

Уважаемые читатели и авторы!

Редакция журнала «Цифровая трансформация», совместно с некоммерческим фондом «Наука вокруг нас», объявляет конкурс на лучшую научную статью. Его цель – повысить доступность получения качественной научной информации о процессах цифровой трансформации в экономике и сфере образования для массовой аудитории. По его результатам будут отобраны два автора лучших работ, которые получают приз.

К участию принимаются работы, опубликованные в выпусках за 2-4 кварталы 2019 г. и 1-4 кварталы 2020 гг. Подробная информация – на сайте dt.giac.by и в официальных соцсетях журнала.

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

Журнал «Цифровая трансформация» включен приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь в перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований по техническим (направление «информатика, вычислительная техника и управление») и экономическим наукам. Также журнал индексируется в базах Российского индекса научного цитирования (РИНЦ), Directory of Open Access Journals (DOAJ), EconPapers.

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

Редакция журнала «Цифровая трансформация»



ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

научно-практический журнал

Выходит ежеквартально

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Издается с IV квартала 1995 г.

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

Свидетельство о регистрации № 662 выдано 27.09.2017 г.

Министерством информации Республики Беларусь.

Все научные статьи проходят рецензирование.

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

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

Подписные индексы:

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

Редакторы: Д. П. Свяцкая, Ю. Н. Бартасевич, Д. И. Бондаренко.

Корректор: Д. П. Свяцкая.

Макет и верстка: Д. П. Свяцкая.

Адрес редакции: г. Минск, ул. Казинца, д. 4. Тел. +375 (17) 294-15-94. E-mail: journal@unibel.by.
<http://dt.giac.by>

Издается при поддержке некоммерческого фонда "Наука вокруг нас"

Подписано в печать 17.12.2020. Бумага мелованная. Печать офсетная.

Формат 60x84/8. Усл. печ. л. 8,84. Тираж 300 экз. Заказ № 1841

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

© Цифровая трансформация, 2020



DIGITAL TRANSFORMATION

Scientific and Practical Journal

Publication frequency — quarterly

EDITORIAL BOARD

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

The journal has been published since fourth quarter of 1995.

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

All scientific articles are peer reviewed.

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

Editors: D. P. Svyatskaya, Yu. N. Bartasevich, D. I. Bondarenko.

Corrector: D. P. Svyatskaya.

Layout: D. P. Svyatskaya.

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

Phone: +375 (17) 294-15-94.

E-mail: journal@unibel.by.

<http://dt.giac.by>

Published with the support of the non-profit Science Around Us Foundation

© Digital Transformation, 2020



СОДЕРЖАНИЕ

№ 4 (13), декабрь, 2020

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

- 5** Современные тенденции цифрового реформирования образования
Автор: Г. Г. Головенчик
- 21** Социальный капитал и социальные сети в условиях цифровизации: взаимовлияние и особенности реализации
Автор: О. Ю. Жуковская
- 34** Выбор веб-сервиса для создания цифрового образовательного мероприятия
Авторы: А. Б. Невзорова, Н. С. Горошко

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- 44** Основанный на знаниях подход прогнозирования последствий нефтяных разливов на поверхность земли
Авторы: Д. Калибатиене, А. Бурмакова, В. Смелов
- 57** Автоматизация труда переводчиков и развитие технологий перевода на международном рынке переводов: состояние и тенденции развития
Автор: Т. И. Макаревич
- 68** Развитие интернет-банкинга как формы организации взаимодействия банков с клиентами
Автор: М. А. Аннануров

CONTENTS

No 4 (13), December, 2020

ECONOMIC SCIENCES

- 5** Current Trends in Digital Education Reform
Author: G. G. Goloventchik
- 21** Social Capital and Social Networks under the Conditions of Digitalization: Interconnections and Implementation Features
Author: O. Y. Zhukovskaya
- 34** Choosing a Web Service for Creating a Digital Educational Event
Authors: A. B. Neuzorava, N. S. Goroshko

TECHNICAL SCIENCES

- 44** On Knowledge-Based Forecasting Approach for Predicting the Effects of Oil Spills on the Ground
Authors: D. Kalibatiene, A. Burmakova, V. Smelov
- 57** Automatic Translation Process and Translation Technologies Advancement on International Translation Market: the Current Status and Development Trends
Author: T. I. Makarevich
- 68** Internet Banking Development Trends as a New Form of Organizing Interaction of Banks with Clients
Author: M. A. Annanurov

Современные тенденции цифрового реформирования образования

Г. Г. Головенчик, к. э. н., доцент кафедры международных экономических отношений

E-mail: goloventchik@bsu.by

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

Аннотация. В статье проведен анализ актуальных тенденций цифровой трансформации образования с целью подготовки кадров для цифровой экономики. Рассмотрено влияние цифровизации на современное школьное и университетское образование и проанализированы её положительные и отрицательные стороны для современной образовательной среды. Показано, как быстрое изменение методов и форм обучения во время вспышки пандемии COVID-19 привело к накоплению опыта виртуальных контактов преподавателей и студентов, а также учащихся между собой. Представлены преимущества персонификации и персонализации образовательного процесса. Анализируется идея создания образовательных кластеров как новой модели интеграции образования и бизнеса. Уделено внимание особенностям обучения поколений Z и Alpha.

Ключевые слова: цифровизация, образовательная сфера, цифровое образование, цифровые технологии обучения, образовательный кластер, поколения Z и Alpha

Для цитирования: Головенчик, Г. Г. Современные тенденции цифрового реформирования образования / Г. Г. Головенчик // Цифровая трансформация. – 2020. – № 4 (13). – С. 5–20. <https://doi.org/10.38086/2522-9613-2020-4-5-20>



© Цифровая трансформация, 2020

Current Trends in Digital Education Reform

G. G. Goloventchik, Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of International Economic Relations

E-mail: goloventchik@bsu.by

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

Abstract. The article analyzes current trends in the digital transformation of education in order to train personnel for the digital economy. The article considers the impact of digitalization on modern school and University education and analyzes its positive and negative aspects for the modern educational environment. It is shown how the rapid change in teaching methods and forms during the COVID-19 pandemic outbreak led to the accumulation of experience in virtual contacts between teachers and students, as well as between students. The advantages of personification and personalization of the educational process are presented. The idea of creating educational clusters as a new model for integrating education and business is analyzed. Attention is paid to the features of training of generations Z and Alpha.

Key words: digitalization, educational sphere, digital education, digital learning technologies, educational cluster, generation Z and Alpha

For citation: Goloventchik G. G. Current Trends in Digital Education Reform. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2020, 4 (13), pp. 5–20 (in Russian). <https://doi.org/10.38086/2522-9613-2020-4-5-20>

© Digital Transformation, 2020

Введение. В последнее время большинство стран, имеющих значительное влияние на мировую экономику, связывают свои достижения и конкурентоспособность с успешным развитием цифровой экономики, в условиях которой информация стала важнейшим ресурсом наравне с природными, трудовыми и финансовыми.

Современная виртуальная среда является не только носителем большого объема информации, но и обладает специфическими инструмен-

тальными возможностями. В ней моделируются или воспроизводятся все ранее освоенные человечеством формы и способы потребления и обработки информации, а также появляются новые. Это стало возможным благодаря уникальному потенциалу цифровых технологий, масштабное и стремительное развитие и внедрение которых оказывает серьезное влияние на устоявшиеся бизнес-модели, а также вызывает изменения в экономике и общественной жизни. На насто-

ящем этапе появилась возможность активного использования технологий так называемой «третьей платформы» (мобильные устройства и приложения, мобильный широкополосный доступ в интернет, социальные сети, облачные вычисления, «большие данные», умные решения) в сфере образования.

Образование – одна из основополагающих сфер человеческой жизни, которая при этом отличается известной долей консервативности. Тем не менее, вызовы цифровизации не могли не затронуть и эту область. Данному вопросу и посвящена статья, анализирующая результаты исследований [1 – 23].

Достоинства цифровых технологий в образовании. Система образования напрямую участвует в формировании важнейшего ресурса цифровой экономики – интеллектуального капитала. Основной подход к современному образованию можно определить так: высокопрофессиональная подготовка с овладением цифровыми технологиями будущей профессии, языковая подготовка по профессиональной лексике, непрерывность образования.

Цифровые технологии и образование прекрасно сочетаются друг с другом, предоставляя новые интересные возможности для обучения и преподавания. Цифровые технологии трансформируют образовательный сектор по двум направлениям: 1) цифровые компетенции по будущей профессии; 2) цифровые технологии в преподавании всех предметов.

Появился термин «цифровое образование», под которым понимают «...процесс организации взаимодействия между обучающимися и обучающимися при движении от цели к результату в цифровой образовательной среде, основными средствами которой являются цифровые технологии, цифровые инструменты и цифровые следы как результаты учебной и профессиональной деятельности в цифровом формате» [1, с. 30].

Цифровые технологии постепенно изменяют сегодняшние школьные классы и студенческие аудитории. Учащиеся начальных школ используют планшеты для выполнения классных и домашних заданий, а учителя всё чаще применяют электронные панели для пояснения и иллюстрирования содержания своих уроков. Ученики проектируют объекты с использованием САПР и печатают их на 3D-принтерах. Бумажные учебники заменяются интерактивными интернет-сервисами, которые содержат более современные и глубокие материалы, а также позволяют учащимся

усваивать знания в удобном для них темпе. За последние 10 лет студенты в университетах и колледжах многих стран мира прошли путь от сдачи бумажных эссе до загрузки их на платформы цифрового обучения. Родителям уже не нужно ждать, пока их дети – школьники или студенты – вернутся домой с дневниками или зачетками; их цифровые аналоги размещены на облачных платформах, которые служат связующим звеном между родителями, преподавателями и обучающимися.

Позитивная роль цифровых технологий в образовании огромна. Исследования, которые когда-то проводились исключительно в библиотеках, в поисках нужных книг и журналов, теперь проводятся онлайн. PDF-журналы и электронные книги загружаются на ноутбуки, планшеты, электронные книги и смартфоны. Записи в классе и студенческой аудитории осуществляются на ноутбуке, а не на бумаге.

С 2010 г. технологии цифрового обучения значительно продвинулись вперед. Внешние силы, такие как потребности общества и работодателей, повлияли на то, как и когда ученики (студенты) в каждой возрастной группе учатся, взаимодействуют с преподавателями и между собой, а также на то, как педагоги устанавливают, получают и оценивают их работу. Как для образования, так и для бизнеса цифровое обучение стало идеальным решением для повышения квалификации работников, обмена знаниями и личностного развития в целом. То, что когда-то требовало физического присутствия на продолжительных курсах и семинарах, теперь превратилось в дистанционный процесс.

Обучение новым профессиональным навыкам или для саморазвития теперь возможно за пределами традиционных учебных сред. Появление благодаря интернету массовых открытых сетевых платформ обучения, таких как Coursera, Khan Academy, Udemy, edX, FutureLearn, многие из которых являются онлайн-версиями популярных университетских курсов, означает, что каждый может сам изучать практически всё. В настоящее время существует гораздо меньше ограничений на непрерывное образование, чем когда-либо в истории человечества. Единственное препятствие – отсутствие привычки постоянно учиться.

Люди могут изучать всё, что хотят, либо бесплатно, либо за сравнительно небольшое вознаграждение, по сравнению со стоимостью традиционного образования. Существуют десятки приложений и платформ, которые обучают новым навыкам – от кодирования и компьютерной

инженерии до дизайна, электронного маркетинга и иностранных языков, соединя творческими цифровыми способами обучающихся с преподавателями, либо с онлайн-ресурсами, либо с их комбинацией.

Образовательная среда школы, колледжа или вуза может стать генератором, проводником и интегратором знаний только в том случае, если будет обладать свойствами динамичности, насыщенности, стремлением к эволюции, способностью реагировать на внешние и внутренние изменения [2, с. 105]. Поэтому образовательные учреждения быстро расширяют свое образовательное пространство за счет множества перспективных цифровых технологий (облачные технологии, вебинары, интерактивные технологии и т.д.). Традиционная модель «коллектив учителей (преподавателей) – группа школьников (студентов)» расширяется посредством включения дополнительных дистанционных сообществ. Цифровое образование предполагает активное расширение коммуникационных образовательных платформ: появляются возможности привлечения внешних лекторов, специалистов-практиков, консультантов.

Цифровую трансформацию образования также можно представить, как движение к персонализации и персонализации образовательного процесса на основе использования новых педагогических моделей организации и проведения индивидуальной учебной работы.

Под персонализацией в образовании понимается процесс приобретения человеком уникальных индивидуальных качеств и особенностей, которые помогают ему творчески выполнять определенную роль и общаться с другими людьми, оказывая активное влияние на их восприятие. Традиционное образование можно описать на основе подхода «один размер подходит всем», персонализированное образование может быть описано как «сделанное на заказ».

Персонализированное образование уже в своем названии означает, что процесс обучения и воспитания каждого учащегося должен быть индивидуальным в соответствии с его природными способностями и талантами. Только такое образование может произвести профессионалов высокого уровня и творческих работников, которые так необходимы в современном цифровом обществе. В основе концепции персонализации обучения лежит идея создания учебного материала, нацеленного на конкретного обучающегося.

Персонализация обучения – это такая система образования, в которой учащиеся выполняют именно те задачи, которые им необходимы для достижения прогресса и преодоления любых трудностей в обучении. Персонализация сталкивается со многими проблемами: ученики обладают разным уровнем знаний, отличаются несхожими интересами, испытывают различные трудности в процессе обучения, а учителей (лекторов) сдерживает национальная (университетская) учебная программа, в соответствии с которой они должны излагать материал.

Однако постепенно появляются цифровые продукты, позволяющие формировать индивидуальные образовательные траектории. Это программы, которые либо адаптируются под потребности каждого человека, либо дают возможность самостоятельно проектировать свой процесс обучения. Системы цифровой персонализации сначала определяют, что знает школьник (студент) и с какими трудностями он сталкивается; по итогам анализа система устанавливает (более или менее точный) «диагноз» того, что учащийся должен делать дальше; затем они рекомендуют педагогические действия, такие как продолжение работы над преодолением конкретной проблемы или переход на новый уровень задач.

Системы цифровой персонализации помогают учителям и родителям поддерживать определенный баланс между такими видами деятельности, как учебный процесс, физическая активность и культурное воспитание, с тем, чтобы школьники (студенты) оставались вовлеченными в процесс обучения, прогрессировали и получали целостное образование.

Подводя краткий итог, среди явных положительных сторон цифровизации обучения назовём следующие: освоение в раннем возрасте новых цифровых технологий (портативных компьютерных устройств, мобильной связи, интернета, видеоконференций и пр.), рост активности и самостоятельности учащихся, доступность, значительная экономия времени, оптимизация расходов на образование, упрощение работы педагогов, возможность оперативно корректировать методы, формы и индивидуальный темп обучения, дифференциация и персонализация обучения.

Проблемы цифровизации образования. Цифровые технологии обеспечивают массу возможностей для улучшения образования, но их интеграция в учебный процесс далеко не проста. Международный опыт показывает, что исполь-

зование в образовательном процессе цифровых технологий является необходимым, но не достаточным условием для повышения эффективности учебной работы.

Авторы многочисленных публикаций [см. 3–7] указывают на неизбежные проблемы цифровизации образования. Например, для учащихся младшего школьного возраста ввиду психофизиологических особенностей их развития работа с компьютером, планшетом, смартфоном на протяжении 15-20 минут приводит к потере концентрации внимания, поэтому многие эксперты убеждены, что гаджеты могут использовать лишь ученики старших классов и студенты. Имеются признаки чрезмерного использования школьниками и студентами интернета в процессе обучения, избыточного общения по мобильному телефону. Появилась болезнь компьютерной зависимости обучающихся, приводящая к психическим расстройствам. Возникает опасение, что чрезмерное увлечение компьютерными играми, даже обучающими, – прямой путь к деградации школьников и студентов, у которых развиваются только разделы мозга, ответственные за моторику, тогда как остальные участки пребывают в состоянии стагнации.

Для цифрового обучения характерен акцент на наглядные (дискретные) формы представления учебного материала (слайды) в ущерб его последовательному и развернутому письменному изложению. До сих пор непонятно, обеспечивают ли цифровые технологии прочное закрепление знаний у студентов, основательна ли учебная мотивация при работе на компьютере. При цифровом обучении всё меньше внимания уделяется письму от руки, оно практически исчезает вслед за уроками каллиграфии и чистописания, что ведёт к ухудшению моторики и координации школьников, которые начинают хуже распознавать письменный текст. Не имея необходимости изучать орфографию, пунктуацию и грамматику (т. к. почти во всех текстовых редакторах и мессенджерах есть функция автоисправления), учащиеся перестают сами писать грамотно, хуже формулируют свои мысли, снижается качество их устной речи и готовность к социальному взаимодействию.

Оказалось, что одно лишь использование гаджетов в цифровом обучении ещё не гарантирует эффективного образования – нужны педагоги, квалифицированно использующие новые технологии. В связи с этим одна из проблем онлайн-обучения – это особые требования к преподавателям: умение структурировать материал, оформлять

понятные презентации, мыслить категориями визуальной цифровизации. Дизайну и риторике онлайн-лекций преподавателей надо учить. Технические сбои во время онлайн-общения часто возникают в том числе и по причине отсутствия у преподавателей необходимых цифровых навыков. Поэтому, как замечает профессор М. М. Ковалев, «...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» [3, с. 39].

Кроме того, подчас навязывается мнение о том, что офлайн-обучение предпочтительнее дистанционного. Широкое распространение в сетях, особенно на YouTube, некачественных образовательных продуктов вызывает недоверие к онлайн-образованию в целом. По мнению академика РАО, профессора А. А. Вербицкого, «...в мире нет педагогической или психолого-педагогической теории цифрового обучения, на которую могли бы опираться школьные учителя, преподаватели колледжей и вузов... Как нет и убедительных доказательств повышения качества образования посредством использования цифрового обучения. По этой причине существует сознательное или неосознанное сопротивление цифровизации обучения значительной части педагогического корпуса страны, особенно среди учителей и преподавателей старшего поколения» [4].

Для онлайн-обучения актуальна проблема цифрового неравенства. В качестве примера приведём некоторые данные, которые были собраны в рамках глобальной оценки PISA¹ в 2018 г. и основаны на репрезентативных выборках из 79 образовательных систем, охватывающих более 600 тыс. 15-летних подростков. Если в среднем по странам ОЭСР только 9% школьников не имеют в своих домах места, приспособленного для учёбы, то в Индонезии, Филиппинах и Таиланде таких – более 30%. Даже в Корее, занимающей 1-е место в рейтинге PISA, каждый пятый учащийся из наиболее социально и экономически неблагополучных школ не имеет возможности учиться дома. В Австрии, Дании, Исландии, Литве, Ни-

¹ PISA – программа ОЭСР по международной оценке учащихся. PISA измеряет способность 15-летних подростков использовать свои знания и навыки в области чтения, математики и естественных наук для решения реальных задач.

дерландах, Норвегии, Польше, Словении и Швейцарии у более 95% учащихся есть персональный компьютер для работы дома, но в Индонезии его имеют только 34% опрошенных. И здесь, как правило, наблюдается очень большой разрыв между различными социально-экономическими группами: практически каждый подросток в благополучных школах США имеет компьютер для работы дома, а в неблагополучных школах – только три из четырех; в Перу разрыв еще существеннее – домашние компьютеры есть у 88% учеников из привилегированных школ против 17% из неблагополучных школ. Аналогичная картина наблюдается и в отношении доступа к интернету, необходимому для онлайн-обучения: так, в Мексике 94% подростков из привилегированных семей имеют доступ к интернету в своих домах, по сравнению с 29% детей из неблагополучных семей [8].

Наконец, главная проблема – мотивация учащегося: не каждый без контроля преподавателя способен заставить себя работать. Разумеется, при дистанционном обучении увеличивается число самостоятельных работ, но их можно заказать в специализированных агентствах. Кроме того, отсутствует возможность «вживую» сравнивать свои знания со знаниями других учащихся – одной сухой оценки за самостоятельную работу мало. Сложнее организовать дистанционно и полноценную дискуссию коллектива одноклассников, хотя в принципе тот же Zoom это позволяет. Преподаватель в аудитории лучше чувствует, насколько студенты понимают и усваивают материал, а для студентов важна эмоциональная окраска лекции, жесты преподавателя и т.д. Учёба в аудитории – это ещё и формирование отношений в коллективе, хотя нынешние студенты привыкли даже личные отношения выстраивать онлайн.

Ускорение цифровизации образования во время пандемии. Глобальное распространение коронавируса COVID-19 потребовало принятия решительных мер по его сдерживанию, в т. ч. закрытия школ и высших учебных заведений и перехода к дистанционному обучению. Внезапная корректировка образовательных процессов и изменение системы взаимоотношений между всеми участниками процесса – университетами, преподавателями и студентами (равно как и школами, учителями и учениками) – потребовало адаптации образования к дистанционным цифровым технологиям.

Многие школы и университеты предпочли продолжить свои обычные занятия с помощью онлайн-платформ группового видеобщения (типа

Zoom), позволяющим преподавателям и студентам встречаться и проводить занятия в интернете. Еще один способ, с помощью которого школьники и студенты продолжили свое образование, – это дистанционное обучение, когда используются онлайн-программы, заменяющие учителей (преподавателей) учебными материалами (множество таких имеется на YouTube), которые школьники и студенты изучают самостоятельно. Во время прерывания процесса традиционного образования наиболее популярные онлайн-платформы Scholastic², Coursera³ и Open Culture⁴ предоставили бесплатные образовательные инструменты, а веб-сайт UNESCO опубликовал списки бесплатных онлайн-ресурсов для пребывающих на карантине школьников и студентов.

Дискутируется вопрос, в чем разница между дистанционным и онлайн-обучением. Дистанционное обучение как самостоятельная работа учащегося под руководством преподавателя появилось раньше. Учебные материалы можно было получить по почте, лекции посмотреть по телевизору; процесс получения традиционного заочного образования в значительной степени был дистанционным. Онлайн-обучение (или электронное обучение, e-learning) стало популярным с распространением интернета, когда у учащегося появилась возможность просматривать записи вебинаров или слушать лекции и задавать вопросы в режиме реального времени, консультироваться с преподавателем и коллегами в онлайн-чате, проходить интерактивные тесты, посылать контрольные работы тьютору⁵, проходить квесты. Иными словами, онлайн-обучение – это новая форма и составная часть дистанционного

² Scholastic Corporation – американская транснациональная издательская, образовательная и медиа-компания, известная изданием, продажей и распространением книг и учебных материалов для школ, учителей, родителей и детей.

³ Coursera – проект в сфере массового онлайн-образования, в рамках которого представлены онлайн-курсы по физике, инженерным дисциплинам, гуманитарным наукам и искусству, медицине, биологии, математике, информатике, экономике и бизнесу. Продолжительность курсов примерно от шести до десяти недель.

⁴ Open Culture – архив образовательных онлайн-курсов от ведущих университетов мира (Стэнфорда, Йеля, Массачусетского технологического института, Гарварда, Беркли и Оксфорда) по истории, географии, археологии, искусству, экономике, журналистике, юриспруденции, философии, иностранным языкам и др.

⁵ Тьютор (англ. tutor – наставник, репетитор, преподаватель) – неформальная педагогическая должность; преподаватель, который проводит регулярные индивидуальные дополнительные занятия с одним или несколькими учениками с целью передачи им знаний или навыков по предмету. Тьюторство отличает личностно ориентированный подход, обучение осуществляется в неформальной обстановке, отличается гибкостью педагогических приёмов и методов с точки зрения продолжительности занятий, темпа обучения и отношений преподавателя и ученика.

обучения. Но сейчас, в силу того, что обучение в компьютерных сетях заменило все другие формы дистанционного обучения, оба термина можно считать синонимами.

А. Король и др., описывая применение дистанционных технологий во время пандемии коронавируса, акцентируют внимание на преимуществах, связанных с возможностями удаленного обучения: получение образования в удобное время и в удобном месте; выбор территориально удаленного преподавателя и учебных дисциплин, для университета в перспективе – виртуализация кафедр с привлечением ведущих зарубежных специалистов; использование широкополосных телекоммуникаций для доставки высококачественного мультимедийного контента и проведения многоточечных видеоконференций, предоставление инструментария для автоматизации части работы преподавателю, применение систем искусственного интеллекта для анализа текущих результатов обучаемых; главное – реализация в рамках дистанционных технологий педагогических инноваций [9, с. 24-25].

Переход от аудиторного обучения к дистанционному, ранее считавшемуся лишь дополнением к традиционным системам образования, был быстрым, радикальным и беспрецедентным. Когда в 2018 г. Times Higher Education опросил 200 преподавателей ведущих мировых университетов

из 45 стран на шести континентах, большинство из них скептически отнеслись к тому, что дистанционное цифровое обучение в ближайшее время вытеснит обучение очное. При этом 63% респондентов выразили уверенность, что к 2030 г. престижные университеты будут предлагать высшее образование через интернет, однако только 24% опрошенных полагали, что онлайн-курсы для получения ученой степени будут более популярны, чем традиционные университетские курсы, основанные на учебе в кампусах (против 53% не согласных), и лишь 19% считали, что цифровые технологии уничтожат аудиторные занятия к 2030 г. (по сравнению с 65% не согласных) [10].

Школы и вузы, ранее уже работавшие с цифровыми образовательными платформами, быстро освоили внезапный переход на дистанционное обучение, облегчив процесс адаптации преподавателей и школьников (студентов). Их давние инвестиции в инновационное образовательное оборудование и программное обеспечение, а также в своевременное обучение педагогического персонала позволили им продолжить свою деятельность с минимальным перерывом.

В свете поднятой ранее проблемы цифрового неравенства на рисунке 1 показано, как во время пандемии COVID-19 правительства стран с различным уровнем дохода используют дистан-

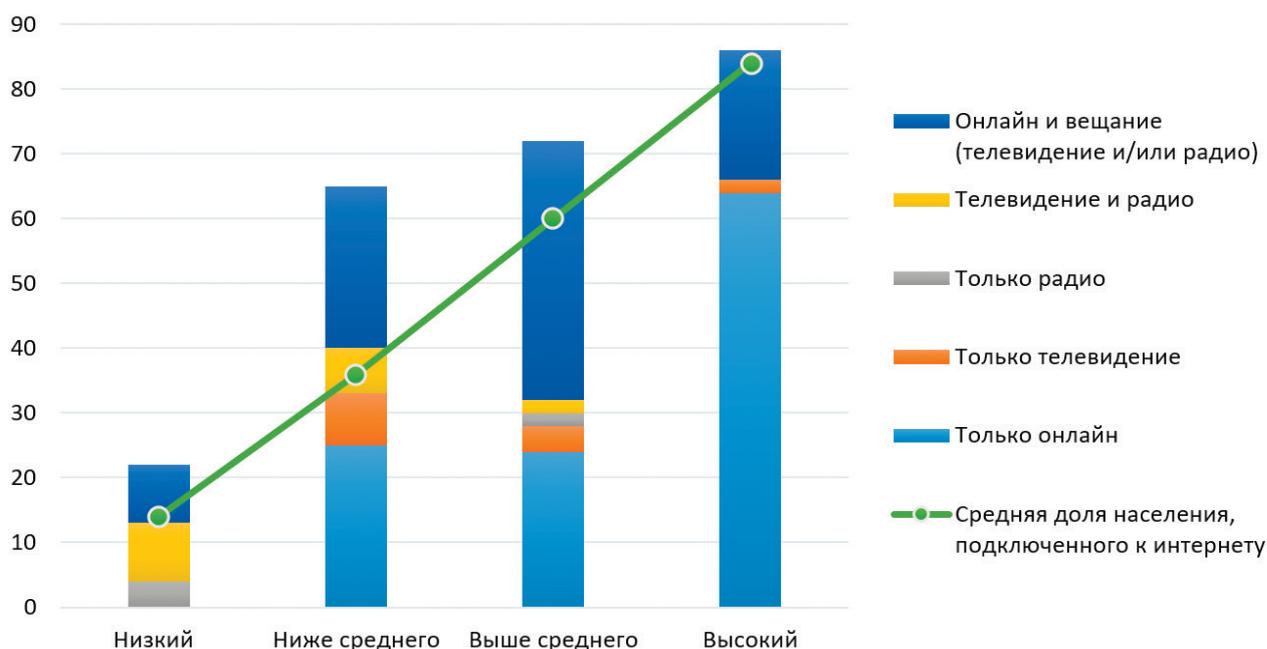


Рис. 1. Доля стран, реагирующих на закрытие школ с использованием различных форм дистанционного обучения, в разбивке по группам доходов

Примечание. Разработано на основе [11].

Fig. 1. Share of countries responding to school closures with different forms of remote learning, by income group

Note. Developed on the basis of [11].

ционное обучение для продолжения базового образования из-за массового закрытия школ.

Ответы широко варьируются: менее 25% стран с низким уровнем дохода в настоящее время предоставляют какой-либо тип дистанционного обучения; большинство из них используют телевидение и радио. Напротив, почти 90% стран с высоким уровнем дохода обеспечили возможности дистанционного обучения, которое практически полностью предоставляется в режиме онлайн. 20% стран с высоким уровнем дохода используют сочетание онлайн- и вещательного обучения. Среди стран с доходом выше среднего более 70% предлагают дистанционное обучение, используя сочетание онлайн и вещания. 66% стран с доходом ниже среднего предлагают своим учащимся онлайн и/или широковещательные возможности дистанционного обучения [11].

Жизнь в изоляции ограничила социальное взаимодействие школьников и студентов, но онлайн-обучение помогло развить «мягкие» навыки (soft skills), такие как творчество и эмпатия. Как ответ, новые цифровые приложения расширяют социальный образовательный спектр, воссоздавая опыт работы в школьном классе (университетской аудитории) виртуально, позволяя организовать групповое обучение, командный «мозговой штурм» и сотрудничество онлайн-проектов.

С онлайн-обучением часто связывают термин EdTech⁶. На самом деле это понятие гораздо шире: оно объединяет все способы использования цифровых технологий в образовательном процессе – от интерактивных школьных досок до симуляторов виртуальной реальности для моделирования хирургических операций в университетских аудиториях.

Индустрия EdTech уже прочно завоевала своё место на рынке образования, о чём свидетельствует значительный рост объема глобальных венчурных инвестиций в EdTech с 1,8 млрд долл. в 2014 г. до 8,2 млрд долл. в 2018 г. За последние четыре года инвесторы переключили свой интерес с устаревших продуктов, таких как электронное самообразование, на разработки следующего поколения – когнитивное обучение, обучение на основе искусственного интеллекта и смешанной реальности (AR-based Learning и VR-based Learning), мобильное обучение, обучение на основе местоположения (Location Intelligence),

обучение на основе игр и даже образовательные боты (как физические, так и виртуальные), – способные направить образовательные процессы в сторону индивидуального и адаптивного обучения. Также быстро меняется география инвестиций в EdTech-индустрию: вложения Китая выросли с 600 млн долл. в 2014 г. до 5,2 млрд в 2018 г. (рисунок 2), и теперь составляют 63% всего мирового венчурного капитала в области образования. Доля США с 1,6 млрд долл. в 2018 г. составила около 20% мировых венчурных инвестиций в EdTech-индустрию; Индия потратила на развитие инновационных цифровых решений для образования более 0,7 млрд долл. (9% мирового объема), ЕС – 0,5 млрд долл. (6%) [12].

В 2019 г. венчурное финансирование EdTech снизилось на 14,6% по сравнению с максимумом 2018 г. до 7 млрд долл. (рисунок 2), однако в первой половине 2020 г. объем венчурного капитала, инвестированного в EdTech, достиг рекордного уровня в 4,5 млрд долл. [13]. Сейчас внедрение цифровых образовательных технологий ускоряется повсюду, поскольку родители, учебные учреждения, предприятия и правительства ищут новые способы подключения, вовлечения и поддержки сотен миллионов изолированных учащихся – от младших школьников до переобучающихся взрослых.

По прогнозам Holon IQ [13], глобальные венчурные инвестиции в EdTech утроятся в течение следующего десятилетия, в первую очередь, за счёт быстро растущих рынков Африки, Латинской Америки и Юго-Восточной Азии. В первой половине нового десятилетия будет продолжен рост финансирования EdTech в Индии, а во второй половине ожидается рост инвестиций на крупных развивающихся рынках, особенно в Юго-Восточной Азии и Латинской Америке, где создаются многомиллиардные фонды для размещения капитала в сфере образования.

Две крупнейшие мировые образовательные компании (по рыночной капитализации) являются китайскими (TAL Education Group – 17,7 млрд долл. и New Oriental – 11,3 млрд долл.). По итогам 2019 г. 7 из топ-10 образовательных единорогов и 9 из 30 крупнейших мировых образовательных компаний были китайскими (в 2013 г. – только две) [12].

Есть несколько возможных объяснений выхода Китая в мировые лидеры цифрового обучения. Во-первых, китайские (и азиатские вообще) семьи инвестируют в образование больше, чем где-либо ещё в мире. С ростом китайского сред-

⁶ EdTech (от английского Educational Technology) – это не только онлайн-обучение, но и новые технологии и подходы к повышению эффективности процесса обучения, разработке образовательного контента и управлению учебным процессом.

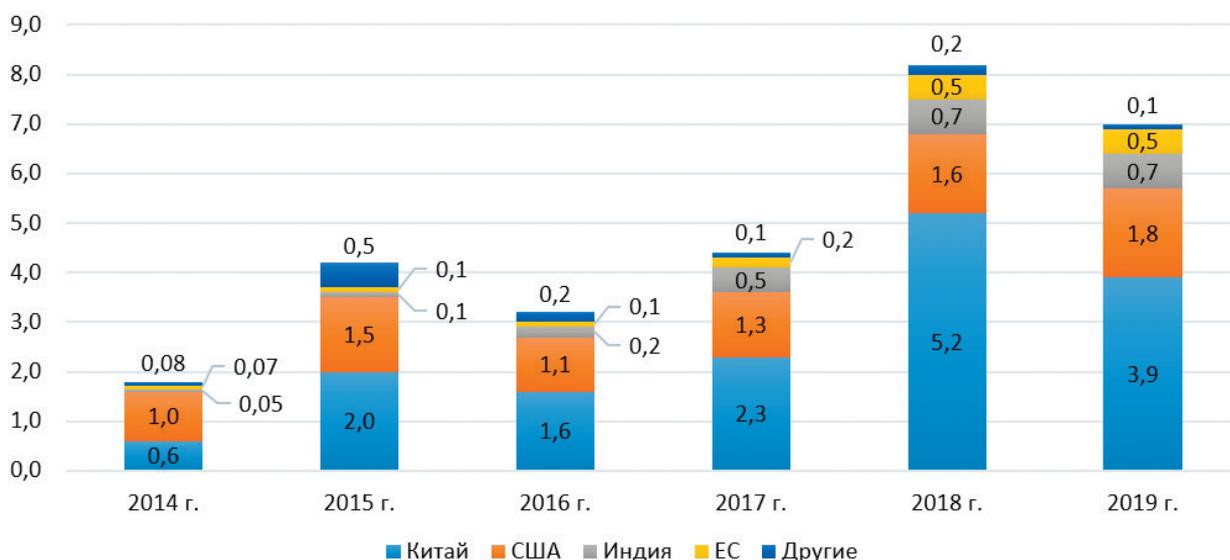


Рис. 2. Динамика объема венчурных инвестиций в цифровые образовательные технологии по странам-лидерам, млрд долл. США
Примечание. Разработано на основе [12; 13].

Fig. 2. Dynamics of volume of venture capital investment in digital educational technologies in the countries-leaders, bln. USA
Note. Developed on the basis of [12; 13].

