

УДК 338.242

Е. В. Плотникова

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,
Санкт-Петербург, e-mail: plotnikova_ev@spbstu.ru

М. О. Ефремова

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,
Санкт-Петербург, e-mail: efremova.mo@edu.spbstu.ru

О. В. Заборовская

АОУ ВПО Ленинградской области «Государственный институт экономики, финансов,
права и технологий», e-mail: ozabor@mail.ru

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ВЕДУЩИХ УНИВЕРСИТЕТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ключевые слова: цифровая экономика, факторы цифровизации, комплексная оценка, университеты, инновационная система.

Данное исследование направлено на разработку методологии идентифицирующую уровень цифровизации университетов как элементов инновационных систем. Методология базируется на системном подходе, концепции «идеальной системы», нормативном и позитивном подходах к определению показателей. Комплексная оценка производится на основе оценки двадцати двух показателей цифровизации, которые в полной мере отражают пять основных факторов развития цифровых компетенций университетов согласно Программе «Цифровая экономика РФ». Информационной являются данные официальных сайтов университетов, порталы государственной статистики и анализ состояния действующих цифровых платформ. Предложенная методология апробирована на примере университетов-участников Проекта «5-100-2020». В соответствии с полученной оценкой университеты были распределены по категориям. Доля цифровых лидеров предельно мала. Преобладают оценки, стремящиеся к нулю, что говорит о низком уровне цифровизации университетов. Проведенное исследование подчеркивает недостаточный уровень цифровизации и необходимость его повышения в российских образовательных организациях.

E. V. Plotnikova

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: plotnikova_ev@spbstu.ru

M. O. Efremova

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: efremova.mo@edu.spbstu.ru

O. V. Zaborovskaia

State Institute of Economics, Finance, Law and Technology, e-mail: ozabor@mail.ru

COMPREHENSIVE EVALUATION OF THE LEADING UNIVERSITIES' DIGITALIZATION LEVEL IN THE RUSSIAN FEDERATION

Keywords: digital economy, digitalization factors, integrated assessment, universities, innovation system.

This study aims to develop a methodology that identifies the digitalization level of universities as elements of innovative systems. The methodology is based on a systematic approach, the concept of an 'ideal system', normative and positive approaches to the determination of indicators. A comprehensive assessment is made on the basis of twenty-two indicators of digitalization, which fully reflect the five main factors in the development of digital competencies of universities according to the 'Digital Economy of the Russian Federation' Program. Information are the data of the official websites of universities, portals of state statistics and analysis of the status of existing digital platforms. The proposed methodology has been tested on the example of universities participating in the '5-100-2020' Project. In accordance with the assessment, universities were categorized. The share of digital leaders is extremely small. Grades tending to zero prevail, indicating a low level of digitalization of universities. The study underlines the lack of digitalization and the need to increase it in Russian educational organizations.

Введение

В течение последних нескольких лет Россия активно вовлечена в процессы цифровой трансформации экономики. В 2017 году была принята государственная программа «Цифровая экономика РФ» [1], ориентированная на системное развитие цифровых технологий во всех сферах общественной жизни. В 2018 году была разработана национальная программа «Цифровая экономика РФ», входящая в перечень приоритетных национальных проектов, которая расширила спектр задач и определила направления развития страны в области цифровизации экономики вплоть до 2024 года [2]. В качестве одного из драйверов развития цифровой экономики является сфера образования [3,4]. Одновременно образовательные организации выступают элементами национальной и региональных инновационных систем. Данные системы призваны осуществлять производство новых знаний, их повсеместное распространение и использование, что способствует финансово-экономическому, правовому и информационному обеспечению инновационных процессов в регионах страны. Для создания устойчивых инновационных систем необходимо наличие развитых научно-исследовательских институтов, привлечение кадров с высокой квалификацией, обеспечение условий для поддержки инноваций и технологий, а также активная позиция сектора власти и устойчивая законодательная база [5]. Для подготовки востребованных кадров на рынке труда необходима реорганизация образовательного процесса в целом. Цифровизация образования повышает его доступность, что в свою очередь положительно отражается на конкурентоспособности образования на международном уровне. Оценка уровня цифровизации образовательных организаций позволяет выявить сильные и слабые стороны этого процесса и обосновать необходимые управленческие решения, способные обеспечить предпосылки инновационного развития национальной экономики на цифровой основе. Данное исследование обеспечивает инструментарий идентификации приоритетов развития университетов, их стратегий внедрения современных цифровых технологий в производственный, техноло-

гический, образовательный и научно-исследовательский процесс [6; 7; 8].

