стратегического управления. Каждая фирма уникальна в своем роде, и процесс выработки стратегии для каждой фирмы индивидуален [1]. Конечно, всегда следует помнить, что стратегия управления — это в первую очередь продукт творчества высшего руководства, но в то же время можно говорить и о некой теории стратегического управления, знание которой позволяет более эффективно осуществлять управление организацией.

Специфика ведения бизнеса в условиях электронной экономики заключается в том, что средой для ведения электронного бизнеса является Интернет — глобальная сеть всех сетей, которая делает возможным молниеносное распространение и получение больших объемов двух типов информации: открытой и закрытой. Особенностью электронной коммерции (ЭК) является удаленность расположения участников коммерческих операций.

Для более эффективного продвижения своих товаров и услуг, увеличения числа продаж продавцы стремятся предоставить как можно больше информации о своем товаре или услуге.

Такая информация называется открытой и доступна для всех пользователей. Сюда может входить изображение, видеоролик, максимально подробное описание свойств и характеристик товара, стоимость товара, наличие или отсутствие его в данный момент в продаже и прочие сведения. Чем больше открытой информации о товаре или услуге на сайте, тем лучше и для продавца, и для потребителя.

Современные сайты интернет-магазинов позволяют не только оформить, но и оплатить заказ посредством платежных систем. Данные о платежных транзакциях должны быть скрыты от остальных пользователей и доступны только для платежных систем. Такая информация, требующая обеспечения криптозащиты, называется закрытой [2].

Процесс формирования стратегии управления проектом в организации с учетом указанных основных особенностей электронной коммерции, каким бы ни был проект, предполагает решение двух основных типов вопросов: технико-технологических и организационно-экономических. Технико-технологический аспект для открытой информации заключается в необходимости предоставления информации о товаре за считанные доли секунды 24 часа семь дней в неделю, что требует соответствующего аппаратного и программного обеспечения. Предоставление целостности и аутентификации информации, использование шифрования и защищенных протоколов взаимодействия также потребует дополнительной программной разработки для закрытого типа информации.

Помимо этого, необходимы команды технических специалистов, которые будут осуществлять разработку, тестирование и техническую поддержку системы, что подразумевает формирование новой организационной структуры на этапе планирования проекта.

Проект электронной коммерции — это проект, направленный на совершенствование экономической деятельности организации с помощью компьютерных систем, сетей и бизнес-процессов, связанных с проведением коммерческой деятельности. Чем крупнее, сложнее и масштабнее проект, тем более серьезные подходы и технологии требуются для управления им, и тем больше цена неправильных подходов, неучтенных рисков и возможных ошибок.

На основе опыта ряда организаций в области электронной коммерции и управленческого консалтинга приходится сталкиваться со следующей актуальной проблемой. Во многих

организациях проекты реализуются довольно хаотично (несистемно), без использования и соблюдения единых проектных методик и стандартов (в том числе PMBOK). Из-за этого многие из них терпят неудачу [3]. На основе анализа наиболее востребованных на практике положений Руководства PMBOK и опыта по реализации проектов в организациях, были предложены методические разработки по совершенствованию стратегии управления проектами ЭК.

Основные этапы стратегии: инициация, планирование, контроль и управление, завершение проекта. Каждый из этапов имеет определенные мероприятия и задачи. Рассмотрим их более подробно.

Входным элементом для реализации проекта является подача инициативы. Основная задача на этапе инициации проекта — убедить высшее руководство компании в необходимости его разработки и реализации. Особое внимание необходимо уделить преимуществам проекта для компании, его актуальности, а также возможным рискам по реализации инициативы. Логическим завершением первого этапа является задание на проект, а также назначение спонсора-заказчика проекта (бизнес-собственника).

Каждый проект развития организации относится к определенной предметной области, поэтому для выполнения проекта необходимо использовать соответствующие методики и стандарты, принятые в ней [2, 3]. От выбора методики зависит план проекта, объем привлекаемых человеческих и финансовых ресурсов, результат проекта в целом. Общий план представляет собой перечень всех этапов проекта (или иерархическую структуру работ — ИСР) и их взаимосвязи. Для каждого этапа необходимо указать приблизительную длительность и стоимость, которая затем будет уточнена при разработке календарного плана.

Для разработки общего плана проекта могут использоваться различные сетевые модели со сложными взаимосвязями и логическими операторами. Однако на практике часто бывает достаточно двух типов связей между этапами: последовательное и параллельное выполнение. Сетевые модели позволяют рассчитывать критический путь проекта, оптимизировать проект по длительности.

На практике используют четыре формата разработки и оформления плана проекта: текстовый, табличный, графический, комбинированный

(в формате специализированного программного продукта по управлению проектами). Каждый формат имеет свои преимущества и недостатки и используется в зависимости от целей и ограничений проекта. Текстовый формат плана проекта удобен, когда требуется быстро его разработать либо указать большое количество пояснений к его этапам. На основе текстового формата несложно разработать и другие форматы. Графический формат удобен для визуализации — наглядного отображения этапов проекта, их взаимосвязи и сроков.

Когда готов общий план проекта, можно приступить к определению человеческих, финансовых, временных и других ресурсов по всем этапам работы.

Процесс управления проектом электронной коммерции сводится к организации и координации работы пяти основных рабочих групп: техническая поддержка, поисковая оптимизация, мерчендайзинг, хостинг и центр обслуживания клиентов. С развитием проекта состав и количество команд может меняться.

Проект ЭК следует развивать посредством релизов — небольших наборов функциональности, выходящих в производство через определенные промежутки времени. Перед релизом есть несколько ключевых дат остановки или заморозки технической разработки (фриз). Важно понимать, что время и усилия, затраченные на планирование проекта, многократно окупают себя на этапе его реализации. Для некоторых проектов электронной коммерции длительность этапа «Планирование проекта» иногда даже совпадает с длительностью этапа «Исполнение и контроль проекта» [4]. Основным моментом здесь заключается в определении даты релиза. Правомерно ее согласование с бизнес-собственником и остальными командами проекта. Далее необходимо уточнение у команды автоматизированного тестирования, сколько времени понадобится для прогона всех имеющихся автоматизированных тестов технического функционала. Отняв это время от даты релиза, получаем первую дату технической заморозки — «code freeze». С этого момента новый технический функционал не будет добавлен к тому, который выходит в релиз, за исключением быстрого исправления серьезных ошибок, найденных автоматизированным тестированием. За неделю до «code freeze» устанавливается вторая дата технической заморозки — «feature

freeze» или функциональная заморозка. С этого момента заканчивается разработка новой функциональности для релиза и допускается только исправление ошибок, найденных ручным тестированием. За неделю до функциональной заморозки устанавливается еще одна дата остановки — «hard freeze» или аппаратная заморозка. Начиная с этого момента, никакое новое техническое оборудование не будет добавлено в проект для выхода в запланированный релиз.

Важным моментом этапа управления является открытость информации для всех сотрудников проекта. При этом основной упор делается на документирование деятельности проекта. Переписку, относящуюся к одной теме, следует вести в одном общем потоке (цепочке) сообщений, включая переписку членов команды, заинтересованных в этой теме. Переписка в личных сообщениях при этом не допускается в связи с возможной утерей полезной для проектной команды информации. Обязательно делается одновременное вовлечение нескольких команд на старте проекта [5]. Участники разных команд в процессе совместной работы над проектом позволяют снизить некоторые дополнительные расходы и минимизировать возникновение рисков. С ростом и развитием проекта количество и состав команд может меняться. Особенно важна передача знаний перед релизами. Передача знаний представляет собой видео-совещание, которое организуют команды, отвечающие за разработку нового релизного функционала. Основное внимание уделяется возможным рискам, связанным с новым функционалом, а также перечню предупреждающих и корректирующих действий.

В процессе завершения проекта важнейшей задачей является подготовка и презентация итогового отчета по проекту, который содержит описание достигнутых целей и результатов с указанием степени их достижения и включает индексы соблюдения сроков и выполнения бюджета проекта. В итоговый отчет также входит анализ хода выполнения проекта, проблем и рисков, причин их возникновения и способов решения. Итоговый отчет и результаты проекта презентуются заказчику проекта. В случае абсолютного достижения целей проекта он официально закрывается; мотивационный фонд распределяется среди участников проекта. Если цели проекта не полностью достигнуты принимается решение о продлении проекта либо о его

закрытии с недостигнутыми целями [6]. Данный практический опыт и методические рекомендации по совершенствованию стратегии управления позволят организациям сферы электронной коммерции повысить качество управленческих процедур, своевременно сосредоточиться на выполнении необходимых мероприятий с целью достижения запланированных результатов.

Заключение. Управление проектом в последнее десятилетие стало мощной технологией управления изменениями в высоко конкурентном мире. Эффективное применение методов и средств управления позволяет успешно реализовывать любой проект в соответствии с высокими стандартами качества, достигнув поставленных целей в срок, сэкономив время и уменьшив риски. С глобализацией мировой экономики проектно-ориентированное управление становится одним из важнейших факторов победы компании в конкурентной борьбе и в завоевании новых рынков.

Потребности рыночной экономики в Республике Беларусь привели к необходимости появления нового вида бизнеса — электронного. Этот бизнес позволяет работать на виртуальном рынке, что в значительной мере снижает издержки предприятий малого и среднего бизнеса, а также позволяет существенно расширить круг потенциальных клиентов. Одним из выгодных свойств электронного бизнеса является то, что он чрезвычайно привлекателен для инвесторов.

Однако не существует инвестиционных компаний, специализированных на интернет-проектах, что в значительной степени сдерживает развитие этого рынка, так как без денежных вложений даже самая оригинальная идея ничего не значит.

Рынок электронных услуг в Беларуси пока не совершенен и далек от западного. Однако отечественный предприниматель сознательно идет на трудности, видя перспективы, которые открываются на этом рынке, о чем свидетельствуют постоянно появляющиеся новые интернет-проекты.

Однако сегодня в данной сфере нет практически никаких законодательных актов, и субъектам рынка электронной коммерции приходится оставаться в неопределенном статусе. Именно поэтому интернет-инвестиции уходят к иностранным юридическим лицам (часто зарегистрированным в оффшорных зонах) и наше государство фактически добровольно лишает себя дополнительных налоговых сборов. Для электронного бизнеса нужны соответствующие правила игры. Несовершенная, не до конца проработанная законодательная база уже действует, например, в США, и хотелось бы, чтобы этот опыт учитывался при разработке нашего законодательства.

Интернет меняет экономическую организацию общества, поэтому в новых условиях хозяйствования необходимо перестраивать свою деятельность.

Список литературы

1. Руководство к своду знаний по управлению проектами (РМВОК). — 4-е изд. — М.: Олимп-Бизнес, 2008. — 496 с.
2. Енин, Ю. И. Инновационный менеджмент и маркетинг инноваций: Курс лекций / Ю. И. Енин, А. А. Пилюттик, Н. А. Подобед. — Минск: Право и экономика, 2017. — 114 с.
3. Енин, Ю. И. Основы инновационного менеджмента и управления инвестиционной деятельностью организации: учебно-метод. комплекс / Ю. И. Енин. — Минск: МИУ, 2012. — 228 с.
4. Типовая система менеджмента качества (СМК) коммерческой организации. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.businessstudio.ru/buy/modelshop/nm_bank2. — Дата доступа: 03.12.2017.
5. Исаев, Р. А. Банковский менеджмент и бизнес-инжиниринг / Р. А. Исаев. — 2-е изд. — М.: ИНФРА-М, 2011. — 400 с.
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 6 февраля 2002 г. № 80 «О вопросах государственного регулирования аудиторской деятельности в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://arb.ru/b2b/docs/postanovlenie_pravitelstva_rossiyskoy_federatsii_ot_6_fevralya_2002_g_n_80_quot_-411109. — Дата доступа: 11.01.2018.

References

1. *Rukovodstvo k svodu znaniy po upravleniju projektami* [Guide to the set of knowledge on project management]. Moscow, Olimp-Biznes, 2008. 496 p. (In Russian).
2. Enin, Ju. I., Piljutik A. A., Podobed. N. A. *Innovacionnyj menedzhment i marketing innovacij: kurs lekcij* [Innovative management and marketing of innovations: a course of lectures]. Minsk, Pravo i jekonomika, 2017. 114 p. (In Russian).
3. Enin, Ju. I. *Osnovy innovacionnogo menedzhmenta i upravlenija investicionnoj dejatel'nost'ju organizacii: uchebno-metod. kompleks* [Fundamentals of innovative management and investment management of the organization: teaching methodological complex]. Minsk, MIU, 2012. 228 p. (In Russian).