него класса возможности для получения высшего образования становятся более доступными. Китай является крупнейшим в мире рынком цифрового образования: 172 млн онлайн-учащихся (и 142 млн мобильных учащихся), с темпами роста выше 10% в обеих категориях в 2017-2018 гг. Во-вторых, китайское правительство, а также местные государственные органы власти полностью поддерживают и стимулируют эту тенденцию. В-третьих, быстрое цифровое развитие Китая за последние годы привело к таким изменениям в культуре и принятии изменений, которые делают онлайн-решения не только «терпимыми», но даже «желательными» для большинства населения. В США образование – это рынок, поэтому инновационные предпринимательские экосистемы страны не оставят его в стороне, однако пока спрос на цифровые образовательные продукты в США меньше. Что касается стран ЕС, то не совсем понятно, почему в последние несколько лет они так мало инвестируют в цифровые образовательные решения. Возможно, причиной тому являются переговоры об Общем регламенте о защите данных, забота об этике и т.д.

По мнению экспертов Всемирного экономического форума, в будущем использование цифровых образовательных технологий, особенно технологии 5G, сделает возможным реализацию концепции «обучение где угодно, в любое время» (англ. – learning anywhere, anytime) в международных форматах. Традиционные виды обучения в аудиториях будут дополнены новыми методами

– от прямых эфиров до виртуальной реальности. Непрерывное обучение может стать привычкой, которая интегрирована в обычную жизнедеятельность [14].

Отличительной чертой цифрового реформирования образования всё более становится гибкое обучение в трансграничной интерактивной среде с использованием открытого контента со всего мира. Широкое участие пользователей в международных социальных сетях, сообществах по интересам и профессиональных сообществах, форумах, использование международных открытых образовательных ресурсов – всё это характеризует настоящий этап перехода от пассивного использования контента к его активному обсуждению, генерации новых знаний на качественно новом уровне.

Выгода от трансграничных цифровых образовательных решений во время пандемии COVID-19 усилила роль цифровой индустрии в секторе образования. В связи с этим можно рассматривать кризис как новую возможность для налаживания более тесного международного сотрудничества в сфере EdTech – как между отдельными компаниями, так и в рамках международных партнерских отношений между государственным и частным секторами, что могло бы помочь лучше сфокусироваться на повышении качества образования и создавать общие цифровые образовательные продукты. В последнее десятилетие наблюдался большой инвестиционный интерес к образовательным решениям

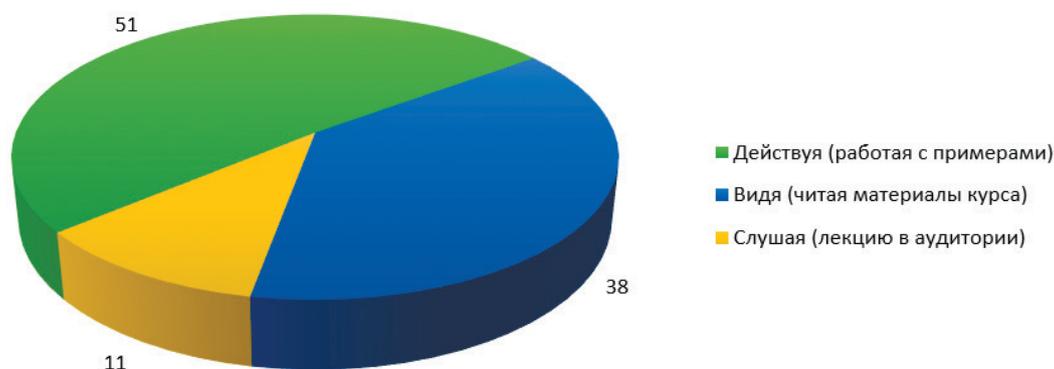


Рис. 3. Как представители поколения Z предпочитают учиться?

Примечание. Разработано на основе [17].

Fig. 3. How do members of generation Z prefer to learn?

Note. Developed on the basis of [17].

и инновациям со стороны частного сектора, в том числе международных корпораций – от Microsoft и Google в США до Samsung в Южной Корее, Tencent, Ping An и Alibaba в Китае. Хотя большинство частных инициатив до настоящего времени были национально ограниченными по своему охвату и относительно изолированными, пандемия COVID-19 может подтолкнуть к формированию гораздо более масштабных межотраслевых коалиций в области образования [14].

Особенности цифрового обучения поколений Z и Alpha. При разработке учебных программ высшего образования преподавателям необходимо принимать во внимание особенности, характерные для личности современного молодого человека, и учитывать эти особенности в учебно-воспитательном процессе. Большинство студентов в учебных заведениях сегодня принадлежат к поколению Z⁷ (или Gen Z), выросшему в глобализованном сетевом мире. Известная канадская журналистка Э. Кингстон метко охарактеризовала представителей Gen Z: «они умнее, чем бумеры, и гораздо более амбициозны, чем миллениалы» [15]. В отличие от предшествовавших им поколений – миллениалов, поколения X и бэби-бумеров – поколение Z родилось после

1995 г. в мире, где интернет, социальные медиа и мобильные технологии существовали всегда.

Каждое из перечисленных поколений в силу культурных норм и традиций продемонстрировало совершенно различные форматы и способы, которыми может осуществляться обучение. Беби-бумеры тихо сидели за партами, а обучение было формальным и структурированным, в то время как поколение X уже было вовлечено в групповую работу в интерактивном процессе обучения. Миллениалы обучались с использованием мультисенсорных и мультимодальных методологий, а поколение Z перешло к цифровым образовательным технологиям, ориентированным на учащихся, с интерактивными поверхностями и пространством [16].

Точно так же, как миллениалы до них, поколение Z разрушает стереотипы того, как должно осуществляться обучение, причем эти перемены уже выходят за рамки просто большей зависимости от современных технологий. Исследование [17], проведенное Barnes and Noble College, показывает, что школьники и студенты сегодня отказываются быть пассивными учениками, они хотят увлекательного интерактивного обучения, желают быть ответственными участниками, хотят иметь возможность вносить свои предложения и принимать собственные решения. Они заинтересованы в том, чтобы не просто прийти в аудиторию, сидеть на лекции и делать заметки в конспекте, который потом будет необходимо выучить к экзамену. Вместо этого представители Gen Z ожидают, что будут непосредственно вовлечены в процесс обучения, станут его неотъемлемой частью, а цифровые средства обучения, такие как Skype, Zoom и онлайн-форумы и др., глубоко интегрированные в их

⁷ По мнению сторонников «теории поколений», созданной американскими учёными Н. Хоувом и В. Штраусом в 1991 г., поколение – это группа людей, рождённых в определённый возрастной период, испытавших влияние одних и тех же событий и особенностей воспитания, с похожими базовыми ценностями, сформированными в период детства. Сейчас в мире живут и работают представители шести поколений: величайшее поколение (1901-1924 г.р.), молчаливое поколение (1925-1945 г.р.), поколение беби-бумеров (1946-1964 г.р.), поколение X (1965-1979 г.р.), поколение миллениалов, или Y (1980-1994 г.р.), поколение Z (1995-2009 г.р.), поколение α (с 2010 г.р.). Три последних поколения называют также «цифровым поколением» (в переводе с английского Digital Native – «цифровой человек»).



Рис. 4. Полезность инструментов EdTech⁸ для поколения Z, % ответивших

Примечание. Разработано на основе [17].

Fig. 4. Usefulness of EdTech tools for generation Z, % of respondents

Note. Developed on the basis of [17].

образование, будут иметь низкие барьеры для доступа, в любое время и в любом месте.

Независимо от того, обучаются ли они совместно или индивидуально, и старшие (16-18 лет), и младшие (13-15 лет) подростки предпочитают учиться на практике (51%), в то время как 38% учатся, видя. Только 11% предпочитают традиционное обучение в школьной аудитории (рисунок 3).

Когда дело доходит до обучения в классе, школьники находят, что наиболее полезными являются классные дискуссии (64% ответивших). На вопрос, что могут сделать учителя, чтобы обучение стало более увлекательным, полезным и интерактивным, школьники отвечали по-разному, но список возглавили такие ответы, как «использование большего количества технологий», «больше практического обучения» и «больше индивидуального внимания».

Gen Z положительно реагируют на инструменты EdTech, считая, что именно они являются наиболее полезными в процессе обучения (рисунок 4).

Gen Z понимают важность и ценность высшего образования, особенно в том, как оно обеспечивает доступ к хорошей работе, которая их интересует прежде всего с финансовой стороны. И хотя респонденты не знают точно, в каком заведении они будут учиться, многие уже сформировали свои собственные мнения и представления о планах после окончания средней школы и о том, какой тип образовательного учреждения будут посещать (82% планируют перейти из средней школы прямо в четырехлетний колледж, 77% рассматривают в качестве места дальнейшей учёбы университет,

39% – двухлетний муниципальный колледж, 22% интересуется профессиональным (техническим или торговым) училищем) [17, p. 8].

Не только школьники находят ценность в цифровых образовательных технологиях. В недавнем опросе, проведенном компанией SurveyMonkey среди нескольких сотен родителей учащихся выпускных классов, более 75% указали, что EdTech оказывают положительное влияние на процесс обучения их детей [17, p. 8].

Недавно заговорили о поколении Alpha⁹, также называемом iGen, детях поколений X и Y, численность которых к 2025 г. составит до 2 млрд чел. во всем мире. Представители iGen не увидят пленочную фотокамеру и дисковый телефон; смартфоны, которыми они пользуются, умеют делать фотографии и записывать видео, имеют доступ в интернет и позволяют играть в игры. Возможно, им больше никогда не понадобится сдавать экзамен на получение водительских прав из-за достижений в области технологий автономных транспортных средств. Это поколение, для которого цифровые технологии не являются чем-то отдельным от них самих, а скорее расширением их собственного сознания и идентичности, а со-

⁸ Подкасты – аудиопрограммы, распространяемые через интернет, зачастую строго сегментированные по жанрам и темам (о технологиях, кино, моде, спорте, науке, автомобилях, юморе и т.д.), по своему формату весьма похожи на контент видеосервиса YouTube, только в аудиоформате, которые можно в любое время слушать онлайн или скачивать.

⁹ Термин «поколение Alpha» был придуман и описан в 2005 г. М. Маккриндлом, австралийским демографом в исследовании Generation next: Meet Gen Z and the Alphas для детей, рожденных после 2010 г.

циальные медиа – образом жизни.

Поскольку скорее всего они приступят к формальному образованию в более раннем возрасте, iGen будут иметь доступ к большому количеству информации, чем любое другое поколение. Альфы превзойдут даже прагматичное поколение Z с точки зрения образования, причем 90% этого поколения закончат среднюю школу, по сравнению с 80% сегодня, и большинство из них в той или иной форме продолжат дальнейшее обучение.

Отвечая на вопрос о своем будущем и о том, кем они хотят стать, когда вырастут, альфа-дети хотят быть пилотами самолетов, создателями комиксов, учеными [18].

Будучи самым технологически грамотным и образованным во всей человеческой истории, это поколение имеет некоторые очень специфические потребности, которые уже нужно учитывать учителям и – в недалёком будущем – преподавателям вузов. «Эти дети – самое подключённое [к интернету], образованное и сложное поколение из всех когда-либо существовавших, поэтому школа должна обеспечивать среду, которая улучшает обучение для этих цифровых интеграторов», считает Дж. Коетзи, основатель престижной Кроуфордской школы ADvTECH Group [18].

Представители поколения Alpha как никто требовательны к использованию цифровых технологий в образовании. Объясняется это просто: эти дети родились вместе с iPhone, iPad, интернетом и не могут себе представить, как жилось без них. Они не боятся нажимать кнопки смартфонов и планшетов: альфы учатся на практике. В мире альф вполне естественно взаимодействие с искусственным интеллектом, а голосовые помощники Siri, Alexa, Google Assistant и «Алиса» могут ответить на любой их вопрос. Опрос, проведенный среди 8000 родителей альфа-детей по всему миру, показал, что 8 лет – это возраст, когда родители считают, что знания их детей о технологиях опережают их собственные; 27% родителей убеждены, что их ребенок ценит свой iPad или iPhone больше всего на свете [18].

Для iGen отсутствует разница между реальным и виртуальным пространствами, альфа-дети могут легко перемещаться между ними, а многочасовое ежедневное присутствие в интернете для них – естественная и базовая потребность, вроде прогулки на улице или общения с друзьями. Однако технологичность этих детей – одновременно их сила и слабость. Возможности, которые дает им современный мир, такие, как персонализа-

ция, доступность и мобильность, с одной стороны, безграничны, а с другой – непостоянны; при любом сбое в системных процессах эти дети зачастую впадают в ступор, не понимая, что делать дальше. Поэтому задача педагога – работать на опережение, зная и предлагая инновационные инструменты для обучения; показывать учащемуся, что цифровые технологии являются лишь инструментом, помогающим подготовить грамотного специалиста.

Учителя должны принять во внимание, что для альфа-детей знание приобретается путем выполнения творческих практических заданий и личного переживания. Школам, институтам, педагогам будет сложно справиться с потребностями альфа-детей, если они не обновят себя и не обеспечат условия, способствующие развитию подобного вида обучения. Поэтому для учета требований iGen должен произойти сдвиг в сфере образования, когда школы перейдут от структурного и слухового обучения к активным, визуальным, мультимодальным и практическим методам подготовки этого нового поколения. Необходимо научить поколение Alpha использовать технологии максимально продуктивно. Эти дети имеют возможность учиться не только на собственном опыте, но виртуально посещая крупнейшие музеи мира, слушая лекции самых известных и авторитетных ученых современности.

Формирование цифровых образовательных кластеров. Цифровая трансформация социально-экономических отношений всё большую распространенность приобретают кластерные принципы развития образования. Кластерный подход сочетает в себе более тесные связи между бизнесом и образовательными и научными организациями, т. е. интеграцию науки и знаний, создание рынков труда, направленных на повышение доступности общих ресурсов, при активном взаимодействии с органами власти. Участники кластера получают дополнительные возможности обмена опытом, а также быстрого использования передовых достижений науки и технологий с адекватным кадровым сопровождением [19, с. 74]. В связи с этим ведётся активное внедрение цифровых кластерных организационных технологий, оцениваемых как важное конкурентное преимущество, обеспечивающее синергетический эффект.

Напомним, что термин «кластер» возник, по-видимому, ещё у А. Маршалла (Neo-Marshallian Nodes), но был определен и популяризирован М. Портером, как производственно-технологиче-



Рис. 5. Сбалансированная модель тройной спирали Г. Ицковица

Примечание. Разработано на основе [20].

Fig. 5. Balanced Triple Helix Model of H. Etzkowitz

Note. Developed on the basis of [20].

ский кластер. Позднее профессор Стэнфордского университета Г. Ицковиц [20] расширил это понятие, включив в число участников национальной инновационной системы власть, бизнес и университеты (знаменитая модель тройной спирали «университеты – предприятия – государство»), поскольку именно университеты в западном мире являются основными поставщиками научных идей и инноваций (рисунок 5).

Однако уже в XXI в. стало ясно, что одна из главных компонент кластера – образование. Без притока молодых квалифицированных специалистов в век экономики знаний кластер недееспособен. В связи с этим заговорили об образовательных кластерах.

До недавнего времени под образовательным кластером понимали географическую концентрацию учреждений профессионального образования и предприятий, объединенных партнерскими отношениями по отраслевому признаку в единую организационную структуру, элементы которой взаимосвязаны и функционируют для обеспечения развития потенциала и повышения конкурентоспособности обучающихся на рынке труда. Однако цифровые технологии позволили исключить требование территориальной близости и создавать кластеры, в которые могут входить географически удаленные объекты (например, кластер «Великий камень», объединяющий предприятия из разных стран мира в виде их «дочек» в этом кластере и сотрудничающих с ними

университетов). Это также система обучения, взаимосообучения и самообучения, основанная преимущественно на горизонтальных связях внутри инновационной цепочки «наука – технологии – производство».

Образовательный кластер создается на основе интеграции образовательных учреждений и предприятий-работодателей с целью упорядочения и координации деятельности по подготовке и повышению квалификации кадров, поиска оптимальных путей управления системой профессионального образования. Как правило, при такой интеграции университеты поглощают в качестве колледжей и факультетов повышения квалификации мелкие образовательные учреждения. Конечная цель создания кластера – органическое слияние всех заинтересованных организаций в единый комплекс подготовки и переподготовки кадров и генерирования инноваций. Таким образом, к образовательному кластеру относят не только учебные заведения среднего профессионального образования, вузы, но и учреждения дополнительного образования, т. е. процесс образования должен быть перманентным, включающим в себя как подготовку, так и переподготовку кадров.

По мнению Б. В. Сорвинова и А. М. Баранова, «в рамках кластера в число объектов поддержки входят не только предприятия-производители, но и обслуживающие их компании, образовательные учреждения, финансовые ин-

ституты развития, технопарки, а самое главное – механизм эффективного взаимодействия между этими участниками» [21, с. 8].

Кластерный подход генерирует интеграционные процессы образовательных организаций с органами власти и субъектами хозяйственной деятельности. Следует отметить, что в современной Беларуси конъюнктура рынка образовательных услуг не полностью соответствует конъюнктуре рынка трудовых ресурсов, что становится ещё одной целью кластерного взаимодействия сферы образовательных услуг со сферой производства.

Некоторые используют термин «образовательный кластер» как составляющую производственно-технологического кластера М. Портера. Представляется, что сегодня о кластере надо говорить как об интеграции обучения, исследований, инноваций и производства, при этом цифровые технологии дали новые возможности такой интеграции, поэтому можно говорить о цифровых кластерах.

Первая модель – цифрового образовательного кластера – основана на взаимодействии одного или нескольких образовательных учреждений с бизнес-структурами, осуществляющими инновационную экономическую деятельность, с помощью цифровых технологий. Подобное взаимодействие построено на взаимовыгодном сетевом обмене интеллектуальными и финансовыми ресурсами: субъекты бизнеса получают новые знания и технологии, а образовательные учреждения – дополнительные источники финансирования, возможность практической апробации накопленного капитала знаний и гарантированные места работы выпускникам. Как правило, подобные кластеры соединяют структуры образовательного института с компаниями, у которых существует запрос на специалистов в конкретной сфере технологий и знаний.

В цифровом образовательном кластере необходимо четко определить связи между тремя ключевыми партнёрами: педагогами, исследователями и предпринимателями, каждый из которых добавляет в кластер свои уникальные возможности.

Партнёры-педагоги создают среду, в которой можно апробировать цифровые образовательные технологии и разработать новые обучающие решения с участием учащихся и преподавателей. Партнёры по образованию – государственные и частные школы, библиотеки, общественные центры, высшие учебные заведения – создают виртуальные цифровые учебные

среды. Цифровой кластер обеспечивает гибкость и способность быстро разрабатывать, тестировать и собирать данные о новых образовательных подходах и инновационных продуктах, созданных педагогами.

Партнёры-исследователи проводят фундаментальные и прикладные исследования, связанные с промышленными и информационными технологиями. Они неразрывно связаны с партнёрами-предпринимателями для обеспечения эффективного проектирования технологий обучения. Они также имеют тесные связи с образовательными партнёрами по оптимизации сбора данных и результатов для проведения текущих оценок продуктов и подходов, разработанных в кластере.

Партнёры-предприниматели внедряют новые технологии для решения своих проблем, масштабируют их, привлекая для этого молодых специалистов. Они также могут предоставить инвестиционный капитал для ускорения коммерциализации интеллектуальной собственности и повышения вероятности успеха новых предприятий, основанных на знаниях и решениях, созданных в кластере.

В условиях Республики Беларусь подобная модель может быть реализована (и уже частично реализуется) на базе Парка высоких технологий (ПВТ), Китайско-Белорусского индустриального парка «Великий камень» и четырех высших учебных заведений – БГУ (факультет прикладной математики и информатики, механико-математический факультет, экономический факультет, где 1.09.2019 открыта кафедра цифровой экономики), БГУИР, БНТУ (факультет информационных технологий и робототехники), БГЭУ (где в 2019 г. открыт факультет цифровой экономики) и Главного информационно-аналитического центра Министерства образования Республики Беларусь (участвует в выработке стратегий развития и внедрения средств информационных технологий и телекоммуникаций в системе образования Беларуси).

Вторая модель – цифрового кластера образовательных учреждений – предполагает налаживание кооперации между различными образовательными учреждениями. В ряде работ употребление понятия «образовательный кластер» подразумевает именно данную концепцию. Основополагающий принцип построения такого кластера описан К. С. Соколовой: «Необходимо четко понимать, что образовательный кластер представляет собой группу учебных за-

ведений, локализованных на одной территории, формирующих в качестве конечного продукта образовательную услугу, конкурирующих и взаимодействующих между собой и имеющих вокруг поставщиков необходимых факторов производства, оборудования, специализированных услуг, инфраструктуры, научно-исследовательских институтов, при этом усиливающих конкурентные преимущества друг друга» [22, с. 534].

Модель цифрового кластера образовательных учреждений может быть реализована на базе гимназий с углубленным изучением информатики; профильных лицеев, колледжей, специализирующихся на подготовке рабочих «цифровых специальностей»; белорусских вузов, выпускники которых готовы внести свой вклад в цифровую трансформацию нашей страны; организаций НАН Республики Беларусь – ГНУ «Институт математики» и ГНУ «Объединенный институт проблем информатики»; Министерства образования Республики Беларусь.

В. А. Богуш и Е. Н. Живицкая отмечают успешный опыт трансграничного взаимодействия белорусских (БГУИР, БНТУ, БГУ) и российских вузов (Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ, Нижегородский государственный технический университет и Национальный исследовательский Томский политехнический университет) в области подготовки кадров для ядерной энергетики на базе электронной образовательной платформы, созданной и поддерживаемой МАГАТЭ с использованием облачных технологий, и сетевой платформы для управления процессом обучения LMS4NET [23, с. 52].

Заключение. С систематическим и целенаправленным внедрением цифровых технологий в процесс обучения связаны надежды педагогического и научного сообщества ускорить овладение новыми знаниями, сделать образование более эффективным и связанным с практикой. Вошедший в школы и университеты EdTech стал источником новых резервов самостоятельного обучения и уже доказал свою незаменимость, а работа с цифровыми технологиями позволила приобретать новые, практически значимые знания и навыки, совершенствовать учебный процесс. Компьютерные игры, используемые в обучении, развивают абстрактное логическое мышление, улучшают память и внимание. Игровая мотивация переходит в учебную.

В руках педагога-инноватора применение EdTech в образовательном процессе поможет устранить проблемы неуспеваемости, будет способствовать налаживанию сотрудничества между преподавателями и учащимися, окажет содействие дифференциации и персонализации обучения, скорректирует урочно-лекционную систему, оптимизирует расходы на образование.

Организация цифрового кластера из университетов, НИИ в цифровой среде и почти 900 фирм ПВТ с более чем 60 тыс. профессионалов преобразовала бы наше государство в IT-страну – одного из мировых лидеров в цифровой экономике. Для этого необходимо заинтересовать компании ПВТ во внедрении своих инновационных продуктов не только за рубежом, но и дома.

Список литературы

1. Вайндорф-Сысоева, М. Е. «Цифровое образование» как системообразующая категория: подходы к определению / М.Е. Вайндорф-Сысоева, М.Л. Субочева // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – 2018. – № 3. – С. 25–36.
2. Афанасьева, Г. А. Развитие образовательного процесса в новой цифровой среде / Г. А. Афанасьева, А. А. Зяблов // Экология урбанизированных территорий. – 2018. – № 2. – С. 105–107.
3. Ковалев, М. М. Образование для цифровой экономики / М.М. Ковалев // Цифровая трансформация. – 2018. – № 1 (2). – С. 37–42.
4. Вербицкий, А.А. Цифровое обучение: проблемы, риски и перспективы / А.А. Вербицкий // Homo Cyberus. – 2019. – №1(6) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://journal.homocyberus.ru/Verbitskiy_AA_1_2019. – Дата доступа: 22.07.2020.
5. Игнатова, Н.Ю. Образование в цифровую эпоху: монография / Н.Ю. Игнатов; М-во образования и науки РФ; Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2017. – 128 с.
6. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / Под ред. А.Ю. Уварова, И.Д. Фрумина; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. – 155 с.

7. Уваров, А.Ю. Образование в мире цифровых технологий: на пути к цифровой трансформации / А.Ю. Уваров. – М.: Изд. дом ГУ-ВШЭ, 2018. – 168 с.
8. Schleicher, A. Education disrupted – education rebuilt: Some insights from PISA on the availability and use of digital tools for learning / A. Schleicher // OECD Education and Skills Today [Electronic resource]. – Mode of access: <https://oecdeditoday.com/coronavirus-education-digital-tools-for-learning/>. – Date of access: 22.07.2020.
9. Король, А. Дистанция в образовании: от методологии к практике / А. Король, Ю. Воронницкий, В. Кочин // Наука и инновации. – 2020. – № 6 (208). – С. 22–29.
10. Matthews, D. How will technology reshape the university by 2030? / D. Matthews // THE [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.timeshighereducation.com/features/how-will-technology-reshape-university-2030>. – Date of access: 6.07.2020.
11. Vegas, E. School closures, government responses, and learning inequality around the world during COVID-19 / E. Vegas // Brookings [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.brookings.edu/research/school-closures-government-responses-and-learning-inequality-around-the-world-during-covid-19/>. – Date of access: 22.07.2020.
12. Vincent-Lancrin, S. Coronavirus and the future of learning: Towards a new EdTech industry? / S. Vincent-Lancrin // OECD [Electronic resource]. – Mode of access: <https://oecdeditoday.com/coronavirus-future-learning-new-edtech-industry/>. – Date of access: 10.07.2020.
13. \$4.5B Global EdTech Venture Capital for 1H 2020 // HolonIQ [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.holoniq.com/notes/4.5b-global-edtech-venture-capital-for-q1-2020/>. – Date of access: 22.07.2020.
14. 3 ways the coronavirus pandemic could reshape education // G. Tam, D. El-Azar // WEF [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.weforum.org/agenda/2020/03/3-ways-coronavirus-is-reshaping-education-and-what-changes-might-be-here-to-stay>. – Date of access: 10.07.2020.
15. Kingston, A. Get ready for Generation Z / A. Kingston // MacLean's [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.macleans.ca/society/life/get-ready-for-generation-z/>. – Date of access: 11.07.2020.
16. Zmuda, A. Meet Generation Alpha: Teaching the Newest Generation of Students / A. Zmuda, M. Alcock, M. Fisher // Solution Tree Blog [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.solutiontree.com/blog/teaching-generation-alpha/>. – Date of access: 11.07.2020.
17. Getting to Know Gen Z – Exploring Middle and High Schoolers' Expectations for Higher Education // Barnes & Noble College [Electronic resource]. – Mode of access: <https://next.bncollege.com/wp-content/uploads/2015/10/Gen-Z-Research-Report-Final.pdf>. – Date of access: 11.07.2020.
18. Fourtané, S. Generation Alpha: The Children of the Millennial / S. Fourtané // Interesting Engineering [Electronic resource]. – Mode of access: <https://interestingengineering.com/generation-alpha-the-children-of-the-millennial>. – Date of access: 12.07.2020.
19. Ложкова, Ю.Н. Региональные кластеры территориальных образований как основа развития экономики знаний / Ю.Н. Ложкова // Управление регионом: тенденции, закономерности, проблемы: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 2-4 июля 2018 г., г. Горно-Алтайск / Под общ. ред. Т.А. Кутубаевой, А.В. Глотко. Ч. 2. – Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2018. – С. 73–77.
20. Etzkowitz, H. The Triple Helix: University – industry – government innovation in action / H. Etzkowitz. – New York and London: Routledge, 2008. – 176 p.
21. Сорвилов, Б.В. Формирование информационных кластеров в Республике Беларусь: адаптация зарубежного опыта / Б.В. Сорвилов, А.М. Баранов // Современные технологии управления. – 2018. – №2 (86). – С. 1–13.
22. Соколова, К.С. Использование кластерного подхода в целях повышения конкурентоспособности системы образования: сравнительный анализ международного опыта / К.С. Соколова // Современные исследования социальных проблем. – 2017. – № 4. – С. 531–541.
23. Богуш, В.А. Основные направления совершенствования ИКТ-образования и подготовки кадров для цифровой экономики / В.А. Богуш, Е.Н. Живицкая // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития: материалы IX Международной научно-методической конференции, Минск, 1-2 ноября 2018 г. / редкол.: В.А. Богуш [и др.]. – Минск: БГУИР, 2018. – С. 49–53.

References

1. Weindorf-Sysoeva M.E., Subocheva M. L. "Digital education" as a core category: approaches to the definition of. Bulletin of the Moscow state regional University. Series: Pedagogy. 2018, No. 3. pp. 25–36.
2. Afanasieva G. A. Zyablov A. A. Development of the educational process in the new digital environment. Ecology of urbanized territories. 2018, No. 2. pp. 105–107.
3. Verbitsky A.A. Digital training: problems, risks and prospects. Homo Cyberus. 2019, No 1(6). Available at: http://journal.homocyberus.ru/Verbitskiy_AA_1_2019. (accessed: 22.07.2020) (in Russian).
4. Ignatova N. Y. Education in the digital age: monograph. Ministry of education and science of the Russian Federation; Nizhny Tagil technological Institute (branch). Nizhny Tagil: NTI (branch) Urfu, 2017. 128 p. (in Russian).
5. Uvarov A. Yu., Gable E., Dvoretzkaya I. V. and others; ed. Uvarov A.Yu., Frumin I. D. Difficulties and prospects of digital transformation of education. National Research University "Higher school of Economics". M.: Publishing House of the Higher school of Economics, 2019. 343 p. (in Russian)
6. Uvarov A. Yu. Education in a digital world: towards digital transformation. M.: Publishing House of the Higher school of Economics, 2018. 168 p. (in Russian)

7. Kovalev M. M. Education for the digital economy. Digital transformation. 2018, № 1 (2). pp. 37–42.
8. Schleicher A. Education disrupted – education rebuilt: Some insights from PISA on the availability and use of digital tools for learning. OECD Education and Skills Today. Available at: <https://oecdeditoday.com/coronavirus-education-digital-tools-for-learning/>. (accessed:22.07.2020).
9. Korol A., Vorotnitsky Y., Kochin V. A. Korol Distance in education: from methodology to practice. Science and innovation. 2020, № 6 (208). pp. 22-29. (in Russian).
10. Matthews, D. How will technology reshape the university by 2030? THE. Available at: <https://www.timeshighereducation.com/features/how-will-technology-reshape-university-2030>. (accessed: 6.07.2020).
11. Vegas E. School closures, government responses, and learning inequality around the world during COVID-19. Brookings Available at: <https://www.brookings.edu/research/school-closures-government-responses-and-learning-inequality-around-the-world-during-covid-19/>. (accessed: 22.07.2020).
12. Vincent-Lancrin S. Coronavirus and the future of learning: Towards a new EdTech industry? OECD. Available at: <https://oecdeditoday.com/coronavirus-future-learning-new-edtech-industry/>. (accessed: 10.07.2020).
13. \$4.5B Global EdTech Venture Capital for 1H 2020. HolonIQ . Available at: <https://www.holoniq.com/notes/4.5b-global-edtech-venture-capital-for-q1-2020/>. (accessed: 22.07.2020).
14. Tam G. , El-Azar D. 3 ways the coronavirus pandemic could reshape education. Available at: <https://www.weforum.org/agenda/2020/03/3-ways-coronavirus-is-reshaping-education-and-what-changes-might-be-here-to-stay>. (accessed: 10.07.2020).
15. Kingston A. Get ready for Generation Z. MacLean's . Available at: <https://www.macleans.ca/society/life/get-ready-for-generation-z/>. (accessed: 11.07.2020).
16. Zmuda A. Alcock M., Fisher M. Meet Generation Alpha: Teaching the Newest Generation of Students. Solution Tree Blog. Available at: <https://www.solutiontree.com/blog/teaching-generation-alpha/>. (accessed: 11.07.2020).
17. Getting to Know Gen Z – Exploring Middle and High Schoolers' Expectations for Higher Education. Barnes & Noble College. Available at: <https://next.bncollege.com/wp-content/uploads/2015/10/Gen-Z-Research-Report-Final.pdf>. (accessed: 11.07.2020).
18. Fourtané S. Generation Alpha: The Children of the Millennial Interesting Engineering. Mode of access: <https://interestingengineering.com/generation-alpha-the-children-of-the-millennial>. (accessed: 12.07.2020).
19. Lozhkova Yu.N. Regional clusters of territorial formations as the basis for the development of the knowledge economy. Regional Management: trends, patterns, problems: materials of the all-Russian scientific and practical conference with international participation, 2-4 July 2018, Gorno-Altaiisk. Edited by T.A. Kuttubaeva, A.V. Glotko. Part 2. Gorno-Altaiisk: BIC GAGU, 2018. pp. 73–77. (in Russian).
20. Etzkowitz H. The Triple Helix: University – industry – government innovation in action. New York and London: Routledge, 2008. 176 p.
21. Sorvirov, B. V. Baranov A.M. Formation of information clusters in the Republic of Belarus: adaptation of foreign experience. Modern management technologies. 2018, № 2 (86). pp. 1–13. (in Russian).
22. Sokolova K.S. Using the cluster approach to improve the competitiveness of the education system: comparative analysis of international experience. Modern research on social problems. 2017, No. 4. Pp. 531–541. (in Russian).
23. Bogush V. A. Zhivitskaya E. N. Main directions of improving ICT education and training for the digital economy. Higher technical education: problems and ways of development: materials of the IX International scientific and methodological conference, Minsk, 1-2 November 2018. Editor: V.A. Bogush [et al.]. Minsk: BSUIR, 2018. pp. 49–53.

Received: 27.07.2020

Поступила: 27.07.2020

Социальный капитал и социальные сети в условиях цифровизации: взаимовлияние и особенности реализации

О. Ю. Жуковская, к. э. н., доцент, доцент кафедры инноватики и предпринимательской деятельности

E-mail: oyzhukovskaya@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-7837-2782

Белорусский государственный университет,
ул. К. Маркса, 31, 220030, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Целью статьи является анализ новых аспектов накопления и использования, а также возможностей роста важной детерминанты благосостояния – социального капитала – во взаимосвязи с активным развитием социальных сетей в условиях цифровизации и современной социально-экономической ситуации. Исследованы взаимовлияние, а также развитие социального капитала, социальных медиа и социальных сетей в контексте концепции цифрового разрыва. Предложено выделение цифрового социального капитала с учетом различных источников и эффектов данного социально-экономического феномена. Кроме того, проведён эконометрический анализ социального капитала, различных социально-экономических показателей, а также онлайн-активности. На основе количественных и качественных аспектов современного социального капитала рассмотрены социальные медиа и социальные сети, информационно-коммуникационные технологии (далее – ИКТ) с учетом дуалистической природы сети интернет, а также цифровизации.

Ключевые слова: социальный капитал, цифровой социальный капитал, социальные сети, социальные медиа, цифровой разрыв, слабые связи, интернет, ИКТ

Для цитирования: Жуковская, О. Ю. Социальный капитал и социальные сети в условиях цифровизации: взаимовлияние и особенности реализации / О. Ю. Жуковская // Цифровая трансформация. – 2020. – № 4 (13). – С. 21–33. <https://doi.org/10.38086/2522-9613-2020-4-21-33>



© Цифровая трансформация, 2020

Social Capital and Social Networks under the Conditions of Digitalization: Interconnections and Implementation Features

O. Y. Zhukovskaya, Candidate of Science (Economics),
Associate Professor, Associate Professor
of the Innovatics and Entrepreneurial Activity Department

E-mail: oyzhukovskaya@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-7837-2782

Belarusian State University, 31 K. Marx Str., 220030
Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The goal of the article is to analyze the new aspects of accumulation and usage, as well as the opportunities for growth of an important determinant of well-being – social capital – in connection with the active development of social networks under the conditions of digitalization and current social and economic situation. The interconnections as well as the development of social capital, social media and social networks in the context of the digital divide concept were investigated. It was suggested to distinguish digital social capital taking into account different sources and effects of this social and economic phenomenon. In addition, the econometric analysis of social capital, various social and economic indicators, as well as online activity was conducted. Based on the quantitative and qualitative aspects of modern social capital, social media and social networks, information and communication technologies (hereafter – ICT) were analysed, considering the dual nature of the Internet as well as digitalization.