На данный момент исследователи, анализирующие тенденции цифровизации высшего образования, акцентируют внимание на цифровой грамотности населения [9], на влиянии информационно-коммуникационных технологий на уровень цифровизации образования в целом [10], на препятствующих трансформации правовых барьерах [11]. Ряд исследований также отмечает недостаточный уровень финансирования цифровизации высшего образования [12; 13; 14]. Проблемами, препятствующей своевременному развитию цифровых университетов страны и цифровой образовательной среды, являются: нехватка инвестиционных ресурсов, вкладываемых в развитие информационно-коммуникационной инфраструктуры, технологической базы, образовательного процесса; недостаточное вовлечение в образование частных инвестиций; законодательные ограничения развития коммерческого образования; отсутствие механизмов, исследующих влияние цифровизации на формируемые профессиональные компетенции студентов. В совокупности указанные факторы оказывают воздействие на качество высшего образования [15; 16; 17; 18; 19]. Для определения его текущего состояния и возможных точек роста необходима комплексная оценка исследуемых областей цифровизации образования.

На данный момент исследования текущего уровня цифровизации высших образовательных учреждений, учитывающих все факторы цифровизации, не проводились; поскольку не существует единой методики комплексного оценивания. Оценка текущего состояния позволит обосновать необходимость финансовой и правовой поддержки, приоритеты расходования средств.

Цель исследования

Актуальность темы определяет цель данного исследования: проведение комплексной оценки уровня цифровизации ведущих университетов. Оценка уровня цифровизации ведущих университетов осуществлялась на примере участников государственной программы «5-100-2020».

Ключевыми этапами исследования являются: идентификация ключевых факторов цифровизации вузов и показателей, их определяющих; создание комплексной методики оценивания уровня цифровизации университетов; определение лидеров, их последователей и аутсайдеров цифровизации процесса образования на основе рассчитанных индексов; идентификации существующего цифрового разрыва между российскими университетами посредством ранжирования их в порядке увеличения полученных индексов; интерпретации полученных результатов.

Материал и методы исследования

Существующие на данный момент механизмы оценки уровня цифровизации представлены исключительно в виде индексов, основанных на экспертных оценках, что говорит о субъективности получаемых результатов. Наиболее распространенными индексами цифровизации, представленными на мировом уровне, являются индексы:

- развития информационно-коммуникационных технологий [20];
- цифровой экономики и общества [21];
- мировой цифровой конкурентоспособности [22];
- цифровой эволюции [23];
- цифровизации экономики [24];
- сетевой готовности [25];
- электронного участия [26];
- глобального подключения [27];
- глобальный индекс инноваций [28].

Данные индексы являются преимущественно зарубежными разработками, которые не адаптированы под российские условия. В российской практике механизм оценки уровня цифровизации был разработан Московской школой управления Сколково. Для оценки уровня цифровизации подразумевается расчет индекса «Цифровая Россия» [29]. Механизм вычисления результирующего значения для всех индексов схож. При этом оценки формируются из уникальных показателей, рассматривающих развитие цифровой экономики. Данные оценки определяют уровень цифровой развитости различных сфер экономики и стран в целом, но не затрагивают сектор образования или же оценивают

цифровизацию образовательного процесса только с точки зрения технической составляющей, что не соответствует комплексу компонентов «цифрового университета».

Авторы предлагают производить оценку уровня цифровизации российских университетов, основанную на анализе факторов, непосредственно влияющих на сферу образования и с использованием статистических данных. В основу исследования легла методология комплексной оценки условий формирования и развития человеческого капитала в регионах Российской Федерации», разработанная Заборовской О.В. и коллективом авторов, в рамках которой реализуется построение интегрального показателя исходя из концепции «идеальной системы», а также на нормативном и позитивном подходе к формулированию целевых показателей, учитывающих реально достигнутый уровень необходимого критерия [30]. Данная методология была дополнена обоснованием факторов, влияющих на процессы цифровизации университетов, определением перечня показателей, их характеризующих, на базе выявления фундаментальных особенностей функционирования системы образования в условиях цифровизации. Предлагаемая комплексная методика позволит оценить уровень цифровизации университетов на основе интегрального показателя, учитывающего факторы цифровизации одновременно. Данная методика включает в себя адаптацию оценок каждого отдельного фактора в единый индекс цифрового университета.