4. *Tipovaja sistema menedzhmenta kachestva (SMK) kommercheskoj organizacii* [Typical quality management system (QMS) of a commercial organization]. Available at: http://www.businessstudio.ru/buy/modelshop/nm_bank2 (accessed 03.12.2017) (In Russian).
5. Isaev, R. A. *Bankovskij menedzhment i biznes-inzhiniring* [Banking Management and Business Engineering]. Moscow, INFRA-M, 2011. 400 p. (In Russian).
6. *Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 6 fevralja 2002 g. № 80 «O voprosah gosudarstvennogo regulirovanija auditorskoj dejatel'nosti v Rossijskoj Federacii»* [Decree of the Government of the Russian Federation of February 6, 2002 No 80 "On issues of state regulation of audit activities in the Russian Federation"]. Available at: http://arb.ru/b2b/docs/postanovlenie_pravitelstva_rossiyskoj_federatsii_ot_6_fevralja_2002_g_n_80_quot_-411109 (accessed 11.01.2018) (In Russian).

Received: 05.04.2018

Поступила: 05.04.2018

Процесс принятия решений в логистических системах предприятия

Е. Н. Живицкая, к. т. н., доцент, проректор по учебной работе
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, ул. П. Бровки, д. 6, 220013, г. Минск, Республика Беларусь

Ю. А. Артемчик, аспирант
E-mail: julia.khvasko@gmail.com

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, ул. П. Бровки, д. 6, 220013, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассматривается процесс принятия решений в логистических системах предприятия на основе минимизации затрат на анализ исходной ситуации за счет определения последовательности наиболее значимых показателей, описывающих ситуацию. Рассмотрены различные подходы к построению моделей принятия решений, составлена концептуальная модель системы поддержки принятия решений. Рассмотрена система управления логистикой предприятия с применением специального математического и программного обеспечения на базе системного подхода и методов моделирования.

Ключевые слова: логистика предприятия; модель управления; принятие решений

Для цитирования: Живицкая, Е. Н. Процесс принятия решений в логистических системах предприятия / Е. Н. Живицкая, Ю. А. Артемчик // Цифровая трансформация. – 2018. – № 1 (2). – С. 54–57.

© Цифровая трансформация, 2018

Decision-making Process in the Enterprises Logistic Systems

E. N. Zhivitskaya, Candidate of Sciences (Technology), Associate Professor, Vice-rector for Educational Work

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,
6 P. Brovki Str., 220013 Minsk, Republic of Belarus

Y. A. Artemchik, postgraduate student
E-mail: julia.khvasko@gmail.com

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,
6 P. Brovki Str., 220013 Minsk, Republic of Belarus

Abstract. This article considers the decision-making process in enterprise logistics systems based on minimizing the costs of analysis of the initial situation, by determining the sequence of the most significant indicators describing the situation. Various approaches to the construction of decision-making models are considered, a conceptual model of the decision support system is drawn up. The system of logistics management of the enterprise with application of special mathematical and software on the basis of the system approach and modeling methods is considered.

Key words: supply chain management; management model; decision making

For citation: Artemchik Y. A., Zhivitskaya H. N. Decision-making Process in the Enterprises Logistic Systems. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2018, 1 (2), pp. 54–57 (in Russian).

© Digital Transformation, 2018

Введение. Проблема разработки моделей и методов поддержки принятия решений по управлению логистическими процессами является весьма актуальной для экономики Республики Беларусь. Начать решать данную проблему необ-

ходимо с построения системы управления логистикой предприятия с применением специального математического и программного обеспечения на базе системного подхода и методов моделирования. Это позволит предприятию рационально

и эффективно управлять логистическими процессами при заданных условиях с целью удовлетворения требований клиентов, оптимизации затрат, связанных с перемещением и хранением материальных ценностей. Совершенствование систем управления сводится к сокращению длительности цикла управления и повышению качества управленческих воздействий.

Основная часть. Как правило, любой объект или процесс описывается системой сложных и взаимосвязанных показателей. Между этими показателями существует функциональная зависимость. Одним из способов представления такой зависимости является структурная функция. В этом случае исходные показатели объекта интерпретируются как исходные атрибуты структурной функции, а результирующие — как ее результирующие атрибуты. Значения, которые принимают показатели объекта, есть значения соответствующих им атрибутов структурной функции.

При управлении разнообразными объектами или процессами важнейшим моментом является процесс принятия решений. Основной составляющей этого процесса является выбор решения из множества альтернатив. В ряде случаев анализ исходной ситуации и выбор наилучшего решения осуществляется путем сопоставления с решениями, принятыми в прошлом. При этом необходимо минимизировать затраты на анализ исходной ситуации за счет определения последовательности наиболее значимых показателей, описывающих ситуацию.

Принятие решений предполагает выбор наилучшего решения из совокупности возможных альтернатив. Этот выбор реализуется на основе

анализа значений исходных показателей. Исходный показатель процедуры принятия решений — это измеряемая характеристика объекта или процесса, влияющая на принимаемое решение.

Существует ряд подходов к построению моделей принятия решений. Среди них исследователи выделяют:

- критериальный анализ;
- линейное программирование;
- нелинейное программирование;
- теория игр и др.

В данном исследовании авторы рассмотрели подход, предполагающий сравнение новой ситуации с уже имеющейся в прошлом и выбором ближайшего решения. В этом случае концептуальная модель Системы поддержки принятия решений (СППР) содержит 4 основных блока (рис. 1).

Блок «подготовка исходных данных» обеспечивает преобразование имеющихся действительных значений исходных данных в нечеткие значения. Блок «интерпретация результата» предполагает выбор наилучшего решения из имеющихся. В модели этот блок представлен функцией максимума, которая выбирает решение среди альтернатив с максимальным значением функции принадлежности. Если провести аналогию, то оба этих блока реализуют функции ввода-вывода модели СППР.

Блок «онтология нечетких решений» содержит совокупность ретроспективных знаний о принятых в прошлом решениях. Изначально эти значения представляются таблицей нечетких данных. В такой табличной форме исходные данные хранятся и аккумулируются в базах данных. Эта форма хранения является естественной на этапе



Рис. 1. Концептуальная модель СППР

сбора и накопления исходной информации для последующей обработки. Однако, для наглядности влияния исходных атрибутов на результирующий целесообразен иной способ представления накопленных знаний, например, дерево нечетких решений, в которое преобразуется данная таблица. Для непосредственной реализации СППР исходные данные целесообразно представить в виде совокупности проекционных правил вида if ... then. Данная совокупность правил является удобным вариантом представления знаний в различных оболочках экспертных систем и СППР. Данный блок структурно включает базу данных, содержащую исходные данные в табличной форме, и базу знаний, содержащую совокупность продукционных правил, полученных на основе исходных данных.

Блок принятия решений сравнивает новую ситуацию с подобными ситуациями, хранящимися в системе, и находит принимаемые в прошлом решения, наилучшим образом соответствующие новой ситуации. Этот блок реализует функцию обработки, т. е. процессора.

Таким образом, задача принятия решений в ряде случаев сводится к анализу исходных данных и выбору наилучшего решения. При этом, уже на начальном этапе целесообразно использовать нечеткие данные, оптимальным образом учитывающие возникающие неопределенности.

Под системой управления логистикой предприятия (СУЛП) авторы работы понимают совокупность логистических процессов предприятия и органов управления, реализующих эти процессы с помощью определенных средств (в том числе средств автоматизации и связи) на основе выбранных моделей, процедур, алгоритмов с целью удовлетворения требований клиентов и оптимизации затрат, связанных с перемещением и хранением материальных ценностей.

СУЛП можно охарактеризовать как систему следующего вида:

- искусственную (по способу образования);
- экономическую (по сущности);
- автоматизированную (по необходимости участия человека);
- непрерывную (экономические логистические процессы непрерывны при нормальном функционировании предприятия) с дискретными блоками (процедуры выбора и генерации альтернатив) и точками принятия решений (по функционированию во времени);
- сложную (по степени сложности);
- динамическую (по изменчивости во времени);

– долгосрочную (по продолжительности функционирования);

– открытую (по взаимодействию с внешней средой).

Объект исследования обладает следующими свойствами, присущими системе:

1. Целостность и делимость. На микроуровне СУЛП представлена в виде следующих подсистем: планирование — подсистема обеспечивает поступление входного потока из внешней среды в систему управления; организация и оперативное управление — эта подсистема принимает информационный, материальный и финансовый потоки из подсистемы планирования и управляет ими в процессе выполнения различных операций, превращая в определенную услугу; контроль — подсистема, обеспечивающая выбытие потоков из системы управления. Каждая из перечисленных подсистем сама разворачивается в сложную систему. Элементы СУЛП разнокачественные, но одновременно совместимые. Совместимость обеспечивается единством цели (повышение эффективности работы предприятия, разрабатывающего программу логистизации, за счет совершенствования механизма управления его процессами), которой подчинено функционирование СУЛП.

2. Связи. Между элементами СУЛП имеются существенные связи, которые с закономерной необходимостью определяют интегративные качества. В СУЛП элементы связаны внутривы производственными отношениями (при самостоятельной организации логистических потоков) либо внутривы производственными отношениями на предприятии и договорами с логистическими провайдерами.

3. Организация. Элементы и связи между элементами СУЛП упорядочены, т. е. СУЛП имеет определенную организацию.

4. Интегративные свойства (эмерджентность). СУЛП обладает интегративными качествами, не свойственными ни одному из элементов в отдельности. Это способность поставлять определенный товар в нужное время и место необходимого качества с минимальными затратами, а также способность адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды, добиваясь стабильности поставок, сокращения складских остатков, выработки ключевых показателей качества, то есть достигать поставленной цели системы.

Модель СУЛП относится к сложным (характеризуется неоднородностью и множеством элементов, многофункциональностью и гибкостью),

вероятностным системам (процессы системы — управление запасами, распределение продукции, транспортные операции — являются случайными по своей природе, развиваются в условиях риска и неопределенности). Методологической основой исследования и формирования решений является системный подход, который предполагает исследование объекта (процессов логистики) как целостного комплекса взаимосвязанных и взаимодействующих элементов в единстве с производственной системой предприятия и внешней средой. В работе системный подход к исследованию СУЛП предполагает использование основ экономической кибернетики, теории управления, теории принятия решений и системного анализа;

частных методов математических и экономических наук (методов моделирования, оптимизации, статистики; эвристических методов; методов оценки денежных потоков и рисков).

Заключение. Модель СУЛП является концептуальной моделью, позволяющей разрабатывать альтернативные варианты организации функций распределительной логистики, сравнивать их и выбирать наиболее эффективный вариант. Использование наработок авторов позволяет повысить точность принимаемого решения в условиях неопределенности исходных данных с минимальными стоимостными и вычислительными затратами.

Список литературы

1. Модели и методы теории логистики / под ред. В. С. Лукинского. — Санкт-Петербург: Питер, 2003. — 176 с.
2. Баско, И. М. Логистика: учеб. пособие для вузов / И. М. Баско [и др.]. — Минск: БГЭУ, 2007. — 431 с.
3. Зайцева, Е. Н. Математический аппарат многозначной логики для анализа данных в системах поддержки принятия решений / Е. Н. Зайцева, В. Г. Левашенко, С. А. Поттосина // Доклады БГУИР. — 2007. — №4. — С.161–167.

References

1. Lukinsky V. S. *Modeli i metody teorii logistiki* [Models and methods of the theory of logistics]. St. Petersburg, Peter, 2003. 176 p. (In Russian).
2. Basco I. M., Borodenja V. L., Karpeko O. M., Poleshchuk I. M., Rozina T. M., Tereshina V. V., Udovenko V. M., Shutilin V. Ju., Juhnevich I. M. *Logistika: ucheb. posobie dlja vuzov* [Logistics: training for universities]. Minsk, BSEU, 2007. 431 p. (In Russian).
3. Zaitseva E. N., Levashenko V. G., Pottosina S. A. Mathematical apparatus of many-valued logic for data analysis in decision support systems. *Doklady BGUIR*, 2007, no 4, pp.161–167 (In Russian).