Key words: social capital, digital social capital, social networks, social media, digital divide, weak ties, Internet, ICT

For citation: Zhukovskaya O. Y. Social Capital and Social Networks under the Conditions of Digitalization: Interconnections and Implementation Features. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2020, 4 (13), pp. 21–33 (in Russian). <https://doi.org/10.38086/2522-9613-2020-4-21-33>

© Digital Transformation, 2020

Введение. В настоящее время все более и более актуальным становится вопрос о социальных сетевых медиа, главным образом социальных сетях, в интернете: так, с одной стороны, постоянно возрастает численность пользователей (что особенно сильно проявляется в современных социально-экономических условиях), а с другой стороны, увеличивается влияние онлайн социальных медиа на различные экономические и бизнес-процессы. Отметим, что интернет в целом создает условия для пиринговой / одноранговой (peer-to-peer, P2P) экономики и большего равенства субъектов, поскольку пользователи могут получать информацию и взаимодействовать на более паритетной основе в сравнении с традиционными отношениями. Итак, формируются новые разновидности и способы социальных взаимодействий, которые оказывают влияние на социально-экономические показатели и результаты, а также нуждаются в особой организации и требуют комплексного рассмотрения.

Основная часть. Доступ пользователей из различных государств мирового сообщества, социальных групп к онлайн-ресурсам может быть неодинаков: существует проблема так называемого «цифрового разрыва / раскола или цифрового / информационного неравенства» (digital divide) [1], которая может проявляться как неравенство субъектов на трех различных уровнях: 1) наличие и качество доступа к сети интернет; 2) интернет-инструменты (качественные аспекты доступа к ресурсам онлайн: мотивация, возможности, навыки субъектов и др.); 3) социальные, экономические, культурные и др. выгоды / результаты, получаемые при использовании интернет-ресурсов.

Тем не менее, заметим, что в более значительной степени неравенство наблюдается не при доступе к сети интернет в целом, а в процессе присоединения к ресурсам и использования *онлайн социальных сетей* (online social networks), что иногда также рассматривается как «цифровой разрыв второго уровня» [2]. Под такими сетями понимаются индивиды, группы и организации, которые объединяются друг с другом посредством интернета: так, *компьютерные сети* онлайн – это взаимосвязанные устройства, которые позволяют передавать информацию и контактировать субъектам, в то время как *социальные сети* онлайн – взаимосвязи людей, которые устанавливаются при содействии электронных устройств (итак, интернет – это компьютерная, а не социальная сеть) [2, p. 178].

Понятие «социальная сеть» включает в себя контент, структурированную аудиторию и выполняет социальные функции коммуникации, исходя из чего может быть отнесено в определенной мере к социальным сетевым медиа [3, с. 230]. Можно рассматривать социальные сети как особый симбиоз социальных и технических инструментов (при этом техническое, программное обеспечение сети выступает необходимым средством решения ее социальных задач), поэтому социальные сети являются специфической конкретной формой социально-ориентированных интернет-технологий [4, с. 88].

Социальные медиа онлайн, в свою очередь, включают не только социальные сети, но и блоги, форумы, сайты знакомств, вики, видео-хостинги, социальные закладки и др. [5] (например, Facebook, Twitter, Instagram, Pinterest, Snapchat, YouTube и др.), представляя собой совокупность онлайн коммуникационных каналов, направленных на взаимодействие, обмен контентом и сотрудничество [6, p. 7].

Таким образом, в онлайн мире коммуникация в целом упрощается и может осуществляться как между знакомыми, так и незнакомыми, тем не менее, не только размер сети (как свидетельствует, например, закон Меткалфа), но и качество и количество встроенных в нее ресурсов имеют особое значение. Несмотря на то, что интернет создает условия для увеличения числа взаимодействий и контактов, не все эти возможности приводят к росту качественных аспектов онлайн социальных сетей (в том числе, социального капитала), и, как следствие, улучшению реальных социально-экономических показателей.

Сегодня важен не только и не столько технический, сколько социальный аспект интернета, в том числе социальные сети. Тем не менее, в этой связи особого внимания заслуживает, прежде всего, дуалистическая природа виртуальной среды: так, активность в виртуальной среде может отвлекать от офлайн-деятельности. В то время как именно реальные социально-экономические показатели (в том числе, благосостояние населения, ВВП и др.) оказывают влияние на субъектов, а также развитие стран. В настоящее время социальный капитал в связи с усилением взаимосвязей и взаимозависимостей в условиях роста инновационности и цифровизации экономики, а также онлайн взаимодействий, приобретает новые черты и может оказывать большее влияние на социально-экономическое развитие. Таким образом, данный социально-экономический феномен по-

средством формирования и реализации связей в виртуальной среде влияет на реальные процессы и явления (оказывается связующим звеном между онлайн- и офлайн-активностью).

Итак, наряду с социальным капиталом в целом [7, с. 76] актуальным становится и рассмотрение *цифрового социального капитала* (ключевой составляющей, в частности, является социальный капитал в сети интернет, или социальный капитал онлайн), специфика которого, по нашему мнению, заключается в организационно-экономических отношениях между социально-экономическими субъектами, приносящих социально-экономическую выгоду (в виде, например, получения опосредованного прямого или косвенного дохода) посредством экономии транзакционных и трансформационных издержек, обеспечения доступа к разнообразным по типу ресурсам, благам и ценностям (в том числе информации) на основе цифровых технологий (как онлайн, так и офлайн), обеспечивающих формирование сетей социально-экономических связей на уровне общества, социальных групп и отдельных субъектов. Таким

образом, важным для разграничения разновидностей социального капитала (в том числе, для определения цифрового социального капитала) становится выделение источников и результатов данного социально-экономического феномена. Например, для цифрового социального капитала основными средствами аккумуляции являются онлайн-технологии, в первую очередь воплощенные в онлайн социальных медиа (например, социальных сетях, а также отдельные офлайн инструменты (к примеру, средства массовой информации, SMS и др.).

Отметим, что именно онлайн социальные связи и цифровой социальный капитал приобретает в настоящее время все большее распространение и значение. Сегодня число индивидуальных пользователей сети интернет по данным Международного союза электросвязи (International Telecommunication Union, ITU) составило в 2019 г. 4,1 млрд. чел., или 53,6% населения Земли [8]; социальные сети в 2019 г. применяли 3,4 млрд. чел., в 2020 г. – 3,6 млрд., а к 2025 г. прогнозируется рост до 4,41 млрд. [9]. При этом наибольшее

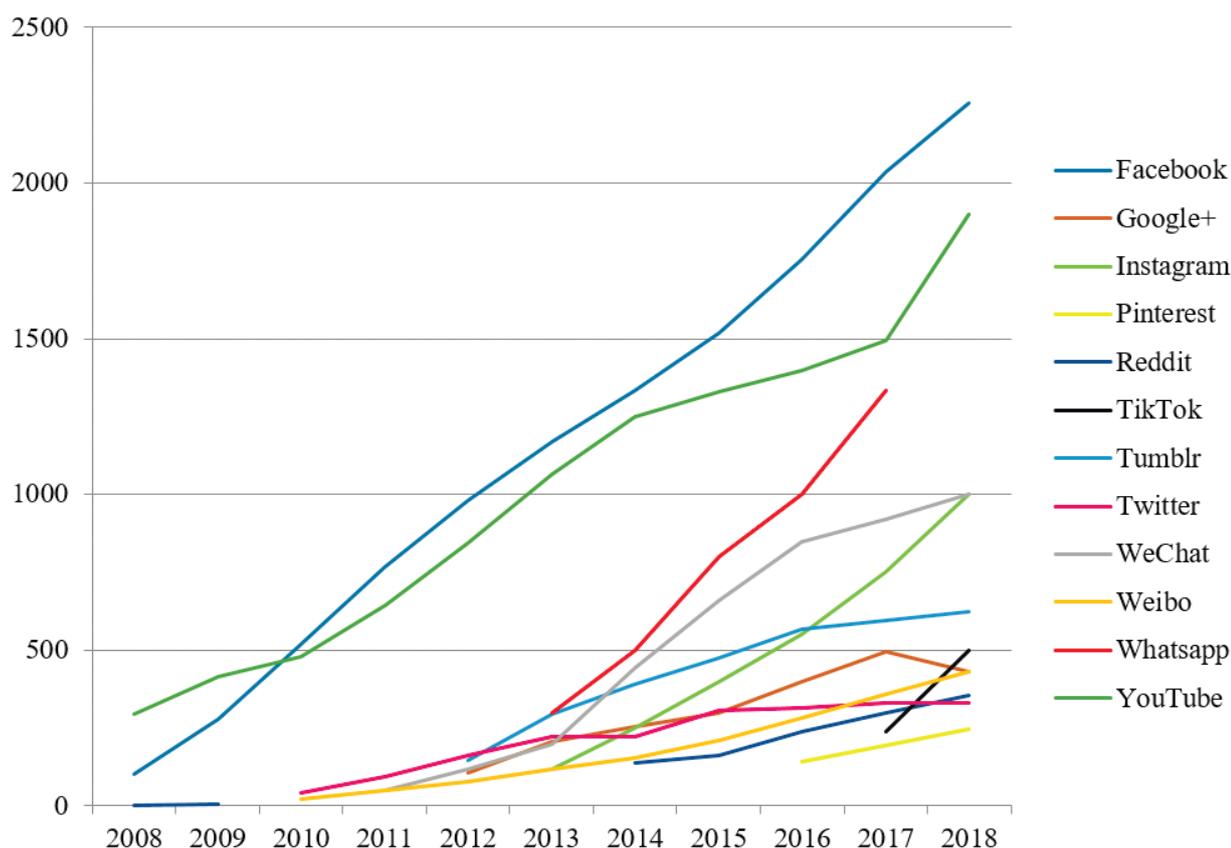


Рис. 1. Численность активных пользователей (в месяц) некоторых наиболее популярных социальных сетей и социальных медиа (с элементами социальных сетей) за 10 лет с 2008 по 2018 гг. (в млн.)

Примечание. Разработка автора на основе [13].

Fig. 1. Number of active users (per month) of some of the most popular social networks and social media (with social media elements) for 10 years from 2008 to 2018 (in millions)

Note. Developed by the author based on [13].

число активных пользователей социальных сетей находится в Восточной Азии (71% населения), Северной Америке (69%) и Северной Европе (67%) [10]. Среди 20 наиболее посещаемых интернет-сайтов в 2019 г. входят в группу «социальные медиа»: facebook.com, twitter.com, instagram.com, vk.com, reddit.com [11, p. 52]. Например, в июле 2020 г. Facebook посетили 2,6 млрд. пользователей, YouTube, Whatsapp – по 2 млрд., Facebook Messenger – 1,3 млрд., WeChat – 1,203 млрд., Instagram – 1,1 млрд. [12]. На рисунке 1 представлены данные о количестве активных пользователей (в месяц) некоторых наиболее популярных социальных сетей и социальных медиа (с элементами социальных сетей) за 10 лет с 2008 по 2018 гг.

Данные, представленные на рисунке 1, свидетельствуют о росте популярности социальных сетей, а также о некотором изменении их качественного состава с течением времени. Так, социальные сети, содействуя активному взаимодействию пользователей, несут интерактивный характер, в целом снижают транзакционные издержки и способствуют росту некоторых форм социального капитала.

При этом в различных странах уровень вовлеченности населения в социальные сети неодинаков: итак, лидерами в 2019 – 2020 гг. являлись Монако (99%), Объединенные Арабские Эмираты (99%), Тайвань (88%), Мальта (88%), Южная Корея (87%), Малайзия (81%), Сингапур (79%), Гонконг (78%); среди европейских стран высокие показатели принадлежат государствам с малой экономикой Северной Европы: Исландия (83%), Швеция (73%), Дания (71%), Норвегия (71%). Отметим, что среднемировой уровень – 49%, а в Беларуси данный показатель составляет 40% [14; 15]. Основные причины различий в качественном и количественном использовании социальных сетей можно разделить на технико-экономические (уровень ИКТ, экономическое развитие, масштаб социально-экономических агентов) и социально-экономические: например, состав населения (молодежь более активно использует социальные сети), культурно-исторические особенности, традиции гражданского участия, человеческий и социальный капитал.

Итак, уровень вовлеченности населения в интернет-активности, в том числе социальные сети, очень высок, что делает актуальным исследование взаимосвязи онлайн-среды с социальным капиталом в целом. Так, выясним, как социальный капитал (рассматриваемый на основе

одного из субиндексов Индекса благосостояния института Легатум (Legatum Prosperity Index) [16]) коррелирует с деятельностью общества, реальными социально-экономическими результатами (на основе Индексов счастья (Happiness Index) и благосостояния (Prosperity Index) [16; 17]), он-лайн-активностью (вовлеченностью в социальные медиа [14] и сети [15] онлайн) на примере 2019 г. (анализировались показатели за 2018 г.).

В данном исследовании рассматривались 102 страны, с различными уровнями экономического развития, так и социального капитала. С целью определения степени зависимости между показателями по различным странам использовался косинус угла между векторами, который рассчитывался на основе *формулы 1*.

$$\cos \varphi = \frac{\langle x, y \rangle}{|x| |y|}, \quad (1)$$

где: x, y – векторы, $|x|$ – длина вектора x , $|y|$ – длина вектора y .

Указанная метрика позволяет оценивать степень схожести между двумя векторами и при этом не требует нормальности распределения случайных величин, как, например, при расчете корреляции Пирсона. Кроме того, косинус угла между векторами достоверно определяет зависимость между ними, что отражают бинарные переменные (значения которых могут быть либо 0, либо 1).

Для анализа влияния различных социально-экономических показателей на общий уровень благосостояния и социальный капитал использовались индикаторы, которые приведены в *таблице 1*.

Используя данные из таблицы 1 по рассматриваемым странам (количество которых составляет 102) и косинус угла между векторами (*формула 1*), было оценено влияние каждого показателя на индекс благосостояния и уровень социального капитала. Стоит отметить, что перед расчетом косинуса угла между векторами, данные были стандартизированы с целью приведения всех величин к единой шкале. Процедура стандартизации отражена в *формуле 2*.

$$x_i^* = \frac{x_i - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}, \quad (2)$$

где: x_i^* – стандартизированное i -ое значение, \min – минимальное значение вектора, \max – максимальное значение вектора.

На *рисунке 2* отображены значения корреляции, выраженные косинусом угла между векто-

Таблица 1. Анализируемые показатели благосостояния и социально-экономического развития
 Table 1. Analyzed indicators of welfare and socio-economic development

Оригинальное название / Обозначение	Показатель
Happiness score	Общий показатель счастья
Healthy life expectancy at birth	Ожидаемая продолжительность жизни
Freedom to make life choices	Свобода жизненного выбора
Generosity	Щедрость
Perceptions of corruption	Восприятие коррупции
Confidence in national government	Доверие правительству
GINI index (World Bank estimate)	Индекс Джини (оценка Всемирного банка)
GINI of household income reported in Gallup	Индекс Джини (оценка Института Гэллага)
Life Ladder	События в жизни
Log GDP per capita	ВВП на душу населения
Social support	Социальная поддержка

Примечание. Разработка автора на основе [16; 17]
 Note. Developed by the author based on [16; 17]



Рис. 2. Корреляционная зависимость Индекса благосостояния и различных экономических показателей стран
 Примечание. Разработка автора

Fig. 2. Correlation dependence between the Welfare Index and various economic indicators of countries
 Note. Developed by the author

рами, показателей из таблицы 1 и Индексом благосостояния (Prosperity Index).

Из данных рисунка 2 следует, что самая тесная связь Индекса благосостояния наблюдается с величиной ВВП на душу населения, а также ожидаемой продолжительностью жизни.

Далее была рассмотрена взаимосвязь показателей из таблицы 1 и Индексом социального капитала (Social Capital Index). На рисунке 3 пред-

ставлена диаграмма, отражающая корреляцию, которая была рассчитана на основе формулы 1.

Исходя из данных рисунка 3 можно отметить, что влияние отдельных показателей на социальный капитал в целом ниже, чем на благосостояние. Это обуславливается тем, что Индекс благосостояния является более агрегированным показателем и отражает комплексную оценку страны на основе множества факторов. Тем не менее, наибольшая



Рис. 3. Корреляционная зависимость Индекса социального капитала и различных социально-экономических показателей стран

Примечание. Разработка автора

Fig. 3. Correlation dependence between the Social Capital Index and various socioeconomic indicators of countries

Note. Developed by the author

связь с социальным капиталом наблюдается у индикаторов свободы жизненного выбора, событий в жизни, социальной поддержки, что подчеркивает, прежде всего, качественную составляющую, а также персонифицированный характер данного социально-экономического феномена.

Кроме того, рассмотрена взаимосвязь социального капитала и уровня использования населением медиаресурсов на основе доступных данных по 44 европейским странам [14; 16]. Для этого использовалась линейная регрессия, оценки которой были получены на основе метода наименьших квадратов (далее – МНК). В формуле 3 представлено уравнение оцененной линейной регрессии. Стоит отметить, что в данном случае показатели были предварительно преобразованы в натуральные логарифмы.

$$\ln(\text{social_cap}) = 4.36 + 0.56 \ln(\text{media}), \quad (3)$$

(p) (0.00) (0.002)

R^2 : 0.3

LM: 1.004

WhiteTest: H_0

На основе оценок МНК полученной регрессии, можно утверждать, что уровень вовлечен-

ности населения в медиаресурсы имеет положительное влияние на социальный капитал страны. Данный эффект является статистически значимым при доверительной вероятности 1%. Кроме того, принимается гипотеза H_0 теста Уайта об отсутствии гетероскедастичности в ошибках модели [18]. Поскольку показатели были предварительно преобразованы в форму натуральных логарифмов, коэффициенты при экзогенных переменных являются и коэффициентами эластичности [18]. В данном случае при увеличении уровня вовлеченности населения страны в медиаресурсы на 1% социальный капитал будет увеличиваться на 0,56%. Для проверки обратной зависимости (влияния социального капитала на уровень вовлеченности населения в медиаресурсы) была аппроксимирована соответствующая модель, которая представлена в формуле 4.

$$\ln(\text{media}) = -2.73 + 0.53 \ln(\text{social_capital}), \quad (4)$$

(p) (0.00) (0.002)

R^2 : 0.30

LM: 0.45

WhiteTest: H_0

Исходя из построенной модели, наблюдается статистическая значимость влияния соци-

ального капитала на использование населением онлайн медиаресурсов при доверительном уровне вероятности 1%. В построенной модели отсутствует гетероскедастичность, что подтверждается результатами теста Уайта [18]. Кроме того, можно отметить положительный эффект социального капитала на медиа, который составляет в среднем 0,53% при увеличении социального капитала в стране на 1%. Тем не менее, отметим, что имеются данные лишь по некоторым странам (это затрудняет анализ исследуемых феноменов).

Далее для оценки зависимости между социальным капиталом и использованием социальных сетей на основе имеющихся данных по 46 странам [15; 16] были построены модели линейной регрессии, которые отражены в формуле 5.

$$\ln(\text{social_capital}) = 4.04 + 0.05 \ln(\text{social_networks}),$$

(p) (0.00) (0.45)
 $R^2 : 0.014$
 $LM: 2.62$
 $WhiteTest: H_0$

$$\ln(\text{social_networks}) = -1.67 + 0.272 \ln(\text{social_capital}), (5)$$

(p) (0.25) (0.45)
 $R^2 : 0.014$
 $LM: 2.93$
 $WhiteTest: H_0$

Исходя из построенных моделей, представленных в формуле 5, можно сказать, что не наблюдается высокой прямой и обратной зависимости между количественными значениями социального капитала и уровнем вовлеченности населения в социальные сети, так как коэффициенты при экзогенных переменных являются статистически незначимыми. Это можно объяснить неполнотой имеющихся данных, наличием временного лага между действием факторов и результатами, а также их статистическим выражением (т. е. анализируемые данные не в полной мере отражают современную ситуацию). Кроме того, имеют значение не только и не столько количественные показатели социального капитала и онлайн социальных сетей, но и, прежде всего, именно качественные аспекты, которые будут рассмотрены далее.

Наконец, была проанализирована прямая и обратная зависимости между Индексом благосостояния и социальным капиталом различных стран по данным 2019 г. [16]. В формуле 6 представлены уравнения построенных моделей.

$$\ln(\text{social_capital}) = 1.74 + 0.53 \ln(\text{prosperity_index}),$$

(p) (0.00) (0.00)
 $R^2 : 0.47$
 $LM: 4.54$
 $WhiteTest: H_0$

$$\ln(\text{prosperity_index}) = 0.55 + 0.88 \ln(\text{social_capital}), (6)$$

(p) (0.00) (0.00)
 $R^2 : 0.47$
 $LM: 4.49$
 $WhiteTest: H_0$

На основе построенных моделей, можно утверждать, что есть как прямая, так и обратная зависимости между Индексом благосостояния и социальным капиталом. В силу того, что рассматриваемые показатели были представлены в форме натуральных логарифмов, коэффициенты построенных моделей могут трактоваться как коэффициенты эластичности. Так, при увеличении социального капитала на 1% Индекс благосостояния стран в среднем возрастает на 0,88%, а при увеличении Индекса благосостояния стран на 1% социальный капитал в среднем возрастает на 0,53%. Таким образом, удалось доказать, что имеются прямая и обратная статистически значимая зависимость между данными показателями. Стоит отметить, что в построенной модели (формула 6) отсутствует гетероскедастичность (исходя из результатов теста Уайта).

Итак, проведенный эконометрический анализ свидетельствует о взаимосвязи и взаимовлиянии социально-экономических характеристик среды, развития стран и социального капитала. Однако интересным является также рассмотрение социального капитала, социальных медиа и сетей (в том числе, как инструментов роста данного социально-экономического феномена) на основе не только количественных, но и качественных аспектов с учетом современных условий, в том числе цифровизации экономики.

Среди важнейших видов социального капитала выделяются: открытый (широкие общественные сети, гетерогенные группы), закрытый (узкий радиус доверия, гомогенные группы), связывающий (взаимодействие с властными структурами), а также гражданская культура (наличие у людей чувства сопричастности к общественным делам и личной ответственности за положение дел в социуме) [19]. Разделение социального капитала на открытый / бриджинг (bridging) и закрытый / бондинг (bonding) коррелирует с концепцией мягких / слабых (weak ties) и жестких / сильных (strong

ties) связей [7, с. 77], а также может рассматриваться во взаимосвязи с онлайн-средой.

Отметим, что в настоящее время, по мере развития ИКТ, акцент сместился в сторону второго и третьего уровней цифрового разрыва. Именно на третьем, наиболее продвинутом из них, создается цифровой капитал на основе, в том числе, социального капитала [1] (при этом последний может иметь значение на всех трех уровнях цифрового разрыва, а цифровой капитал, в свою очередь, воздействует на качество и количество онлайн-взаимосвязей, и на этой основе социального, культурного, экономического капитала).

Цифровой капитал – своеобразный связующий капитал между виртуальной и реальной сферами, который является аккумуляцией цифровых компетенций (информация, коммуникации, безопасность, создание контента и решение проблем) и цифровых технологий; итак, речь идет о совокупности «усвоенных способности и готовности», т. е. «внутренних ресурсов» (цифровых компетенций), и «внешних ресурсов» (цифровых технологий) [20, р. 2367], которые могут накапливаться, передаваться и использоваться. Цифровой капитал трансформирует реальную деятельность (определяемую 5К – 5 капиталами: экономическим, социальным, человеческим, политическим и культурным [20, р. 2366]) в цифровую (время, проведенное онлайн; полученные знания; информация; ресурсы и навыки; виды активности и др.) и, в свою очередь, такая онлайн-деятельность преобразуется во внешне осязаемую (лучшую работу, социальную сеть, знания и др.) [20, р. 2366–2367]. Цифровой капитал, таким образом, отличается от информационного и может взаимодействовать с перечисленными 5 капиталами.

Тем не менее, современные особенности социального капитала во взаимосвязи с цифровизацией экономики могут быть прослежены в контексте нескольких основных направлений:

1) *виртуальные коммуникации*, создающие *сильные связи* (strong ties): интернет является платформой для формирования доверия, обмена знаниями и объединения людей, разделяющих общие цели и интересы, строя, таким образом, «виртуальное сообщество» в контексте цифрового капитала (итак, генерируется социальный капитал открытого типа / бриджинг);

2) *слабые связи* (weak ties): на основе формирования людей и доступа к возможностям, таким образом, аккумулируется социальный капитал открытого типа / бриджинг (то есть важным

является капитал отношений и утилитарный характер взаимосвязей);

3) *расширение социальных сетей*: интернет создает платформы в виде социальных медиа, которые представляют возможность для пользователей реализовать уже существующий социальный капитал закрытого типа / бондинг, а также приобрести новые связи (социальный капитал открытого типа / бриджинг);

4) *рост видимости и присутствия*: интернет (и, в частности, социальные сети) позволяет увеличить гражданское участие, повысить доверие, постоянно взаимодействовать с широким кругом субъектов (открытый и связывающий социальный капитал);

5) *знания и доверие*: так, для развития ИКТ необходимо доверие к интернету (кибердоверие), кроме того, растет доверие к технологиям, а также к той информации, которая представлена онлайн; кроме того, между взаимодействующими субъектами появляется дополнительный элемент – доверие к электронной среде (в том числе, для предоставления личных данных, перевода денежных средств и др.).

Итак, все более важным аспектом социального капитала в современных условиях становятся онлайн социальные сети. В свою очередь подход с позиции цифрового разрыва может быть прослежен также с учетом методологии Индекса развития ИКТ (ICT Development Index) [21], который оценивается на основе субиндексов доступа, использования, навыков. На рисунке 4 представлены некоторые особенности взаимосвязи различных видов социального капитала и развития ИКТ с учетом уровня цифрового разрыва по стадиям готовности, реализации, влияния.

Взаимосвязь социального капитала и развития ИКТ можно представить на основе соответствующих индексов за 2017 г. (последние доступные сопоставимые данные), что отражено на рисунке 5. Так, страны обладают различными показателями по указанным направлениям (для более наглядного отображения данных размер кругов коррелирует с величиной значений Индексов социального капитала и ИКТ).

Из данных, представленных на рисунке 5, следует, что в целом развитие социального капитала и ИКТ находится во взаимосвязи для большинства государств; при этом наилучшие показатели по указанным количественным индикаторам у отдельных европейских стран с малой экономикой (Дании, Исландии, Норвегии, Финляндии, Швейцарии, Мальты, Швеции), а также Германии,

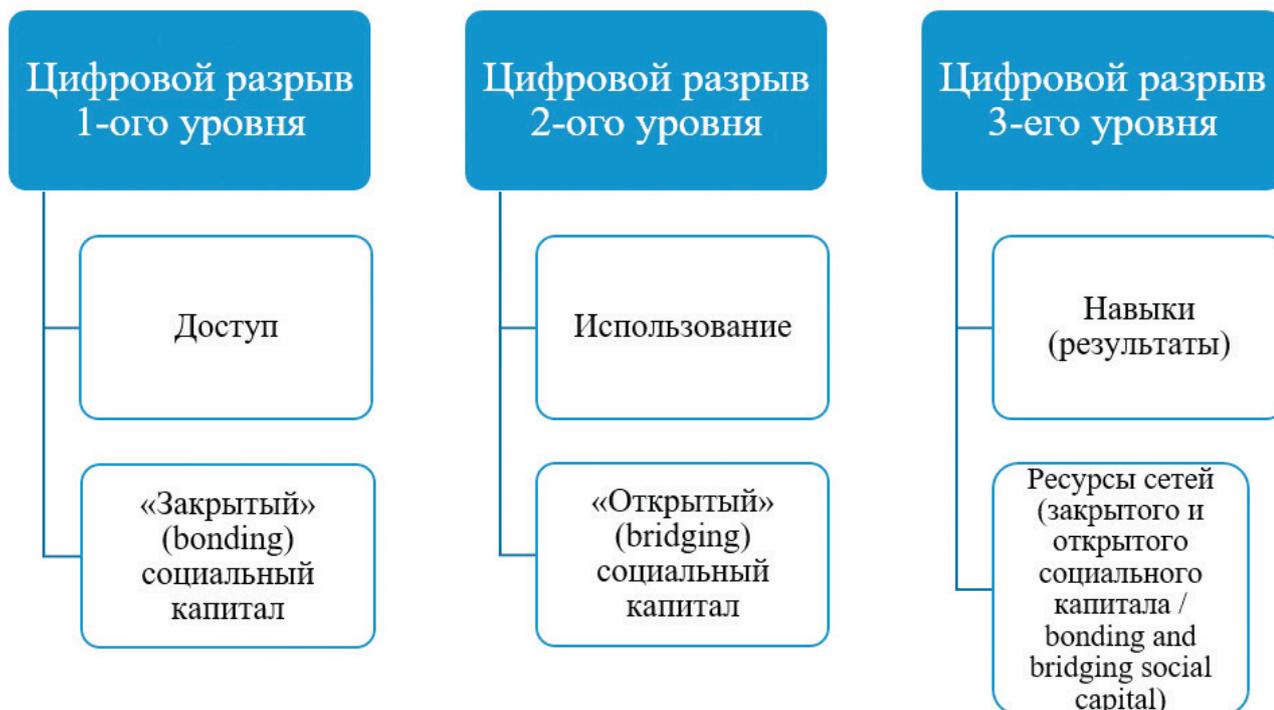


Рис. 4. Взаимосвязь уровней цифрового разрыва и разновидностей социального капитала в контексте субиндексов доступа, использования и навыков Индекса развития ИКТ

Примечание. Разработка автора

Fig. 4. Interconnection between levels of the digital divide and forms of social capital in the context of the sub-indexes access, use and skills of the ICT Development Index

Note. Developed by the author

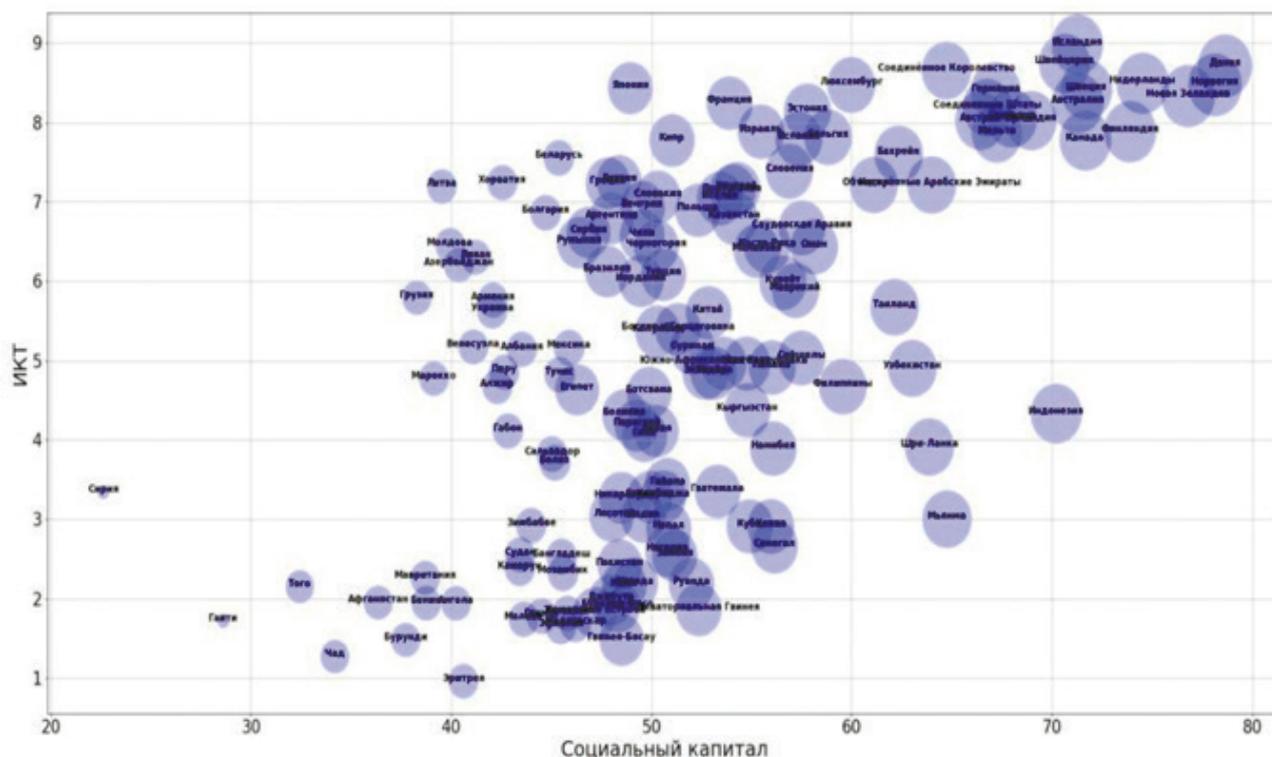


Рис. 5. Индексы социального капитала и развития ИКТ для различных стран мирового сообщества (по данным за 2017 г.)

Примечание. Разработка автора на основе [16; 21]

Fig. 5. Indices of social capital and ICT development for different countries of the world community (according to data for 2017)

Note. Developed by the author based on [16; 21]

США, Канады, Австралии, Новой Зеландии. Позиция Республики Беларусь свидетельствует, что сфера ИКТ в нашей стране развита достаточно хорошо, а социальный капитал, в свою очередь, недостаточно высок.

Можно сделать вывод, что социальный капитал соотносится с цифровыми технологиями и ИКТ по следующим важным качественным аспектам.

1. Сети как одна из составляющих социального капитала наиболее активно проявляются именно в условиях развития ИКТ, средств коммуникации и др. Онлайн-социальный нетворкинг (online social networking) позволяет поддерживать, в первую очередь, слабые связи / бриджинг (периферийные отношения), делая их активными и социально приемлемыми, тем самым значительно увеличивая число потенциальных контактов субъектов (сильные связи (бондинг) также могут быть упрочены, однако они присутствуют и вне виртуальной среды).

2. Коммуникация в настоящее время становится более простой и активизируется, в том числе, благодаря современным технологиям, особенно сети интернет.

3. Усложнение производства, повышение технико-технологических требований, инновации – все это требует объединения субъектов с целью создания общего продукта (на основе добавленных стоимостей на каждом этапе), а также более интенсивной коммуникации. Итак, качественные и количественные аспекты взаимодействий становятся более актуальными и, таким образом, возрастает потребность в социальном капитале.

4. Ключевая характеристика социального капитала – доверие – приобретает с усилением цифровизации особенное значение: так, можно говорить о кибердоверии (к примеру, для того, чтобы ИКТ были успешными, пользователи должны доверять интернету). Итак, данные процессы усложняются: необходимо как доверие к технологиям, передающим информацию, так и собственное к транслируемому контенту.

Важно учитывать, что, с одной стороны, уже существующий социальный капитал приводит к более интенсивным и качественным взаимодействиям онлайн, а с другой стороны, коммуникация в сети интернет может помочь аккумулировать и улучшать социальный капитал, в том числе и офлайн (при этом необходимо принимать во внимание аспекты цифрового разрыва 2-ого уровня).