Факторы, отражающие необходимые направления развития современного университета, согласно «дорожной карте» Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [1], а также показатели, их определяющие, были самостоятельно обоснованы и представлены авторами статьи (рисунок 1).

Факторы цифровизации университетов отражают пять основных направлений развития цифровых компетенций университетов и включают в себя: производственный процесс, информационную инфраструктуру, информационную безопасность, человеческий капитал и НИОКР [1].

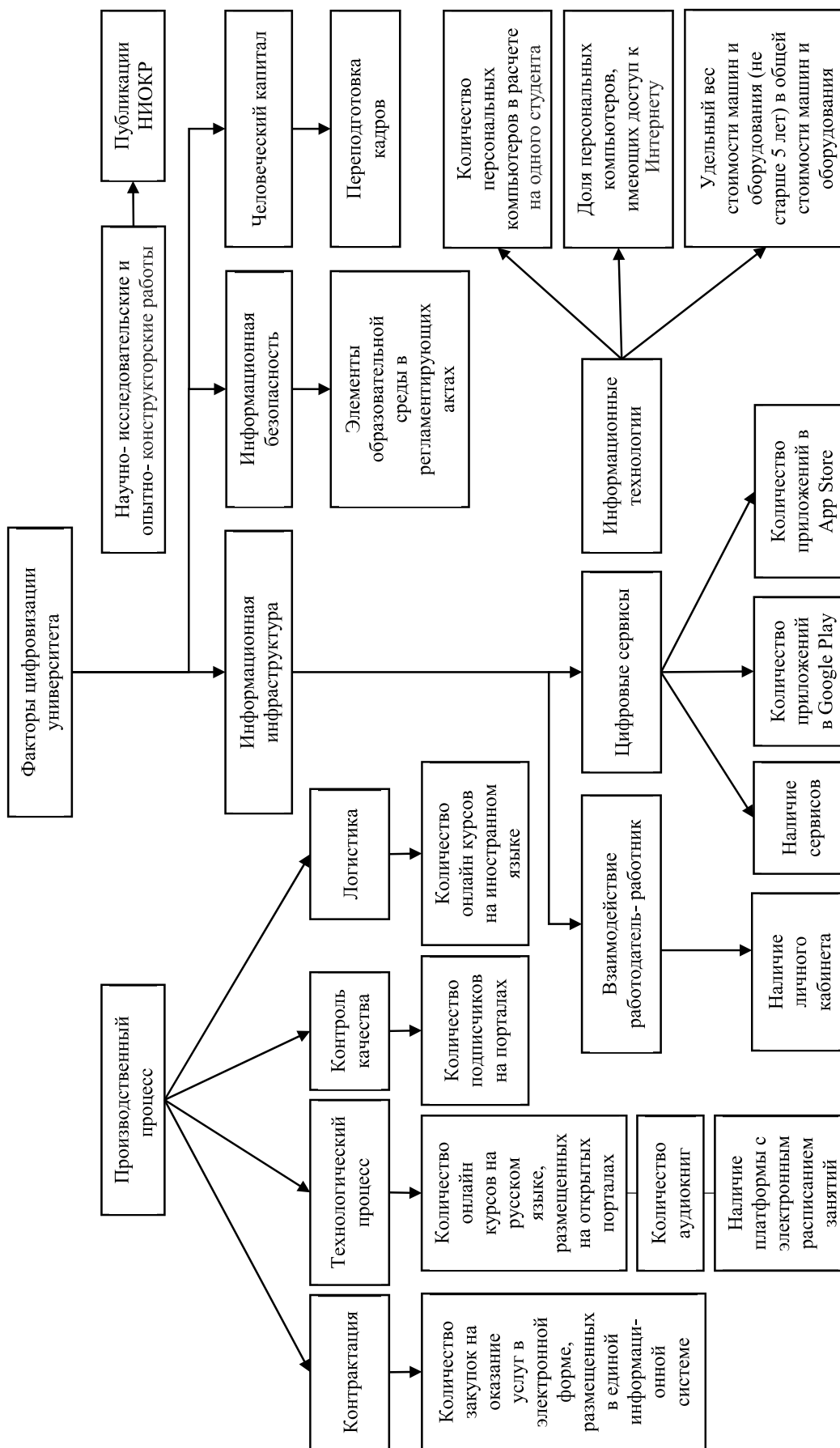


Рис. 1. Факторы и показатели цифровизации университетов. Источник: составлено авторами

Производственный процесс в рамках оценки цифровизации образования интерпретируется как процесс подготовки квалифицированных кадров и может быть охарактеризован группой показателей, характеризующих контрактацию, технологический процесс, контроль качества и логистику. Контрактация подразумевает закупку необходимых товаров и услуг университетами для осуществления образовательной деятельности. Для оценки цифровизации данного показателя необходимо определить количество закупок университетов, произведенных непосредственно в электронной форме с использованием единого информационного портала. Технологический процесс отражает обеспеченность образовательного процесса с точки зрения различных цифровых технологий. Цифровая трансформация университетов подразумевает создание электронной образовательной среды с использованием аудио книг, образовательных платформ (Openedu, Stepik, Coursera, edX или Универсиариум), платформ с электронным расписанием занятий. Контроль качества подразумевает оценку качества предоставляемого образования университетами. Для оценки данного показателя необходимо идентифицировать количество подписчиков на информационно-коммуникационных порталах: youtube, vk.com, instagram. Логистика в рамках образовательного процесса подразумевает доступность образования иностранным студентам. В условиях цифровизации логистика образования осуществляется с помощью онлайн-платформ посредством размещения на них специализированных курсов на иностранном языке.

Фактор «информационная инфраструктура» оценивает наличие ресурсов, обеспечивающих доступ к необходимой информации и взаимодействие различных категорий участников образовательного процесса. Влияние данного фактора можно определить на основе группы показателей, отражающих координацию взаимодействия участников, информационные технологии и цифровые сервисы. В университетах взаимодействие участников процесса осуществляется с помощью личных кабинетов абитури-