Received: 10.04.2018

Поступила: 10.04.2018

Метод оценки качества web-приложений, основанный на обнаружении уязвимостей

Д. Е. Оношко, магистр технических наук, ассистент кафедры ПОИТ
E-mail: onoshko@bsuir.by

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, ул. П. Бровки, д. 6, 220013, г. Минск, Республика Беларусь

В. В. Бахтизин, к. т. н., профессор кафедры ПОИТ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, ул. П. Бровки, д. 6, 220013, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье предлагается метод оценки качества web-приложений, основанный на обнаружении уязвимостей путем статического анализа исходных кодов. Приводится описание модели обнаружения уязвимостей к SQL-инъекциям, а также модели качества web-приложений, основанной на результатах обнаружения уязвимостей и являющейся расширением модели качества ISO/IEC 25010.

Ключевые слова: web-приложение; статический анализ; SQL-инъекция; уязвимость

Для цитирования: Оношко, Д. Е. Метод оценки качества web-приложений, основанный на обнаружении уязвимостей / Д. Е. Оношко, В. В. Бахтизин // Цифровая трансформация. – 2018. – № 1 (2). – С. 58–65.

© Цифровая трансформация, 2018

A Web-application Quality Evaluation Method Based on Vulnerability Detection

D. E. Onoshko, Master of Technical sciences, Assistant Lecturer of Software for Information Technologies Department
E-mail: onoshko@bsuir.by

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, 6 P. Brovki Str., 220013 Minsk, Republic of Belarus

V. V. Bakhtizin, Candidate of Sciences (Technology), Professor of Software for Information Technologies Department

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, 6 P. Brovki Str., 220013 Minsk, Republic of Belarus

Abstract. This article introduces a method of web-application quality evaluation based on static analysis of the source code. A model for SQL-injection vulnerability detection and a web-application quality model based on the results of vulnerability detection that extends the ISO/IEC 25010 quality model are described.

Keywords: web-application; static analysis; SQL-injection; vulnerability

For citation: Bakhtizin V. V., Onoshko D. E. A Web-application Quality Evaluation Method Based on Vulnerability Detection. Cifrovaja transformacija [Digital transformation], 2018, 1 (2), pp. 58–65 (in Russian).

© Digital Transformation, 2018

Введение. Наблюдающаяся в настоящее время популярность web-приложений, обусловленная, среди прочего, такими их свойствами, как доступность из любой точки мира и относительная независимость от программно-аппаратной платформы, используемой конечными пользователями, существенно повы-

шает значимость проблемы обеспечения их качества.

Одним из аспектов качества современных web-приложений является их устойчивость к атакам методом внедрения кода (инъекциям). В соответствии с данными отчета Открытого проекта обеспечения безопасности web-приложений (OWASP)

в настоящее время наиболее распространенной угрозой для различных типов приложений являются SQL-инъекции [1]. Уязвимость web-приложений к данной угрозе возникает при некорректной обработке данных, поступающих извне. В зависимости от характера использования этих данных web-приложением «сырые» данные (raw data) могут требовать различного набора преобразований, которые должны выполняться на различных этапах обработки raw data. Неправильная фильтрация поступающих от пользователя данных позволяет злоумышленнику встроить в них фрагменты, которые при обработке web-приложением ошибочно распознаются как управляющие, что делает возможным несанкционированное изменение логики работы web-приложения.

Существующие технические решения, например, подготовленные выражения (prepared statements), при правильном использовании позволяют избежать подобных ошибок. Однако контроль правильности их использования — трудоемкая рутинная задача, требующая не только повышенной концентрации внимания, но и хорошего знания архитектуры разрабатываемого web-приложения, характера взаимосвязей отдельных его модулей и др. Важно также понимать, что любое изменение в коде самого web-приложения или программного обеспечения, входящего в состав платформы (например, обновление web-сервера), потенциально способно внести новые уязвимости, а также заставить проявиться уже имеющиеся, но не замеченные ранее. Следовательно, контроль web-приложения на наличие в нем уязвимостей необходим на протяжении всего жизненного цикла с момента появления первого прототипа.

Для снижения трудозатрат на осуществление такого контроля целесообразна разработка программного средства (ПС) обнаружения уязвимостей к SQL-инъекциям. Помимо собственно ответа на вопрос о их наличии такое ПС, в отличие от экспертного контроля, позволяет собрать сопутствующую информацию, которая может упростить принятие управленческих решений, связанных с обеспечением качества web-приложения.

Модель обнаружения уязвимостей. Как показано в одной из наших предыдущих статей [2], с точки зрения уязвимости к SQL-инъекциям web-приложение следует рассматривать как набор слоев, обеспечивающих преобразование запросов пользователей в запросы к системе управления базами данных (СУБД). При этом действия, выполняемые кодом web-приложения, сводятся к двум видам преобразований:

– преобразованию данных HTTP-запроса в запросы к хранилищу данных;

– преобразованию данных HTTP-запроса и данных, полученных из их хранилища, в HTTP-ответ (HTML-страницу, JSON- или XML-данные и т. д.).

Модель web-приложения в контексте обнаружения уязвимостей к SQL-инъекциям (см. рис. 1) рассматривает все web-приложение в целом как конечный автомат Мили, входным сигналом которого является HTTP-запрос, поступающий от клиента, а выходным — ответ на этот запрос. Ответ зависит как от параметров, переданных с запросом, так и от данных, полученных из их хранилища. Таким образом, в web-приложении имеется внутренняя память. Это делает затруднительным его функциональное тестирование: одни и те же исходные данные в разное время могут приводить к получению различных результатов, бесконечно увеличивая множество тестов. Тем не менее, основываясь на предложенной модели web-приложения в контексте обнаружения уязвимостей, этот автомат может быть разделен на две части: хранилище данных и собственно код web-приложения. В этом случае код (т. е. web-приложение без частей, отвечающих за хранение данных между запросами) может рассматриваться как сложное преобразование HTTP-запроса в запросы к СУБД.

Преимущество такого разделения заключается в том, что вся необходимая для обнаружения уязвимостей информация содержится в коде web-приложения, а значит становится возможным его статический анализ, т. е. анализ без запуска web-приложения.

В рамках предлагаемой модели обнаружения уязвимостей для формальной верификации кода web-приложения используется абстрактная интерпретация [3]. При этом web-приложение рассматривается как множество процедур, связь между которыми устанавливается путем их вызова друг другом. Такой подход к рассмотрению кода web-приложения оказывается оправданным, поскольку работа с хранилищем данных, так или иначе, сводится к вызову стандартных процедур языка программирования или процедур стандартной библиотеки. Операции языка программирования также рассматриваются как процедуры.

В соответствии с принципами восходящего проектирования точка входа (или главный блок) web-приложения также является процедурой, параметры и возвращаемое значение которой совпадают с входными и выходными данными web-приложения, а логика реализована с использованием иерархии вызовов более простых

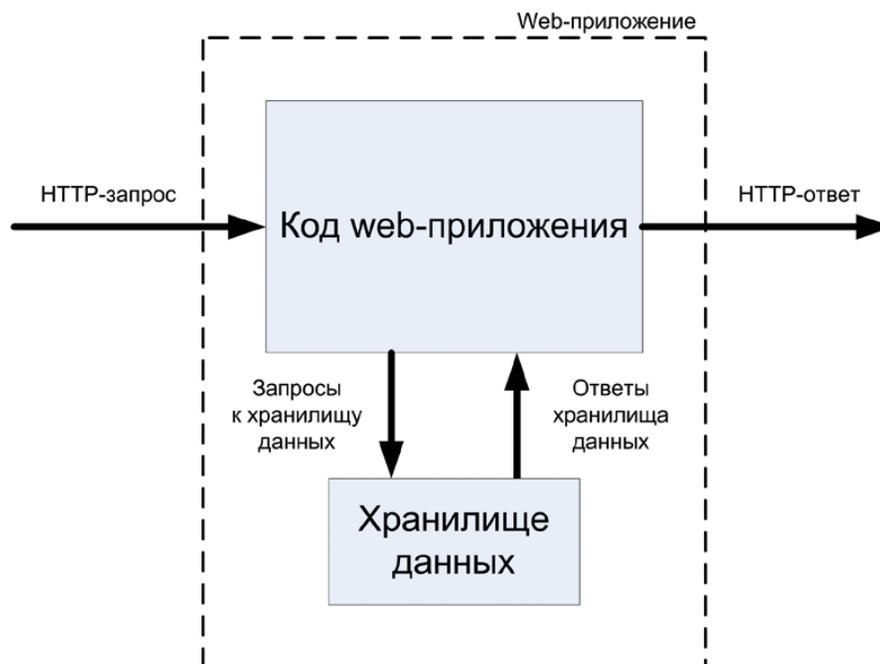


Рис. 1. Представление web-приложения как автомата Мили

процедур, на нижнем уровне которой находятся стандартные процедуры.

Во многих языках программирования помимо параметров, передаваемых по значению, существует возможность передавать параметры по указателю (ссылке), что позволяет вызываемой процедуре изменять значение переменной, использованной в качестве фактического параметра. Также в C-подобных языках программирования существуют операции с побочными эффектами: например, операции присваивания (=, +=, -= и т. д.), инкремента и декремента. Для того чтобы обеспечить применимость модели ко всем перечисленным случаям, предлагается выделить два вида параметров процедур:

- in-параметры — для описания данных, передаваемых в процедуру;

- out-параметры — для описания данных, возвращаемых из процедуры.

Возвращаемое значение функции рассматривается как особый случай out-параметра.

В рамках предлагаемой модели in- и out-параметры используются для обозначения передачи данных только в одном направлении (либо в процедуру, либо из нее). Параметры, позволяющие выполнять передачу в обоих направлениях, при анализе заменяются сочетанием in- и out-параметров.

В статье Джоэла Спольски [4] рассматривается подход, заключающийся в использовании венгерской нотации при написании кода web-приложений для обозначения того, является ли содержимое той или иной переменной потенциально

опасным при подстановке в SQL-запрос. Применение данного подхода позволяет разрабатывать web-приложения, не содержащие уязвимостей к SQL-инъекциям, однако при этом требуется достаточная квалификация разработчика для правильного выбора префиксов. Кроме того, изменения в коде web-приложения могут потребовать смены префикса, отслеживание чего в больших проектах является проблематичным. Наконец, данный подход является лишь рекомендацией и не позволяет дать ответ на вопрос о наличии или отсутствии уязвимостей в web-приложении. Для получения такого ответа необходимо выполнить переименование идентификаторов с правильным выбором префиксов, что может оказаться трудоемкой задачей.

Предлагаемая в статье модель обнаружения уязвимостей в отличие от указанного подхода [4] основана на автоматизированном назначении оценок отдельным элементам web-приложений. В рамках этой модели выделяются оценки двух видов — оценки для данных и оценки для параметров процедур. Такое разделение, во-первых, позволяет исключить повторный анализ кода процедур за счет сохранения промежуточных результатов, а во-вторых, учитывает существование процедур (операции языка и библиотечные процедуры), вместо исходного кода которых доступны только соответствующие оценки.

Система оценок в простейшем случае является бинарной и строится так, чтобы ответ на вопрос о правильности обработки данных web-приложением можно было получить сравнением оценок in-пара-

метров (формальных) с оценками фактически передаваемых значений. В дальнейшем при реализации программных средств, основанных на предлагаемой модели, возможно расширение системы оценок.

Для данных (переменных, констант) предлагается использовать следующие оценки:

- оценку S (safe) получают данные, которые могут быть подставлены в текст SQL-запроса и при этом не приведут к возникновению уязвимостей;

- оценку U (unsafe) получают данные, которые при подстановке в текст SQL-запроса могут изменить его логику, т. е. привести к SQL-инъекции.

Наилучшей оценкой считается оценка S , наихудшей — оценка U .

Оценка in-параметра равна наихудшей возможной оценке фактического параметра (данных), при которой его передача в процедуру не приведет к возникновению уязвимостей:

- оценку S (safe) получают in-параметры, для которых передаваемое значение должно иметь оценку не ниже S , т. е. быть надлежащим образом обработано;

- оценку U (unsafe) получают in-параметры, для которых передаваемое значение должно иметь оценку не ниже U , т. е. может быть любым.

Оценки для out-параметров получаются в ходе абстрактной интерпретации кода процедуры. Значение оценки out-параметра — это значение наихудшей оценки для данных, которые процедура может возвращать через out-параметр. Эта оценка при анализе вызываемой процедуры становится оценкой переменной, в которую записываются соответствующие данные.