Например, с одной стороны, высокий социальный капитал в обществе способствует бо-

лее активному вовлечению в социальные интернет-активности: среди лидеров по субиндексу «Социальный капитал» Индекса благосостояния института Легодум 2019 г. выделяются Норвегия, Дания, Исландия, Финляндия, Нидерланды, Швеция; в первую двадцатку по данному показателю входят Мальта, Сингапур, Объединенные Арабские Эмираты, а Гонконг занимает 28 позицию [16]; кроме того, данные государства выделяют и высокий уровень онлайн социальных взаимодействий [14; 15]. Тем не менее, онлайн социальные сети, с одной стороны, способствуют росту социального капитала, а с другой – могут усугубить изоляцию. В этой связи особое значение приобретают именно качественные характеристики данного социально-экономического феномена: к примеру, можно выделить 7 фундаментальных форм социального капитала (информационный, брокерский, координационный и лидерский, соединительный, капитал поддержки (взаимности), репутационный и сообщества [22]). Таким образом, накопление разных типов социального капитала определяется как характеристиками сети, так и позициями индивидов, частотой и особенностями взаимодействий и др.: например, социальные сети способствуют взаимодействию гетерогенных групп субъектов и на этой основе, прежде всего, росту открытого социального капитала, тем не менее, такие связи могут быть неустойчивыми в долгосрочной перспективе.

Интернет, с одной стороны, обеспечивает поток ресурсов и информации, а также предоставляет новые дополнительные средства коммуникации, а с другой – отвлекает людей из их сообществ и семей [23, р. 585]. Так, чтобы пополнить социальный капитал, использование интернета должно способствовать автономному межличностному взаимодействию, а также влиять на участие в деятельности организаций и повышать приверженность сообществу [24, с. 441].

Все это особенно важно учитывать в условиях современной социально-экономической, в первую очередь, эпидемиологической ситуации, когда резко возросло использование социальных медиа (например, рост посещаемости youtube.com увеличился с 27,36 млрд. в феврале до 31,35 млрд. в марте 2020 г., почти 33,4 млрд. в апреле и мае, а также 32,84 млрд. в июле 2020 г. [25]), в частности, и социальных сетей (самая популярная социальная сеть в мире – facebook.com – также стала более посещаемой в условиях активного распространения Covid-19: 26,2 – 26,3 млрд. в апреле – мае, 25,75 млрд. в марте

и 25,5 млрд. в июле 2020 г. по сравнению с 21,36 млрд. в феврале [26]). Интересно, что активность в рамках профессиональных онлайн социальных сетей также стала возрастать, в том числе вследствие кризисных явлений на рынке труда (ежемесячное посещение LinkedIn оставалось некоторое время на уровне около 1 млрд., однако, к примеру, в июле возросло до 1,15 млрд. чел. [27]).

Заключение. Таким образом, сегодня особую актуальность приобретает комплексное рассмотрение взаимосвязи социального капитала и социальных сетей. Однако необходимо выявить не только количественные, но и качественные аспекты социального капитала в онлайн социальных коммуникациях: в новых кризисных условиях создаются условия для увеличения цифрового социального капитала. Тем не менее, именно качественные и количественные характеристики уже аккумулированного социального капитала (например, доверие, открытость, гражданская культура и др.) определяют эффективность, доступность и особенности взаимодействий в контексте социальных сетевых медиа. Итак, современная ситуация может открыть новые возможности для роста накопления и использования социального капитала, в первую очередь, цифрового, как социально-экономического ресурса (в том числе, как инструмента снижения транзакционных издержек и роста благосостояния) на основе социальных сетей.

При этом важно учитывать, что, с одной стороны, взаимодействие в сети интернет может способствовать росту определенных видов социального капитала и в целом равенства субъектов, а с другой стороны, субъекты все же неравны не только в реальном мире, но и в виртуальном, что приводит к определенным последствиям на всех трех уровнях цифрового разрыва (к примеру, восприятие и обработка одинаковой информации, а также использование полученных выгод отличаются), что, по существу, сохраняет неравенство. Кроме того, отметим, что для реализации социального капитала важны как официальные, так и неофициальные сообщества, а также то, что

в зависимости от поставленных задач необходимо использовать различные социальные сети, которые в настоящее время в целом формируют глобальную экосистему (носят черты открытости, самоорганизации, саморазвития, а также саморегулирования). Все это требует дальнейшего анализа и исследования.

В современных трансформационных условиях созданы новые способы накопления и использования социального капитала, который должен рассматриваться не только в контексте роста доверия, усиления социальных связей, сетевых взаимодействий и снижения транзакционных издержек, но и, прежде всего, онлайн социальных взаимодействий. При этом, с учетом дуалистической природы сети интернет, концепции цифрового разрыва, ИКТ и цифровизации экономики, важность приобретают онлайн социальные медиа и социальные сети, в том числе как механизмы аккумуляции социального капитала. В свою очередь, именно социальный капитал как инструмент самоорганизации и роста благосостояния в целом в настоящее время имеет возрастающее значение.

Исходя из этого, в контексте выделения и разграничения источников формирования и результатов воздействия можно выявить цифровой социальный капитал, который сегодня создается в значительной степени на основе онлайн социальных медиа и сетей вследствие низкой иерархии, возможности построения многочисленных слабых связей высокого качества, в том числе, для решения профессиональных задач, тем не менее, именно офлайн реализация данного социально-экономического феномена имеет первостепенное значение. Таким образом, в целом происходит размывание границ между открытым и закрытым социальным капиталом (в том числе, личной и профессиональной сферами), а также онлайн и офлайн средами. Однако важно учитывать, что в наибольшей степени интернет и, в частности, социальные сети, содействует росту именно социального капитала открытого типа и его постепенной трансформации в ресурсный.

Список литературы

1. Ragnedda, M. Social capital and the three levels of digital divide / M. Ragnedda, M. Ruiu // *Theorizing Digital Divides* / M. Ragnedda [et al.]; eds.: M. Ragnedda, G. Muschert. – Routledge, 2017. – pp. 21–34.
2. Zhao, S. The second digital divide: unequal access to social capital in the online world / S. Zhao, D. Elesh // *Intern. Rev. of Modern Sociology*. – 2007. – Vol. 33, № 2. – pp. 171–192.
3. Чэнь, Д. Социальные сетевые медиа и социальные сети в концепциях американских и российских исследователей / Д. Чэнь // *Вестн. СПбГУ. Язык и литература*. – 2012. – № 3. – С. 223–230.
4. Хайкин, М.М. Социальный капитал и социальные сети / М.М. Хайкин, А.Б. Крутик // *Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент*. – 2014. – Т. 8, № 1. – С. 85–92.
5. Социальные медиа [Электронный ресурс] // *PromoPult*. – Режим доступа: https://promopult.ru/library/%D0%A1%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%B0. – Дата доступа: 11.06.2020.
6. Jafari, S. Conceptualizing digital social capital / S. Jafari, R. Moharrami // *International Seminar on New Topics in Business Management*. – Varna, 2019. – 12 p.
7. Жуковская, О.Ю. Модели социального капитала в национальных инновационных системах европейских стран с малой экономикой / О.Ю. Жуковская // *Вестн. Беларус. дзярж. ун-та. Сер. 3, Гісторыя. Эканоміка. Права*. – 2015. – № 3. – С. 75–80.
8. Statistics. Individuals using the Internet, 2005–2019 [Electronic resource] // ITU. – Mode of access: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>. – Date of access: 11.06.2020.
9. Number of social network users worldwide from 2017 to 2025 (in billions) [Electronic resource] // Statista. – Mode of access: <https://www.statista.com/statistics/278414/number-of-worldwide-social-network-users/>. – Date of access: 03.08.2020.
10. Global social network penetration rate as of January 2020, by region [Electronic resource] // Statista. – Mode of access: <https://www.statista.com/statistics/269615/social-network-penetration-by-region/>. – Date of access: 03.06.2020.
11. Digital 2019: Global digital report 2019 [Electronic resource] // *Datareportal*. – Mode of access: <https://datareportal.com/reports/digital-2019-global-digital-overview>. – Date of access: 11.06.2020.
12. Most popular social networks worldwide as of July 2020, ranked by number of active users (in millions) [Electronic resource] // Statista. – Mode of access: <https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networks-ranked-by-number-of-users/>. – Date of access: 03.08.2020.
13. The rise of social media [Electronic resource] // *Our World in Data*. – Mode of access: <https://ourworldindata.org/rise-of-social-media>. – Date of access: 05.06.2020.
14. Active social media penetration in selected European countries in January 2019 [Electronic resource] // Statista. – Mode of access: <https://www.statista.com/statistics/295660/active-social-media-penetration-in-european-countries/>. – Date of access: 01.06.2020.
15. Active social network penetration in selected countries as of January 2020 // Statista. – Mode of access: <https://www.statista.com/statistics/282846/regular-social-networking-usage-penetration-worldwide-by-country/>. – Date of access: 03.06.2020.
16. The 2019 legatum prosperity index [Electronic resource]: an inquiry into global wealth a. wellbeing // *The Legatum Prosperity Index™*. – Mode of access: <https://www.prosperity.com/rankings>. – Date of access: 21.05.2020.
17. World Happiness Report 2019 [Electronic resource] // *World Happiness Report*. – Mode of access: <https://worldhappiness.report/ed/2019/>. – Date of access: 10.06.2020.
18. Greene, W.H. *Econometric analysis* / W.H. Greene. – 5th ed. – Prentice-Hall, 2003. – 1026 p.
19. Bonding and bridging: understanding the relationship between social capital and civic action / L. Larsen [et al.] // *J. of Planning Education a. Research*. – 2004. – Vol. 24, № 1. – P. 64–77.
20. Ragnedda, M. Conceptualizing digital capital / M. Ragnedda // *Telematics a. Informatics*. – 2018. – № 35 (8). – pp. 2366–2375.
21. The ICT Development Index (IDI): conceptual framework and methodology [Electronic resource] // ITU. – Mode of access: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2017/methodology.aspx>. – Date of access: 11.06.2020.
22. Jackson, M.O. A typology of social capital and associated network measures / M.O. Jackson // *Social Choice a. Welfare*. – 2020. – Vol. 54. – P. 311–336.
23. Zhukovskaya, O. Social capital in the era of the Internet / O. Zhukovskaya // *Тенденции экономического развития в XXI веке: мат. Межд. науч. конф. (28 февраля 2019 г., г. Минск) / Белорусский государственный университет*. – Минск: Право и экономика, 2019. – 598 с. – С. 584–586.
24. Does the Internet increase, decrease, or supplement social capital? : Social networks, participation, and community commitment / B. Wellmann et al. // *Amer. Behavioral Scientist*. – 2001. – № 45. – P. 436–455.
25. Traffic overview. Total visits to youtube.com [Electronic resource] // *SimilarWeb*. – Mode of access: <https://www.similarweb.com/website/youtube.com#overview>. – Date of access: 03.08.2020.
26. Traffic overview. Total visits to facebook.com [Electronic resource] // *SimilarWeb*. – Mode of access: <https://www.similarweb.com/website/facebook.com#overview>. – Date of access: 03.08.2020.
27. Traffic overview. Total visits to linkedin.com [Electronic resource] // *SimilarWeb*. – Mode of access: <https://www.similarweb.com/website/linkedin.com#overview>. – Date of access: 03.08.2020.

References

1. Ragnedda M., Ruiu M. Social capital and the three levels of digital. *Theorizing Digital Divides*; eds.: M. Ragnedda, G. Muschert, Routledge, 2017, pp. 21–34.
2. Zhao S., Elesh D. The second digital divide: unequal access to social capital in the online world. *International Review of Modern Sociology*, 2007, Vol. 33, no 2, pp. 171–192.
3. Chjen' D. Social'nye setevye media i social'nye seti v koncepcijah amerikanskih i rossijskih issledovatelej. *Vestnik SPbGU. Jazyk i literatura [SPbU Herald. Series: Language and Literature]*, 2012, no 3, pp. 223–230. (in Russian)
4. Hajkin M.M., Krutik A.B. Social capital and social networks. *Vestnik JuUrGU. Serija: Jekonomika i menedzhment [SUSU Herald. Series: Economics and Management]*, 2014, Vol. 8, no 1, pp. 85–92. (in Russian)
5. Social media. Available at: https://promopult.ru/library/%D0%A1%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%B0 (accessed: 11.06.2020) (in Russian).
6. Jafari S., Moharrami R. Conceptualizing digital social capital. *International Seminar on New Topics in Business Management, Varna, 2019*, 12 p.
7. Zhukovskaya O.Y. Social capital models in the national innovation systems of European countries with small economies. *Vesnik BDU. Seryja 3, Gistoryja. Jekonomika. Prava [BSU Herald. Series 3, History, Economics, Law]*, 2015, no 3, pp. 75–80. (in Russian).
8. Statistics. Individuals using the Internet, 2005 – 2019. Available at: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx> (accessed: 11.06.2020).
9. Number of social network users worldwide from 2017 to 2025 (in billions). Available at: <https://www.statista.com/statistics/278414/number-of-worldwide-social-network-users/> (accessed: 03.08.2020).
10. Global social network penetration rate as of January 2020, by region. Available at: <https://www.statista.com/statistics/269615/social-network-penetration-by-region/> (accessed: 03.06.2020).
11. Digital 2019: Global digital report 2019. Available at: <https://datareportal.com/reports/digital-2019-global-digital-overview> (accessed: 11.06.2020).
12. Most popular social networks worldwide as of July 2020, ranked by number of active users (in millions). Available at: <https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networks-ranked-by-number-of-users/> (accessed: 03.08.2020).
13. The rise of social media. Available at: <https://ourworldindata.org/rise-of-social-media> (accessed: 05.06.2020).
14. Active social media penetration in selected European countries in January 2019. Available at: Mode of access: <https://www.statista.com/statistics/295660/active-social-media-penetration-in-european-countries/> (accessed: 01.06.2020).
15. Active social network penetration in selected countries as of January 2020. Available at: <https://www.statista.com/statistics/282846/regular-social-networking-usage-penetration-worldwide-by-country/> (accessed: 03.06.2020).
16. The 2019 legatum prosperity index: an inquiry into global wealth and wellbeing. Available at: <https://www.prosperity.com/rankings> (accessed: 21.05.2020).
17. World Happiness Report 2019. Available at: <https://worldhappiness.report/ed/2019/> (accessed: 10.06.2020).
18. Greene W.H. *Econometric analysis*. Prentice-Hall, 2003, 1026 p.
19. Larsen L., Harlan S., Bolin R., Hackett E.J., Hope D., Kirby A., Nelson A., Rex T.R., Wolf S. Bonding and bridging: understanding the relationship between social capital and civic action. *Journal of Planning Education and Research*, 2004, Vol. 24, no 1, pp. 64–77.
20. Ragnedda M. Conceptualizing digital capital. *Telematics and Informatics*, 2018, no 35 (8), pp. 2366–2375.
21. The ICT Development Index (IDI): conceptual framework and methodology. Available at: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2017/methodology.aspx> (accessed: 21.06.2020).
22. Jackson M.O. A typology of social capital and associated network measures. *Social Choice and Welfare*, 2020, Vol. 54, pp. 311–336.
23. Zhukovskaya O. Social capital in the era of the Internet. *Tendencii jekonomicheskogo razvityja v XXI veke [Trends in Economic Development in the XXIst Century]*. Minsk: Law and Economy, 2019, pp. 584–586.
24. Wellmann B., Witte J., Haase A.Q. Does the Internet increase, decrease, or supplement social capital? : Social networks, participation, and community commitment. *American Behavioral Scientist*, 2001, no 45, pp. 436–455.
25. Traffic overview. Total visits to youtube.com. Available at: <https://www.similarweb.com/website/youtube.com#overview> (accessed: 03.08.2020).
26. Traffic overview. Total visits to facebook.com. Available at: <https://www.similarweb.com/website/facebook.com#overview> (accessed: 03.08.2020).
27. Traffic overview. Total visits to linkedin.com. Available at: <https://www.similarweb.com/website/linkedin.com/> (accessed: 03.08.2020).

Received: 04.08.2020

Поступила: 04.08.2020

Выбор веб-сервиса для создания цифрового образовательного мероприятия

А. Б. Невзорова, д. т. н., профессор, профессор кафедры
«Водоснабжение, химия и экология»

E-mail: anevzorova@bsut.by

ORCID ID: 0000-0002-7975-1194

Белорусский государственный университет транспорта,
ул. Кирова, д. 34, 246653, г. Гомель, Республика Беларусь

Н. С. Горошко, магистрант, инженер

E-mail: ngoroshko1997@yandex.ru

Белорусский государственный университет транспорта,
ул. Кирова, д. 34, 246653, г. Гомель, Республика Беларусь

Аннотация. Проведен анализ особенностей и удобоприменимости онлайн-сервисов четырех платформ Simpoll, Survio, Mentimeter и Google Формы, которые могут быть приняты во внимание преподавателями при их выборе для создания образовательного ресурса. Определены наиболее существенные отличия этих сервисов и факторы, способствующие быстрому наполнению содержанием онлайн-опросов по любым образовательным мероприятиям с учетом их особенностей. Описываются основные возможности каждого из представленных сервисов. Представлены результаты проектирования цифрового мероприятия с использованием открытой формы опроса на примере эколого-математического интерактивного экспресс-теста для обучающихся всех форм и видов образования. Проведенный опрос о качестве мероприятия показал высокий 85%-ный уровень удовлетворенности и выражение заинтересованности респондентов в таком формате тестирования.

Ключевые слова: опросы, онлайн-сервисы, аккаунт, цифровизация образования, информационно-коммуникационные технологии, интерактивный экспресс-тест

Для цитирования: Невзорова, А. Б. Теоретические аспекты функционирования стартап-экосистемы/ А. Б. Невзорова, Н. С. Горошко// Цифровая трансформация. – 2020. – № 4 (13). – С. 34–43. <https://doi.org/10.38086/2522-9613-2020-4-34-43>



© Цифровая трансформация, 2020

Choosing a Web Service for Creating a Digital Educational Event

A. B. Neuzorava, Doctor of Science (Technical), Professor, Associate Professor of the Department «Water Supply, Chemistry and Ecology»

E-mail: anevzorova@bsut.by

ORCID ID: 0000-0002-7975-1194

Belarusian State University of Transport, 34 Kirova Str.,
246653 Gomel, Republic of Belarus

N. S. Goroshko, Master's Student, Engineer

E-mail: ngoroshko1997@yandex.ru

Belarusian State University of Transport, 34 Kirova Str.,
246653 Gomel, Republic of Belarus

Abstract. The analysis of features and usability of online services of four platforms Simpoll, Survio, Mentimeter and Google Forms that can be taken into account by teachers when choosing them for creating an educational resource. The most significant differences between these services and the factors that contribute to the rapid content filling of online surveys for any educational activities, taking into account their features, are identified. The main features of each of the presented services are described. The paper presents the results of designing a digital event using an open survey form on the example of an ecological and mathematical interactive rapid test for students of all forms and types of education. The survey on the quality of the event showed a high 85% level of satisfaction and interest of respondents in this testing format.

Key words: surveys, online services, account, digitalization of education, information and communication technologies, interactive express test

Введение. В последнее десятилетие стремительно развиваются онлайн-опросы по различным направлениям деятельности. В открытом бесплатном доступе имеется программное обеспечение (ПО), которое может быть использовано для разработки собственных цифровых ресурсов. В связи с карантинной ситуацией по COVID-19 они стремительно внедряются в различные формы дистанционного онлайн-обучения и создания образовательных онлайн-мероприятий для обучающихся всех форм и видов обучения.

Публикации на эти темы [1, 2] показывают, что составление контрольных опросов или тестов для обучающихся не является сложным и трудоемким процессом, поскольку современные цифровые онлайн-технологии открытого доступа предоставляют преподавателям широкие возможности для разработки и проведения различных тестовых мероприятий с эффективным использованием времени [3, 4]. Для этого необходимо быть владельцем аккаунта в интернете, чтобы иметь возможность бесплатно разрабатывать и администрировать полномасштабный опрос в онлайн-режиме. Использование такого программного обеспечения с открытым исходным кодом или бесплатных веб-сервисов позволяет создавать собственные онлайн опросы [6] с публикацией их в интернете, что очень актуально для неспециалистов (а таковыми являются преподаватели учебных дисциплин, не связанных с программированием), которым из-за отсутствия базовых навыков программирования невозможно разработать свой опрос с помощью ПО для веб-дизайна, ориентированного на профессиональное кодирование.

Сегодня преподавателю необходимо очень быстро адаптироваться к совмещению знаний реального и цифрового пространств и интенсивно реорганизовывать образовательный процесс с использованием информационно-коммуникационных технологий [5, 7, 8]. Это связано со становлением новой цифровой модели образовательного процесса, в которой одним из обязательных условий является владение преподавателем коммуникативно-цифровыми навыками. Они необходимы, для проведения как в аудитории, так и на удаленном доступе интерактивных занятий с оперативным получением обратной связи с обучающимися в режиме реального времени, в виде контрольных опросов и тестов с ви-

зуализацией ответов и аналитики проведенного занятия [2]. Однако для организации цифровых образовательных интеллектуальных мероприятий, в рамках учебных заведений, онлайн-опросы и тесты используются не так часто, как этого хотелось бы обучающимся.

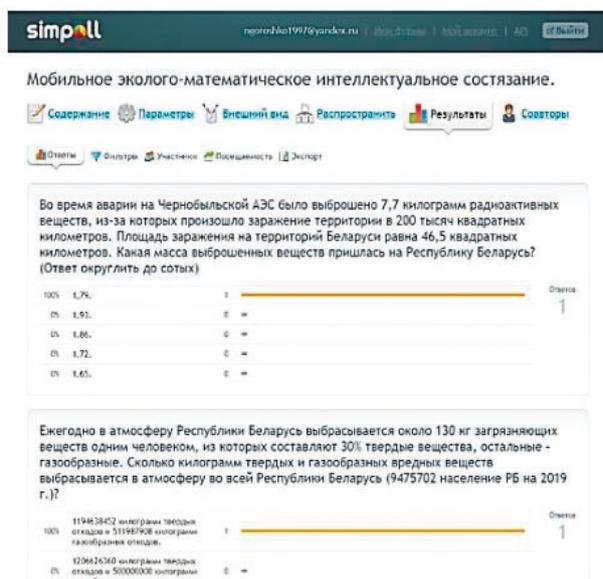
В результате растущей популярности перевода знаний в цифровой формат на рынке программного обеспечения появились многочисленные инструменты в виде сервисов по составлению различного рода опросов и тестов. Выбор инструмента, который удовлетворяет требованиям дистанционного обучения и проверки знаний, является сложным и запутанным не только для преподавателей, но и учреждений образования. Поэтому актуальным является анализ особенностей онлайн-сервисов, которые могут быть приняты во внимание пользователями при их выборе.

Цель работы – провести сравнительное исследование наиболее распространенных веб-сервисов для создания онлайн-опросов или тестов и определить основные подходы к разработке цифрового образовательного мероприятия.

Основная часть. Проведем исследование удобоприменимости наиболее распространенных четырех платформ: Simpoll, Survio, Mentimeter, Google Формы с бесплатными тарифами [9-12] – которые были выбраны для разработки цифрового онлайн-мероприятия «Мобильное эколого-математическое интеллектуальное состязание». Обычно сервисы для создания опросов предлагают платные и бесплатные тарифы. В зависимости от тарифа доступно разное количество функций, разные возможности размещения опроса и сбора статистики.

Simpoll. У данной платформы есть бесплатный тариф и четыре платных. В бесплатной версии включено три опроса, в каждом опросе может быть до 10 вопросов. Максимальное количество респондентов, которые могут поучаствовать в опросе – 100 человек. При составлении опроса платформа предоставляет 11 типов вопросов. Из них такие как: шкала оценки, выпадающий список, отдельные поля для адреса, электронной почты и имени и т. д. К каждому вопросу можно добавить комментарии, картинки и любые другие файлы размером до 10 МБ (рисунок 1).

Также при желании составитель опроса может защитить его от накруток голосов, огра-



Мобильное эколого-математическое интеллектуальное состязание.

В время аварии на Чернобыльской АЭС было выброшено 7,7 килограмм радиоактивных веществ, из-за которых произошло заражение территории в 200 тысяч квадратных километров. Площадь заражения на территории Беларуси равна 46,5 квадратных километров. Какая масса выброшенных веществ припала на Республику Беларусь? (Ответ округлить до сотых)

1,45;
 1,72;
 1,79;
 1,86;
 1,93.

Ежегодно в атмосферу Республики Беларусь выбрасывается около 130 кг загрязняющих веществ одним человеком, из которых составляет 30% твердые вещества, остальные - газообразные. Сколько килограмм твердых и газообразных вредных веществ выбрасывается в атмосферу во всей Республике Беларусь (9475702 население РБ на 2019 г.)?

36702278 килограмм твердых отходов и 85218882 килограмм газообразных отходов;
 50000000 килограмм твердых отходов и 1206424340 килограмм газообразных отходов;
 85314380 килограмм твердых отходов и 85314380 килограмм газообразных отходов;
 1194628452 килограмм твердых отходов и 511987908 килограмм газообразных отходов;
 1206424340 килограмм твердых отходов и 500000000 килограмм газообразных отходов.

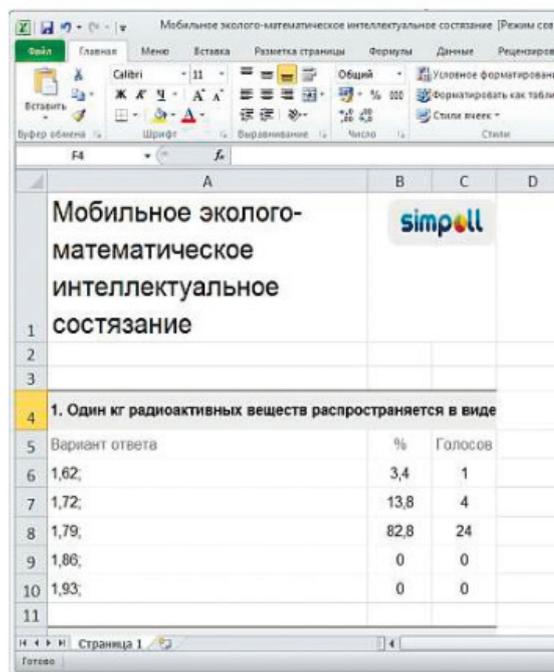


Рис. 1. Скриншоты окон Simpoll при разработке цифрового мероприятия в виде опроса
 Fig. 1. Simpoll windows screenshots when developing a digital event in the form of survey

ничить заполнение опроса больше одного раза с одного IP-адреса. По желанию любой вопрос можно сделать обязательным, чтобы респондент не мог отправить опрос не ответив на обязательный вопрос.

Итоги опроса находятся в личном кабинете составителя опроса и обновляются в режиме настоящего времени. При желании можно включить уведомление по электронной почте или скачать результаты отчета в виде таблицы Excel.

Для каждого вопроса создается отдельный блок с результатами. На другой вкладке можно найти список респондентов.

Размещение опроса в Simpoll такое, как и в Google форме. Только в отличие от нее Simpoll предоставляет QR-код, что упрощает распространение опроса.

Недостатком этой платформы является то, что составитель опроса не может преобразовать его в тест, так как он не сразу может задать правильный вариант ответа. Для этого составителю опроса необходимо открывать личный кабинет, перед участниками анализировать их результаты и подсчитывать баллы самостоятельно.

Survio. У данного сервиса для опросов есть один бесплатный тариф и три платных. В бесплатной версии имеется неограниченное число опросов, которые могут отличаться по количеству вопросов. Составителю вначале предлагается выбрать один из 100 образцов готовых опросов. Тому, кто захочет создать опрос с нуля, будет доступно 11 видов вопросов, среди которых представлены такие типы как: одиночный выбор, множественный выбор, выбор изображения и т. д.

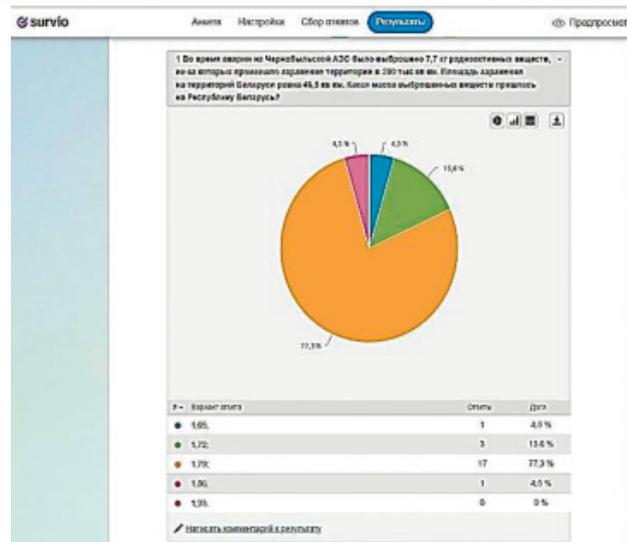
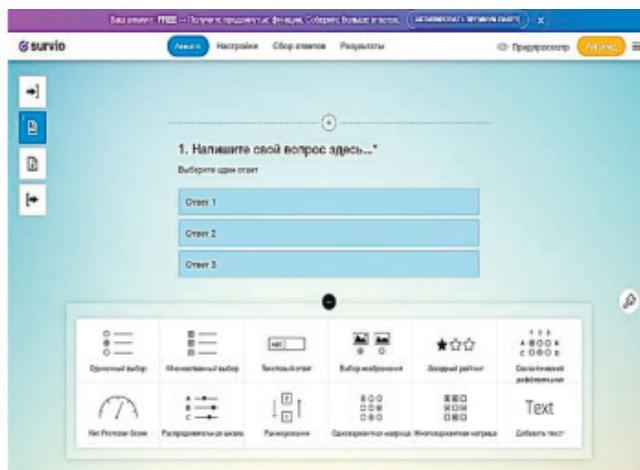
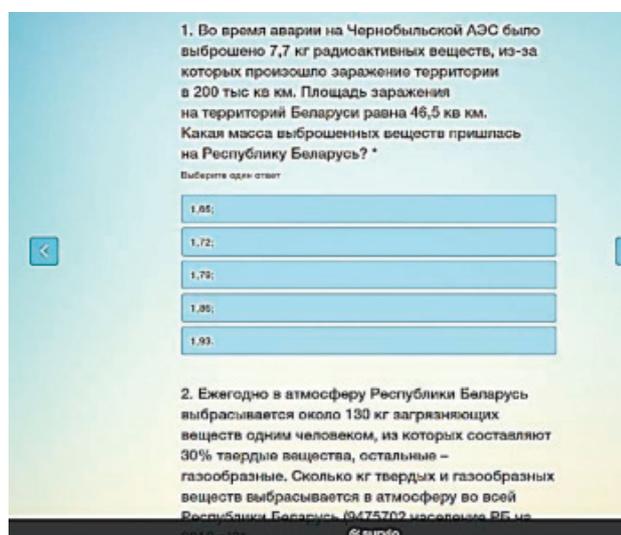


Рис. 2. Скриншоты окон Survio при разработке цифрового мероприятия в виде опроса
Fig. 2. Survio windows screenshots when developing a digital event in the form of survey

В качестве дополнения к каждому вопросу можно включить описание, картинку (фотографию), видео с YouTube (либо загрузить с телефона, компьютера и т. д.). По окончании опроса появится страница, на которой можно будет данным опросом поделиться через социальные сети.

Данный сервис при создании опроса предлагает выбрать любой образец темы либо сменить цвет фона. Для того, чтобы добавить свой логотип или создать иную тему, необходимо подключить платный пакет услуг.

Статистика ответов опроса обновляется в личном кабинете составителя сразу после отправления анкеты респондентом. По каждому ответу на вопрос строится график и выдается пользовательская статистика отражающая: сколько человек ответили на анкету, среднее время заполнения анкеты, как часто заходили на анкету по прямой ссылке или с неизвестного источника и историю посещения.

Одним из недостатков платформы **Survio** является то, что при составлении опроса в каче-

стве теста нельзя указать правильный вариант ответа. Так как результаты опроса обновляются сразу после отправки анкеты, то составитель может открыть свой личный онлайн-кабинет и обсудить с обучающимися ответы после окончания тестирования.

Результаты можно получить только в том случае, если у вас есть платная подписка на Survio. Но если есть острая необходимость проанализировать общие результаты, можно скачать только диаграммы (в процентном отношении) из раздела «Анализ результатов». Если оформлена платная подписка, то результаты можно скачать в формате .PDF, .XLS, .CSV, .XML или .HTML.

После того как создан опрос, сервис предлагает прямую ссылку на него, которую можно разослать по электронной почте участникам. Если у обучающегося нет ни e-mail, ни социальных сетей, то преподаватель может онлайн сгенерировать интернет-ссылку на сайт (заранее и на предоставляемых сайтах) в QR-код, в дальнейшем обучающийся сможет отсканировать его и пере-

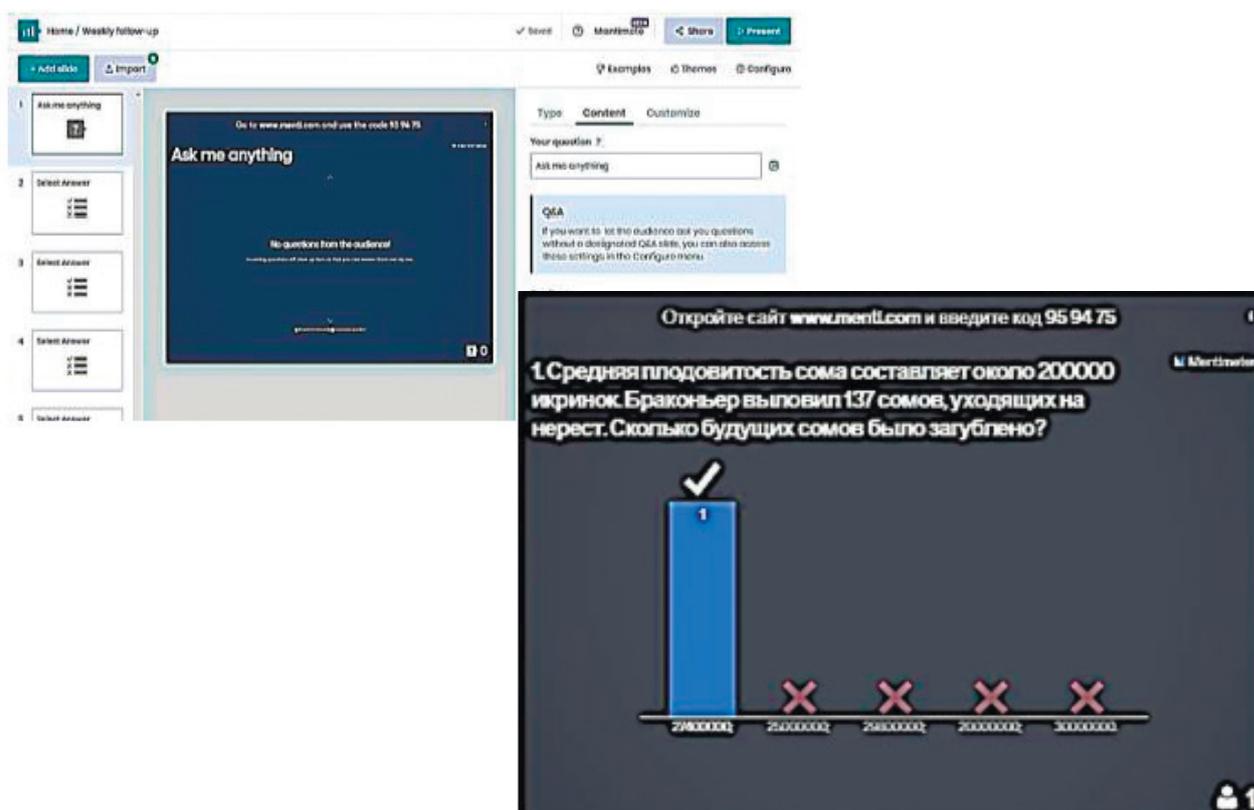


Рис. 3. Скриншоты окон Mentimeter при разработке цифрового мероприятия в виде опроса
 Fig. 3. Mentimeter windows screenshots when developing a digital event in the form of survey

йти на опрос. Также опрос можно встроить непосредственно в сайт. Саму ссылку на опрос можно выслать заранее, а также ограничить дату (но не время) входа на опрос. Время прохождения обучающимися опроса или теста будет отображаться у преподавателя в личном кабинете.