ентов, студентов или сотрудников вуза. Обеспеченность университетов информационными технологиями характеризуется количеством компьютеров на одного студента; долей компьютеров, имеющих доступ к Интернету; удельным весом стоимости машин и оборудования (не старше 5 лет) в общей стоимости машин и оборудования. Цифровая трансформация образования предполагает использование специализированных сервисов для популяризации образования в целом. К таким цифровым сервисам можно отнести 3-D тур по университету, QR- технологии, университетский форум, разработка приложений в Google Play и App Store.

Информационная безопасность подразумевает совокупность мероприятий, главным образом – правовых, по предотвращению угроз потери или распространения конфиденциальной информации в рамках образовательного процесса. Для оценки информационной безопасности предполагается идентификация элементов образовательной среды, которые регламентированы в локальных нормативно-правовых актах университетов.

Человеческий капитал особенно важен в процессе цифровой трансформации университетов и общества в целом. Данный факт связан с перестроением рынка труда и требованием подготовки кадров, обладающих принципиально новыми компетенциями. Оценка данного фактора может быть осуществлена на основе следующих показателей: количество программ по переподготовке и программ по повышению квалификации профессорско-преподавательского состава в области цифровизации, а также количество программ бакалавриата, магистратуры и аспирантуры, связанных с цифровой трансформацией.

НИОКР является необходимым фактором цифровизации и интеграции российских исследований в международное сообщество. Данный фактор будет оценен с помощью следующих показателей: количество бизнес – инкубаторов, технопарков, центров коллективного пользования научным оборудованием и наличие электронных ресурсов, предоставляющих доступ к научным разработкам сотрудников университетов.

В рамках исследования предполагается поэтапная реализация предлагаемой методики.

Этап 1. В первую очередь производится сбор количественных данных по каждому показателю, характеризующему тот или иной фактор цифровизации университетов. В качестве исходных значений выступают данные официальных сайтов вузов; цифровые платформы и приложения, внедряемые и используемые университетами, а также статистические данные открытых источников информации по каждому университету [11; 24].