Оценки для out-параметров:

- оценку S (safe) получают out-параметры, через которые возвращаются данные с оценкой не ниже S ;

- оценку U (unsafe) получают out-параметры, через которые возвращаются данные с оценкой не ниже U , т. е. которые следует в дальнейшем считать потенциально опасными.

В связи со спецификой задачи по обнаружению уязвимостей, а также из практических соображений система оценок может быть расширена. Одним из способов расширения системы оценок является снижение числа ложноположительных срабатываний. При использовании бинарной системы оценок они могут возникать в ряде случаев, например:

- web-приложение в настоящее время не имеет уязвимости, однако она может возникнуть в результате внесения изменений в код приложения;

- алгоритмы экранирования данных, созданные разработчиками web-приложения, оказывают-

ся слишком сложными для автоматического распознавания моделью обнаружения уязвимостей.

Следует понимать, что модель предполагает обнаружение не только уязвимостей, позволяющих успешно провести атаку, но и потенциальных уязвимостей, которые могут стать эксплуатируемыми при изменении кода web-приложения в ходе его дальнейшей разработки и/или сопровождения. Наличие ложноположительных срабатываний, таким образом, говорит в первую очередь об общем качестве кода приложения, включая его надежность и сопровождаемость, а также ряд других характеристик.

Тем не менее, для практических целей системе оценки имеет смысл дополнить третьим значением — UDS (user-defined safe — безопасное по определению пользователя), позволяющим пользователю программного средства обнаружения уязвимостей указать, что некоторые параметры процедур, несмотря на полученную при автоматическом анализе оценку U , на самом деле должны иметь оценку S .

В первом приближении web-приложение может быть представлено в виде ориентированного графа, вершины которого соответствуют процедурам, а дуги отражают выполняемые этими процедурами вызовы (направление — от вызываемой к вызывающей). На рис. 2 представлен упрощенный пример такого графа, причем процедура является точкой входа.

Очевидно, что анализ кода web-приложения следует начинать с процедур, для которых в графе отсутствуют исходящие дуги к процедурам, не имеющим оценок. Для приведенного примера такими процедурами являются p_7 и p_9 .

Особое внимание следует уделить случаям рекурсии, которые в графе представлены циклами (вершина p_8 и множество вершин $\{p_2, p_4, p_5\}$). Анализ таких случаев затруднен тем, что процедуры, участвующие в рекурсии, взаимно зависимы. Простейшее решение данной проблемы — назначить in-параметрам таких процедур оценки S , а out-параметрам — оценки U . Такое решение может привести к росту числа ложноположительных срабатываний, что, однако, не является проблемой и может быть устранено путем выборочного назначения оценок UDS.

Метод оценки качества web-приложений.

В настоящее время при обсуждении вопросов обеспечения качества программных средств (и, в частности, web-приложений) целесообразно опираться на международный стандарт ISO/IEC 25010:2011 [5]. Модель качества продукта, приводимая в нем, является трехуровневой: оценка состоит из характеристик, подхарактеристик и мер. Стандарт регламентирует состав характеристик и подха-

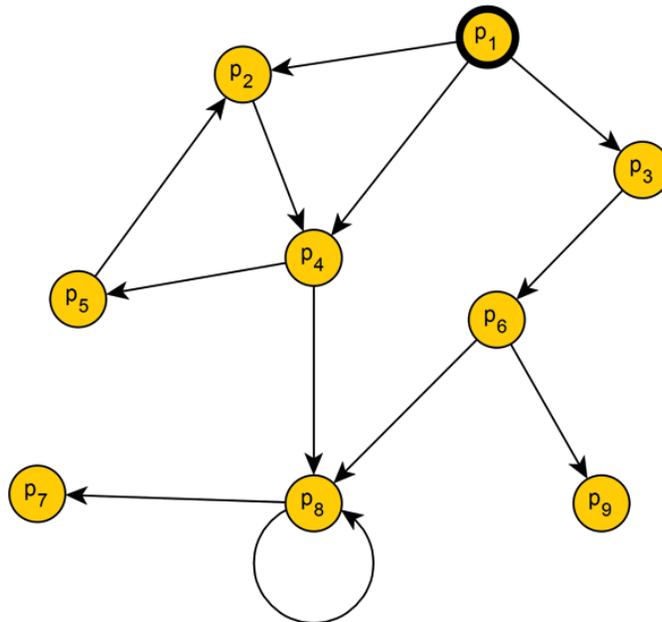


Рис. 2. Пример представления кода web-приложения в виде графа

рактеристик, расширение модели допускается только путем добавления мер к уже существующим подхарактеристикам.

Побочным продуктом статического анализа исходных кодов web-приложения являются сведения, которые могут быть использованы для оценки его качества. В статье «Модель оценки качества web-приложений, основанная на обнаружении уязвимостей к SQL-инъекциям» [6] вводится несколько понятий, позволяющих более

кратко и точно описывать способ вычисления мер и их физический смысл. На основе этой информации при оценке качества web-приложений в контексте обнаружения уязвимостей предлагается использовать за основу модель качества web-приложений, структура которой приведена на рисунке 3.

Предлагаемые для использования в рамках модели качества web-приложения меры можно рассчитать на основании собранных при анализе



Рис. 3. Модель качества web-приложений в контексте обнаружения уязвимостей

кода web-приложения данных по одной из двух формул:

$$X = \frac{A}{B}, \quad (1)$$

$$X = 1 - \frac{A}{B}, \quad (2)$$

где X — рассчитываемое значение меры;
 A — абсолютная величина, характеризующая то или иное свойство ПС;
 B — абсолютная величина, характеризующая максимально возможное значение A ($B > 0$).

Порядок расчета значений предлагаемых мер представлен в таблице 1. Для всех предложенных мер выполняются следующие условия: $A \leq B$, $0 \leq X_i \leq 1$ ($i = 1 \dots 6$). При этом большему значению соответствует более высокий уровень качества, т. е. меры удовлетворяют критериям обоснованности — трассируемости и непротиворечивости [7].

Получение исходных данных для вычисления значения меры «Устойчивость к SQL-инъекциям» возможно в автоматизированном режиме

при условии расширения объема исходных данных (имеющихся у анализирующего ПС) сведениями о назначении стандартных процедур.

Для получения интегральной оценки качества web-приложения, основанной на предложенных мерах, рекомендуется осуществить выбор весовых коэффициентов в зависимости от значимости каждой из мер в рамках конкретного web-приложения, подлежащего оценке. После этого значения подхарактеристик, характеристик и интегральной оценки качества могут быть получены по аналогии с формулами, предложенными в ГОСТ 28195-99 [8]:

$$S_j = \sum_{k=1}^m (M_{jk} \cdot V_{jk}^M), \quad (3)$$

$$C_i = \sum_{j=1}^s (S_j \cdot V_j^S), \quad (4)$$

$$Q = \sum_{i=1}^c (C_i \cdot V_i^C), \quad (5)$$

где M_{jk} — значение k -й меры j -й подхарактеристики;
 V_{jk}^M — значение весового коэффициента меры M_{jk} ;
 m — общее количество мер, используемых при

Таблица 1. Меры качества web-приложений в контексте обнаружения уязвимостей

Мера	Формула	Описание
1. Достаточность обработки данных	(2)	A — количество точек входа данных, потенциально допускающих проведение атак B — общее количество точек входа данных
2. Стабильность при внесении изменений	(1)	A — количество формальных in-параметров с оценкой U B — общее количество формальных in-параметров <i>При этом стандартные процедуры не учитываются.</i>
3. Корректность обработки данных	(1)	A — количество in-параметров, при передаче которых соблюдаются правила применения оценок B — общее количество in-параметров, передаваемых при вызовах процедур
4. Избыточность обработки данных	(1)	A — количество in-параметров, при передаче которых оценка фактического параметра выше (лучше) оценки формального параметра B — общее количество in-параметров, передаваемых при вызовах процедур <i>При этом стандартные процедуры не учитываются.</i>
5. Анализируемость обработки данных	(2)	A — количество in-параметров с оценкой UDS B — общее количество параметров с оценкой S или UDS
6. Устойчивость к SQL-инъекциям	(2)	A — количество in-параметров процедур взаимодействия с СУБД, имеющих оценку S и получающих параметры с оценкой U B — общее количество in-параметров процедур взаимодействия с СУБД <i>При этом учитываются только стандартные механизмы (процедуры) языка / библиотеки для взаимодействия с СУБД.</i>

вычислении значения подхарактеристики;
 S_{ij} — значение j -й подхарактеристики i -й характеристики качества;
 V_{ij}^S — значение весового коэффициента подхарактеристики S_{ij} ;
 s — общее количество подхарактеристик, используемых при вычислении значения характеристики;
 C_i — значение i -й характеристики качества;
 V_i^C — значение весового коэффициента характеристики C_i ;
 c — общее количество характеристик, используемых при вычислении интегральной оценки качества web-приложения;
 Q — интегральная оценка качества web-приложения с точки зрения уязвимости к SQL-инъекциям.

При этом рекомендуется выбирать весовые коэффициенты V_{jk}^M , V_{ij}^S и V_i^C таким образом, чтобы выполнялись следующие условия:

$$\sum_{k=1}^m V_{jk}^M = 1 \quad (6)$$

$$\sum_{j=1}^s V_{ij}^S = 1 \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^c V_i^C = 1 \quad (8)$$

Предлагаемая модель может дополняться другими мерами в соответствии со стандартом ISO / IEC 25010:2011 для получения оценки качества, учитывающей те или иные свойства web-приложения, не относящиеся к вопросам его уязвимости к SQL-инъекциям. В этом случае рекомендуется придерживаться тех же принципов выбора мер и их весовых коэффициентов.

Заключение. Рассмотренные в статье модель обнаружения уязвимостей к SQL-инъекциям, модель качества web-приложений и основанный на них метод оценки качества web-приложений предоставляют возможность автоматизации трудоемкого процесса анализа исходных кодов web-приложений на наличие уязвимостей к SQL-инъекциям, а также обеспечивают качество web-приложений путем отслеживания динамики изменений уровня их качества на различных этапах разработки и сопровождения.

Список литературы

1. OWASP Top 10 2017. The Ten Most Critical Web Application Security Risks. [Electronic resource]. – Mode of access: https://www.owasp.org/images/7/72/OWASP_Top_10-2017_%28en%29.pdf.pdf. – Date of access: 27.11.2017.
2. Бахтизин, В. В. Модель обнаружения уязвимостей в web-приложениях / В. В. Бахтизин, Д. Е. Оношко // Докл. БГУИР. – 2016. – №1 (95). – С. 5–11.
3. Cousot P. Abstract Interpretation: A Unified Lattice Model for Static Analysis of Programs by Construction or Approximation of Fixpoints / P. Cousot, R. Cousot // Conference Record of the Fourth ACM Symposium on Principles of Programming Languages, Los Angeles, January 1977. – Los Angeles: ACM, 1977. – Pp. 238–252.
4. Spolsky, J. Making Wrong Code Look Wrong – Joel on Software / J. Spolsky // JOEL ON SOFTWARE [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.joelonsoftware.com/articles/Wrong.html>. – Date of access: 21.12.2014.
5. ISO/IEC 25010:2011. Системная и программная инженерия — Требования к качеству и оценка программного продукта (SQuaRE) — Модели качества систем и программных средств. – Введ. 01.03.2011. – Женева: ISO/IEC, 2011.
6. Оношко, Д. Е. Модель оценки качества web-приложений, основанная на обнаружении уязвимостей к SQL-инъекциям / Д. Е. Оношко, В. В. Бахтизин // Докл. БГУИР. – 2016. – №3 (97). – С. 37–43.
7. Бахтизин, В. В. Метрология, стандартизация и сертификация в информационных технологиях: учеб. пособие: в 2 ч. / В. В. Бахтизин, Л. А. Глухова. – Минск: БГУИР, 2016. – Ч. 2. – 343 с.
8. Оценка качества программных средств. Общие положения: ГОСТ 28195-99. Введ. 2000-01-03. – М., 1998. – 49 с.

References

1. OWASP Top 10 2017. The Ten Most Critical Web Application Security Risks. Available at: https://www.owasp.org/images/7/72/OWASP_Top_10-2017_%28en%29.pdf.pdf (accessed 27.11.2017).
2. Bakhtizin V. V. A web-application vulnerability detection model. Doklady BGUIR. 2016, no. 1, pp.5–11 (In Russian).
3. Cousot P., Cousot R. Abstract Interpretation: A Unified Lattice Model for Static Analysis of Programs by Construction or Approximation of Fixpoints. Conference Record of the Fourth ACM Symposium on Principles of Programming Languages, Los Angeles, 1977, pp. 238–252.
4. Spolsky J. Making Wrong Code Look Wrong – Joel on Software. Available at: <http://www.joelonsoftware.com/articles/Wrong.html> (accessed 21.12.2014).
5. ISO/IEC 25010:2011. Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models. Geneva, ISO/IEC, 2011.