Скриншоты окон **Survio** при разработке цифрового мероприятия в виде опроса представлены на рисунке 2.

Mentimeter. У данного сервиса для создания опросов есть пробная и три платных версии. Отличие Mentimeter от всех других сервисов в том, что он позволяет задавать вопросы по той или иной теме с помощью презентации (рисунок 3).

При использовании программы в режиме пробной версии существуют ограничения: опрос может содержать не более 2 вопросов; голосование проходит анонимно; нет возможности экспорта результатов.

В чем же преимущество этой платформы по отношению к другим? В первую очередь в том, что она идет как презентация, когда все остальные платформы, предоставляющие возможность делать онлайн-опрос, практически однотипные.

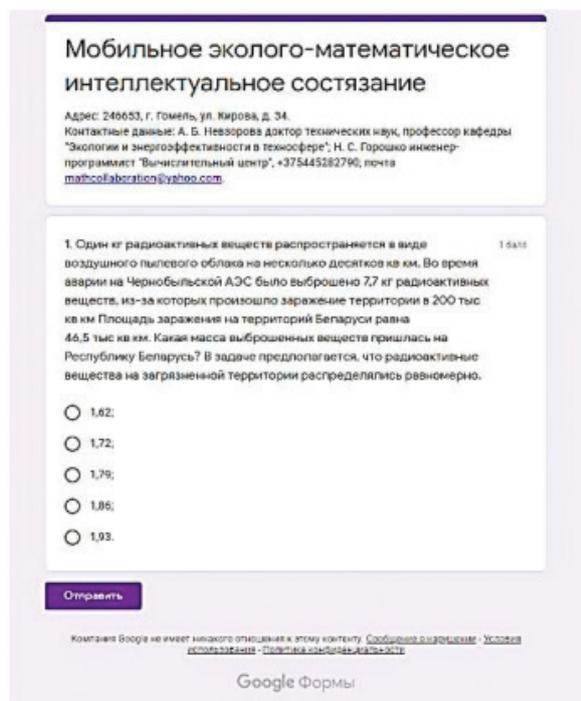
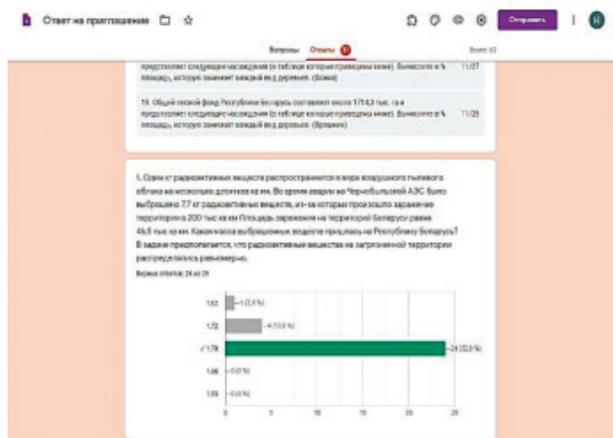
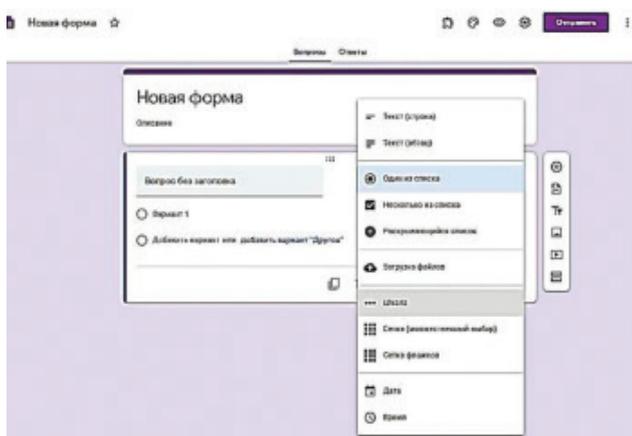
Тем, кто захочет создать опрос с нуля по платной подписке, будет доступно 18 видов вопросов, разбитых на 4 подгруппы: популярные типы вопросов, викторина или конкурс, содержание слайдов,

продвинутый вопрос. Ответ можно проставлять одним из вариантов: выбор ответов, множественный выбор, вопрос и ответ, ранжирование и т. д. Каждый вопрос задается на новом слайде.

Может возникнуть вопрос: что означает «Вопрос и ответ»? Такой тип вопросов предназначен для того, чтобы обучающиеся могли задать вопрос в любое время, не отвлекая преподавателя от объяснения материала по теме занятия или иной информации. Вопрос будет сразу же отображаться на слайде.

Для распространения онлайн презентации-опроса, обучающимся дается ссылка на ее номер в строке поиска [menti.com](https://www.menti.com), после чего они вводят свои имена и попадают на страницу опроса, далее нажимают на «старт» и начинают его выполнять. Каждый вопрос можно ограничить по времени его прохождения. Проводить опрос можно как в синхронном режиме (в аудитории или кабинете, «здесь и сейчас»), так и в асинхронном – в любое время в пределах заданного интервала опроса. Эта платформа также предоставляет по каждой сделанной презентации ссылку в виде QR-кода. Сам опрос можно еще встроить с помощью HTML-кода на сайт либо в блог.

Результаты онлайн-опроса можно скачать в виде электронных таблиц Excel, либо в виде документа с расширением PDF. Также по желанию



Оценки ответов	Данные
1	11 02 2020 17:22:28 6 40 1,72
2	11 02 2020 17:16:18 38 40 1,79
3	11 02 2020 17:16:18 30 40 1,72
4	21 02 2020 15:26:42 68 40 1,79
...	...
1	21 02 2020 15:10:37 6 40 1,79
2	21 02 2020 15:10:37 68 40 1,79
3	21 02 2020 15:26:50 61 40 1,79
4	21 02 2020 15:10:37 39 40 1,79
5	21 02 2020 15:24:04 63 40 1,79
6	21 02 2020 15:14:47 61 40 1,79
7	21 02 2020 15:17:20 63 40 1,79
8	21 02 2020 15:17:20 39 40 1,79

Рис. 4. Скриншоты окон Mentimeter при разработке цифрового мероприятия в виде опроса
 Fig. 4. Mentimeter windows screenshots when developing a digital event in the form of survey

составителя онлайн-опроса, после определенно-го количества вопросов, платформа будет выводить результаты по именам всех участников.

Google Формы. Это полностью бесплатный сервис онлайн-опросов. Однако пользователь должен иметь официально зарегистрированный Google-аккаунт. В Google Формах количество создаваемых опросов неограниченно. Они могут быть любой длины. При создании опроса в личном кабинете Google предоставляет 11 типов вопросов таких как: текст (строка), один из списка, сетка флажков и т. д. (рисунок 4). Если составителю опроса нужно добавить видео, то он может загрузить его с компьютера или с YouTube.

Если опрос большой, то его можно разбить на несколько разделов. Тогда у опроса появится структура – так будет проще обучающимся. Также опрос можно видоизменять в тест. Для этого нужно зайти в настройки формы и поставить флажок на «тест». В этом режиме составитель может назначить баллы за правильные ответы на вопросы.

Для шапки опроса можно загрузить свою картинку. Также Google сервис самостоятельно подберет цветовую гамму для данного опроса (теста).

По каждому вопросу статистика обновляется в реальном времени. Для каждого вопроса автоматически создается график либо таблица. Эти результаты можно сразу показать респондентам и они могут увидеть, какое количество баллов они набрали.

Статистику можно получить по электронной почте либо сохранить ее в виде таблицы Excel.

Составитель опроса (теста) может отправить его на электронную почту, сделав копию ссылки на этот опрос или встроить на сайт. Для того, чтобы разместить его на сайте, нужно скопировать HTML-код опроса в разделе «отправить» и разместить на нужной веб-странице. Если составляется опрос (тест) для проверки знаний по заданной теме, то ссылку на него можно сгенерировать в QR-код, чтобы обучающиеся не вводили

большое количество символов. Это небольшой недостаток от Google Формы, так как она не предоставляет QR-код ссылки опроса.

Достоинством Google Форм является то, что на телефонах с операционными системами Android или IOS их можно корректировать, проводить опрос или тест с ограничением по времени и анализировать полученные результаты.

Одно из самых главных преимуществ Google Форм: они предоставляются абсолютно всем на бесплатной основе, что в настоящее время является особо ценным для нашего белорусского преподавателя. Большинство же подобных сервисов предлагают аналогичные продукты только в пробных версиях. В них ограничено и количество задаваемых вопросов, и количество респондентов, которые могут пройти тест.

Подводя предварительный итог необходимо отметить, что выбор сервиса для проведения опросов зависит от личных предпочтений преподавателя и уровня его информационной подготовки. У каждого сервиса примерно одинаковый набор инструментов, но они по-разному представлены в бесплатных тарифах. Исходя из нашего практического опыта работы с выше анализируемыми платформами, по количеству функций больше понравились Surveo, а по дизайну и простоте использования – Google Формы и Mentimeter.

И ещё один момент, который необходимо учитывать при составлении опроса, – недостаточно просто собирать мнения, нужно вести диалог с обучающимися, чтобы узнать, будет ли им в таком формате интересно работать.

Разработка цифрового мероприятия. Необходимость повышения качества высшего образования и ориентация абитуриентов на экологические специальности в Белорусский государственный университет транспорта побудили нас на разработку цифрового эколого-математического интеллектуального состязания для обучающихся всех форм и видов обучения. Такое мероприятие имеет схожие черты с предметными олимпиадами [5]. Однако основной целью является не только победа, но и осмысление ценностных ориентиров и мотивация обучающихся в дальнейшем своем развитии, в направлении решения экологических проблем. Поэтому задачи для мероприятия подбирались таким образом, чтобы условия связывали математику и экологию. К таким относятся, например, задачи, содержащие проценты, пропорции, производительность, популяции и др.

Итак, для создания цифровой версии интеллектуального мероприятия была выбрана платформа Google Формы. На её основе были сделаны три формы: для регистрации участников, непосредственно конкурса и оценки мероприятия.

Форма для регистрации создается следующим образом. Используется несколько типов вопросов: «текст (строка)», где респонденты мероприятия могли записать свои данные и «один из списка», где респондент мог выбрать один из предложенных вариантов ответа. Присутствовали такие вопросы как: «Сколько вам лет?», «В каком классе (курсе) вы учитесь?» и т. д. В зависимости от целей мероприятия имеется возможность вариативности ответов при создании формы анкетирования.

Аналогичным образом составлялась *форма для оценки самого мероприятия*. В некоторых вопросах Google Формы позволяют для каждого из вариантов ответа (один из списка) добавить картинку.

При создании непосредственно *формы мероприятия* в Google Форме был задействован режим «Тесты», который позволяет из предложенных вариантов ответов выбрать один верный. В нашем случае для задач были предложены пять вариантов ответов, один из которых был правильным. Google Форма позволяет под конкретный вариант поместить ответ в виде картинки.

В опции «Загрузка файлов» в одном из видов вопроса ценным является то, что участник может загрузить фотографии своего решения, тем самым доказав, что он решал самостоятельно задания по тесту. В тоже время имеется функция по ограничению количества загружаемого материала с гаджета респондента.

Составляя тест, преподаватель может из списка видов вопросов, такие как: «текст (абзац)», «несколько из списка», «раскрывающийся список» выбрать соответствующий его цели. Такой тип помогает опроснику выглядеть более компактно. Также есть такие виды вопросов, как «сетка» (множественный выбор) или «сетка флажков».

После создания цифровой версии мероприятия было принято решение о способе ее распространения – использование онлайн-генератора QR-кодов. QR-код позволил модератору мероприятия разместить изображение кода на странице сайта университета. Респонденты, в качестве которых выступали обучающиеся, отсканировав его на свои гаджеты, сразу переходили на ссылку.

На наш взгляд, это самый лучший способ упростить распространение формы, чтобы участ-

ники не вводили в строке поиска её полное название.

После того, как обучающиеся решили все задачи мероприятия, они через опцию «Отправить ответ» отсылают свое решение в личный кабинет модератора. В нашей форме опроса было поставлено ограничение возможности респондента отправлять форму несколько раз. Просто в разделе «Настройки общие» поставили метку «Отправить форму не более одного раза» и убрали метку «Изменять ответы после отправки формы» (это может сделать только владелец формы). По желанию можно поставить дополнительный раздел в конкурсе – «Отправка копии» ответов респондента на его электронную почту.

Также в разделе «Тесты» поставили метки в поле «Показать оценку сразу» (сразу после отправки формы) и «Видно пользователю» (незачтенные ответы, правильные ответы, баллы за ответы). Это приводит к тому, что Google платформа мгновенно анализирует ответы участников и позволяет им сразу увидеть свой результат. Сами же результаты по мероприятию фиксируются в личном кабинете составителя формы в трех форматах: «Сводка», «Вопрос» и «Отдельный пользователь».

В «Сводке» отображается статистика по мероприятию в виде распределения баллов участников. В формате «Вопросы» приводятся номер и содержание вопроса, количество правильных и неправильных ответов. Последовательно строятся столбчатые диаграммы распределения ответов по конкретным вопросам. Правильный ответ выделен зеленым цветом, под каждым отображаются количество и проценты от общего.

В формате «Отдельный пользователь» указывается конкретный участник и его ответы. Также Google Формы позволяют создателю скачать результаты мероприятия в виде таблицы Excel, в которой будут находиться все итоги по мероприятию и дополнительное поле по времени и дате отправления результатов опроса тем или иным участником.

Формы можно также ограничивать по времени прохождения того или иного мероприятия. Можно определить «Время открытия» и «Срок закрытия». Для этого нужно настроить в Google форме дополнительную функцию «Control Accepting Responses», в которой надо выбрать «Настройки и информация» и настроить в соответствии с требованиями.

После того как были подобраны задачи и заполнены Google Формы мероприятия «Мобильное эколого-математическое интеллектуальное

состязание» оно прошло апробацию в Белорусском государственном университете транспорта (БелГУТ) с участием студентов, слушателей подготовительных курсов и школьников с 8 по 11 класс. Проведенный после окончания опрос респондентов о качестве мероприятия показал, что:

- 85 % оценивают его как отличное, а 15 % – как неплохое;

- по общему впечатлению – 85 % – это было прекрасное и увлекательное мероприятие, 15 % – можно сделать все это лучше;

- 85 % хотели бы еще поучаствовать в будущем в подобных конкурсах;

- 100 % посчитали удачным ходом использования смартфона и аккаунта для проведения такого состязания;

- 80 % оценили организацию мероприятия на высоком уровне, 20 % – с непродуманными моментами;

- 77 % показали, что знания, полученные в школе, пригодились при ответах;

- 50 % будут использовать полученный опыт решения задач в дальнейшем.

На вопрос – «В какой степени проведенное мероприятие соответствовало вашим ожиданиям?» – мнения разделились на тех, у кого полностью оправдало – 70 %, было намного интереснее – 24 %, и тех, кто надеялся, что будет интереснее – 6 %.

Разработанный информационный ресурс (цифровое мероприятие) зарегистрирован в Государственном регистре (НИРУП «ИППС»). Он выставлен в открытом доступе и поучаствовать в нем может любой желающий.

Заключение. Проведенный анализ онлайн-сервисов четырех платформ Simpoll, Survio, Mentimeter и Google Формы позволил установить основные особенности по удобоприменимости их при выборе для создания образовательного контента. Преподаватель, имея аккаунт в интернете, может создать своими силами опрос или цифровое мероприятие с помощью онлайн-сервисов или специальных плагинов для хостинга. Основные возможности каждого из представленных сервисов разные, и их использование для создания цифровых мероприятий различной направленности зависит, в том числе, и от уровня подготовки преподавателя. Показано, что такие онлайн-опросы можно провести в любой аудитории, без задействования дополнительной мультимедийной аппаратуры, т. к. личные смартфоны (гаджеты) имеют и студенты и преподаватель, и все подключены к интернету [13]. Аналогичные опросы можно соз-

давать оперативно и для познавательных, и для научных, и для образовательных мероприятий обучающихся любого уровня.

На примере эколого-математического интерактивного экспресс-теста для обучающихся всех

форм и видов обучения описана методология, детализирующая факторы и проблемы, которые необходимо учитывать при разработке цифрового мероприятия с использованием открытой формы опроса.

Список литературы

1. Царенко, И. В. Поиск оптимального формата смешанного заочного обучения / И. В. Царенко // Цифровая трансформация. – 2019. – № 4 (9). – С. 50–58.
2. Падерно, П.И. Модель проверки знаний учащихся при проведении онлайн-тестирования [Электронный ресурс] / П. И. Падерно, Е.А. Бурков // ОТО. – 2017. – №1. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/model-proverki-znaniy-uchaschihsya-pri-provedenii-onlayn-testirovaniya>. – Дата доступа: 15.04.2020.
3. Даниленко, С. В. Методические особенности использования интернет-сервисов в разработке контента электронных образовательных ресурсов [Электронный ресурс] / С. А. Даниленко, Ю.М. Мартынюк, С.С. Гербут / Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2019. – №2 (54). – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-osobennosti-ispolzovaniya-internet-servisov-v-razrabotke-kontenta-elektronnyh-obrazovatelnyh-resursov>. – Дата доступа: 15.04.2020.
4. Рекомендации по алгоритму организации образовательного процесса в учреждениях высшего образования с использованием информационно-коммуникационных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nihe.bsu.by/index.php/ru/news-instituta/2923-rekomendatsii-po-algoritmu-organizatsii-obrazovatel'nogo-protsessa-v-uchrezhdeniyakh-vysshego-obrazovaniya-s-ispolzovaniem-informatsionno-kommunikatsionnykh-tekhnologij> – Дата доступа: 15.04.2020.
5. Попов А.И. Аксиология олимпиадного движения студентов. / А.И. Попов. – Гуманитарные исследования Центральной России. – № 1 (14). – 2020. – С. 61-67. – doi:10.24411/2541-9056-2020-10007.
6. Bakla A., Çekiç A., Köksal O. Web-based surveys in educational research. // International Journal of Academic Research Part B; 2013; 5(1), 5-13. DOI: 10.7813/2075-4124.2013/5-1/B.1
7. Цифровая трансформация образования [Электронный ресурс]: сб. мат. 2-й Межд. науч.-практ. конф., Минск, 27 марта 2019 г. / отв. ред. А. Б. Бельский. – Минск: ГИАЦ Минобразования, 2019. – Режим доступа: http://dtconf.unibel.by/doc/Conference_2019.pdf – Дата доступа: 15.04.2020.
8. Антонова, Д.А. Цифровая трансформация системы образования. Проектирование ресурсов для современной цифровой учебной среды как одно из ее основных направлений / Д.А. Антонова, Е.В. Оспенникова, Е.В. Спирин // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. – 2018. – №14. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-sistemy-obrazovaniya-proektirovanie-resursov-dlya-sovremennoy-tsifrovoy-uchebnoy-sredy-kak-odno-iz-ee> – Дата доступа: 28.05.2020.
9. Simpoll. Удобный конструктор опросов и форм обратной связи. – Режим доступа: <https://www.google.simpoll.ru/> – Дата доступа: 15.04.2020.
10. Survio. Инструмент для онлайн опросов. – Режим доступа: <https://www.survio.com/ru/svoistva> – Дата доступа: 15.04.2020.
11. Mentimeter. Create interactive presentations & meetings, wherever you are [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mentimeter.com/> – Дата доступа: 15.04.2020.
12. Гугл. Создавайте понятные формы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.google.by/forms/about/> – Дата доступа: 15.04.2020.
13. Невзорова, А. Б. Эффективность использования личных гаджетов студентов при изучении спецдисциплин / А.Б. Невзорова, В.В. Невзоров, Г.Н. Белоусова / В сборнике: Инновационный опыт идеологической, воспитательной и информационной работы в вузе: Материалы VII Междун. научно-практ. конф. М-во транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорусский государственный университет транспорта; общ. ред. Г.М. Чайнюкова. 2018. – Гомель: БелГУТ, 2018. – С. 88–90.

References

1. Tsarenko, I. V. Poisk optimal'nogo formata smeshannogo zaocnogo obucheniya [Search for the optimal format of mixed distance learning] Cifrovaya transformatsiya. [Digital transformation]. 2019. № 4 (9). Pp. 50-58. (in Russian)
2. Paderno, P. I. Model' proverki znaniy uchashchixsya pri provedenii onlayn-testirovaniya [Model of checking students knowledge when conducting online testing]. ОТО. 2017. №1. Access Mode: <http://cyberleninka.ru/article/n/model->

proverka-znaniy-uchaschihsya-pri-provedenii-onlayn-testirovaniya. (accessed: 15.04.2020) (in Russian)

3. Danilenko, S. V. Danilenko S. A., Martynyuk Yu. M., Gerbut S. S. Metodicheskie osobennosti ispol'zovaniya internet-servisov v razrabotke kontenta e'lektronny'x obrazovatel'ny'x resursov [Methodological features of the use of Internet services in the development of content of electronic educational resources] Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskoo. Seriya: Social'ny'e nauki. [Bulletin of the Nizhny Novgorod University named after N. I. Lobachevsky. Series: Social Sciences. 2019. №2 (54). Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-osobennosti-ispolzovaniya-internet-servisov-v-razrabotke-kontenta-elektronnyh-obrazovatelnyh-resursov> (accessed: 15.04.2020) (in Russian)

4. Rekomendacii po algoritmu organizacii obrazovatel'nogo processa v uchrezhdeniyax vy'sshego obrazovaniya s ispol'zovaniem informacionno-kommunikacionny'x texnologij. [Recommendations on the algorithm for organizing the educational process in higher education institutions using information and communication technologies.] Available at: <http://nihe.bsu.by/index.php/ru/news-instituta/2923-rekomendatsii-po-algoritmu-organizatsii-obrazovatel'nogo-protsessa-v-uchrezhdeniyakh-vysshego-obrazovaniya-s-ispolzovaniem-informatsionno-kommunikatsionnykh-tehnologij> (accessed: 15.04.2020) (in Russian)

5. Popov A. I. Aksiologiya olimpiadnogo dvizheniya studentov. [Axiology of the Olympiad movement of students.] Gumanitarny'e issledovaniya Central'noj Rossii. [Humanitarian studies of Central Russia]. 2020. № 1 (14). Pp. 61-67. doi: 10.24411/2541-9056-2020-10007. (in Russian)

6. Bakla A., Çekiç A., Köksal O. Web-based surveys in educational research. International Journal of Academic Research Part B; 2013; 5(1), 5-13. DOI: 10.7813 / 2075-4124.2013/5-1/B.1 (in English)

7. Cifrovaya transformaciya obrazovaniya [E'lektronny'j resurs] [Digital transformation of education [Electronic resource]]: sat. Mat. 2nd interd. scientific and practical Conf., Minsk, March 27, 2019 / ed. by A. B. Belsky. Minsk: Ministry of education, 2019. Available at: http://dtconf.unibel.by/doc/Conference_2019.pdf/ (accessed: 15.04.2020) (in Russian)

8. Antonova D. A., Ospennikova E. V., Spirin E. V. Cifrovaya transformaciya sistemy` obrazovaniya. Proektirovanie resursov dlya sovremennoj cifrovoj uchebnoj sredy` kak odno iz ee osnovny'x napravlenij [Digital transformation of the education system. Designing resources for the modern digital learning environment as one of its main directions] Vestnik Permskogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Informacionny'e komp'yuterny'e texnologii v obrazovanii. [Bulletin of the Perm state humanitarian and pedagogical University. Series: Information computer technologies in education.] 2018. №14. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-sistemy-obrazovaniya-proektirovanie-resursov-dlya-sovremennoj-tsifrovoy-uchebnoj-sredy-kak-odno-iz-ee/> (access date: 28.05.2020) (in Russian)

9. Simpoll. Udobny`j konstruktor oprosov i form obratnoj svyazi. [Convenient constructor of surveys and feedback forms.] – Mode of access: <https://www.google.simpoll.ru/> (in Russian)

10. Survio. Instrument dlya onlajn oprosov. [Survio. A tool for online surveys.] – Mode of access: <https://www.survio.com/ru/svoistva>. (in Russian)

11. Mentimeter. Create interactive presentations & meetings, wherever you are. Mode of access: <https://www.mentimeter.com/> (in English)

12. Gugl. Sozdavajte ponyatny'e formy` [Google. Create clear forms.] – Mode of access: <https://www.google.by/forms/about/> (accessed: 15.04.2020) (in Russian)

13. Neuzorava, A. B. Nevzorov V. V., Belousova G. N. Effektivnost' ispol'zovaniya lichnyh gadzhetov studentov pri izuchenii specdisciplin [Efficiency of using personal gadgets of students in the study of special disciplines]. Innovative experience of ideological, educational and informational work in higher education: Materials of the VII Intern. scientific and practical Conf., Belarusian State University of Transport ed. by G.M. Chayankova; Gomel, BelSUT, 2018. pp. 88–90. (in Russian)

Received: 28.06.2020

Поступила: 28.06.2020

On Knowledge-Based Forecasting Approach for Predicting the Effects of Oil Spills on the Ground

D. Kalibatiene, PhD, Associate Professor

E-mail: diana.kalibatiene@vgtu.lt

Vilnius Gediminas Technical University,
Sauletekio al. 11, 10221 Vilnius, Lithuania

A. Burmakova, PhD student

E-mail: burmakova@belstu.by

Belarusian State Technological University,
Sverdlova Str. 13a, 220006 Minsk, Republic Belarus

V. Smelov, PhD, Associate Professor

E-mail: smw@belstu.by

Belarusian State Technological University,
Sverdlova Str. 13a, 220006 Minsk, Republic Belarus

Abstract. The oil industry carries enormous environmental risks and can cause consequences at different levels: water, air, soil, and, therefore, all living things on our planet. In this regard, forecasting the environmental consequences of oil spill accidents becomes relevant. Moreover, forecasting of oil spill accidents can be used to quickly assess the consequences of an accident that has already occurred, as well as to develop a plan of operational measures to eliminate possible accidents, facilities under construction, associated with the transportation, storage or processing of petroleum products. Consequently, the aim of this paper is to present a knowledge-based approach and its implementing system for forecasting the consequences of an accidental oil spills on the ground and groundwater. The novelty of the proposed approach is that it allows us to forecast the oil spill in a complex and systematic way. It consists of components for modelling geological environment (i.e., geological layers, oil spill form, the oil migration with groundwater), forecasting component for an oil spill and pollution mitigation component. Moreover, the forecasting component is based on experts' knowledge on oil spill. In addition, the paper presents a general architecture for the implementation of the proposed knowledge-based approach and its implementation into a prototype named SoS-Ground.

Key words: ecology, oil products, decision-making, forecasting, knowledge-based system, architecture, scenario

For citation: Kalibatiene D., Burmakova A., Smelov V. On Knowledge-Based Forecasting Approach for Predicting the Effects of Oil Spills on the Ground. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation] 2020, 4 (13), pp. 44–56. <https://doi.org/10.38086/2522-9613-2020-4-44-56>



© Цифровая трансформация, 2020

Основанный на знаниях подход прогнозирования последствий нефтяных разливов на поверхность земли

Д. Калибатене, к. н., доцент

E-mail: diana.kalibatiene@vgtu.lt

Вильнюсский технический университет им. Гедиминаса,
Sauletekio al. 11, 10221 Вильнюс, Литва

А. Бурмакова, аспирант

E-mail: burmakova@belstu.by

Белорусский государственный технологический университет,
ул. Свердлова, д. 13а, 220006, г. Минск, Республика Беларусь

В. Смелов, к. т. н., доцент

E-mail: smw@belstu.by

Белорусский государственный технологический университет,
ул. Свердлова, д. 13а, 220006, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Нефтяная промышленность сопряжена с огромными экологическими рисками и может привести к последствиям на самых разных уровнях. Это имеет отношение как к воде, воздуху, почве, так и ко всем живым существам на нашей планете. В этой связи прогнозирование экологических последствий при аварийных разливах нефти является весьма актуальным. Кроме того, прогнозирование аварийных разливов нефти может быть использовано для быстрой оценки последствий в рамках уже произошедшей аварии, а также для разработки плана оперативных мероприятий по ликвидации возможных аварий, строящихся объектов, связанных с транспортировкой, хранением или переработкой нефтепродуктов. Таким образом, цель данной работы - представить подход, основанный на знаниях, и систему его реализации для прогнозирования последствий аварийных разливов нефти на земле и в грунтовых водах. Новизна предлагаемого подхода заключается в том, что он позволяет комплексно и системно прогнозировать нефтяные разливы. Подход состоит из компонентов для моделирования геологической среды (т.е. геологических слоев, формы разлива нефти, миграции нефти вместе с грунтовыми водами), компонента по прогнозированию разлива нефти и компонента, смягчающего последствия загрязнения окружающей среды. Помимо этого, компонент, позволяющий осуществлять прогнозирование, основан на экспертных знаниях о нефтяных разливах. В дополнение, в данной статье представлена общая структура реализации предложенного подхода, основанного на знаниях, и его осуществление в виде прототипа SoS-Ground

Ключевые слова: внутренний банковский риск, концепция, менеджмент, цифровые технологии

Для цитирования: Калибатене, Д. Основанный на знаниях подход прогнозирования последствий нефтяных разливов на поверхность земли. / Д. Калибатене, А. Бурмакова, В. Смелов // Цифровая трансформация. – 2020 – № 4 (13). – С. 44–56. <https://doi.org/10.38086/2522-9613-2020-4-44-56>

© Digital Transformation, 2020

Introduction.

Oil occupies a leading position in the global fuel market, it is produced in 80 countries of the world, 40% of the oil produced goes to the market. The largest oil producers are Venezuela, Canada, Iran, Iraq, Kuwait, the United Arab Emirates, Russia, Libya, Nigeria, and the United States. According to statistics for 2019, at the end of 2018, Venezuela is the leader in proven oil reserves, which accounts for 47 billion tons of oil reserves or 17,7% of world reserves (BP, 2019).

The most common and dangerous consequence of the oil industry is oil pollution, which is associated with almost all activities at all stages of oil production, i.e., from research to refinement. Other environmental impacts of the oil industry are reflected in an increase in the greenhouse effect, the appearance of acid rain, a decrease in water quality, pollution of groundwater, etc. (Zhou, et al., 2019; Nyssanbayeva et al., 2020).

Moreover, a high technogenic load of the world oil complex causes risks associated with spills of oil and oil products. In this regard, forecasting of the environmental consequences of such accidents becomes relevant. At the same time, forecasting can be used to quickly assess the consequences of an accident that has already occurred, as well as to develop a plan of operational measures to eliminate possible accidents and facilities under construction related to the transportation, storage or processing of petroleum products (Feng, et al., 2019).

Therefore, a number of authors have proposed oil spill forecasting systems. However, the biggest part of existing systems are developed for oil spill on

the sea but not on the ground, what is completely different by its nature. For this reason, we need an approach, which takes into consideration the nature of oil spill process on the ground and implement it into forecasting system.

The aim of the paper is to present a knowledge-based system, which allows us to make a forecast of oil spill on geological layers and to find out the concentration of pollution in soil, ground and groundwater.

The novelty of the proposed approach is that it allows us to forecast the oil spill in a complex and systematic way. It consists of components for modelling geological environment (i.e., geological layers, oil spill form, the oil migration with groundwater), forecasting component for oil spill and pollution mitigation component. Moreover, the forecasting component is based on experts' knowledge on oil spill.

The rest part of the paper is structured as follows. In section 2, we review the related works on knowledge-based systems for oil spill. In section 3, we consider a knowledge-based approach to predict the pollution of the geological environment as a result of an accidental spill of oil products. In section 4, a prototype in the form of web application of the proposed knowledge-based system is presented.

Related Works.

Existing systems for oil spill forecasting.

In this section, we review some of the existing forecasting and decision-making systems for oil spill. According to (Davies, Hope, 2015), authors have proposed a Bayesian environmental decision support system based on logical inference for the selection

of oil spill response strategies. This can minimize the potential for non-optimal response strategies that cause additional environmental and socio-economic damage beyond the initial pollution. However, these scenarios for the elimination of pollution are presented only for the aquatic environment.

According to (Zhuk et al., 2017), the developed Black Sea Geographical Information System (GIS) provides automated data processing and visualization on-line. New numerical models can be incorporated in the GIS environment as individual software modules, compiled for a server-based operational system, providing interaction with the GIS. The system architecture is similar to the knowledge-based system presented, but it is also designed to predict hydrosphere pollution.

Authors of (Lehikoinen et al., 2012) has developed a prototype for risk assessment and decision support model, applying Bayesian Networks, for the evaluation of environmental risks arising from the oil transport. The proposed model can be used to compare the effectiveness of some preventive management actions and oil recovery against the accident risk. However, as authors state, the results presented are only indicative on how the tool could be utilized in choosing an optimal risk control option. The modelling of the effects of preventive actions on the maritime traffic risks needs to be further developed.

In (Denzer et al., 2011), authors have presented a support system based on cismet's geospatial application suite. It integrates several tools and models into a holistic, user-centred application. However, authors have not presented any architecture of the proposed application.

Other decision support systems (DSS) also known as the following. A web-based decision support system proposed to facilitate emergency management in the case of oil spill accidents, called WITOIL (Where Is The Oil) and applied to create a forecast of oil spill events, evaluate uncertainty of the predictions, and calculate hazards based on historical meteo-oceanographic datasets in (Liubartseva et al., 2016). In (Amir-Heidari & Raie, 2019), a general DSS is proposed for passive and active response planning in Persian Gulf, before and after a spill. It is based on NOAA's advanced oil spill model (GNOME), which is linked with credible met-ocean datasets of CMEMS and ECMWF. The developed open-source tool converts the results of the Lagrangian oil spill model to quantitative parameters such as mean concentration and time of impact of oil. The tool was tested in both

deterministic and probabilistic modes, and found to be useful for evaluation of emergency response drills and risk-based prioritization of coastal areas.

In (Ribotti et al., 2019), an oil spill forecasting system have been presented to support the management of emergencies from the oil fields in the Italian seas. The system provides two online services, one automatic and a second dedicated to possible real emergencies or exercises on risk preparedness and responding. The automatic service produces daily short-term simulations of hypothetical oil spill dispersion, transport, and weathering processes from each extraction platform. The hazard estimations are computed by performing geo-statistical analysis on the daily forecasts database.

Summing up, the existing proposed decision-support and forecasting systems for oil spill are used for oil spills on water mainly, but not on the ground. Moreover, some of the information systems presented are designed only for forecasting of oil spill or only for supporting decision-making. Therefore, there is a need for a complex knowledge-based system for oil spill forecasting on the ground.

Forecasting modelling for oil spills. In this section, we analyse models and techniques used for oil spill forecasting.

According to (Chiu et al., 2017), authors used vector summation of the ocean current velocity and 3% of the wind speed to determine the trajectory of the oil slick on the water.

In order to reveal the major errors sources and improve the accuracy of the forecasting system, the authors of (Li et al., 2019) designed five numeric simulation scenarios. But the error of wind and the inaccuracy released time of oil were the major error sources of the oil spill forecasting.