Этап 2. Нормирование данных, позволяющее исключить влияние на конечную оценку масштабов деятельности университетов путем деления значений каждого показателя на общую численность работников образовательной организации. На основе полученных значений также будет сформирован условный «идеальный» университет [23].

Этап 3. Выявление рекордных значений анализируемых показателей, которое соответствует максимальному значению по каждому показателю, характеризующему тот или иной фактор цифровизации.

Этап 4. Расчет коэффициента неравномерности путем деления значения определенного показателя на максимальное значение данного показателя.

Этап 5. Расчет комплексной оценки цифровизации университета на основании среднего геометрического значения показателей, характеризующих различные факторы цифровизации (формула 1):

$$K_j = \left(\prod_{l=1}^{22} K_j^l \right)^{1/22}, \quad (1)$$

где K_j – оценка уровня цифровизации в j -м университете;

K_j^l – значение l -го коэффициента неравно-

мерности $l = \overline{(1, 22)}$ в j -м университете.

Данная оценка является безразмерной на интервале от 0 до 1, ее рост свидетельствует об улучшении цифровых условий в университете. Возможная интерпретация оценки:

$0 < K_{ij} < 0,250$ – цифровая трансформация образовательных процессов в университете неудовлетворительно, требуется внедрение цифровых компонентов в образовательный процесс;

$0,251 < K_{ij} < 0,500$ – цифровая трансформация образовательных процессов в университете удовлетворительна, требуется наращивание цифровых компетенций;

$0,500 < K_{ij} < 0,750$ – цифровая трансформация образовательных процессов в университете приемлема, требуется работа над программой повышения уровня цифровизации образовательной среды;

$0,750 < K_{ij} < 1$ – цифровая трансформация образовательных процессов в университете находится на высоком уровне, требуется работа над программой сохранения условий существующего достигнутого уровня цифрового университета.

Для оценки существующего уровня цифровизации университетов РФ были приняты во внимание университеты – участники Программы «5-100-2020» [24]. Целью указанной программы выступает максимизация конкурентной позиции группы ведущих российских университетов на глобальном рынке образовательных услуг и исследовательских программ. Включенные в программу университеты являются лидерами российского образования и получают дополнительное финансирование. Также для данных образовательных организаций есть необходимая для анализа информация. Для объективной оценки текущего уровня цифровизации ведущих университетов РФ и определения максимальных цифровых компетенций научно-образовательных учреждений страны были приняты к исследованию вузы, включаемые в государственный проект на момент 2019 года [24].

Перечень университетов включает:

– Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта (БФУ имени И. Канта);

– Высшая школа экономики (ВШЭ);

– Дальневосточный федеральный университет (ДФУ);

– Казанский федеральный университет (КФУ);

– Московский физико-технический институт (МФТИ);

– Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»);

– Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ «МИФИ»);

- Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского (ННГУ имени Н.И. Лобачевского);
- Новосибирский государственный университет (НГУ);
- Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова. (МГМУ им. И.М. Сеченова);
- Российский университет дружбы народов (РУДН);
- Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева (СамНИУ имени академика С.П. Королёва);
- Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» (СПбГЭУ «ЛЭТИ»);
- Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ Петра Великого);
- Сибирский федеральный университет (СФУ);
- Томский государственный университет (ТГУ);
- Томский политехнический университет (ТПУ);
- Тюменский государственный университет (ТюмГУ);
- Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (ИТМО);
- Уральский федеральный университет (УрФУ);
- Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ).

Предполагается, что данные университеты являются представительными образовательными учреждениями страны и могут быть сопоставимы с ведущими зарубежными вузами.

Результаты исследования и их обсуждение

Согласно представленной методике расчета были собраны необходимы данные по каждой группе факторов и произведена оценка уровня цифровизации образовательных учреждений за 2018 год.

В ходе реализации методики были выявлены группы показателей с критически низкими значениями. Университеты не уделяют должного внимания разработке онлайн курсов и размещению их на соответствующих порталах. Отметим,

что критической является ситуация для университетов в вопросе размещения курсов на иностранном языке.