6. Onoshko D. E. A web-application quality assessment model based on SQL-injection vulnerability detection. Doklady BGUIR, 2016, no. 3, pp. 37–43 (In Russian).
7. Bakhtizin V. V., Glukhova L. A. *Metrologija, standartizacija i sertifikacija v informacionnyh tehnologijah* [Metrology, standardization and certification in information technologies]. Minsk, BSUIR, 2016. 343 p. (In Russian).
8. GOST 28195-99. *Ocenka kachestva programmnyh sredstv. Obshhie polozhenija* [State Standard 28195-99. Quality control of software system. General principles]. Moscow, Standartinform Publ., 1998. 49 p. (In Russian).

Received: 02.03.2018

Поступила: 02.03.2018

Применение информационных и коммуникационных технологий для контроля технического состояния машин в транспортном потоке

Н. С. Янкевич, к. т. н., заведующий отделом

E-mail: lab_12@tut.by

ГНУ «Центр системного анализа и стратегических исследований НАН Беларуси», ул. Академическая, д. 1, 220072, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассматриваются особенности применения информационных технологий в транспортной сфере: степень применения, виды применяемых технологий, проблемы, связанные с их использованием. Обосновывается важность повышения безопасности эксплуатации транспортного средства, а также представлены возможные пути решения этого вопроса. Приводится последовательность анализа надежности двигателя внутреннего сгорания, который рассматривается как сложная многоуровневая система. Представлен алгоритм действий при разработке математического аппарата для системы диагностики, являющейся частью «интеллектуальной» транспортной системы. Разработан модельный образец диагностической системы двигателя.

Ключевые слова: интеллектуальная транспортная система; надежность транспортного средства; информационные и коммуникационные технологии

Для цитирования: Янкевич, Н. С. Применение информационных и коммуникационных технологий для контроля технического состояния машин в транспортном потоке / Н. С. Янкевич // Цифровая трансформация. – 2018. – № 1 (2). – С. 66–71.

© Цифровая трансформация, 2018

Application of Information and Communication Technologies for the Control of the Technical State of Vehicles in a Transport Stream

N. S. Jankevich, Candidate of Sciences (Technology),

head of department

E-mail: lab_12@tut.by

State Scientific Institution "Center for System Analysis and Strategic Studies of the National Academy of Sciences of Belarus", 1 Akademicheskaja, 220072 Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The article deals with the specifics of the application of information technologies in the transport sphere. The importance of improving the safety of the vehicle operation is substantiated, and possible ways of solving this issue are presented. The article contains a sequence of analysis of the reliability of an internal combustion engine, which is considered as a complex multi-level system. As a methodological basis for constructing computational algorithms of the system of preventive diagnostics, a systematic approach was chosen. An algorithm for the development of a mathematical apparatus for a diagnostic system that is part of an "intelligent" transport system is presented. A model of the engine diagnostic system was developed. The data obtained with its help were used as the basis for the functioning of the vehicle failure prediction system.

Key words: intelligent transport system; vehicle reliability; information and communication technologies

For citation: Jankevich N. S. Application of Information and Communication Technologies for the Control of the Technical State of Vehicles in a Transport Stream. Cifrovaja transformacija [Digital transformation], 2018, 1 (2), pp. 66–71 (in Russian).

© Digital Transformation, 2018

Введение. Степень Применения информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в транспортной сфере сильно возросла.

По разным оценкам затраты на автоматизацию процессов вождения увеличиваются на 8–10% каждый год. Независимые оценки показывают, что

динамическая информация о движении и навигационные услуги (в процентах) для всех дорожных транспортных средств возрастут с 1,5% в 2005 году (около 9% в 2010 году) до 43% в 2020 году [1].

Основными технологическими составляющими «интеллектуальных» автомобильных транспортных систем (ИАТС) являются:

- различные формы беспроводной связи (UHF, VHF, WiMAX, GSM и т. д.);

- информационные технологии, которые развиваются с учетом нынешней тенденции к сокращению количества и стоимости микропроцессоров, что позволяет разрабатывать более сложные конкурентоспособные приложения, например, на основе искусственного интеллекта и модели управления технологическим процессом;

- сенсорные технологии, которые основаны на использовании данных, снимаемых с датчиков, в целях получения первичной информации для различных систем контроля транспортных средств (радаров, камер различного типа и т. д.) и данных инфраструктуры, полученных с аналогичных устройств (индуктивных датчиков и датчиков давления, установленных или встроенных внутри или около дороги).

Тем не менее, основная проблема заключается в том, что все эти компоненты и методологии не интегрированы и, следовательно, не могут предоставить информацию для пользователя в режиме реального времени. Централизованная база данных для «интеллектуальной» системы управления движением в больших масштабах оказывается слишком медленной, чтобы обеспечить результат в режиме реального времени. Кроме того, GPS-навигаторы (Tom-Tom, Garmin) имеют в основном однонаправленные каналы связи. Транспортные средства, которые оснащены технологиями передачи данных автомобиля в транспортном потоке встречаются редко, и они не могут обеспечить базу данных центральной коммуникационной станции в достаточных масштабах. При этом легко предсказать ситуацию, при которой интенсивность движения возрастет до такого уровня, когда любой барьер на пути (например, небольшое повреждение или отказ транспортного средства) может быть причиной больших пробок. Все это приведет к потере времени и средств, снизит эффективность грузоперевозок и ухудшит экологическую ситуацию. Последнее особенно важно для больших городов, поскольку в местах пробок концентрация выхлопных газов увеличивается в несколько раз.

Дополнительной проблемой при этом является необходимость обеспечения непрерывности транспортного потока. Это может быть

реализовано в коммуникационной системе с качественным и надежным оповещением водителя о состоянии автомобиля с целью предупреждения о возникающих потенциально опасных ситуациях на дороге. Очевидно, что решение может быть получено на основе разработки сервисной платформы, включающей систему помощи водителям (мониторинг условий вождения — внешних и технических характеристик транспортного средства) в режиме реального времени. Вместе с тем, этот вопрос, будучи актуальным, но очень сложным для анализа, до сих пор не решен.

Именно поэтому повышение безопасности эксплуатации транспортного средства является одной из задач, приоритетных не только сегодня, но и в ближайшем будущем. Несмотря на то, что уровень безопасности эксплуатации транспортных средств повышается с каждым днем, проблемы принятия во внимание внешних условий (включая человеческий фактор) и надежности систем транспортных средств (подсистем, деталей), влияющие на возникновение опасных ситуаций, не решены полностью до сих пор.

Основная часть. Трудно слишком высоко оценить целевое значение параметров настройки безопасности транспортного средства, которая обеспечена только применением современных электронных средств диагностики и контроля. Так, считается, что вопрос номенклатуры применяемых в автомобиле сенсоров на настоящий момент уже достаточно хорошо проработан [2]. В этом отношении значительный интерес представляют подходы, позволяющие анализировать надежность транспортного средства как характеристику объекта, отражающую способность изделия работать без внезапных изменений качества в режиме реального времени. Это нашло отражение в разработке систем превентивной диагностики (предупреждение водителя о возможном отказе систем и автомобиля в целом).

Вместе с тем, реальные проблемы, возникающие при эксплуатации любого автомобиля, очень сложны и многогранны и подчас не могут быть помещены в рамки сильно формализованных математических моделей. Обычно практикуемое экспертное задание требований по надежности деталей автомобиля, основанное только на инженерной практике и опыте эксплуатации, является не только самым простым, но и наиболее распространенным подходом [2–4].

Несмотря на то, что такой подход нашел широкое распространение при решении ряда вопросов, концептуальная и нормативные базы для его

применения при рассмотрении задач надежности (а следовательно, и применения такого анализа в системе превентивной диагностики) пока не сформулированы. Вместе с тем, наличие четких положений, определяющих правомерность тех или иных решений, позволит значительно повысить эффективность применения метода, не только концентрируя внимание на наиболее важных аспектах, но и в максимальной степени учитывая наиболее существенные ограничения.

Следует отметить, что разработанные подходы охватывают достаточно широкий спектр вопросов, регламентирующий общие технические требования по выполнению научно-исследовательских работ в области применения системного подхода для исследования надежности сложных технических систем. Естественно, что построение методологической базы должно, прежде всего, соответствовать цели исследования, будь то разработка рекомендаций по совершенствованию конструкций, построение семантико-логических алгоритмов управления транспортными средствами или другое. Спектр вопросов, решаемых на основе применения системного подхода достаточно широк. Именно формулировка цели определяет в данном случае и методологическую базу проведения работ.

Возрастающие требования к условиям эксплуатации, экологическая безопасность, да и вся идеология технического развития транспорта наряду с внедрением ИКТ приводят к тому, что современные транспортные средства и их компоненты (двигатели) превращаются в сложные комплексные системы, симбиоз точной механики, электроники и компьютерных программ.

Поэтому для поддержания эксплуатационных характеристик на современном уровне, применяется постоянно усложняющийся диагностический контроль и проведение профилактических мероприятий (регулировка систем, очистка и восстановление поверхностей пар трения и др.). Однако для осуществления этих мероприятий обычных функций самодиагностики или диагностики с помощью традиционного приборного ряда, как правило, недостаточно.

Подобные системы зачастую предусматриваются при создании концепции «интеллектуального автомобиля». Разработка систем искусственного интеллекта для транспортного средства ведется на основе создания соответствующей нейронной сети. Главная особенность таких сетей — высокая скорость обработки информации и принятия решений. Именно поэтому нейронные сети можно использовать для обработки полученных в режиме реального времени данных

встроенной диагностики автомобиля в целях прогнозирования его возможных отказов.

Представление транспортного средства как сложной системы — совокупности взаимодействующих подсистем, состоящих из деталей, которые взаимодействуют по соответствующим законам (правилам), — оправдано практикой эксплуатации. Дальнейшее углубление анализа на основе именно системного подхода неоправданно, так как может усложнить анализ по сравнению с известными методами расчета.

Важность последнего становится очевидной, если вспомнить, что объяснение механизмов поведения транспортного средства, представленного как сложная техническая система, и его состояний, прежде всего, связано с необходимостью выяснения, какими свойствами, в какой степени и при каких условиях обладает данная система. Считается, что на первом этапе уточняются строение и свойства исследуемого объекта с помощью сочетаний различных по своей организации моделей. Этот путь конкретизации абстрактной системы эффективен в случае возникновения затруднений при уточнении знаний о свойствах объекта с помощью детализации представляющих эти свойства специальных структур.

Существует и другой подход, заключающийся в разработке количественных моделей, предполагающих более точное определение среднего риска как функции от вероятностей отказов транспортного средства и тяжести их последствий. Для каждого из отказов может быть получена количественная оценка вклада (веса) отказа в формирование общего риска. Применение подобных количественных моделей ориентировано на использование понятия вероятности для описания неопределенностей различной природы, в том числе и в технике.

Для построения вероятностных моделей и выбора их параметров, как правило, используют определенную теоретическую информацию, а также результаты наблюдений, измерений над единичной ситуацией или единичным объектом. На этой основе вычисляют вероятностные оценки, которые относятся к конкретной ситуации или к конкретному объекту.

В качестве методологической основы для построения вычислительных алгоритмов системы превентивной диагностики выбран системный подход. Он был применен, в частности, к анализу надежности двигателя внутреннего сгорания, представляющего собой сложную многоуровневую систему. Представление двигателя как сложной системы позволяет учесть существующие связи между подсистемами, определяющие работоспособность двигателя. Очевидно, двигатель внутреннего сгорания

является сложной системой, построение сетевой модели которой возможен на основании всестороннего анализа причинно-следственных связей между подсистемами с учетом вероятностных оценок. Вместе с тем, излишняя детализация и конкретизация может не только значительно затруднить, но и сделать подобный анализ практически невозможным. Поэтому можно констатировать, что при моделировании такой системы нецелесообразно создавать одну универсальную модель, которая могла бы воспроизводить как действие системы в целом, так и отдельных ее подсистем. При прогнозе надежности функционирования двигателя в целом целесообразно получить комплекс вероятностных моделей, описывающих каждую из этих подсистем [5], а также модель, определяющую их взаимодействие.