In (Wang, 2017), authors used the method of polynomial chaos to quantify the uncertainty in the forecast of circulation in the Gulf of Mexico caused by uncertain initial conditions and data on wind exposure. The input uncertainties consisted of the amplitudes of the perturbation modes, the spatiotemporal structure of which was obtained from the expansions of empirical orthogonal functions. However, a model built on the basis of this method is quite sensitive to parameter variations. According to (Hou, 2017), an oil spill forecast is quantified by comparing a forecast probability map with a corresponding simulation of reverse gears. This approach implements Monte Carlo simulations to provide parameters for creating forecast probability maps. A simple statistical model based on HyosPy was developed to assess the reliability of the oil spill

forecast in terms of confidence. In (Janeiro,2014), a set of nested models was implemented in the philosophy of downsizing caused by external operating products. According to (Hodges, 2015), authors used the real-time forecast uncertainty, which are added in each modelling step and the new parameters are introduced.

Summing up, the analysis of the used approaches and techniques for oil spill forecasting are suitable for water, but not on the ground. According to the specifics of the aquatic environment, the distribution of oil products will occur in a different way compared to the geological environment. Moreover, the analysed models are built for a rather narrow problem, for example, to calculate the shape and area of a spill, or only the probability of a spill in certain situations, which does not give a complete view of the pollution and its consequences.

Therefore, it is found that the topic of protecting the geological environment is insufficiently covered, which makes our knowledge-based approach viable.

A knowledge-based approach for forecasting of oil spill on the ground

The main concept of the approach. The main idea of the knowledge-based approach for forecasting of oil spill on the ground is presented in Fig. 1. It consists of four main parts corresponding to layers of the geological environment as the following: the surface layer (Surface), the soil layer (Soil), the ground layer (Ground) and groundwater layer (Underground water). At each part, certain parameters, used for future prediction, are calculated. Based on those parameters, the proposed approach allows us to predict the following: 1) the depth of penetration of oil products into the soil and ground, 2) the mass of oil product adsorbed by the ground and its concentration, 3) the residual mass of the oil product that can reach groundwater, 4) the time to reach the maximum concentration at the groundwater level, and 5) describe the horizontal redistribution of oil product with groundwater.

The knowledge-model used for forecasting is presented as the following. In many cases, it is impossible to collect complete and reliable data of all parameters in the approach used to calculate and forecast the pollution. Therefore, the knowledge of qualified specialists are used. First, each case of oil spill we express as a vector (see eq. (1))

$$\langle \text{TypeOP}, \text{TypeGr}, V_0, S_1, \alpha, H_2, H_3 \rangle, \quad (1)$$

where TypeOP is the type of oil product (OP), TypeGr – type of ground, V_0 – volume of spilled oil

expressed in m^3 , S_1 – stain area in m^2 , α – surface angle, H_2 – maximum depth of penetration of OP into the soil in m, H_3 – maximum depth of penetration of oil products into the ground expressed in m.

In the general case, n cases can be given in the form of a matrix (see eq. (2)).

$$\begin{bmatrix} \text{TypeOP}^1 & \text{TypeGr}^1 & V_0^1 & S_1^1 & \alpha^1 & H_2^1 & H_3^1 \\ \text{TypeOP}^2 & \text{TypeGr}^2 & V_0^2 & S_1^2 & \alpha^2 & H_2^2 & H_3^2 \\ \text{TypeOP}^3 & \text{TypeGr}^3 & V_0^3 & S_1^3 & \alpha^3 & H_2^3 & H_3^3 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \text{TypeOP}^n & \text{TypeGr}^n & V_0^n & S_1^n & \alpha^n & H_2^n & H_3^n \end{bmatrix}. \quad (2)$$

In the case if a particular attribute is unknown, it is defined as *undefined*. For example, in the first case in the matrix (3), the type of oil product is unknown, in the second case – the volume of spilled OP, in the third case – the area of spilled OP, and in the last case – the type of OP and the amount of spilled OP.

$$\begin{bmatrix} \text{undefined} & \text{TypeGr}^1 & V_0^1 & S_1^1 & \alpha^1 & H_2^1 & H_3^1 \\ \text{TypeOP}^2 & \text{TypeGr}^2 & \text{undefined} & S_1^2 & \alpha^2 & H_2^2 & H_3^2 \\ \text{TypeOP}^3 & \text{TypeGr}^3 & V_0^3 & \text{undefined} & \alpha^3 & H_2^3 & H_3^3 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \text{undefined} & \text{TypeGr}^n & \text{undefined} & S_1^n & \alpha^n & H_2^n & H_3^n \end{bmatrix}. \quad (3)$$

In the simplest case, only one component is unknown as presented in eq. (3).

Second, main forecasting rules based on expert’s knowledge are defined as the following:

1. IF the type of OP is unknown, but it is known that the OP has reached the ground, THEN the case is as follows eq. (4):

$$\langle \text{undefined}, \text{TypeGr}, V_0, S_1, \alpha, H_2, H_3 \rangle. \quad (4)$$

First, based on eq. (4), we express the value of the surface tension of the oil product (5):

$$\delta_0 = \frac{M_3 \times \delta_w}{h_3 \times S_1 \times m_3 \times w_3 \times \rho_w}, \quad (5)$$

where δ_0 is the OP surface tension coefficient measured in kg/s^2 , M_3 – ground mass adsorbed by the ground layer in kg, δ_w – surface tension coefficient of water in kg/s^2 , h_3 – ground layer height in m, m_3 – soil porosity (from 0 to 1), w_3 – capillary moisture capacity of the soil (from 0 to 1), and ρ_w – water density in kg/m^3 .

Second, we determine the type of OP by searching for an extremum (see eq. (6)):

$$|\delta_0 - \delta_0^i| \rightarrow \min, i = 1, \dots, k, \quad (6)$$

where δ_0^i are reference values of the surface tension of petroleum products.

2. IF it is known that the OP was completely adsorbed in the soil and did not enter the ground, THEN the density of the OP can be expressed by eq. (7):

$$\rho_0 = \frac{M_2}{h_2 \times S_1 \times u_2} \quad (7)$$

where ρ_0 – OP density, in kg/m³, M_2 – ground mass adsorbed by the soil layer in kg, h_2 – soil layer height in m, u_2 – the amount of OP that the soil can absorb.

We determine the type of OP by searching for an extremum (see eq. (8)):

$$|\rho_0 - \rho_0^i| \rightarrow \min, i = 1, \dots, k, \quad (8)$$

where ρ_0^i are reference values of the density of petroleum products.

3. IF the type of ground is *unknown*, THEN eq. (9)

$$\langle \text{TypeOP}, \text{undefined}, V_0, S_1, \alpha, H_2, H_3 \rangle. \quad (9)$$

First, a quantity characterizing the type of soil can be expressed as in eq. (10).

$$m_3 \times w_3 = \frac{M_3}{h_3 \times S_1 \times \rho_w \times \frac{\delta_0}{\delta_w}} \quad (10)$$

Second, the type of ground is determined by finding an extremum in eq. (11).

$$|m_3 \times w_3 - m_0^i \times w_0^i| \rightarrow \min, i = 1, \dots, k, \quad (11)$$

where m_0^i and w_0^i are reference values of porosity and capillary moisture capacity of the ground. By defining m_0^i and w_0^i , minimizing the difference $|m_3 \times w_3 - m_0^i \times w_0^i|$ you can find out the type of ground.

4. IF the angle α of inclination of the surface is *unknown*, THEN see eq. (12).

$$\langle \text{TypeOP}, \text{TypeGr}, V_0, S_1, \text{undefined}, H_2, H_3 \rangle. \quad (12)$$

5. IF the area of the strait and the type of OP are unknown, THEN see eq. (13).

$$\langle \text{undefined}, \text{TypeGR}, V_0, \text{undefined}, \alpha, H_2, H_3 \rangle. \quad (13)$$

The type of oil can be determined by eq. (5). In the event that the OP was completely adsorbed

in the soil. The type of OP is reduced to the case described above in eq. (7).

6. IF the area of the spilled OP and the type of ground are not known at the same time, THEN see eq. (14).

$$\langle \text{TypeOP}, \text{undefined}, V_0, \text{undefined}, \alpha, H_2, H_3 \rangle \quad (14)$$

For this case, the calculation of unknown quantities reduces to eq. (10).

7. IF area of spilled OP and the depth of penetration of OP into the ground is unknown, THEN see eq. (15):

$$\langle \text{TypeOP}, \text{TypeGr}, V_0, \text{undefined}, \alpha, H_2, \text{undefined} \rangle. \quad (15)$$

Additional equations used for calculations are presented in Annex 1. For more details about the mathematical model also see (Smelov et al., 2018; Burmakova et al., 2018).

The general architecture of knowledge-based forecasting of oil spill on the ground system. In this section, we present a general architecture to implement the proposed approach. The knowledge-based forecasting system consists of six main components as the following (see Fig. 2). Component F (forecasting component) receives initial data on the amount, type and location of the oil spill. The result of this component is a report on the effects of pollution and is placed in the database. Component F operates as presented in the described approach. Component P (component for assessing the predicted state) receives data from Component F and compares the values of the forecast result with the standards for maximum permissible concentrations. Component C (component for the classification of the predicted state) is developed to classify the conditions of the geological environment. Component R (component for choosing rehabilitation technologies) generates a final report that contains a list of rehabilitation technologies. Components O and H are reference components developed to store information about technologies objects whose activities are associated with the handling of petroleum products and information on the chemical composition of petroleum products, respectively. These components are part of the database as reference data.

Components F, P, C and R are the implementation of the proposed approach that allows to predict the consequences of an incident involving a spill of oil products (component F), to evaluate (compare with standard values) the predicted values of the degree of pollution of soil and groundwater

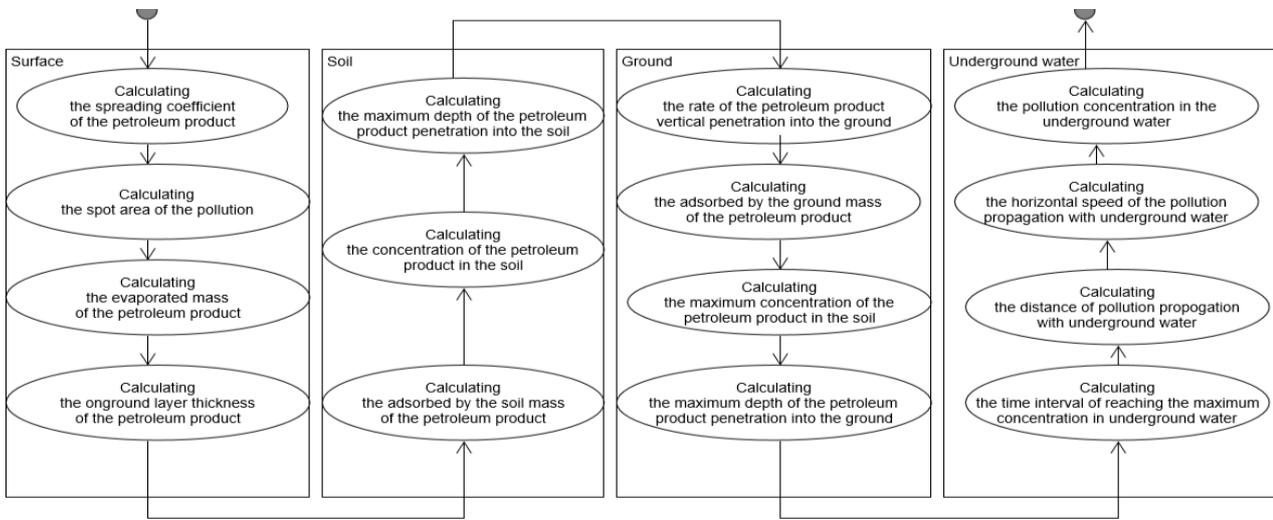


Fig. 1. The knowledge-based approach for oil spill forecasting on the ground
 Рис. 1. Основанный на знаниях подход к последствию загрязнения геологической среды в результате аварийного пролива нефтепродуктов.

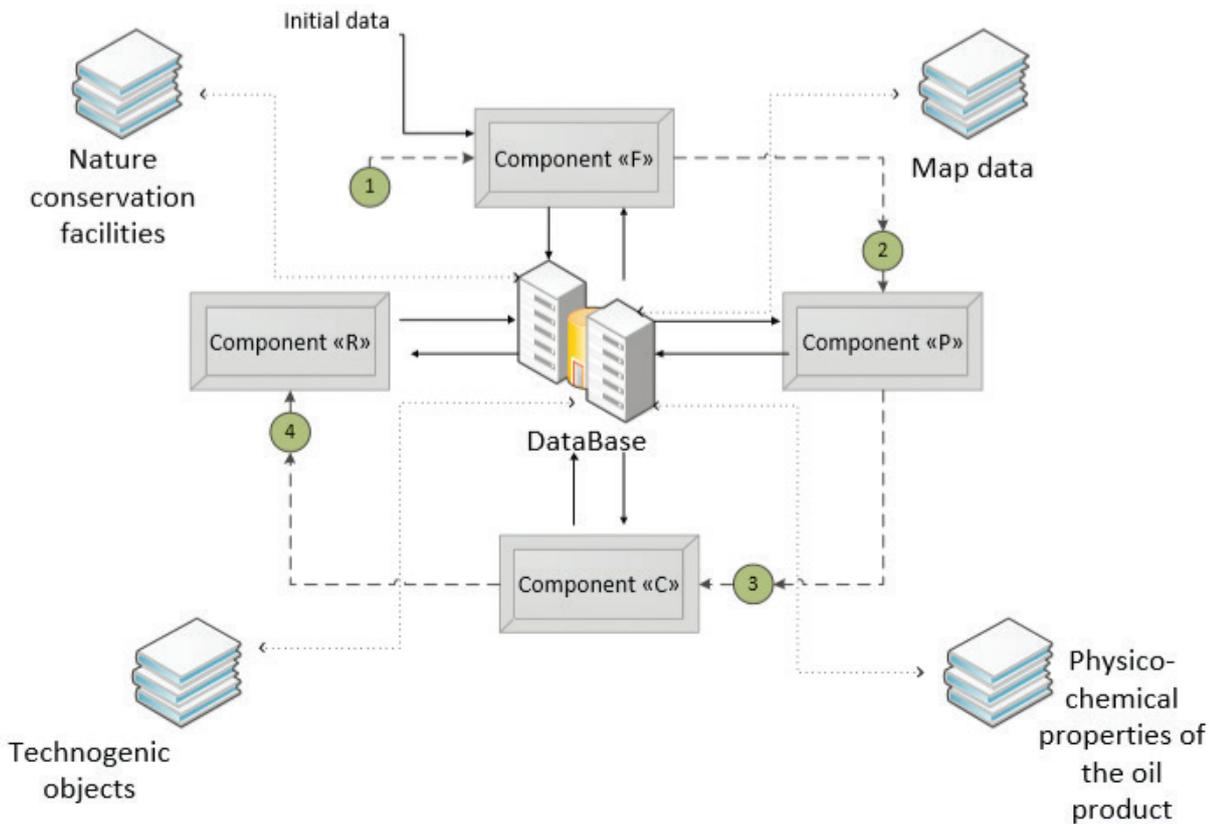


Fig. 2. The architecture of knowledge-based forecasting system for predicting the effects of geological pollution due to oil spills
 Рис. 2. Архитектура системы последствий загрязнения геологической среды в результате аварийного пролива нефтепродуктов.

(component P), and also classify the predicted state of the geological environment (component C) and propose technologies and technical means for rehabilitation of the geological environment (component R). Each of these components in its work uses reference information presented in the form of electronic reference books and generates

a report containing calculated predicted values. In Fig. 3, a scenario in the form of a sequence diagram of Components communication through messages during the forecasting process is presented.

As presented in Fig. 3, the user through an interface enter or select calculation parameters, as well as receive a report reflecting the results of the

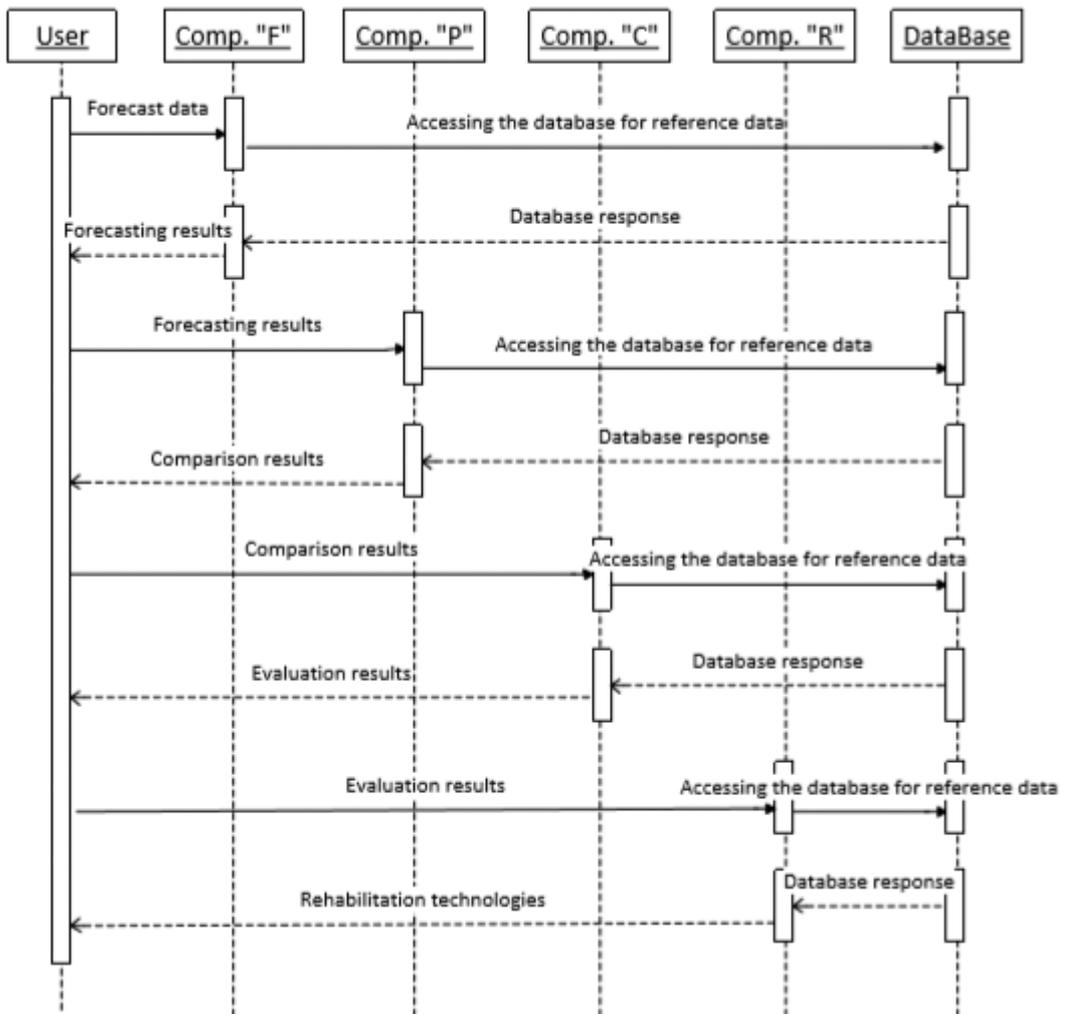


Fig. 3. The scenario of forecasting process

Рис. 3. Сценарий процесса последствий загрязнения геологической среды в результате аварийного пролива нефтепродуктов.

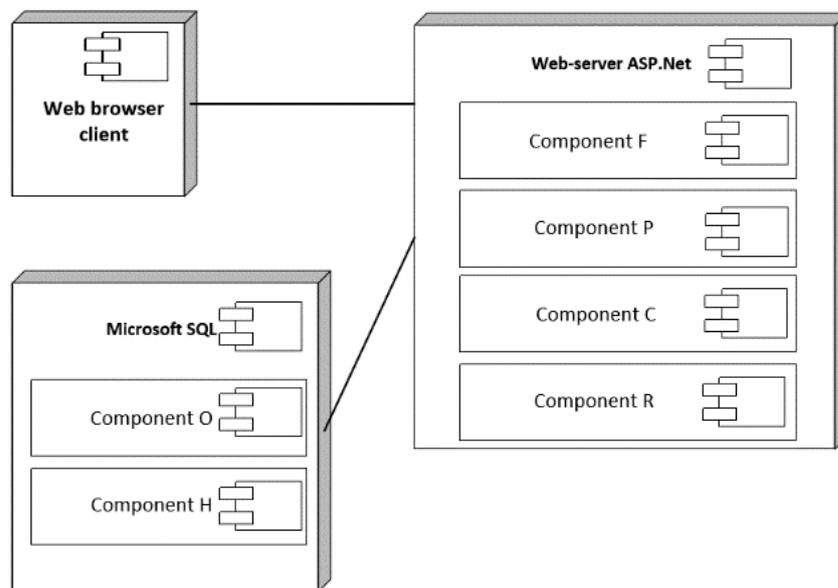


Fig. 4. The deployment diagram of the proposed architecture

Рис. 4. Схема развертывания предлагаемой архитектуры.

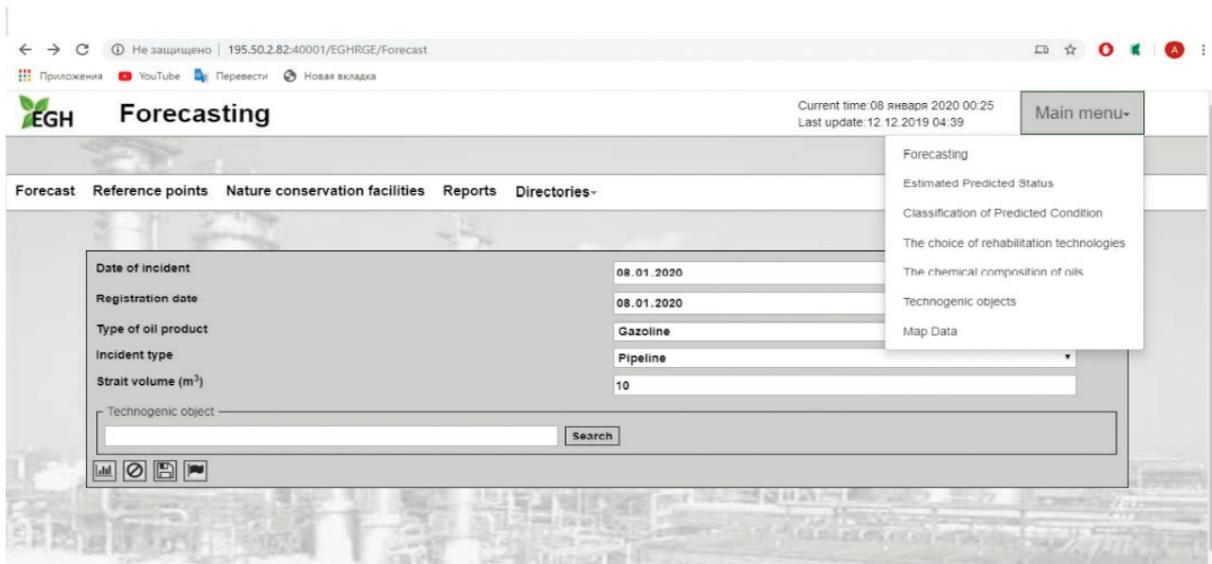


Fig. 5. User interface of SoS-Ground

Рис. 5. Пользовательский интерфейс системы последствий загрязнения геологической среды в результате аварийного пролива нефтепродуктов.

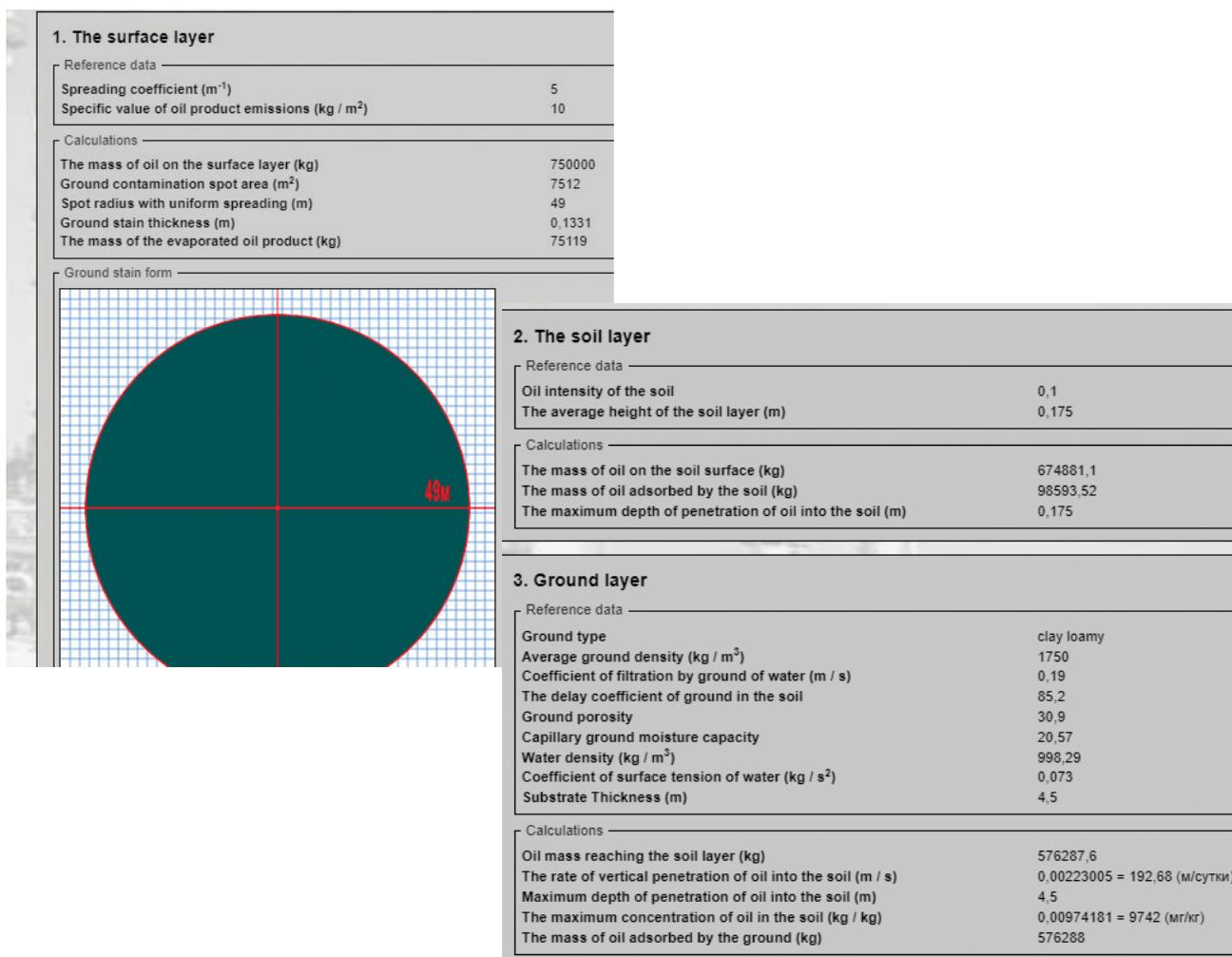


Fig. 6. SoS-Ground forecasting report

Рис. 6. Отчет прогнозирования системы последствий загрязнения геологической среды в результате аварийного пролива нефтепродуктов.

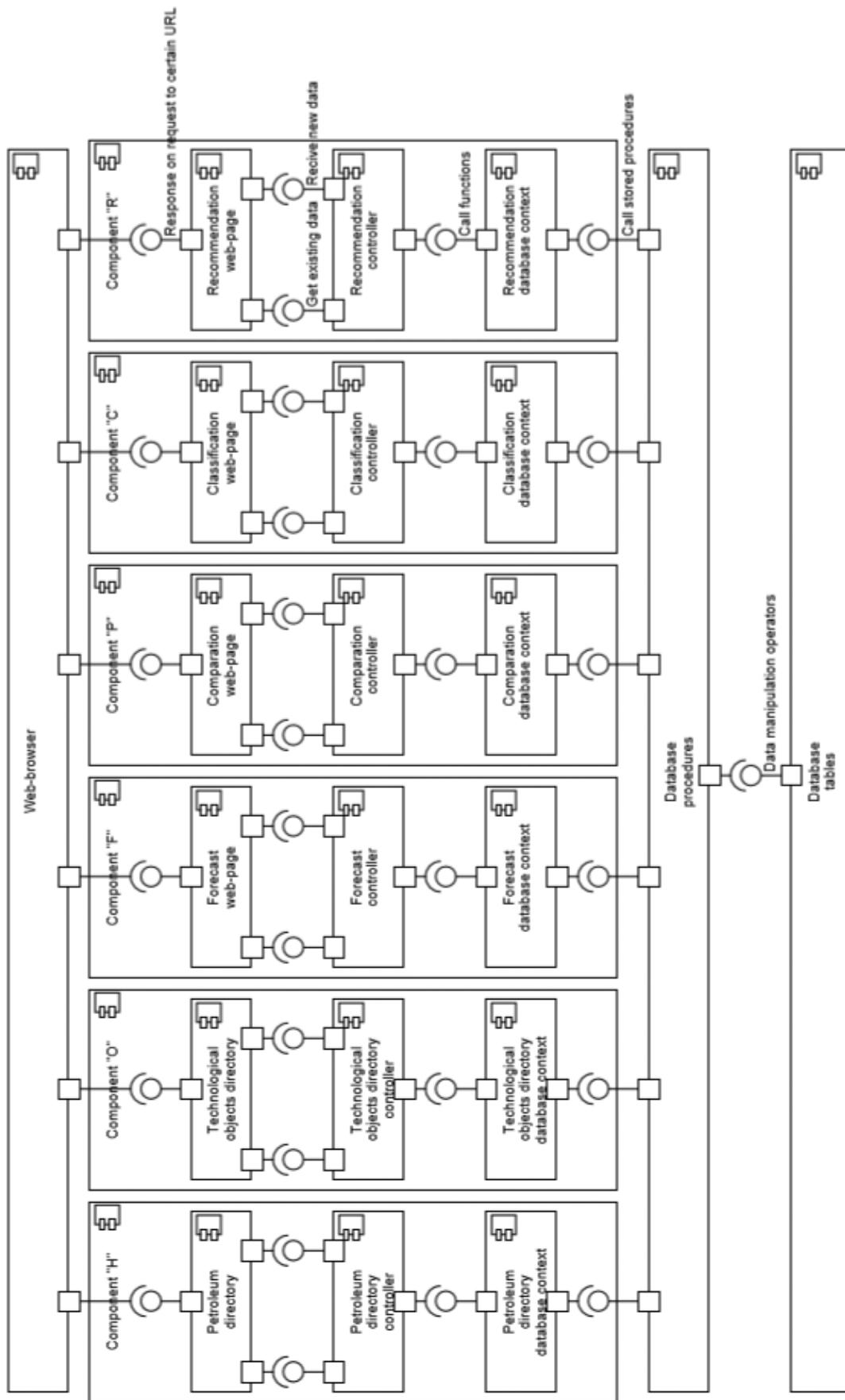


Fig. 7. The schema of the user interface implementation
 Рис 7. Схема реализации пользовательского интерфейса системы.

forecasting. The results of data processing of each component are stored in the database for their subsequent use. The user can view the report of the forecast stored in the database.

Implementation of the proposed approach.

The proposed knowledge-based forecasting architecture is implemented into a prototype, named the Knowledge-based Forecasting System for Oil Spill on the Ground (SoS-Ground) (Fig. 4). SoS-Ground is implemented as a web server based on ASP.NET 4.5 technology. MVC 5.0. For the implementation of the database of SoS-Ground, Microsoft SQL Server 2012 was used. Along with custom data, the database also stores a spatial data in the form of electronic maps with additional attributes (type of soil, groundwater depth, water protection zones, altitude, administrative division, etc.).

In Fig. 5, a user interface implementation in SoS-Ground is presented. In Fig. 6, an example of the forecasting report for oil spill on the ground is presented.

In Fig. 7, the implementation schema of the interface in web application is presented.

Conclusion. The analysis of the existing forecasting systems for oil spill shows that they are developed for the forecasting of oil spill on the water, but not on the ground. Moreover, because of the specifics of the aquatic environment, the existing forecasting approaches are not suitable for oil spill forecasting on the ground. As well, it is determined that the analysed models are built for a rather narrow problem, like, to calculate the shape and area of an oil spill, or only the probability of a spill in certain situations, which does not give a complete view of the pollution and its consequences.

In this paper, we propose a new knowledge-based approach for oil spill forecasting on the ground. Our main contribution is that the proposed approach allows us to forecast the oil spill in a complex and systematic way. It consists of components for modelling geological environment (i.e., geological layers, oil spill form, the oil migration with groundwater), forecasting component for oil spill and pollution mitigation component. Moreover, the forecasting component is based on experts' knowledge on oil spill.

According to the proposed approach, a general architecture for is put forth. This architecture was implemented into the SoS-Ground prototype and the case study shows correspondence to the

forecasting of oil spill on the ground needs, as well as possibilities for decision-making based on the proposed forecasting approach for oil mitigation.

The topics for the future research are as follows: extending the proposed approach, detailed description of the knowledge part of the approach, improving SoS-Ground, making more detailed verification of the results.

Annex 1.

Here the main equations used in the calculations are presented as the following.

The area S_1 of the pollution spot (m²) is calculated by eq. (A1):

$$S_1 = V_0 \times d_1 \tag{A1}$$

where V_0 – the volume of spilled OP (m³), d_1 – the spreading coefficient of the NP (m⁻¹).

The mass M_1 of the evaporated oil product (kg) is calculated by eq. (A2):

$$M_1 = S_1 \cdot q_1(T) \tag{A2}$$

where $q_1(T)$ is the specific value of oil product emissions (kg/m²).

Soil adsorbed mass M_2 of OP (kg) is calculated by eq. (A3):

$$M_2 = S_1 \times h_2 \times u_2 \times \rho_o \tag{A3}$$

The maximum depth of penetration of H_2 OP into the soil (m) is calculated by eq. (A4):

$$H_2 = h_2 \times \frac{M_0 - M_1}{M_2} \tag{A4}$$

where H_2 – maximum depth of penetration of OP into the soil (m), M_0 – the mass of spilled OP (kg).