Отмечается также большая доля вузов, у которых отсутствуют современные цифровые сервисы коммуникации с пользователем и сервисы предоставления актуальной информации. Программы переподготовки кадров и повышения квалификации ППС исчисляются в сравнительно небольшом количестве. Программы обучения студентов в области цифровой трансформации только начинают функционировать в нескольких российских вузах. Также, отмечается недостаток привычных для современного общества информационно-коммуникационных технологий для обеспечения образовательного процесса: недостаточное количество персональных компьютеров и отсутствие повсеместного подключения к сети Интернет; технологическая база является устаревшей [24]. Данные показатели отражаются на итоговой оценке уровня цифровизации университетов. Показатели, как правило, связаны с недостаточным инвестированием в материально-техническую базу образования [10], что формирует предпосылки затормаживания развития цифровизации в университетах [25].

Результаты комплексной оценки цифровизации университетов представлены на рисунке 2.

Анализ данных на основе полученных оценок позволяет выделить три группы университетов, ранжированных по уровню цифровизации. Наиболее многочисленной группой являются университеты с оценками в диапазоне от 0,079 до 0,248, что характеризует их, как университеты с крайне низким уровнем цифровизации (рисунок 3).

Данная группа определена как аутсайдерская, включающая в себя 15 вузов, причем только один из них – МФТИ – с оценкой 0,248 претендует на переход в следующую категорию. Отметим, что половина университетов выделенной категории имеет крайне низкий балл, близкий к нулю. Университеты данной категории отличаются от других чрезвычайно низким уровнем информационной безопасности или ее отсутствием. Также большая часть университетов категории аутсайдеров имеет проблемы с обеспечением доступности НИОКР.

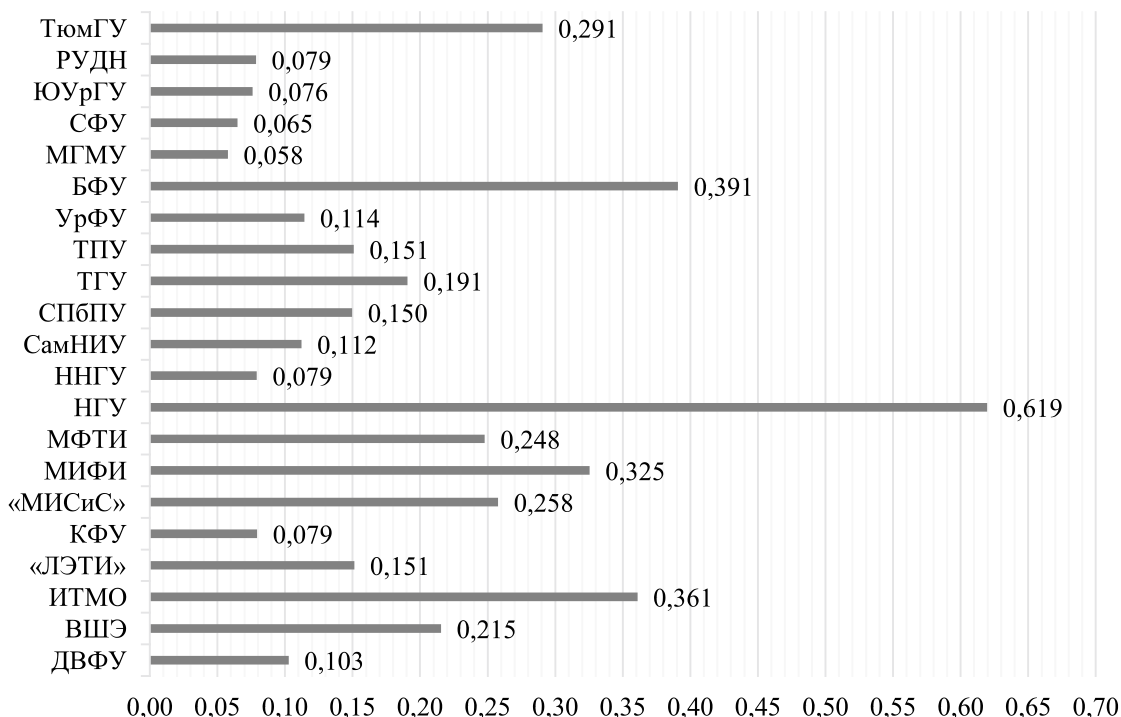


Рис. 2. Комплексная оценка уровня цифровизации в университетах.
Источник: составлено авторами