Разработка модели функционирования двигателя может вестись по двум направлениям, определяемым иерархическим уровнем рассмотрения элементов системы:

- уровень систем ДВС (топливоподачи, газораспределения, пуска и т. д.) с дальнейшим анализом каждой из подсистем по аналогичной методике (при необходимости);

- уровень деталей ДВС (коленчатый вал, шатун, и т. д.).

В общем случае последовательность системного анализа и синтеза надежности двигателя

внутреннего сгорания может быть сведена к следующим шагам:

- в качестве вершин графа рассматриваются системы двигателя, в качестве связей — взаимодействие между ними, в качестве величин потока по сечениям — вероятность отказов, вызванных причинно-следственным взаимодействием между системами, аналогично графу, изображенному на рисунке 1;

- каждая из подсистем двигателя рассматривается в виде аналогичной сети, тогда как в качестве вершин графа рассматриваются детали ДВС, входящие в систему, а в качестве связей между ними — вероятность отказов, возникающих при их взаимодействии в пределах подсистемы.

На этом анализ двигателя внутреннего сгорания как сложной системы можно считать завершенным. Синтез происходит при выполнении перечисленных этапов в направлении снизу вверх.

Следует отметить, что обычно практикуемое экспертное задание требований по надежности сложной технической системы, ее подсистем и деталей, основанное только на инженерной практике и опыте эксплуатации является не только самым простым, но и наиболее распространенным подходом. Применяемое в ряде случаев задание показателей надежности сложной технической системы, основанное на анализе имеющейся статистической информации по уже существующим

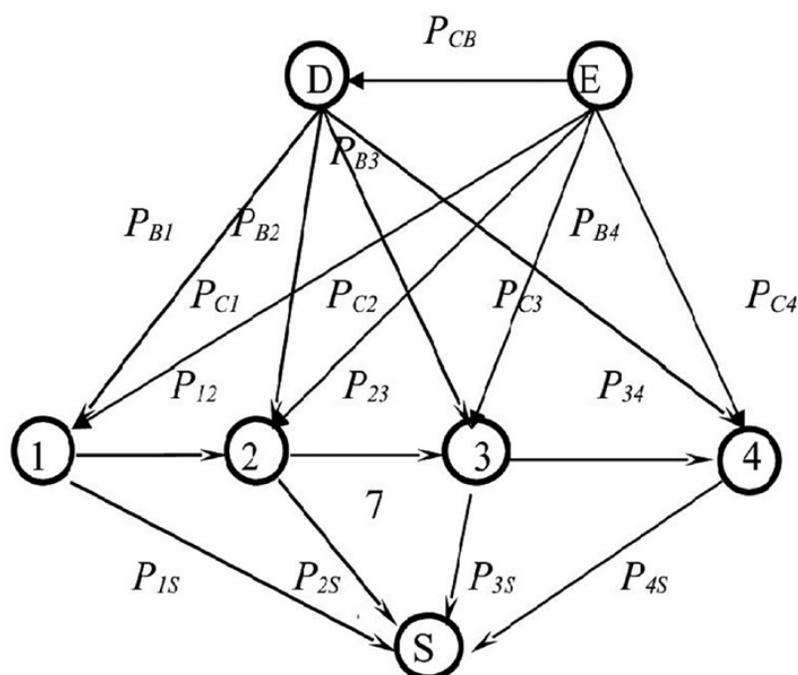


Рис. 1. Потокосная диаграмма для анализа надежности функционирования восстанавливаемого двигателя внутреннего сгорания: D — водитель; E — внешняя среда; 2 — система контроля; 3 — аппаратура топливоподачи; 4 — цилиндропоршневая группа; 5 — кривошипно-шатунный механизм; S — сток

объектам, близким по показателям к образцу, является прогнозом в направлении технического совершенствования исследуемой конструкции. Однако такой прогноз в своей основе опирается на данные, полученные при эксплуатации. Аналогичные подходы могут быть применены при анализе надежности подсистем и деталей двигателя внутреннего сгорания. При этом целесообразно проводить исследования именно на обобщенной математической модели, под которой может пониматься система «внешняя среда – человек – техническое средство».

В этом случае расчет вероятности отказа, связанного с технической системой в целом, осуществляется в соответствии с обычными правилами расчета ориентированных вероятностных графов. В качестве последовательности действий при разработке математического аппарата для системы диагностики, являющейся частью «интеллектуальной» транспортной системы, может быть принят алгоритм, схематически изображенный на рисунке 2:

- в случае, когда датчики указывают превышение контролируемых параметров, строится граф состояний, включающий все возможные причины и последствия текущей ситуации;
- в качестве вероятности отказа элемента i из-за воздействия элемента j (P_{ij}) принимаются экспертные заключения, полученные на основе эксплуатационных данных автомобиля (прототипа);
- вычисляется максимальный и минимальный пути и соответствующие вероятности отказа системы в целом;
- если вероятность отказа системы в целом приближается (превышает) пороговое значение

(экспертное суждение), посылается автоматический сигнал в Центральный сервисный центр с указанием возможной причины сбоя, и автомобиль автоматически перемещается на крайнюю полосу или в сервисный центр (центральный сервер — в соответствии с характером предполагаемого отказа).

Разработан модельный образец диагностической системы двигателя. Данные, полученные с ее помощью, являются основой для функционирования системы прогнозирования отказа транспортного средства как части интеллектуальной транспортной системы.

Все функции по преобразованию данных от сенсоров, обеспечение взаимодействия между пользователем и системой, взаимодействие между различными модулями самой системы возложены на специально разработанные программные алгоритмы.

В процессе отладки к плате подключались все датчики, и дальнейшая наладка осуществлялась на реальных сигналах.

Ключевым требованием систем управления движением в реальном времени для генерации значимой контекстной информации, полученной из анализа поступающих данных, является их высокое качество. В этом случае «качество» определяется по трем критериям:

- точность;
- полнота;
- своевременность.

Традиционно, параметру «актуальность» не уделяют много внимания, т. к. анализ сосредоточен, прежде всего, на обработке статических данных с низкими временными девиациями. С появлением различных устройств, предоставляющих

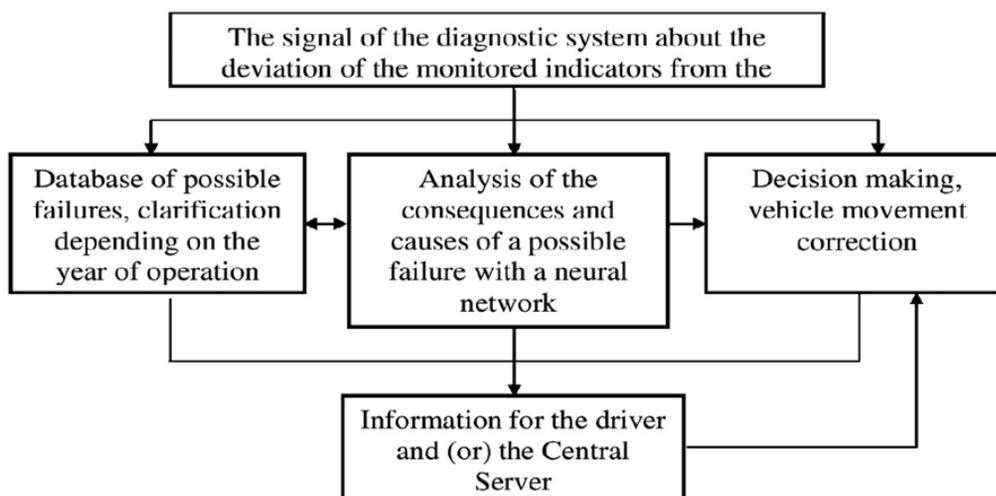


Рис. 2. Схема последовательности действий при отказе автомобиля как части «интеллектуальной» транспортной системы

данные в реальном времени (камеры, датчики GPS, мобильные телефоны, контроллеры светофоров и т. д.) и с созданием новых приложений для сенсорных датчиков в режиме реального времени (ситуационной осведомленности) актуальность базы данных стремительно набирает значимость. Таким образом, должен быть создан механизм для интеграции измерений датчиков и других данных в режиме реального времени, который сочетает в себе различные источники данных, полученных с помощью стандартных интерфейсов.

Заключение. Предложенный подход может быть основой для создания и реализации с использованием разработанных элементов (макетный образец диагностической системы

транспортного средства, методики исследования надежности сложных технических систем на основе системного подхода, элементов нечеткой логики и др.) принципиальной схемы превентивной диагностики транспортных средств, являющихся частью «интеллектуальной» транспортной системы. При использовании разработанных решений анализ последствий и причин возможного отказа транспортного средства как части «интеллектуальной» транспортной системы не только носит обобщенный характер, но и максимально соответствует действительности. Однако это требует дальнейшей разработки соответствующих концептуальных представлений для решения поставленных задач.

Список литературы

1. Transport and FP7: Shifting up a Gear. – European Commission, 2009. – 34 p.
2. Lavretsky, E. Robust and Adaptive Control: with Aerospace Applications / E. Lavretsky, K. Wise. – Springer, 2013. – 454 p.
3. Болотин, В. В. Надежность в технике. Методология расчетного прогнозирования показателей надежности. Методы теории вероятностей: методическое пособие: научно-техническая публикация НТП-3-93 // В. В. Болотин [и др.]. – М.: Надежность машин, 1993. – 172 с.
4. Болотин, В. В. Надежность в технике. Методы прогнозирования показателей надежности. Системный подход: методическое пособие: научно-техническая публикация НТП-4-96 // В. В. Болотин [и др.]. – М.: Надежность машин, 1996. – 217 с.
5. Yankevich, N. Adaptation of Graph and Game Theories to Reliability Problems // Transport of Dangerous Goods: Methods and Tools for Reducing the Risks of Accidents and Terrorist Attack // Edited by E. Garbolino [etc]. – Springer, 2012. – P. 167–206. DOI 10.1007/978-94-007-2684-0_7.

References

1. Transport and FP7: Shifting up a Gear. European Commission, 2009. 34 p.
2. Lavretsky E., Wise K. Robust and Adaptive Control: with Aerospace Applications. Springer, 2013. 454 p.
3. Bolotin V. V., Nefedov S. V., Chirkov V. P. Nadezhnost' v tehnikе. *Metodologija raschetnogo prognozirovaniya pokazatelej nadezhnosti. Metody teorii veroyatnostej* [Reliability in technics. Methodology of computed forecasting of reliability indicators. Methods of probability theory]. Moscow, Reliability of machines, 1993. 172 p. (in Russian).
4. Bolotin V. V., Kovekh V. M., Nefedov S. P., Tananov A. I. *Nadezhnost' v tehnikе. Metody prognozirovaniya pokazatelej nadezhnosti. Sistemnyj podhod* [Reliability in technics. Methods for predicting of reliability indicators. The system approach]. Moscow, Reliability of machines, 1996. 217 p. (in Russian).
5. Yankevich, N. Adaptation of Graph and Game Theories to Reliability Problems. Transport of Dangerous Goods: Methods and Tools for Reducing the Risks of Accidents and Terrorist Attack. Springer, 2012, pp. 167–206. DOI 10.1007/978-94-007-2684-0_7.

Received: 03.04.2018

Поступила: 03.04.2018

Открытые данные: анализ тенденций

Качан Д. А., заместитель директора по научной работе

E-mail: kachan@giac.by

Учреждение «Главный информационно-аналитический центр
Министерства образования Республики Беларусь», ул. Захарова,
д. 59, 220088, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В работе проведен анализ использования открытых данных, рассмотрены проблемы, связанные с открытыми данными, и пути их решения. Проведена оценка тенденций развития публикации государственных данных в открытых форматах. Представлена оценка объемов рынка открытых данных в Республике Беларусь. Проведен анализ применимости мирового опыта, рассмотрены актуальные вопросы обеспечения должного уровня защиты информации при публикации наборов данных, предложены эффективные способы их использования, отмечена важность обеспечения достаточного нормативно-правового регулирования. Рассмотрен экономический и социально-культурный эффект от распространения государственных данных в открытом формате. В заключении сформулированы наиболее актуальные вопросы, касающиеся открытых данных, которые будут определять эффективность развития информационных технологий в ближайшем будущем.