The mass of M_3 OP adsorbed by the ground layer (kg) is calculated by eq. (A5):

$$M_3 = h_3 \times S_1 \times \rho_w \times m_3 \times w_3 \times \frac{\delta_o}{\delta_w} \tag{A5}$$

The maximum penetration depth of H_3 OP into the soil (m) depends on the mass adsorbed in the ground is calculated by eq. (A6):

$$H_3 = \begin{cases} h_3 \times \frac{M_0 - (M_1 + M_2)}{M_3}, & M_0 - (M_1 + M_2) \leq M_3; \\ h_3, & M_0 - (M_1 + M_2) > M_3. \end{cases} \tag{A6}$$

References

1. BP (2019). Statistical Review of World Energy. BP p.l.c. Available at: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf>
2. Zhou, S., Wang, M., Yang, Z., & Zhang, X. (2019). Polydopamine-Modified Nanochannels in Vertically Aligned Carbon Nanotube Arrays for Controllable Molecule Transport. *ACS Applied Nano Materials*, 2(5), pp. 3271-3279.
3. Nyssanbayeva, G., Kudaibergenov, K., & Seidildayeva, A. (2020). Synthesis Of Modified Nanocarbon Materials And Determination Of Their Adsorption Capacity. *International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD)*, 10(1), pp. 305–314.
4. Feng, D., Passalacqua, P., & Hodges, B. R. (2019). Innovative Approaches for Geometric Uncertainty Quantification in an Operational Oil Spill Modeling System. *Journal of Marine Science and Engineering*, 7(8), pp. 259.
5. Burmakova A. V., Ibrahim J. M., Smelov V. V. (2018) Application of expert assessments in integrated mathematical model for predicting the consequences of the emergency explosion of oil products. *Proceedings of BSTU, series 3, Physics and Mathematics. Informatics* 212(2), pp. 96-100.
6. Chiu, C. M., Huang, C. J., Wu, L. C., Zhang, Y. J., Yu, H. C. (2017). Oil spill forecasting system. In: *Proc. of the 27th International Ocean and Polar Engineering Conference. ISOPE, San Francisco, USA.*
7. Davies, A. J., Hope, M. J. (2015). Bayesian inference-based environmental decision support systems for oil spill response strategy selection. *Marine pollution bulletin* 96 (1-2), pp. 87-102.
8. Denzer, R., Torres-Bejarano, F., Hell, T., Frysinger, S., Schlobinski, S., Güttler, R., Ramírez, H. (2011). An Environmental Decision Support System for Water Issues in the Oil Industry. In: *Proc. of International Symposium on Environmental Software Systems. Springer, Berlin, Heidelberg*, pp. 208-216
9. Hodges, B. R., Orfila, A., Sayol, J. M., & Hou, X. (2015). Operational Oil Spill Modelling: From Science to Engineering Applications in the Presence of Uncertainty. In: *Mathematical modelling and numerical simulation of oil pollution problems. Springer, Cham*, pp. 99-126.
10. Hou, X., Hodges, B. R., Feng, D., Liu, Q. (2017). Uncertainty quantification and reliability assessment in operational oil spill forecast modeling system. *Marine pollution bulletin* 116(1-2), pp. 420-433.
11. Ibrahim J. M., Burmakova A. V., Smelov V. V. (2019) Mathematical model for predicting the consequences of an emergency spill of petroleum products and evaluating its accuracy. In: *Proc. of Development of Informatization and state system of scientific and technical information'2019. United Institute of Informatics Problems, Minsk, Belarus.*
12. Janeiro, J., Zacharioudaki, A., Sarhadi, E., Neves, A., Martins, F. (2014). Enhancing the management response to oil spills in the Tuscany Archipelago through operational modeling. *Marine Pollution Bulletin* 85(2), pp. 574-589.
13. Lehtikoinen, A., Luoma, E., Hänninen, M., Storgard, J., Kuikka, S. (2012). Probabilistic Risk Assessment and Decision Support Tools for the Evaluation of Oil Transport in the Gulf of Finland, North-Eastern Baltic Sea. In: *Proc. of International Congress on Environmental Modelling and Software Managing Resources of a Limited Planet, Sixth Biennial Meeting. iEMSs, Leipzig, Germany.*
14. Li, Y., Yu, H., Wang, Z. Y., Li, Y., Pan, Q. Q., Meng, S. J., Guo, K. X. (2019). The forecasting and analysis of oil spill drift trajectory during the Sanchi collision accident, East China Sea. *Ocean Engineering*, 187. 106231. 10.1016/j.oceaneng.2019.106231.
15. Smelov V. V., Burmakova A. V., Zakharov A. A. (2018). Rehabilitation of the complex mathematical model of predicting the consequences of an emergency spill of oil products. *Proceedings of BSTU, series 3, Physics and Mathematics. Informatics* 206(1), pp. 82-87.
16. Wang, S. (2017). *The Application of Uncertainty Quantification Techniques and Information Theory to Oil Spill and Ocean Forecasting. University of Miami.*
17. Zhuk, E., Khaliulin, A., Zodiatis, G. (2017). On-line applications of numerical models in the Black Sea GIS. In: *Proc. of Fifth International Conference on Remote Sensing and Geoinformation of the Environment (RSCy'2017). SPIE, Cyprus.*
18. Zelenke, B., O'Connor, C., Barker, C. H., Beegle-Krause, C. J., & Eclipse, L. (2012). *General NOAA operational modeling environment (GNOME) technical documentation.*
19. ERMA (2014). *Environmental Response Management Application. Web application. Technical Information, in: National Oceanic and Atmospheric Administration, available at: <http://response.restoration.noaa.gov/maps-and-spatial-data/environmental-response-management-application-erma>*
20. Muskat, J. (2014, May). The evolution of applied geographic information systems for oil spill response in California: Rapid data dissemination for informed decision making. In *International Oil Spill Conference Proceedings (Vol. 2014, No. 1, pp. 1583-1595). American Petroleum Institute.*
21. Daniel, P. (1996). Operational forecasting of oil spill drift at Météo-France. *Spill Science & Technology Bulletin*, 3(1-2), pp. 53-64.
22. Zodiatis, G., Lardner, R., Hayes, D. R., Georgiou, G., Sofianos, S., Skliris, N., & Lascaratos, A. (2008). Operational ocean forecasting in the Eastern Mediterranean: implementation and evaluation. *Ocean Science*, 4(1).
23. De Dominicis, M., Pinardi, N., Zodiatis, G., & Lardner, R. (2013a). MEDSLIK-II, a Lagrangian marine surface oil spill model for short-term forecasting—Part 1: Theory. *Geoscientific Model Development*, 6(6), pp. 1851-1869.
24. Nittis, K., Perivoliotis, L., Korres, G., Tziavos, C., & Thanos, I. (2006). Operational monitoring and forecasting for marine environmental applications in the Aegean Sea. *Environmental Modelling & Software*, 21(2), pp. 243-257.

25. Liubartseva, S., Coppini, G., Pinardi, N., De Dominicis, M., Lecci, R., Turrise, G., ... & Palermo, F. (2016). Decision support system for emergency management of oil spill accidents in the Mediterranean Sea. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 16(8), 2009-2020.
26. Amir-Heidari, P., & Raie, M. (2019). Response planning for accidental oil spills in Persian Gulf: A decision support system (DSS) based on consequence modeling. *Marine pollution bulletin*, 140, pp. 116-128.
27. Ribotti, A., Antognarelli, F., Cucco, A., Falcieri, M. F., Fazioli, L., Ferrarin, C., ... & Satta, A. (2019). An operational marine oil spill forecasting tool for the management of emergencies in the Italian seas. *Journal of Marine Science and Engineering*, 7(1), 1.

Список литературы

1. Статистический обзор мировой энергетики. Режим доступа: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf>. – 2019.
2. Чжоу, С. Модифицированные полидофамином наноканалы в вертикально ориентированных массивах углеродных нанотрубок для контролируемого транспорта молекул. / С. Чжоу, М. Ван, З. Ян, Х. Чжан / *Международный журнал ACS Applied Nano Materials*. – 2019. – № 2 (5). – с. 3271-3279.
3. Нысанбаева, Г. Синтез модифицированных наноуглеродных материалов и определение их адсорбционной способности. / Г. Нысанбаева, К. Кудайбергенов, А. Сейдильдаева / *Международный журнал исследований и разработок в области машиностроения и производства*, – 2020. – № 10 (1). – с. 305–314.
4. Фен, Д. Инновационные подходы к количественной оценке геометрической неопределенности в оперативной системе моделирования разливов нефти. / П. Пассалакка, Б. Р. Ходжес / *Журнал морской науки и техники*, – 2019. – № 7 (8). – с. 259.
5. Бурмакова А. В. Применение экспертных оценок в интегрированной математической модели для прогнозирования последствий аварийного взрыва нефтепродуктов. / А. В. Бурмакова, Ж. М. Ибрагим, В. В. Смелов / *Труды БГТУ, серия 3, Физико-математические науки. Информатика*. – 2018. – № 212 (2). – 96-100.
6. Чиу, К. М. Система прогнозирования разливов нефти. / К. М. Чиу, К. Дж. Хуанг, Л. С. Ву, Ю. Дж. Чжан, Х. С. Ю, / В: *Proc. 27-й Международной конференции по проблемам океана и полярной инженерии*. ISOPE, Сан-Франциско, США. – 2017.
7. А. Дж. Дэвис. Системы поддержки принятия экологических решений на основе байесовских выводов для выбора стратегии ликвидации разливов нефти / А. Дж. Дэвис, М. Дж. Хоуп / *Бюллетень загрязнения моря*. – 2015. – № 96 (1-2). – с. 87-102.
8. Дензер, Р. Система поддержки принятия экологических решений по водным вопросам в нефтяной отрасли. / Р. Дензер, Ф. Торрес-Бехарано, Т. Ад, С. Фрайзингер, С. Шлобински, Р. Гюттлер, Х. Рамирес, / *Публикации международного симпозиума по экологическим программным системам*. Спрингер, Берлин, Гейдельберг, 2011 – с. 208-216.
9. Ходжес, Б. Р. Оперативное моделирование разливов нефти: от науки к инженерным приложениям в условиях неопределенности. *Математическое моделирование и численное моделирование проблем загрязнения нефтью* // Ходжес, Б. Р., Орфила, А., Сайол, Дж. М., и Хоу, Х. Спрингер/, Чам, 2015. – с. 99–126.
10. Хоу, Хоу. Количественная оценка неопределенности и оценка надежности в системе оперативного моделирования прогнозов разливов нефти. / Хоу Хоу, Б. Р. Ходжес, Д. Фэн, К. Лю / *Бюллетень загрязнения морской среды*. – 2017. – 116 (1-2). – 420-433.
11. Ибрагим, Ю. М., Бурмакова А. В., Смелов В. В. (2019) Математическая модель для прогнозирования последствий аварийного разлива нефтепродуктов и оценки ее точности. *Публикации конференции развития информатизации и государственной системы научно-технической информации 2019*. Объединенный институт проблем информатики, Минск, Беларусь.
12. Жанейро, Дж. Повышение эффективности реагирования руководства на разливы нефти на архипелаге Тоскана посредством оперативного моделирования. / Дж. Жанейро, А. Захариоудакис, Э. Сархади, А. Невес, Ф. Мартинс / *Бюллетень загрязнения моря*. – 2014. – № 85 (2). – с. 574-589.
13. Лехикоинен, А. Вероятностная оценка рисков и инструменты поддержки принятия решений для оценки транспортировки нефти в Финском заливе, северо-восток Балтийского моря. // А. Лехикоинен, Э. Луома, М. Ханнинен, Дж. Сторгард, С. Куикка / *Публикации международного конгресса по экологическому моделированию и программному обеспечению для управления ресурсами ограниченной планеты*. – Лейпциг, Германия, 2012.
14. Ли, Ю. (2019). Прогнозирование и анализ траектории дрейфа разливов нефти во время аварии на Санчи в Восточно-Китайском море / Ли, Ю., Ю, Х., Ван, З. Ю., Ли, Ю., Пан, К. К., Мэн, С. Дж., Го, К. Х. / *Морская инженерия*, 187. 106231. 10.1016 / j.oceaneng.2019.106231.
15. Смелов, В. В. Реабилитация сложной математической модели прогнозирования последствий аварийного разлива нефтепродуктов. // В. В. Смелов, А. В. Бурмакова, А. А. Захаров / *Труды БГТУ серия 3. – Физико-математические науки. Информатика*. – 2018. – № 206 (1). – с. 82-87.
16. Жук, Э. Онлайн приложения численных моделей в ГИС Черного моря / Жук Э., Халиулин А., Зодиатис Г. / *Публикации пятой Международной конференции по дистанционному зондированию и геоинформации окружающей среды (RSCy'2017)*. – SPIE, Кипр, 2017.

17. Зеленке Б., О'Коннор К., Баркер К. Х., Бигл-Краузе К. Дж. И Эклипс Л. (2012). Общая техническая документация по среде операционного моделирования NOAA (GNOME).
18. ERMA (2014). Приложение для управления реагированием на окружающую среду. Веб приложение. Техническая информация, в: Национальное управление океанических и атмосферных исследований. Режим доступа: <http://response.restoring.noaa.gov/maps-and-spatial-data/environmental-response-management-application-erma>
19. Маскат, Дж. Эволюция прикладных географических информационных систем для реагирования на разливы нефти в Калифорнии: быстрое распространение данных для принятия обоснованных решений. В материалах Международной конференции по разливам нефти . Американский нефтяной институт, 2014. – т. 2014.– № 1.– с. 1583-1595.
20. Дэниел, П. Оперативный прогноз заноса разливов нефти на Метео-Франс / П. Дэниел/Бюллетень науки и технологий по разливам,1996. – № 3 (1-2). – с. 53-64.
21. Зодиатис, Г. Оперативное прогнозирование состояния океана в Восточном Средиземноморье: внедрение и оценка/Зодиатис, Г., Ларднер, Р., Хейс, Д. Р., Георгиу, Г., Софианос, С., Склирис, Н., и Ласкаратос, А. / Науки об океане.– 2008. – № 4 (1).
22. Де Доминичис, М. MEDSLIK-II, лагранжева модель разлива нефти на морской поверхности для краткосрочного прогнозирования/ Де Доминичис, М., Пинарди, Н., Зодиатис, Г., и Ларднер, Р./ - Часть 1: Теория. Разработка геонаучных моделей, 2013.– № 6 (6). – с. 1851-1869.
23. Ниттис, К. Оперативный мониторинг и прогнозирование морской среды в Эгейском море./ Ниттис К., Периволиотис Л., Коррес Г., Циавос К. и Танос И./ Экологическое моделирование и программное обеспечение.– 2006. – № 21 (2) .– с. 243-257.
24. Любарцева, С. Система поддержки принятия решений при ликвидации аварийных разливов нефти в Средиземном море./ Любарцева, С., Коппини, Дж., Пинарди, Н., Де Доминичис, М., Леччи, Р., Турризи, Г., ... и Палермо, Ф./ Опасные природные явления и науки о Земле.– № 16 (8) .– 2009-2020 гг.
25. Амир-Хейдари, П. (2019). Планирование реагирования на аварийные разливы нефти в Персидском заливе: система поддержки принятия решений, основанная на моделировании последствий./Амир-Хейдари, П., и Райе, М. / Бюллетень загрязнения морской среды, 2019. – № 140.– с. 116-128.
26. Риботти, А. Инструмент оперативного прогнозирования разливов нефти на море для управления чрезвычайными ситуациями в итальянских морях. Журнал морской науки и техники/ Риботти, А., Антоньярелли, Ф., Кукко, А., Фальсьери, М. Ф., Фазиоли, Л., Феррарин, К., и Сатта, А./ 2019. – №7 (1). – с. 1.

Received: 13.04.2020

Поступила: 13.04.2020

Автоматизация труда переводчиков и развитие технологий перевода на международном рынке переводов: состояние и тенденции развития

Т. И. Макаревич, магистр управления, магистр филологических наук, зам. зав. кафедрой АЯГС ФМО БГУ по НИР, старший преподаватель кафедры английского языка гуманитарных специальностей

E-mail: t_makarevich@mail.ru

ORCID ID: 0000-0002-3720-2373

Белорусский государственный университет, ул. Ленинградская, д. 20, 220006, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В настоящей публикации рассматривается система автоматизации труда переводчиков и состояние рынка переводов в разных странах мира. Автором изучена компьютеризация переводческой деятельности на мировом рынке с обустройством современного рабочего места переводчика, где компьютер создает довольно сложную рабочую среду со множеством входящих в нее компонентов. В статье подчеркивается, что новые информационные технологии в переводе предполагают использование компьютера как средства реализации сложнейшего специализированного программного обеспечения. Автор, как действующий переводчик, анализирует внедрение информационных технологий в процесс перевода и его влияние на огромную переводческую проблему, равную по значимости и сложности для всех стран мира. В статье рассмотрены актуальные вопросы машинного перевода, новой экономики, цифровой культуры. Предложены выводы по оптимизации рынка переводов как в Республике Беларусь, так и на мировых рынках.

Ключевые слова: автоматизация процесса перевода, международный рынок переводов, экономика перевода, индустрия перевода, программное обеспечение процесса перевода, компьютеризация переводческой деятельности, технологичность процесса перевода, умные данные, искусственный интеллект, машинный перевод, нейронные сети, новая экономика, цифровая культура

Для цитирования: Макаревич, Т. И. Автоматизация труда переводчиков и развитие технологий перевода на международном рынке переводов: состояние и тенденции развития // Цифровая трансформация. – 2020. – № 4 (13). – С. 57–67. <https://doi.org/10.38086/2522-9613-2020-4-57-67>



© Цифровая трансформация, 2020

Automatic Translation Process and Translation Technologies Advancement on International Translation Market: the Current Status and Development Trends

T. I. Makarevich, Master in Public Administration, Master in Arts, Deputy Head of the Chair of English for Humanities in R&D, Senior Lecturer of the Department of English for Humanities

E-mail: t_makarevich@mail.ru

ORCID ID: 0000-0002-3720-2373

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

Abstract. The given paper views automatic translation process and the current state of translation market in different countries of the world. The author has analysed digitalization of translators and interpreters' activity on international translation market, creation of translator's workstation with computer making sophisticated multi-component working environment. The author underlines new IT translation technologies presuppose computer use as a tool in complex specialized translation software implementation. The author, as a practical translator, analyses the computer use in translation process, and translation and interpretation issues which is equal in its complexity for all countries in the world. The paper considers topical issues of machine translation, new economy, digital culture. It suggests some findings in streamlining translation process both in the Republic of Belarus and in the world markets.

Key words: translation process automatization, international translation market, translation economy, translation industry, translation software, digitalization of translators and interpreters' activity, technological effectiveness of

translation process, smart data, artificial intelligence, machine translation, neural networks, deep learning, new economy, digital culture

For citation: Makarevich T. I. Automatic Translation Process and Translation Technologies Advancement on International Translation Market: the Current Status and Development Trends. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2020, 4 (13), pp. 57–67 (in Russian). <https://doi.org/10.38086/2522-9613-2020-4-57-67>

© Digital Transformation, 2020

Введение. Рассмотрение перевода как многоаспектного явления в передаче содержания текста с языка оригинала на язык перевода средствами другого языка, составляющего во все времена востребованность труда профессионального переводчика, сегодня обусловлена эффективностью интенсивного внедрения специализированных компьютерных программ в качестве вспомогательных средств процесса перевода. Переводческая деятельность и ее реализация в переводческом бизнесе на территории стран СНГ, ЕАЭС и стран дальнего зарубежья сохраняет свои масштабы и социальную значимость. Профессия переводчика, которая сегодня стала массовой, проходит свои этапы внутренних изменений и цифровой трансформации (ЦТ), что влияет на сам процесс выполнения перевода и подготовку переводчиков в высших учебных заведениях Республики Беларусь и в странах-партнерах по ЕАЭС и СНГ.

Актуальность нашего исследования заключается в изучении автоматизации труда профессиональных переводчиков в индустрии перевода, существующего и перспективного программного обеспечения (ПО) на современном международном рынке переводов, внедрение в живой процесс перевода систем машинного перевода (МП), ее воздействие на рынок переводов, рынок труда профессиональных переводчиков, влияние современных тенденций цифровизации на качество перевода и исследование перевода как одного из существенных явлений цифровой культуры.

Основная часть. Характеристика рынка переводов. Сегодня на рынке переводов мы наблюдаем появление значительного количества инструментов в сфере ИТ (информационных технологий) для автоматизации процесса перевода для различных типов пользователей переводческого продукта. В современном мировом хозяйстве, как глобальном экономическом организме «совокупности национальных экономик» [1, с. 3], рынок переводов, который несомненно можно отнести к знаниеёмкому сегменту новой экономики [2, с. 49], представляется малоизученным.

С 2015 г. деятельность на международном рынке переводов регулируется сертификатом ISO 17100:2015 «Услуги перевода – Требования к ус-

лугам перевода», изданным Международной организацией по стандартизации, в котором были учтены важные аспекты профессиональной деятельности переводческих компаний во всем мире, отражающие уровень их квалификации. Также в 2015 г. в Европе Система международной сертификации SIC (System of International Certification) была выдвинута как основной сертифицирующий орган по стандарту ISO 17100:2015.

Объем мирового рынка переводов оценивается в 20 млрд. долларов, темпы роста составляют 8% в год [3]. Среди причин роста можно назвать развитие мировой торговли, электронных услуг, выход компаний на мировые рынки, аутсорсинг как передача главных функций подразделений специализированным фирмам, общие тренды глобализации.

Большая часть рынка перевода сосредоточена в промышленно развитых странах Европейского Союза, США, Юго-Восточной Азии и, с середины 2000-х, в Российской Федерации. Оценки объема мирового рынка переводов составляют от 9 до 20 млрд. долларов, и такая разбежка в оценке зависит от методологии подсчета, поскольку речь часто идет только о переводах и локализации, которые отдаются на субподряд специализированным переводческим компаниям и бюро переводов.

Рост конкуренции на рынке переводов заставляет предприятия и компании переводить свои маркетинговые и технические материалы на различные языки мира. Причиной роста также является развитие ИТ-рынка как сегмента сложных технических переводов. Автоматизация труда переводчиков связана с тем, что все переводы делаются на ПК с помощью специализированного ПО, интернет-технологий, также все компании представлены в интернет-пространстве, что означает высокую актуальность перевода сайтов компаний на различные языки мира и их поддержку в рабочем состоянии, что дополнительно составляет отдельный сегмент рынка переводов.

Аутсорсинг, как общая тенденция на рынке переводов, заключается в сосредоточении переводческих компаний на своей профильной деятельности и передаче вспомогательных служб специализированным компаниям. Примером

тому служит начатое в середине 2000-х гг. серьезное сокращение аппарата ООН и предложение вывести службу письменного перевода ООН за ее штат.

Эффект улучшения ситуации (trade creation union) [1, с. 18] в международной торговле переводческими услугами выражается в увеличении объемов взаимных торговых оборотов, в первую очередь, между странами СНГ, ЕАЭС и дальнего зарубежья, которые становятся предметом взаимной торговли внутри таможенного и Евразийского Союза. Данный эффект в переводческом бизнесе между Республикой Беларусь и странами ближнего и дальнего зарубежья еще предстоит улучшить в плане эластичности спроса на переводческие услуги и эластичности предложения по цене в страны экспортера. И чем выше будет эластичность, тем больше эффект улучшения ситуации в переводческом бизнесе мы сможем достичь. Для формирования деловой среды на рынке перевода все больше внедряются факторы «новой экономики» [4, с. 49], под которой подразумевают «экономику деловых услуг по организации взаимодействия рынков, субъектов и объектов экономической деятельности и совершенствованию экосистемы современного бизнеса на основе широкого и комплексного применения современных информационных технологий» [4, с. 49]. Интеллектуализация рынка перевода

связана с уровнем развития в стране ИТ, наличием различных информационно-консалтинговых служб, расширением инфраструктуры деловых услуг, на котором роль переводческих услуг в Республике Беларусь еще не до конца определена и оценена.

Интеллектуализация рынка перевода и экономический эффект улучшения ситуации тесным образом связан с изменениями корпоративной и личной культуры, которая сейчас напрямую связана с комплексным понятием цифровой культуры.

Современное состояние экономики перевода и перспективы. При выделении четырех подходов к определению новой экономики [4, с. 45], применительно к экономике перевода, мы придерживаемся ее следующей дефиниции как «совокупности отраслей, характеризующихся более значительным удельным весом человеческого капитала по сравнению с материальными элементами» [4, с. 46], в которой источником экономического роста являются знания.

Так, экономика перевода в трактовке новой экономики, с учетом динамики современного этапа НТР (научно-технического развития), включает в себя следующие сферы, как показано на рисунке 1:

Разные уровни переводческой деятельности в экономике перевода отражают отличающи-



Рис. 1. Основные сферы экономики перевода.

Fig. 1. Main areas of translation economics.



Рис. 2. Уровни взаимодействия в экономике перевода.
 Fig. 2. Levels of interaction in the translation economy.

еся горизонтальные и вертикальные связи взаимодействия и, соответственно, требуют разных степеней взаимодействия и автоматизации данного процесса.

Так, первый уровень переводческой деятельности – Уровень 1 (базовый) – (Рис. 2) мы охарактеризовали как выполнение перевода для осмысления одним заказчиком, одной компанией, который не требует высокого уровня взаимодействия. На данном уровне автоматизация сводится к применению простого инструментария и транслятора типа Google-translate и электронных словарей.

Второй уровень переводческой деятельности – Уровень 2 (технический перевод) – повышает многозначность перевода в экономике перевода при выполнении так называемого технического перевода, существенного для разных отраслей экономики. В сферу технического перевода входят терминологические поля различных предметных областей, которые часто представляют трудности для систем МП, в частности юридическая терминологическая система и др.

Данный уровень предоставляет возможность создания новых рабочих мест на мировых рынках переводов и обмена информацией через

краудсорсинг посредством высокого уровня автоматизации переводческой деятельности. Данный уровень взаимодействия ставит целью выполнение задачи накопления знаний о переводимой информации во всем мире и нацеленности на осуществление переводов о продукции с выходом на международные рынки. Данный процесс составляет важный вопрос локализации перевода и является неотъемлемым компонентом цифровой культуры.

В перспективе развития экономики перевода основными факторами, по профессору Б. Н. Паньшину, будут «динамичность изменения внутренней и внешней среды» переводческого бизнеса [4, с. 47], «инновационность производства товаров и услуг» [4, с. 47], которая выражается в том числе и в интенсивной автоматизации труда переводчика. «Массовая кастомизация» также может существенно сказаться на увеличении экономических показателей, т. к. экономика перевода нацелена больше на специализацию по потребностям каждого заказчика, на индивидуума. Перевод, особенно профессиональный, не является массовым явлением; как следствие, он может быть нацелен на массовое потребление. Фактор роста человеческого потенциала в эко-

номике перевода всегда был одним из основных и таким будет в дальнейшем. Экономика перевода, наряду с другими сферами, будет вовлечена в сетевую экономику [4, с. 47] с сетевым взаимодействием производителей услуг и заказчиков.

Актуальным и нерешенным в экономике перевода остается вопрос выполнения переводов при помощи МП на третьем уровне переводческой деятельности – Уровне 3, который мы характеризуем как супер-перевод. Данный уровень перевода включает в себя: перевод тонкостей идиоматики; реалий языка в художественных произведениях; поэзию; профессиональный перевод дипломатического и политического дискурсов; оригинальные тексты референтных иноязычных СМИ и т. п. Качественное выполнение системами МП таких переводов остается задачей на перспективу, что отражено в нижеследующем SWOT-анализе.

Состояние индустрии перевода и перспективное развитие. Индустрия перевода, как часть новой экономики, характеризуется преобразованием «организационных структур под влиянием ИТ, интеллектуализацией систем взаимодействия с субъектами хозяйствования с рынком, приоритетным развитием человеческого капитала» [4, с. 46].

Интеллектуализация переводческих услуг с использованием ИТ будет иметь все большую значимость для индустрии перевода, которая сегодня недооценена. Так, в русле тенденций новой экономики будет эффективным создание сети «центров знаний» или «центров взаимодействия на основе знаний» [2, с. 50], в которых также будет активно вовлечена индустрия перевода с нарастающей автоматизацией труда переводчиков.

Компьютеризация переводческой деятельности прежде всего, в нашем понимании, означает создание современного рабочего места переводчика, в котором компьютер создает довольно сложную рабочую среду со множеством входящих в нее компонентов, таких как лингвистический ингредиент товарной продукции и доля лингвистического компонента в продукции производства.

Следовательно, необходимыми компонентами индустрии перевода являются специализированные компьютерные программы для автоматизации работы профессиональных переводчиков, такие как, например, ECTACO, PROMPT, «Традос», «Транзит» [5], в значительной степени облегчающие работу переводчиков. Речь также идет о поисковых системах, электронных словарях, таких как ImTranslator, InterTran, Lingoes,

Lingvo.com, Magic Goody, Multitran, NeuroTran, Reverso, Translate.ru, Worldlingo [6], которые могут помочь в поиске необходимого значения, но в каждом конкретном случае выбор останется за самим переводчиком, который знает специфику отрасли.

Определение роли параметра эффективности использования ПО в переводческом бизнесе становится важным, когда это хотя бы на минимальном уровне связано с материальными и финансовыми затратами на оказание переводческих услуг, окупаемостью новейшего используемого ПО, наличием и сложностью имеющихся аппаратных средств, использованием интернет-ресурсов, сокращением издержек в технологическом процессе перевода.

Исторические предпосылки создания систем машинного перевода. Объективно, история технологического подхода к обработке текстовой информации насчитывает 70 лет. В действительности, обработка текстовой информации при помощи ИТ стала играть значимую роль лишь с середины 1990-х, что, по мнению многих ученых, свидетельствует о том, что как раз применение ИТ в различных сферах экономической деятельности представляет собой фактор резкого повышения экономической эффективности развития технологически-развитых стран, и переводческий бизнес не является исключением.

В индустрии перевода, среди лингвистических автоматов, системы МП занимают значимое место и входят в класс текстовых процессоров [7, с. 53]. В силу многоаспектного и разнонаправленного развития класс систем МП включает разные автоматы, которые классифицируются по функциональному назначению: исследовательские прототипы, экспериментальные, промышленные, коммерческие системы, как продемонстрировано в таблице 1:

Для анализа индустрии перевода наибольший интерес для нас представляют коммерческие системы МП, подавляющее большинство которых относится к трансферному типу. Сыграв свою историческую роль, системы МП прямого типа, или «пословно-оборотные системы», [7, с. 55] уже практически не применяются в современной индустрии перевода. Их место заняли трансферные системы МП, разработка которых началось с середины 1960-х гг. на основе синтаксической теории и концепции переводных соответствий Ю. Н. Марчука [8]. Для трансферных систем МП характерным является развернутый синтаксический анализ и синтез, где анализ выполняется относи-

Таблица 1. Класс систем и группы систем машинного перевода
 Table 1. Class of systems and machine translation systems groups

Системы машинного перевода	Группы систем машинного перевода
1. Автоматизированные информационные системы и системы управления базами данных	1. Системы прямого типа
2. Автоматические словари	
3. Редакционно-издательские системы	
4. Системы автоматического сжатия текстов	2. Трансферные системы
5. Системы автоматической адаптации текстов	
6. Автоматизированные обучающие системы	
7. Системы шифрования и дешифрования текстов	3. Системы семантического типа
8. Системы автоматической атрибуции текстов	

тельно языка оригинала (входа), а синтез – языка перевода (выхода).

В системах МП переводные соответствия трактуются как «единицы перевода, взятые в динамике переводческого процесса и реализуемые в условиях конкретного перевода определенного текста в рамках данной пары языков» [7, с. 56]. Трансформационные единицы перевода наиболее сложно передаются системами МП по сравнению с эквивалентными и вариантными, традиционно относятся к наиболее сложным элементам перевода и при МП в них ожидается наибольшее число ошибок. Поэтому в 1984 г. М. Нагао [7] разработал принцип, во многом схожий с концепцией переводных соответствий Ю. Н. Марчука [8], который именуется «перевод при помощи примеров или параллельных текстов» (example-based machine translation). Концепция послужила предпосылкой для дальнейшего развития систем.

Современные системы МП используют комбинированные принципы перевода (multi-engine machine translation) для автоматического распознавания параллельных текстов. Оценивая возможности современных систем МП важно отметить главенствующую роль модели «текст – текст», разработанную Ю. Н. Марчуком [8] как продолжение его модели переводных соответствий.

Отметим также роль модели А. К. Жолковского и И. А. Мельчука «смысл– текст», благодаря разработке которой в 1980-х гг. появились новые системы МП семантического типа, основанные на принципе использования семантических баз данных, наличии компонента экстралингвистических знаний, понятия «интерлингвы» или «язык-посредник» [8], сформулированного И. А. Мельчуком. Благодаря разработанной концепции А. К. Жолковского и И. А. Мельчука это направление получило широкое распространение в обла-

сти создания современных систем ИИ, применения нейронных сетей [5] в современных системах МП.

SWOT-анализ машинного перевода. В данной статье в фокусе внимания находится прежде всего автоматизация процесса профессионального перевода, машинный перевод, к которому прибегает большое количество специалистов разных предметных областей для своей профессиональной деятельности или обучения. Машинное обучение представляет (МО) собой способ реализации искусственного интеллекта (ИИ), по Артуру Самюэлю, «то, что придает компьютерам способность учиться, без программирования их явным образом» [5], и связано с обработкой, в той или иной степени, больших данных (big data), которые сейчас уже переходят в разряд умных данных (smart data). Данный процесс требует эффективного использования современных когнитивных служб, разработанных ведущими мировыми ИТ-компаниями. Это указывает на то, что со временем роль и объем машинного перевода будет все больше возрастать в странах СНГ и в мире в целом.

Преимущества и недостатки МП можно рассмотреть при помощи SWOT-анализа, как показано в таблице 2:

При помощи языковой когнитивной службы API МП были созданы такие системы как, например, PROMT Translation Office 2000 как набор профессиональных инструментов, обеспечивающий двусторонний перевод с западноевропейских языков на русский. Эта система позволяет выполнять перевод, редакцию перевода, пользоваться специализированными электронными словарями. Компьютерные системы МП, помимо Reverso Context и других, и популярный инструмент МП Google Translate учатся не только на обучающих данных, поставляемых самими системами, но

Таблица 2. SWOT-анализ машинного перевода
 Table 2. SWOT analysis of machine translation

Преимущества	Недостатки
1) Выбор из двух направлений развития машинного перевода: создание специализированного ПО для профессиональных переводчиков и систем-переводчиков на основе машинного обучения; 2) появление языковых когнитивных служб API машинного перевода; 3) создание систем со встроенными модулями профессиональной среды для перевода (типа PROMT Translation Office 2000); 4) возможность пользоваться встроенными модулями профессиональной среды для перевода (Dictionary Editor) как средством для пополнения и редактирования словарей систем машинного перевода семейства PROMT, иными инструментами когнитивных компьютерных служб; 5) возможность создания собственных профессиональных терминологических пользовательских словарей.	1) Невысокое качество выполнения перевода компьютерной системой МП уровня 2 (технический перевод) на современном этапе; 2) корректировка неточного или неправильного перевода вручную; 3) неполный охват системами языков мира для обеспечения двустороннего перевода (часто охвачены только западноевропейские языки); 4) невозможность осуществить все виды перевода уровня 3 при помощи систем МП (например, художественного произведения).
Риски	Угрозы
1) Срочность выполнения переводов и качество их исполнения; 2) взаимодействие программистов и переводчиков при создании компьютерных систем МП.	Алгоритм самообучения, положенный в основу системы МП, видя повторяющиеся шаблоны, самостоятельно выводит правила языка, делая ЕЯ однообразным и упрощенным.

и благодаря обращению к системе миллионов пользователей [9]. Переводы этих систем улучшились в последнее время, что связано с тем, что МО приводит в действие способность систем понимать естественный язык (ЕЯ), переводить с одного ЕЯ на другой.

Резюмируя, можно сделать вывод касательно систем МП относительно качества выполненного перевода с одного ЕЯ на другой. Для обычного пользователя использование систем МП для текстов уровня 1 можно считать удовлетворительным, поскольку 7 уровень качества выполнения переводов здесь не является существенным. Касательно уровня перевода 2 и уровня 3, для профессиональных переводчиков очевидно, что фразы и тексты, переведенные системами МП не совершенны: смысл в них сохранен, но это далеко не то, что ожидают при заказе перевода, на основании чего мы можем сделать выводы, что современный процесс качественного, тем более профессионального перевода, на данном этапе развития МП неосуществим без вмешательства пользователя-профессионала.

Выбор программных продуктов для автоматизации процесса перевода. Сегодня, ввиду большого количества созданного для рынка

перевода ПО, достаточно сложно подвергнуть полной инвентаризации ПО лингвистических процессов, поскольку появляется новое ПО, существенно обновляется и кардинально перерабатывается уже используемое. Реально сделать возможный обзор основных принципиально необходимых компонентов того ПО, которое составляет отличительные признаки новейших ИТ в переводе на современном этапе развития рынка переводов. Поскольку целью данной работы было провести анализ эффективных ИТ для автоматизации труда профессиональных переводчиков, то мы рассмотрели основные компоненты современных ИТ, эффективно используемых в переводческом бизнесе.