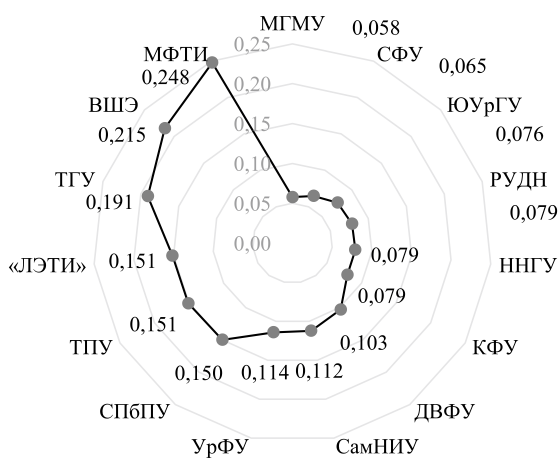


Рис. 3. Группа университетов-аутсайдеров.
Источник: составлено авторами

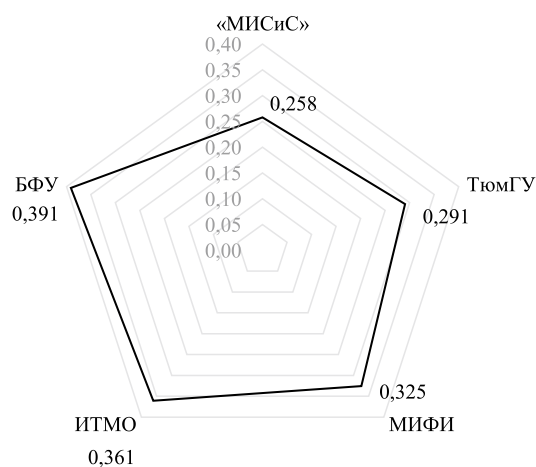


Рис. 4. Группа университетов-последователей.
Источник: составлено авторами

Следующая категория – университеты-последователи. Процесс цифровизации данных университетов интерпретируется как удовлетворительный и согласно полученным оценкам находятся в диапазоне от 0,258 до 0,391 (рисунок 4).

В данную группу входят пять университетов: «МИСиС», ТюмГУ, МИФИ, ИТМО, БФУ. университет «МИСиС» на-

ходится в зоне риска перехода в более низкую категорию. Данные обстоятельства свидетельствуют о необходимости незамедлительной разработки и внедрения программы наращивая темпов цифровых компетенций университетов этой категории. В этой категории невозможно выделить конкретные показатели цифровизации, по которым у университетов были бы

выявлены преимущества. Оценки являются разнородными в рамках определенных факторов, а их распределение не имеет закономерности: БФУ, достигнув высокие результаты в технологической обеспеченности образовательного процесса, получил абсолютно низкие значения в научно-исследовательской деятельности; при этом МИФИ является лидером среди университетов-последователей по НИОКР; ТюмГУ принадлежат стремительно низкие оценки в области онлайн образования, а информационная безопасность и оснащенность научными территориями, оборудованием определены как наилучшие в данной группе; ИТМО делает упор на развитие виртуальной составляющей: внедрение образовательных платформ, дополнительных сервисов и обучающих программ онлайн, при этом не уделяет должного внимания обновлению физического оборудования; МИСиС принадлежат оценки ниже среднего уровня по всем критериям.

Группа университетов, уровень цифровизации которых можно считать приемлемым, включает только один университет – НГУ, имеющий оценку 0,619, что свидетельствует о его устойчивом приемлемом уровне цифровизации (рисунок 5).