Ключевые слова: открытые данные, информационная безопасность, эффект мозаики, нормативно-правовая база открытых данных

Для цитирования: Качан Д. А. Открытые данные: анализ тенденций / Д. А. Качан // Цифровая трансформация. – 2018. – № 1 (2). – С. 72–78.

© Цифровая трансформация, 2018

Open Data: Analysis of Trends

Kachan D. A., Deputy Director for Research

E-mail: kachan@giac.by

Establishment “The Main Information and Analytical Center of the
Ministry of Education of the Republic of Belarus”, 59 Zakharova Str.,
220088 Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The paper analyzes the use of open data, discusses problems associated with open data, and solutions for working with them, and assesses trends in the publication of public data in open formats. The estimation of volumes of the open data market in the Republic of Belarus is presented. The analysis of the applicability of the world experience on data discovery for the Republic of Belarus was conducted, the topical issues of ensuring the proper level of information protection when publishing data sets were discussed, effective ways of using open data were suggested, and the importance of ensuring sufficient regulatory regulation was noted. The economic and socio-cultural effect of the dissemination of state data in an open format is considered. In conclusion, the most topical issues of open data are formulated, which will determine the effectiveness of the development of information technology in the near future.

Key words: open data, information security, mosaic effect, the legal basis of open data

For citation: Kachan D. A. Open Data: Analysis of Trends. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2018, 1 (2), pp. 72–78 (in Russian).

© Digital Transformation, 2018

Введение. Текущий этап развития информационно-коммуникационных технологий характеризуют прежде всего безграничные возможности сбора, хранения и обработки информации. В связи с этим происходит интенсивное внедрение информацион-

ных систем во все сферы жизни современного общества. Стало возможным формирование больших массивов данных, доступных массовому потребителю, которые могут использоваться без ограничений. Другим бурно растущим видом деятельности специ-

алистов IT-индустрии является попытка встраивать данные в свободно разрабатываемые приложения. Основной задачей работы является анализ возможностей и ограничений использования технологии открытых данных, в том числе в вопросах обеспечения информационной безопасности.

Основная часть. История возникновения. В 2013 году страны-участники саммита G8, «Большой восьмерки», приняли документ «Хартия открытых данных», который предусматривает публичное раскрытие информации государственных органов в сети Интернет [1].

Тем самым был положен старт движению мировой цивилизации к открытости государственных данных. Поставить свою подпись под Хартией были приглашены и страны, не входящие в G8, что придало инициативе глобальный характер.

Главные принципы, которые прописаны в Хартии — это открытость данных по умолчанию, своевременная их публикация в машиночитаемом виде, прозрачность и обязательство

обеспечивать условия, в которых разработчики будут создавать приложения на основе открытых данных.

В соответствии с приложением к [1] определены 14 приоритетных направлений раскрытия данных, представленных в таблице 1.

Идеология открытых государственных данных поддерживается крупнейшими государствами мира и международными организациями — Open Government Partnership (OGP), International Budget Partnership (IBP), World Wide Web Consortium (W3C), The World Bank Group (Всемирный банк), Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Open Knowledge Foundation (OKF) и т. д.

Альтернативный взгляд. Поддержка международными организациями государств-участников зачастую политизирована, и участие в этих организациях предполагает проведение конкретных государственных реформ [2], результатом которых станет в том числе и формирование наборов открытых данных.

Таблица 1. Приоритетные направления раскрытия данных

Категория данных	Примеры наборов открытых данных
Компании	Реестр компаний/предприятий
Преступность и правосудие	Статистика преступности, безопасность
Наблюдение за планетой	Метеорологические данные, сведения о погоде, сельском хозяйстве, лесоводстве, рыболовстве и охоте
Образование	Список учреждений образования; результативность, навыки работы с ИКТ
Энергетика и окружающая среда	Уровни загрязнения, энергопотребление
Финансовые и контрактные вопросы	Заклученные сделки, подписанные контракты, поданные заявки на участие в тендере, будущие тендеры, местные бюджеты, национальный бюджет (планируемый и расходный)
Геопространственные данные	Картография, почтовые коды
Международное развитие	Медицинская помощь, продовольственная безопасность, добывающая промышленность, землепользование
Подотчетность правительственного аппарата и демократия	Контактная информация, результаты выборов, нормативно-правовые акты, заработная плата, награды
Здравоохранение	Данные о назначаемых препаратах, данные о результатах
Наука и исследования	Данные о геномах, исследовательская и образовательная деятельность, результаты экспериментов
Статистика	Национальная статистика, перепись, инфраструктура, уровень благосостояния, профессиональные навыки
Социальная мобильность и благосостояние	Жилищное обеспечение, медицинское страхование и пособие по безработице
Транспорт и инфраструктура	Расписание общественного транспорта, транспортная инфраструктура, доступ к сетям связи

Результаты сотрудничества отражены в виде отчетов и наборов открытых данных, размещаемых на официальных порталах международных организаций [3].

По правилам сбора данных, установленных «The World Bank Group» (Всемирный банк), «частные подрядчики, осуществляющие сбор первичных данных, предпочтительнее любых правительственных учреждений или организаций, связанных с правительством» [3].

Венгрия вынуждена была отказаться от членства в Open Government Partnership после поступления в адрес OGP письма [4], подписанного всего четырьмя субъектами. Официальной причиной прекращения сотрудничества послужило то, что двадцатистраничный официальный отчет с данными не был принят во внимание либо принят со значительными искажениями данных [5]. Кроме того, OGP покинули Турция и Азербайджан.

На основании анализа данных, публикуемых международными организациями можно отметить:

- Corruption Perceptions Index (индекс восприятия коррупции), представляющий собой машиночитаемую таблицу открытых данных, сформированную из 13 источников данных, два из которых — открытые данные Всемирного банка;

- данные, предоставляемые Всемирным банком и публикуемые на официальных веб-ресурсах, основаны на опросах фокус-групп, а не на официальной статистике [5;6];

- при проведении опросов фокус-групп наблюдается изменение количества показателей оценки для разных стран: для индустриальных лидеров Европы это как правило 63 показателя, для остальных — около 400 показателей [7–12];

- публикация обновленных наборов данных большинства стран не осуществляется Всемирным банком с 2014 года, однако Corruption Perceptions Index продолжает обновляться с указанием наборов данных при его формировании и использовании, в частности, данных Всемирного банка при формировании показателей (косвенно указывает на то, что данные имеются в наличии) [5].

Подобный подход с реализацией международными организациями своего альтернативного взгляда на формирование открытых данных фактически ставит под сомнение важность принимаемых мер по выработке единого универсального подхода по развитию открытых правительств стран-участников и стран, стремящихся присоединиться к Хартии открытых данных.

Экономический эффект. Экономический эффект создания наборов открытых данных досто-

верно оценить не представляется возможным. Это прежде всего связано с тем, что определение наборов открытых данных, доступных бизнес-сообществу в соответствии с [6], предложено формировать с учетом его интересов. Лишь на этапе формирования технико-экономического обоснования проекта, использующего в своей основе открытые данные, можно провести предварительную оценку экономического эффекта.

При описании экономического эффекта многие авторы работ, посвященных открытым данным, ссылаются на исследования McKinsey Global Institute 2013 года [13], специалисты которого приводят сумму равную трем трлн долларов мирового экономического эффекта. В работе отсутствует указание методики оценки и способы формирования значения. В разделе «Key findings» указано, что Европа получит экономический эффект равный 900 млрд долларов.

По оценкам европейских специалистов [14] прямое и косвенное воздействие информации государственного сектора на экономику 28 стран Европейского союза (EU28+) по состоянию на 2017 год превышает 200 млрд евро. Объемы рынка по непосредственному использованию информации государственного сектора в 2017 году для 28 европейских стран (EU28), а также Норвегии, Исландии, Лихтенштейна, Швейцарии превысили 50 млрд евро.

Рост указанных показателей до 2020 года оценивается в 265–286 и 83,5 млрд евро соответственно. Динамика роста на период 2016–2020 приведена на рисунке 1 [14].

По оценкам российских специалистов [15] прямой доход государства от продажи информации госсектора меньше экономического эффекта от непосредственного использования информации государственного сектора бизнес-сообществом в 10–20 раз.

Среди факторов, определяющих необходимость обеспечения улучшенного доступа к открытым данным, европейские специалисты выделяют: оценку воздействия на окружающую среду, позволяющую снизить затраты на 20% в год;

открытый доступ к результатам НИОКР, который позволит получать дополнительно около 6 млрд евро в год;

полноценный доступ к государственной информации, позволяющий каждому из жителей стран Евросоюза сэкономить хотя бы два часа в год и обеспечивающий экономию в масштабах Евросоюза не менее 1,4 млрд евро в год;

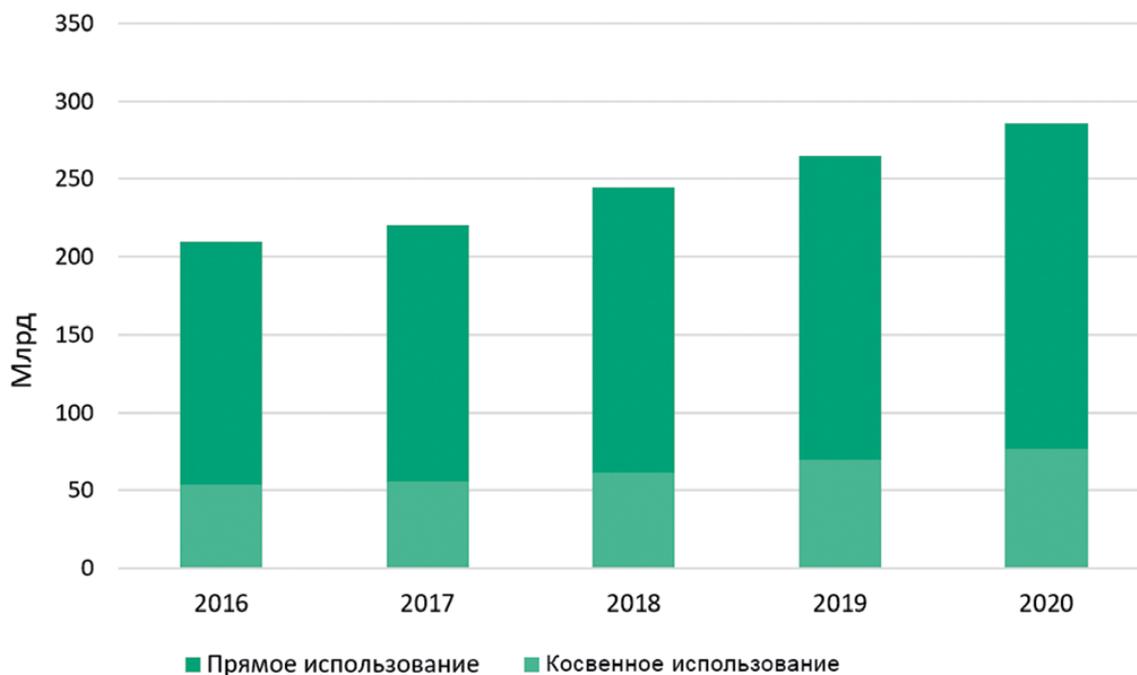


Рисунок 1. Объемы рынка открытых данных по 28 странам Европейского союза в 2016–2020 гг.

ряд детальных национальных исследований, показывающих высокий потенциал рынков и новых приложений информации государственного сектора [15].

Объем рынка открытых данных. Объем рынка использования наборов открытых данных органов госуправления Республики Беларусь можно оценить по аналогии с рынком EU28+, полагая, что объемы этих рынков соотносятся так же, как количество пользователей сети Интернет. Величина для Республики Беларусь составит 300–500 млн евро в год.

Алгоритм определения наборов данных для бизнес-сообщества. Алгоритм действий при определении наборов открытых данных может включать следующие шаги:

- совместная консультационная работа ответственных за подготовку открытых данных с представителями бизнес-сообщества;
- определение бизнес-сообществом тех наборов данных, которые на их взгляд способны дать максимальный экономический эффект;
- оценка органами государственного управления возможности подготовки наборов открытых данных и согласование наборов;
- подготовка бизнес-сообществом технико-экономического обоснования и бизнес-модели для окончательного решения в пользу открытия данных.

Такой алгоритм связан прежде всего с вероятными значительными трудовыми затратами органов

госуправления на подготовку данных, которые в итоге могут быть не востребованы.