В качестве основных компонентов современных ИТ в работе переводчика для его эффективности на рынке перевода можно назвать следующие:

- 1) информационно-справочную базу в виде электронных словарей, электронных справочников и энциклопедий, нормативно-терминологических источников;
- 2) аппаратные средства (сканер, принтер, кард-ридер и др.);
- 3) необходимый переводчику подбор ПО

Таблица 3. Автоматизация процесса перевода
Table 3. Automation of the translation process

№ п/п	Основные ИТ-компоненты для автоматизации процесса перевода	Степень задействования в экономике переводов (%)
1.	Технология накопительного перевода (ПО класса Translation Memory), так называемые системы «памяти переводов» или ТМ-инструменты: средства накопления, архивирования, поиска и восстановления фрагментированных переводов;	70%
2.	ПО, встраиваемое в текстовый редактор, ПО с отдельным интерфейсом;	65%
3.	Осуществление процесса перевода с помощью программного пакета Trados;	60%
4.	Анализ работы с Multiterm;	67%
5.	Способ перевода файлов Microsoft Excel (xls);	75%
6.	Перевод чертежей AutoCAD в Trados;	75%
7.	Использование ПО для распознавания голоса: Dragon Naturally Speaking, Voice Reader;	15%
8.	Способы обеспечения единства терминологии на этапе перевода;	15%
9.	Программное обеспечение для локализации (международная организация LISA);	25%
10.	Электронные словари Multitran, Lingvo, Multilex и т.п.;	90%
11.	Ресурсы Интернет: онлайн-словари, переводческие порталы и форумы, поисковые ресурсы;	90%
12.	ПО для переводчика CAT-программы, изучение технологии работы с программным пакетом Across; работа с Across Personal Edition; across Personal Edition v 3.5, Meta Taxis XP, SDLX Light Trial, Wordfast 5;	45%
13.	Дополнительные программы ISQ 6, iWallet, Mail.Ru Агент, Translation Office 3000, TheBat!, Skype;	80%
14.	Электронные платежные системы: Яндекс. Деньги, Webmoney.	85%

для подготовки, форматирования конвертирования текстовых данных, операционных систем (ОС) и прикладных программ (ПП) для накопления, архивирования, поиска и восстановления фрагментированных переводов;

4) машинный перевод.

Для автоматизации процесса перевода важным представляется изучение вопроса о возможности объединения технологий машинного и накопительного перевода, а также рассмотрение проблемы обеспечения качества перевода, безопасности сохранения информации с использованием автоматизированных компьютерных технологий.

Для автоматизации процесса перевода исследуется вопрос возможности и ограничения автоматизации [6]. Считаем важными для рассмотрения следующие ИТ-компоненты для автоматизации процесса перевода, которые показаны в таблице 3:

При особой значимости презентативных и культурологических вопросов перевода огромное значение приобретает цифровая культура с использованием систем локализации, которая требует отдельного рассмотрения.

Корпоративные системы управления переводом. На рынке переводов уже давно появилось ПО, помогающее автоматизировать процесс перевода. Примером тому служат уже давно внедренные на российском рынке ПО Trados и Translit, которые относят к CAT-системам – так называемые Computer Added Translation – компьютерный помощник при переводе, значительно облегчающие работу переводчиков [9].

На российском рынке существует еще одна категория программных продуктов для автоматизации процесса перевода: Corporate Translation Management – корпоративная система управления переводами, которая была создана для автоматизации процесса перевода с учетом требований рынка переводов, а также для автоматизации документооборота. Что касается рынка переводов Республики Беларусь, то в основном, при развитом секторе ИТ, переводчики, работающие в Республике Беларусь, пользуются российскими и иными программными продуктами.

Проанализировав существующие автоматические системы перевода, например, Across System GmbH, можно отметить, что в данном про-

фессиональном ПО для перевода, был систематизирован учет требований переводчиков, создана своя система с интуитивно понятным интерфейсом, с новой системной архитектурой, интеграцией всех процессов и всех участников рабочих групп. СМТ Across выполняет поддержку этапов осуществления процессов перевода по алгоритму: 1) ввод исходного документа; 2) процесс осуществления перевода; 3) полное форматирование; 4) контроль качества.

Немаловажной в ПО является встроенная система обмена сообщениями для консультации с заказчиком, специалистом по профилю для уточнения определенных профессиональных нюансов. Поддержка системой перевода большого количества форматов документов также является ее преимуществом. Так, например, в системе СМТ Across поддерживаются форматы Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point, HTML, XML, FrameMaker, файлы ресурсов (RC), исполняемые файлы EXE, DLL, OCX, SCR, CPL, которые загружаются системой с разделением на абзацы и предоставлением переводчику в окне crossDesk. После процесса перевода на выходе из системы документ сохраняет исходное оформление и форматирование.

Такой творческий энергозатратный и сложный вид умственной деятельности как перевод, во всех его видах, для наиболее качественного исполнения, эффективнее разбить на процессы. Управление процессами перевода можно осуществлять с помощью функции across в системе СМТ Across. Профессиональный перевод включает в себя несколько групп пользователей с разделением на рабочие процессы и управление ими, которые можно подключить к процессу перевода при помощи функции across – это менеджеры проектов, переводчики, редакторы. С помощью модуля crossflow переводчик может создавать свои рабочие процессы.

Электронная терминологическая база системы СМТ Across [10] способствует тому, что в процессе работы над переводом переводчик может видеть все термины, с которыми он работает в исходном тексте, в базе crossTerm. База crossTerm системы СМТ Across, наряду с терминологическими единицами, хранит информацию об определениях термина и его употреблению, грамматические сведения (хотя для профессионального переводчика это малоэффективный инструмент), иллюстрации и некоторую дополнительную информацию. Плюсом системы является то, что при помощи менеджера crossTerm в электронный словарь терминов автоматически

заносятся значения при переводе терминов. Так, в электронный словарь терминов можно импортировать переводы файлы из таких форматов как TermBase Exchange Format (*.tdx), Langenscheidt terminology data format, Star Martif format (*.mtf), *.csv, TradosMultiTerm.

Выводы о некоторых процессах на рынке перевода и перспективных направлениях машинного перевода. В настоящей работе был проведен анализ эффективных ИТ для автоматизации труда профессиональных переводчиков. Рассмотрены основные компоненты современных ИТ, эффективно используемых в переводческом бизнесе. Мы посчитали нерациональным проводить полную инвентаризацию ПО лингвистических процессов, по причине их большого количества на рынке перевода, сосредоточившись на основных компонентах.

В системы машинного перевода на основе машинного обучения заложены те же принципы совершенствования процесса перевода, которые проходит человек-переводчик: учиться на своих ошибках, через улучшение понимания естественных языков для будущих переводов [11; 12] с активным использованием нейронных сетей.

Что касается перспективных направлений машинного перевода, то одним из них можно назвать переход от использования алгоритмов машинного перевода на алгоритмы глубокого обучения, на которые недавно перешел Google-переводчик. В алгоритмах глубокого обучения для перевода с одного языка на другой используется параллельное программирование с опорой на миллионы прецедентов обучающих данных. Уже созданы и существуют инструменты глубокого обучения и облачные службы с элементами ИИ, например, свободная платформа компании Google tensorflow.

С целью преодоления «информационного барьера» [4, с. 47] для перевода большого количества информации экономике перевода необходимо будет создание роботов-переводчиков научно-технической информации. В перспективе экономика перевода может быть вовлечена в создание «центров знаний» в новой экономике как имеющая прямое отношение к обработке умных данных и передаче важных составляющих цифровой культуры.

Основным акцентом при подходах новой экономики и цифровой культуры представляется сотрудничество стран СНГ, ЕАЭС и дальнего зарубежья в индустрии перевода. Универсальные приложения на рынке перевода в итоге будут готовиться

с открытым кодом и поставяться так же как сегодня поставляются ПО, ОС и т.п., или как создается Википедия, Прадо, системы машинного перевода типа Google Translate. Международное сотрудничество и кооперация на рынке перевода для Республики Беларусь неизбежны не только с целью обогащения общим опытом и перенятия лучших практик, но и в будущем, с выходом конкретных конкурентоспособных предложений коллаборации на различных уровнях: профессиональные

переводчики – переводческие бюро и компании – университеты и факультеты как потенциальные инновационные платформы, готовящие переводчиков – корпорации, министерства и ведомства – внешнеэкономический уровень сотрудничества между странами мира. Такой подход, как нам представляется, приведет к эффекту улучшения экономической ситуации каждой из сторон, от чего выиграют все игроки, представленные на международном рынке перевода.

Список литературы

1. Руденков, В. М. Международный бизнес. – Минск : Право и экономика, 2015. – 616 с.
2. Паньшин, Б. Н. Интеллектуализация деловых услуг как основной фактор формирования новой экономики / Б. Н. Паньшин // Наука и инновации. – № 8 (138). – 2014. – С. 49 – 53.
3. Рынок переводческих услуг [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://www.advertology.ru/article27158.htm>. – Дата доступа: 12.03.20.
4. Паньшин, Б. Н. Интеллектуализация деловых услуг как основной фактор формирования новой экономики / Б. Н. Паньшин // Наука и инновации. – № 9 (139). – 2014. С. 45 – 48.
5. Патак, Нишит. Искусственный интеллект для .Net: речь, язык и поиск / Нишит Патак. – М: ДМК Пресс, 2018. – 298 с.
6. Соловьева, А. В. Профессиональный перевод с помощью компьютера / А. В. Соловьева. – СПб: Питер, 2008. – 160 с.
7. Семенов, А. Л. Современные информационные технологии и перевод / А. Л. Семенов. – Москва, Изд. центр «Академия», 2008. – 224 с.
8. Марчук Ю. Н. Модель «текст-текст» и переводные соответствия в теории машинного перевода // Проблемы компьютерной лингвистики. – Минск: Наука, 1997. – С. 21 – 29.
9. Корпоративная система управления переводами для профессионалов // Справочник «Кто есть кто на рынке переводов: информация, статьи, комментарии». 2006-2007 гг. № 4. Трктат. Центр переводов «Гильдия». – С. 127-128. [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: https://issuu.com/verbaPRESS/docs/wiw_2006-2007. – Дата доступа: 28.04.20.
10. Официальный сайт программного продукта Across [Электронный ресурс]. – 2020. Режим доступа: www.across.com. – Дата доступа: 12.05.20.
11. Макаревич, Т. И. Международные коммуникации в контексте IT-образования и развития технологий машинного обучения / Т. И. Макаревич // Интеграция и развитие научно-технического и образовательного сотрудничества – взгляд в будущее : сб. ст. II Междунар. науч.-техн. конф. «Минские научные чтения – 2019», Минск, 11–12 декабря 2019 г. : в 3 т. – Минск : БГТУ, 2020. – Т. 1. – 2019. – С. 83 – 87.
12. Макаревич, И. И. Информационная и лингвистическая разработка «Словаря-справочника по цифровой трансформации» / И. И. Макаревич // Управление информационными ресурсами : материалы XV Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 24 фев. 2020 г. / Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь ; под общ. ред. Г. В. Пальчика; редкол.: Д. Н. Бондаренко [и др.]. – Минск : Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2020 – С. 78 – 80.

References

1. V. M. Rudenkov. Mezhdunarodnyi biznes [International Business], Minsk, Pravo i ekonomika Publ., 2015, 616 p. (In Russian).
2. Boris N. Panshin. Intellektualizatsiya delovykh uslug kak osnovnoy faktor formirovaniya “novoi ekonomiki” [Business Service Cognification as a Key Factor for the “new economy”] // Nauka i innovatsii, no. 8 (138), 2014, Pp. 49 – 53 (In Russian).
3. Rynok perevodchskikh uslug [translation Services Market], Available at: <http://www.advertology.ru/article27158.htm> (accessed: 12.03.20) (In Russian).
4. Boris N. Panshin. Intellektualizatsiya delovykh uslug kak osnovnoy faktor formirovaniya “novoi ekonomiki” [Business

Service Cognification as a Key Factor for the “new economy”] // *Nauka i innovatsii*, no. 9 (139), 2014, Pp. 45–48 (In Russian).

5. Nishit Patack. *Iskusstvennyi intellect dlya .Net: rech', yazyk ipoisk* [Artificial Intelligence for .Net: speech, language and search], Moscow, DMK Press Publ., 2018, 298 p. (In Russian).

6. A. V. Solov'eva. *Professijnal'nyi perevod s pomoshch'u komp'utera* [Professional Translation with Computer Technologies], St Petersburg, 2008, 160 p. (In Russian).

7. A. L. Semenov. *Svremennye informatsionnye tehnologii i perevod* [Contemporary Information Technology and Translation], Moscow, Publ. centre “Academia”, 2008, 224 p. (In Russian).

8. U. N. Marchuk. *Model' “tekst – tekst” i perevodnye sootvetstviya v teorii mashinnogo perevoda* [The Model “Text – Text” and Their Translation Compliances in Machine Translation Theory] // *Computer Linguistics Issues*, Minsk, Nauka Publ., 1997, Pp. 21-29 (In Russian).

9. *Korporativnaya sistema upravleniya perevodami dlya professionalov* [Corporate Management System for Professionals // Handbook “Who is Who on the Translation Market: Information, Articles, Comments” 2006-2007, no. 4. Treatise. Translation Centre “Guild”, pp. 127–128.], Available at: <http://www.maxxdigroup.ru/statiya5-v-pomosh-perevodchiku.php>. (accessed: 28.04.2020) (In Russian).

10. *Offitsial'nyi sait programmno go produkta Across* [Across Official site], Available at: www.across.com. (accessed: 12.05.2020) (In Russian).

11. Tatiana I. Makarevich. *Mezhdunarodnye kommunikatsii v kontekste IT-obrazovaniya i razvitiya tekhnologiy mochinno go obucheniya* [International Education in IT-education Context and Machine-Learning Technologies Development] // *Integration and Development in R&D and Educational Cooperation – View to the Future: Collection of Papers IInd International Scientific and Technical Conference “Minsk Scientific Proceeding – 2019”*, Minsk, 11–12 December, Minsk 2019, in 3 v.: Minsk, BNTU, 2020. V. 1. 2019, pp. 83 – 87 (In Russian).

12. Irina I. Makarevich. *Informatsionnaya i lingvisticheskaya razrabotka “Slovarya-spravochnika po tsifrovoi transformatsii”* [Information and Scientific Development of “Digital Transformation Reference-Book”] // *Information Resources Management: The XV International Scientific Proceeding*, Minsk, 24 February 2020. Minsk, Academy of Public Administration under the aegis of the President of the Republic of Belarus, pp. 78 – 80 (In Russian).

Received: 19.06.2020

Поступила: 19.06.2020

Развитие интернет-банкинга как формы организации взаимодействия банков с клиентами

М. А. Аннануров, аспирант кафедры экономики

E-mail: mekan.annanurov@mail.ru

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, ул. Платонова 39, 220013, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассматривается интернет-банкинг, его основные цели и задачи. Рассматривается развитие интернет-банкинга рубежом в мире и Туркменистане. Рассматриваются услуги, предоставляемые интернет-банкингом, его преимущества и недостатки. Определяется экономическая эффективность использования интернет-банкинга в акционерном – коммерческом банке Туркменистана (АКБ) «Рысгал».

Важной задачей интернет-банкинга является завоевание доверия пользователей. Необходимо создание более четкой правовой базы для банков, работающих на рынке интернет-банкинга, это повысит доверие пользователей к данному виду банковских услуг.

Ключевые слова: интернет-банкинг, коммерческий банк, туркменские банки

Для цитирования: Аннануров, М. А. Развитие интернет-банкинга как формы организации взаимодействия банков с клиентами / М. А. Аннануров // Цифровая трансформация. – 2020. – № 4 (13). – С. 68–72. <https://doi.org/10.38086/2522-9613-2020-3-68-72>



© Цифровая трансформация, 2020

Internet Banking Development Trends as a New Form of Organizing Interaction of Banks with Clients

M. A. Annanurov, PhD student of department of economics

E-mail: mekan.annanurov@mail.ru

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, 39 Platonova Str., 220013 Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The article examines Internet banking, its main goals and objectives. The development of Internet banking abroad in the world and Turkmenistan is being considered. The services provided by Internet banking, its advantages and disadvantages are considered. The economic efficiency of the use of Internet banking in the commercial bank of Turkmenistan (AKB) «Rysgal» is determined. An important task of internet banking is to gain the trust of users. It is necessary to create a clearer legal framework for banks operating in the Internet banking market, this will increase the confidence of users in this type of banking services.

Key words: internet banking, commercial bank, turkmen banks

For citation: Annanurov M. A. Internet Banking Development Trends as a New Form of Organizing Interaction of Banks with Clients. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2020, 4 (13), pp. 68–72 (in Russian). <https://doi.org/10.38086/2522-9613-2020-4-68-72>

© Digital Transformation, 2020

Введение. Интернет-банкинг сейчас развивается быстрыми темпами. Все большее число банков начинают внедрять системы, позволяющие взаимодействовать с клиентами через интернет. Услуги интернет-банкинга уже стали стандартом для большинства коммерческих банков в мире. Основная цель данной технологии обеспечить клиентам дополнительные удобства при работе с банком и тем самым расширить клиентскую базу. Интернет-банкинг помогает увеличить долю рынка конкретного банка. За счет дис-

танционного (удаленного) обслуживания мелких клиентов и частных инвесторов можно добиться значительного увеличения доли рынка в этом конкретном сегменте и укрепить свои позиции на рынке.

Технология интернет-банкинга при наличии интернета позволяет переводить средства по телефону, по электронным каналам, управлять информационными и денежными потоками, а также освобождает сотрудников для работы в других важных областях деятельности банка. С помощью

интернет-банкинга можно проводить расчеты в режиме реального времени, что повышает их скорость и качество, обеспечивает высокую надежность платежной системы [1–2].

Развитие технологии интернет-банкинга за рубежом. Интернет-банкинг – это распространенное название дистанционных банковских технологий, при которых доступ к счетам и операциям предоставляется в любое время суток и с любого компьютера, имеющего доступ в интернет. Клиентский браузер используется для отображения операций, поэтому нет необходимости устанавливать клиентскую часть системного программного обеспечения.

Существует два вида операций, которые можно выполнить с помощью интернет-банкинга: информационная служба и платежные услуги.

Информационные услуги включают в себя получение банковской выписки, заполнение и подачу заявлений на открытие банком дополнительных карт, кредитов и других услуг. Платежные включают в себя внутрибанковский и межбанковский перевод денежных средств, погашение кредита, пополнение банковского вклада, жилищно-коммунальные услуги и другие услуги с использованием телефона и интернета [3–4].

Технология интернет-банкинга начала развиваться в 80-х годах 20 века, когда в США была создана Home Banking система. Эта система позволяла вкладчикам проверять свой счет через контакт банковского компьютера с помощью своего телефона. В дальнейшем, по мере развития интернета и интернет-технологий, банки начали внедрять системы, позволяющие вкладчикам получать информацию о своих счетах через интернет. Впервые услуга перевода денег на счета была введена в 1994 году в США Стэнфордским федеральным кредитным союзом, а в 1995 году был создан первый виртуальный банк — Security first network bank, но он потерпел неудачу из-за сильного недоверия к потенциальным клиентам, которые в то время не очень доверяли такому нововведению.

Первым банком, добившимся успеха в онлайн-банкинге, стал Bank of America. К 2001 году это первый среди всех банков, предлагающих услуги электронного банкинга, их пользовательская база превысила 2 миллиона потребителей. На тот момент эта цифра составляла около 20% от всех клиентов банка. А в октябре того же года тот же Bank of America взял планку в 3 миллиона денежных переводов, осуществленных с помощью услуг онлайн-банкинга, на общую сумму более 1 миллиарда долларов США. В настоящее время

в Западной Европе и США данной технологией пользуется более 50% всего взрослого населения, а среди взрослых пользователей интернета этот показатель достигает 90% [7].

В США действует более 100 банков, осуществляющих онлайн-операции интернет-банкинга. Крупнейший американский банк Bank of America имеет более 3 млн. онлайн-клиентов, Bank of Citigroup — более 1 млн аналогичных клиентов, Bank One — 500 тыс. клиентов. В США, Европе и России стали открываться так называемые "виртуальные банки", в которых нет ни одного офиса. Открытие счета и управление им, оформление кредита – все это делалось только через интернет [5–6].

Интернет-банкинг интенсивно развивается и в России. Крупнейшими банками России, использующими данную технологию, являются Сбербанк, Альфа-банк, ВТБ банк, Банк Москвы и другие [8].

Рассмотрим использование интернет-банкинга: его преимущества, и недостатки – которые представлены в таблице 1.

Преимущества онлайн-банкинга заключаются в том, что можно совершать платежи в любой точке мира, если есть доступ в интернет. Это экономит время. Не нужно идти в банк, не нужно заполнять документы и объяснять оператору, что вам нужно сделать. Вы просто входите в клиентскую программу и сайт банка со своим именем пользователя и паролем, заполняете форму и производите платеж. При необходимости, можно распечатать платежную карту и сохранить историю транзакций.

Самые большие недостатки работы в онлайн-сервисе банка связаны с дополнительными рисками. Это касается проникновения клиента по каналу связи в банк, а также проникновения хакеров и осуществления платежей от владельцев счетов. Таких случаев бывает достаточно много. Хакеры, получившие доступ к аккаунту из-за невнимательности клиента, передают пароли и посещают фишинговые сайты, таким образом вытягивая конфиденциальную информацию на компьютер. Естественно, с этим ведется борьба. Основной инструмент для подтверждения платежа — это пароль, который автоматически генерируется и отправляется на мобильный телефон владельца счета. Без этого подтверждения оплата не будет произведена.

Развитие интернет-банкинга идет параллельно с развитием электронной коммерции организации, платежных и интернет-транзакционных систем. Параллельно с интернет-банкингом

Таблица 1. Преимущества и недостатки использования системы интернет-банкинга
Table 1. Advantages and disadvantages of using the Internet banking system

Использование системы интернет – банкинг	
Преимущества	Недостатки
Выгодная и эффективная система	Риск несанкционированного доступа к банковской базе данных.
Увеличение клиентской базы	Нехватка информации об использовании системы
Работа в круглосуточном режиме	Проблемы использования электронной цифровой подписи
Новая система для прибыли	Психологические трудности клиентов
Интегрирование банковских операций с другими видами	Сложность прогнозирования срока окупаемости проекта
Увеличение качества обслуживания в банковской системе	Нехватка высококвалифицированных специалистов
Автоматическое отслеживание рисков	Отсутствие должного внимания к развитию технологии интернет-банкинга розничного банковского сектора

Примечание: Собственная разработка.
Note. Own development.

развиваются услуги по интернет-трейдингу и он-лайн-страхованию.

Использование интернет-банкинга в Туркменистане (на примере акционерно – коммерческого банка «Рысгал»). Развитие технологии интернет-банкинга в Туркменистане началось в 2016 году. Государственный банк внешнеэкономической деятельности Туркменистана представил новую услугу для клиентов – интернет-банкинг. В настоящее время реализуется проект по внедрению нового программного обеспечения, которое позволит оплачивать счета, покупки и другие операции по всем направлениям через интернет с использованием национальных и международных карточных платежей.

Использование интернет-банкинга экономически выгодно банкам, т. к. снижает затраты на соответствующие банковские операции и дает дополнительную прибыль. Приведем расчет денежных затрат за месяц с учетом проведения 10 платежей в день в денежных единицах Туркменистана (манатах), по тарифам АКБ «Рысгал» Банка.

В таблице 2 приведены операции по денежным затратам для проведения платежей. Затраты на интернет–банкинг снизились 1195 манат до 733,5 манат.

Данные рассчитаны по следующим критериям:

– количество рабочих дней в месяце составляет 21 день; стоимость 1 обычного банковского платежа – 1,5 маната; стоимость 1 платежа через интернет-банкинг – 0,75 манатов;

– обслуживание расчетного счета в месяц обычным банковским платежом составляет 20 манатов и по системе интернет-банкинг составляет 8 манатов.

– обслуживание текущего счета в месяц при обычном банковском платеже составляет 20 манатов, а при интернет-банкинге 8 манатов.

Рассчитываем стоимость платежей за месяц по следующему формулам:

$$Z_{\text{бп}} = K_n * D_p * C_{\text{бп}} + \text{ОРС} \quad (1)$$

где $Z_{\text{бп}}$ – затраты банковский банковских платежей; K_n – количество платежей (операция); D_p – рабочие дни; $C_{\text{бп}}$ – стоимость банковских платежей; ОРС – стоимость обслуживания расчетного счета.

$$Z_{\text{обп}} = 10 * 21 * 1,5 + 20 = 335 \text{ манатов}$$

где $Z_{\text{обп}}$ – затраты обычном банковским платежом.

$$Z_{\text{ум}} = 10 * 21 * 0,75 + 8 = 165,5 \text{ маната}$$

где $Z_{\text{ум}}$ – затраты через интернет-банкинг.

Рассчитываем затраты по подготовке платежных документов бухгалтером по следующему формулам:

$$Z_{\text{бп}} = K_n * D_p * T_m * \text{ОБ} \quad (2)$$

Где: T_m – время (час, минут);

ОБ – обслуживание бухгалтера (обработка документации бухгалтером), 0,5 маната.

$$Z_{\text{обп}} = 10 * 21 * 8 \text{ мин} * 0,5 = 840 \text{ манатов,}$$

$$Z_{\text{ум}} = 10 * 21 * 5 \text{ мин} * 0,5 = 525 \text{ манатов.}$$

Исходя из расчетов, мы видим, что при использовании системы "интернет-банкинг" экономия затрат в денежном выражении измеряется в 461,5 маната.

Банк во время работы интернет-банкинга получает определенный доход и несет соответствующие расходы.

Предположим, что банк недавно внедрил систему интернет-банкинга и определим какой доход банк он может получить при работе системы дистанционного банковского обслуживания, которая должна предлагать данную услугу интернет-банкинга.

Таблица 2. Денежные затраты за месяц для проведения 10 платежей
Table 2. Cash costs per month for 10 payments

Наименование операции	Обычный банковский платеж (в манатах)	Интернет-банкинг (в манатах)
Обслуживание текущего счета в месяц	20	8
Стоимость платежей за месяц	335	165,5
Подготовка платежных документов бухгалтером	840	525
Стоимость интернет – трафика		35
Итого	1195	733,5

Примечание: Собственная разработка.
Note. Own development.

Предположим, что в среднем в месяц в банке обслуживается 120 счетов с использованием интернет-банкинга, а это значит, что 120 организаций платят банку комиссию в размере 10 манатов. Кроме того, банк будет получать среднемесячный дополнительный доход по интернет-банкингу в размере 2000 манатов. Таким образом, среднемесячный доход банка за предоставление дистанционных услуг в системе "Интернет-банкинг" составит 3200 манатов.

В ходе функционирования услуги дистанционного банковского обслуживания банк несет определенные затраты. Рассмотрим расходы, которые несет АКБ банк «Рысгал» в результате внедрения интернет-банкинга.

Приведем расчет ежемесячную сумму расходов «Рысгал» банка на услуги интернет-банкинга. Структура затрат выглядит следующим образом:

- заработная плата сотрудников, обслуживающих клиентов-юридических лиц по интернет-банкингу и начислениям на него (2 чел.) – $1000 * 2 = 2000$ манатов;
- работа информационных и других каналов – 100 манатов;
- оплата услуг связи – 40 манатов;
- техническое обслуживание и ремонт оргтехники и средств связи – 50 манатов;
- юридическая и консультационная поддержка – 100 манатов.

Таким образом, общая ежемесячная сумма расходов банка на содержание и предоставление клиентам услуг интернет-банкинга составляет 2290 манатов.

Зная среднемесячную величину доходов и расходов, понесенных банком "Рысгал" за предоставление дистанционных услуг, определим, получает ли банк прибыль за предоставление услуг интернет-банкинга. Для этого вычтем среднемесячную стоимость из среднемесячной суммы дохода:

$$C_n = C_d - C_p, \quad (3)$$

где C_n – среднемесячная прибыль; C_d – среднемесячный доход; C_p – среднемесячный расход.

Получим $C_n = 3200 - 2290 = 910$ манатов.

За год сумма прибыли составляет 10 920 манатов.

Таким образом, банк получает прибыль в размере 10 920 манатов в год от предоставления дистанционных услуг своим клиентам.

Объем прибыли, несмотря на важность данного показателя, не всегда дает полную информацию об уровне эффективности деятельности банка, в том числе о внедрении услуг интернет-банкинга в данной коммерческой организации. Конечной характеристикой прибыльности можно считать прибыльность реализации услуги. Этот коэффициент показывает, сколько прибыли получает банк от каждого маната, вложенного в тот или иной оценочный показатель.

Рентабельность интернет-банкинга за определенный период можно рассчитать по упрощенной формуле, разделив общую ежемесячную прибыль банка от деятельности услуги интернет-банкинга на сумму расходов банка на эту услугу. Таким образом, формула прибыльности интернет-банкинга будет следующей:

$$P_{u-m} = C_n / C_p \quad (4)$$

где P_{u-m} – рентабельность интернет-банкинга.

$$P_{u-m} = 910 / 2290 = 0,40 \text{ или } 40\%$$

Т. е. при технологии интернет-банкинга для дистанционного обслуживания клиентов АКБ «Рысгал» банк с каждого вложенного маната на техническую поддержку и функционирование дистанционного обслуживания клиентов через данную систему интернет-банкинга получит 40% прибыли.

Заключение. По мнению автора, существует несколько причин, по которым банкам необходимо внедрять технологию интернет-банкинга:

- банковские услуги и продукты будут расширяться и будут включать в себя интернет-банкинг;
- банк конкурирует на рынке банковских услуг;

– традиционным банкам выгодно создавать онлайн-банк, так как он поддерживает имидж «динамичного и надежного»;

– банк развивает культуру независимого управления, привлекает и удерживает квалифицированных сотрудников, расширяет клиентскую базу;

– банк получает прибыль от использования технологии интернет-банкинга.

Важной задачей интернет-банкинга сегодня является завоевание доверия пользователей. Для этого необходимо активно продвигать системы онлайн-банкинга. Большинство банков не предоставляют доступ к своим системам в деморежиме, в то время как это уменьшило бы недоверие пользователя к работе через интернет.

Кроме того, необходимо активно продвигать технологии интернет-банкинга как общеэкономического, так и специализированного типа. Необходимо создать национальный интернет-портал для данной услуги, на базе Центрального банка Туркменистана, где будет размещена информация о статистике данного сектора рынка

и его развитию. Создание более четкой правовой базы для банков, работающих на рынке интернет-банкинга, несомненно, повысит доверие пользователей к этому виду услуг.

В результате технико-экономического обоснования по применению интернет-банкинга были получены следующие значения показателей их эффективности:

1) ежемесячный расход – 2290 манатов;

2) прибыль за год составит 10902 манатов;

3) рентабельность интернет-банкинга в год составит 40%.

Таким образом, предложение о внедрении технологии интернет-банкинга является экономически эффективным и его целесообразно осуществлять.

Тот факт, что многие услуги могут быть выполнены удаленно через глобальную сеть, означает, что сам банк не существует как частное лицо. Это, в свою очередь, теоретически приводит к снижению операционных издержек, снижению затрат на обслуживание и повышению прибыли для самого банка.

Список литературы

1. Макаров, С. Ю. Банковские операции инновационного вектора развития / С. Ю. Макаров // 2014. – 5: 19.
2. Шустов, А. А. Инновационная деятельность в банковской сфере. Электронные инновации // Молодой ученый. – 2013. – 9. – с. 245-255.
3. Пиший, С.А. Общее описание систем Интернет-банкинг / С. А. Пиший, Л. З. Давлеткиреева, О. Б. Назарова // Современная техника и технологии. – 2013.
4. Киреев, В. Л. Банковское дело: учебник / Киреев В. Л., Козлова О. Л. – М: КНОРУС, 2012. – 239 с.
5. Шаламова, Д. В. Долговое финансирование в условиях мирового финансово-экономического кризиса и посткризисный период: опыт зарубежных банков // Экономические науки. 2011.– 5.– с. 396-404.
6. Комарова, К. А. Эволюция системы банковского регулирования в странах Европы – влияние финансового кризиса // Экономические науки. 2012.– 3 (88).– с. 209-212.
7. Википедия. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Интернет-банкинг>
8. Кудряшов, В.А. Интернет-банкинг в Российской Федерации: проблемы и перспективы развития. / В. А. Кудряшов, Е. О. Загоскина // Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/internet-banking-v-rossiyskoy-federatsii-problemy-i-perspektivy-razvitiya/viewer>.

References

1. Makarov S. U. Banking operations of the innovative development vector. 2014; 1я2 september.5: 19. (In Russian).
2. Shustov A. A. Innovative activity in the banking sector. Electronic innovations. Journal Molodoy ucheniy. 2013. 9: pp. 245-255 (In Russian).
3. Pishiy S. A., Davletkireyeva L. Z., Nazarova O. B. General description of Internet banking systems // Modern equipment and technologies. 2013 (In Russian).
4. Kireyev V.L. Kozlova O.L. M.Knorus Banking: a textbook / Kireyev V.L., , 2012. 239 p. (In Russian).
5. Shalamova D.V. Debt financing in the context of the global financial and economic crisis and the post-crisis period: the experience of foreign banks // Economic sciences. 2011;5: 396-404. (In Russ.)
6. Komarova K.A. Evolution of the banking regulation system in Europe-the impact of the financial crisis // Economics sciences. 2012; 3 (88): 209-212. (In Russ.)
7. Wikipedia. Access mode: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Интернет-банкинг>.
8. Kudryashov V.A., Sagoskine E.O. Internet banking in the Russian Federation: problems and prospects for development. Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/internet-banking-v-rossiyskoy-federatsii-problemy-i-perspektivy-razvitiya/viewer>

Received: 23.07.2020

Поступила: 23.07.2020

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

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

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

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

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

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

4. Аннотация должна быть:

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

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

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

6. Параметры оформления основного текста статьи в Microsoft Word:

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

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

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

Переносы в тексте должны быть отключены.

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

- фамилия, имя, отчество (полностью);
- должность и место работы;

* на русском (белорусском) и английском языках

- ученая степень и звание;
- почтовый адрес, номер контактного телефона, адрес электронной почты;
- подтверждение того, что материалы, содержащиеся в тексте статьи, не содержат информации ограниченного распространения и печатаются впервые.

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

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

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

Формулы оформляются с помощью редактора формул Microsoft Equation.

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

Все рисунки, формулы и таблицы должны быть пронумерованы.

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

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

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

* на русском (белорусском) и английском языках

AUTHOR GUIDELINES OF THE JOURNAL "DIGITAL TRANSFORMATION"

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

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

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

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

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

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

– abstract*;

– keywords* (up to 15 words);

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

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

– conclusion, concluded with clearly formulated conclusions;

– references*.

4. The abstract should be:

– informative (should not contain common words);

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

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

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

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

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

– margins — 2 cm;

– line spacing — 1,5;

– font — Times;

– font size — 14 pt;

– line spacing — 1.25 cm.

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

– line spacing — 1;

– font — Times;

– font size — 12 pt.

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

– Surname, name, patronymic (in full);

– position and place of work;

– academic degree and title;

– postal address, contact phone number, e-mail address;

– confirmation that the materials contained in the text of the article do not contain information of limited distribution and are printed for the first time.

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

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

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

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

* in Russian (in Belarusian) and in English

Formulas are formalized using the Equation Formula Editor.

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

All figures, formulas and tables should be numbered.

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

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

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