Социально-культурный эффект. Социально-культурный эффект открытия данных заключается в повышении прозрачности и подотчетности деятельности органов государственной власти, развитии гражданского общества через возможность контроля и мониторинга деятельности государственных органов, укреплению доверия граждан к органам власти.

На основании наборов открытых данных осуществляется создание социально-значимых сервисов, повышающих комфорт граждан, предоставляющих дополнительные возможности для улучшения их жизни и деятельности [16].

Формирование наборов данных возможно на основании результатов опроса потенциальных пользователей и экспертов, а также специалистов в области обработки статистических данных.

Информационная безопасность и защита персональных данных. Вопросы нормативно-правового обеспечения процессов открытия наборов данных не рассматриваются в данной работе, однако стоит упомянуть, что страны-участники данной инициативы имеют свои собственные законодательные акты, определяющие регламенты проведения процедур.

Ввиду отсутствия подобных актов законодательства в Республике Беларусь необходимо руководствоваться Законом Республики Беларусь от 19 июля 2010 г. №170-З «О государственных секретах».

В разрезе оценки данных на предмет возможности предоставления публичного доступа необходимо привести базовую классификацию данных:

1. Инфраструктурные данные — данные о состоянии мира, например, описывающие землю, транспортные сети, структуры правительства, метеорологические измерения и так далее. Данные, за незначительным исключением, не являются конфиденциальными (в некоторых государствах проблемы безопасности могут ограничивать предоставление инфраструктурных данных, например, данные о географической границе и потоке воды в реках Северной Индии ввиду напряженных отношений с определенными государствами [17]).

2. Данные государственных служб — данные о деятельности правительства, начиная от мест предоставления государственных услуг и их бюджетов и заканчивая публичными реестрами, а также детальной статистикой работы учреждений образования, здравоохранения и объектов социально-культурного назначения.

3. Данные ограниченного распространения — персонифицированные данные о физических лицах, данные, отнесенные к государственным секретам и иная информация, распространение которой ограничено.

В качестве открытых данных рассматриваются практически все наборы данных из группы 1 и группы 2.

История развития концепции открытых данных имеет один показательный прецедент, произошедший в США: после трагических событий в учебном заведении города Сэнди Хук, штат Коннектикут, где в результате использования злоумышленником огнестрельного оружия погибли 20 учащихся и 6 взрослых [19], одна из газет опубликовала адреса людей, обладающих огнестрельным оружием. В электронной версии статьи присутствовало изображение картографического сервиса Google с нанесенными отметками [20]. Публикация вызвала серьезный резонанс и общественное обсуждение в США относительно пределов допустимого вмешательства в частную жизнь граждан.

В контексте рассмотренной выше ситуации, можно было предоставить обезличенные

данные — подготовить необходимую для публикации инфографику, характеризующую цветовой градацией те или иные характеристики рассматриваемой территории. Обезличенные персонифицированные данные наряду с инфраструктурными и данными государственных служб являются источником ценной информации как для бизнес-сообщества, так и для формирования активной гражданской позиции общества и осуществления мониторинга деятельности госорганов.

Эффект мозаики. Так называемый эффект мозаики возникает, когда информация отдельного набора данных не создает угрозу нарушения информационной безопасности, но в сочетании с другими наборами открытых данных может представлять такой риск [20].

В связи с этим при определении наборов открытых данных необходимо проводить комплекс мер на предмет поиска комбинации данных, способной нести угрозу информационной безопасности.

Заключение. Можно сделать следующие выводы:

1. Формирование наборов открытых данных способно лишь косвенно повлиять на членство в международных организациях.

2. Сбор открытых данных международными организациями осуществляется в интересах промышленно развитых стран.

3. Публикация наборов открытых данных международными организациями является в большей степени политическим инструментом, нежели механизмом развития мирового сообщества.

4. Объем рынка использования наборов открытых данных Республики Беларусь составляет около 300–500 млн евро ежегодно.

5. Публикация данных осуществляется на основании нормативно-правовых актов и разработанных с этой целью регламентов.

6. Публиковаться могут обезличенные персонифицированные данные, инфраструктурные данные и данные государственных служб после их детального рассмотрения и анализа в совокупности.

7. Для проведения анализа по оценке требуется разработка методических указаний.

Список литературы

1. G8 Open Data Charter and Technical Annex [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.gov.uk/government/publications/open-data-charter/g8-open-data-charter-and-technical-annex#technical-annex>. – Date of access: 19.04.2018.

2. The road to budget transparency: learning from country experience [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.internationalbudget.org/publications/road-to-budget-transparency-six-country-synthesis/>. – Date of access: 19.04.2018.
3. World Bank Open Data [Electronic resource]. – Mode of access: <https://data.worldbank.org/>. – Date of access: 19.04.2018.
4. OGP Hungary response policy letter [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.opengovpartnership.org/sites/default/files/attachments/OGP%20Hungary%20response%20policy%20letter.pdf>. – Date of access: 19.04.2018.
5. Media Briefing: Government of Hungary Withdraws from the Open Government Partnership [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.opengovpartnership.org/about/news-and-events/media-briefing-government-of-hungary-withdraws-open-government-partnership>. – Date of access: 19.04.2018.
6. Corruption perceptions index 2017 [Electronic resource]. – Mode of access: https://www.transparency.org/news/feature/corruption_perceptions_index_2017#resources. – Date of access: 19.04.2018.
7. France — Global Financial Inclusion (Global Findex). Database 2014 [Electronic resource]. – Mode of access: http://microdata.worldbank.org/index.php/catalog/2419/data_dictionary. – Date of access: 19.04.2018.
8. Germany — Global Financial Inclusion (Global Findex) Database 2014 [Electronic resource]. – Mode of access: http://microdata.worldbank.org/index.php/catalog/2409/data_dictionary. – Date of access: 19.04.2018.
9. Belarus - Enterprise Survey 2013 [Electronic resource]. – Mode of access: http://microdata.worldbank.org/index.php/catalog/1766/data_dictionary. – Date of access: 19.04.2018.
10. Russian Federation — World Bank Group Country Survey 2014 [Electronic resource]. – Mode of access: http://microdata.worldbank.org/index.php/catalog/2184/data_dictionary. – Date of access: 19.04.2018.
11. Kazakhstan — Enterprise Survey 2013 [Electronic resource]. – Mode of access: http://microdata.worldbank.org/index.php/catalog/1977/data_dictionary. – Date of access: 19.04.2018.
12. China — Enterprise Survey 2012 [Electronic resource]. – Mode of access: http://microdata.worldbank.org/index.php/catalog/1559/data_dictionary. – Date of access: 19.04.2018.
13. Open data: Unlocking innovation and performance with liquid information [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/open-data-unlocking-innovation-and-performance-with-liquid-information>. – Date of access: 19.04.2018.
14. Market value Open Data to reach 286 billion by 2020 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.consultancy.uk/news/3019/market-value-open-data-to-reach-286-billion-by-2020>. – Date of access: 19.04.2018.
15. Аналитический отчет по результатам проведения сравнительного анализа российского и зарубежного опыта в сфере обеспечения доступа к государственным открытым данным в целях создания социально-значимых интернет-сервисов. – НИУ ВШЭ, 2012.
16. Городские данные // Открытые данные Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://opendata.by/group/1430?page=1>. – Дата доступа: 19.04.2018.
17. Khadka N. S. China and India water 'dispute' after border stand-off [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.bbc.com/news/world-asia-41303082>. – Date of access: 19.04.2018.
18. Sandy Hook Elementary School shooting [Electronic resource]. – Mode of access: https://en.wikipedia.org/wiki/Sandy_Hook_Elementary_School_shooting. – Date of access: 19.04.2018.
19. Ingram M. Newspapers and guns: If data is available, should it always be published? [Electronic resource]. – Mode of access: <https://gigaom.com/2012/12/27/newspapers-and-guns-if-data-is-available-should-it-always-be-published/>. – Date of access: 19.04.2018.
20. M-13-13 — Memorandum for the Heads of Executive Departments and Agencies [Electronic resource]. – Mode of access: https://project-open-data.cio.gov/policy-memo/#i_definitions. – Date of access: 19.04.2018.

References

1. G8 Open Data Charter and Technical Annex. Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/open-data-charter/g8-open-data-charter-and-technical-annex#technical-annex> (accessed: 19.04.2018).
2. The road to budget transparency: learning from country experience. Available at: <https://www.internationalbudget.org/publications/road-to-budget-transparency-six-country-synthesis/> (accessed: 19.04.2018).
3. World Bank Open Data. Available at: <https://data.worldbank.org/> (accessed: 19.04.2018).
4. OGP Hungary response policy letter. Available at: <http://www.opengovpartnership.org/sites/default/files/attachments/OGP%20Hungary%20response%20policy%20letter.pdf> (accessed: 19.04.2018).
5. Media Briefing: Government of Hungary Withdraws from the Open Government Partnership. Available at: <https://www.opengovpartnership.org/about/news-and-events/media-briefing-government-of-hungary-withdraws-open-government-partnership> (accessed: 19.04.2018).
6. Corruption perceptions index 2017. Available at: https://www.transparency.org/news/feature/corruption_perceptions_index_2017#resources (accessed: 19.04.2018).
7. France — Global Financial Inclusion (Global Findex). Database 2014. Available at: http://microdata.worldbank.org/index.php/catalog/2419/data_dictionary (accessed: 19.04.2018).

8. Germany - Global Financial Inclusion (Global Findex) Database 2014. Available at: http://microdata.worldbank.org/index.php/catalog/2409/data_dictionary (accessed: 19.04.2018).
9. Belarus - Enterprise Survey 2013. Available at: http://microdata.worldbank.org/index.php/catalog/1766/data_dictionary (accessed: 19.04.2018).
10. Russian Federation — World Bank Group Country Survey 2014. Available at: http://microdata.worldbank.org/index.php/catalog/2184/data_dictionary (accessed: 19.04.2018).
11. Kazakhstan - Enterprise Survey 2013. Available at: http://microdata.worldbank.org/index.php/catalog/1977/data_dictionary (accessed: 19.04.2018).
12. China — Enterprise Survey 2012. Available at: http://microdata.worldbank.org/index.php/catalog/1559/data_dictionary (accessed: 19.04.2018).
13. Open data: Unlocking innovation and performance with liquid information. Available at: <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/open-data-unlocking-innovation-and-performance-with-liquid-information> (accessed: 19.04.2018).
14. Market value Open Data to reach 286 billion by 2020. Available at: <https://www.consultancy.uk/news/3019/market-value-open-data-to-reach-286-billion-by-2020> (accessed: 19.04.2018).
15. *Analiticheskij otchet po rezul'tatam provedenija sravnitel'nogo analiza rossijskogo i zarubezhnogo opyta v sfere obespechenija dostupa k gosudarstvennym otkryтым dannym v celjah sozdaniya social'no-znachimyh internet-servisov* [Analytical report on the results of a comparative analysis of Russian and foreign experience in providing access to public data in order to create socially significant Internet services]. Higher School of Economics, 2012.
16. *Gorodskie dannye* [City data]. Available at: <https://opendata.by/group/1430?page=1> (accessed: 19.04.2018).
17. Khadka N. S. China and India water 'dispute' after border stand-off Available at: <http://www.bbc.com/news/world-asia-41303082> (accessed: 19.04.2018).
18. Sandy Hook Elementary School shooting. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Sandy_Hook_Elementary_School_shooting (accessed: 19.04.2018).
19. Ingram M. Newspapers and guns: If data is available, should it always be published? Available at: <https://gigaom.com/2012/12/27/newspapers-and-guns-if-data-is-available-should-it-always-be-published/> (accessed: 19.04.2018).
20. M-13-13 — Memorandum for the Heads of Executive Departments and Agencies. Available at: https://project-open-data.cio.gov/policy-memo/#i_definitions (accessed: 19.04.2018).

Received: 20.04.2018

Поступила: 20.04.2018

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*;

– 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 (укладываться в объем от 100 до 250 слов).

5. Статья направляется в редакцию на русском, белорусском или английском языках по электронной почте 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.

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.

* на русском (белорусском) и английском языках

8. Рисунки размещаются как в полном тексте работы, так и в виде отдельных файлов с разрешением не менее 300 dpi.

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.

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



Учредитель и издатель журнала:

**Главный информационно-аналитический центр
Министерства образования
Республики Беларусь**

Адрес редакции:

г. Минск, ул. Захарова, 59

Телефон:

+375 (17) 210-02-49

E-mail:

giac@unibel.by

afanasenko@unibel.by

<http://dt.giac.by/>