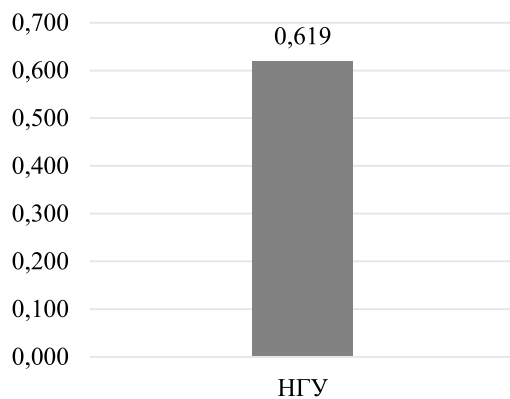


Рис. 5. Группа университетов-лидеров.
Источник: составлено авторами

Данный университет является лидером среди исследуемых вузов, и процессы его цифровизации характеризуются наивысшими значениями всех показателей, но при этом он не имеет достаточного уровня цифровых компетенций, чтобы претендовать на переход в наивысшую категорию. Университет, отнесенный к данной категории, лидирует

за счет высоких показателей обеспеченности цифровыми сервисами, приложениями, платформами и электронными базами данных; наличия современной техники и оборудования; наибольшего количества научно-исследовательских работ. Для НГУ является достаточным условием поддержание достигнутого уровня цифровизации для сохранения статуса самого цифрового вуза страны.

Выводы

Исследуемые университеты не достигли значения оценок в диапазоне от 0,750 до 1, что свидетельствует об отсутствии вузов, соответствующих всем требованиям современного цифрового университета.

Результаты исследования показывают большую долю университетов с крайне низким уровнем цифровизации образовательного процесса. С действующими оценками российским университетам крайне сложно будет достигнуть лидирующих позиций в рейтинге топ 100 цифровых вузов мира к 2020 году [24]. Подтверждается тот факт, что зарубежные образовательные учреждения навязывают высокую и порой недостижимую конкуренцию российским университетам своими высокими рейтингами в контексте цифровой экономики. Следовательно, необходимо расширение законодательной базы, снятие законодательных ограничений в сфере образовательной деятельности; требуется развитие современной технической базы и своевременное материальное обеспечение университетов [10; 26].

Тем не менее, из-за большого количества разнородных индексов и международных рейтингов, оценивающих мировые научно-образовательные учреждения с использованием различных подходов, а также отсутствия единой всесторонней методики оценивания вузов происходит формирование разнородной информации, определяющей существующий уровень цифровизации университетов мира. Заявленная категория цифровизации в большинстве случаев не соответствует действительности и месту в рейтинге, что объясняется недостаточно объективными оценками на основе экспертного мнения и отсутствием полноты информации. Данные обстоятельства призывают к комплексному оцениванию образовательных

учреждений мира по единой методике и сопоставления оценок.

Разработанная методология оценки уровня цифровизации университетов учитывает ключевые направления развития вузов в рамках цифровой экономики. Данная методология позволяет ранжировать университеты по степени цифровизации, а также сравнивать их с потенциальными цифровыми лидерами сферы образования. Это также дает возможность оценить потенциал обра-

зовательных организаций как элементов инновационных систем.

Перспективы развития данного исследования представляются в возможном отслеживании динамики изменения уровня цифровизации в течение определенного периода времени и анализа получаемых тенденций. Также возможен анализ зависимости объемов финансовых ресурсов, выделяемых на развитие университетов, и динамики изменений интегральной оценки.

Библиографический список

1. Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221756/ (дата обращения: 05.10.2018).
2. Об исключении дублирования программных документов в области развития цифровой экономики [Электронный ресурс]. – URL: <http://government.ru/docs/35781/> (дата обращения: 22.07.2019).
3. Rodionov D. G., Fersman N. G., Kushneva O. A. Russian Universities: Towards Ambitious Goals //International Journal of Environmental and Science Education. – 2016. – Т. 11. – №. 8. – С. 2207-2222.
4. Rodionov D.G., Rudskaia I.A., Kushneva O.A. How key Russian Universities advance to become leaders of worldwide education: Problem analysis and solving //World Applied Sciences Journal. – 2014. – Т. 31. – № 6. – С. 1082-1089.
5. Волконицкая К.Г., Ляпина С.Ю. Развитие региональных инновационных систем / Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – 2014. № 5 (24). – С. 1-19.
6. Богуславский М.В., Неборский Е.В. Стратегические тенденции развития системы высшего образования в российской Федерации / Гуманитарные исследования Центральной России. – 2017. – № 2 (3). – С. 7–20.
7. Вайндорф-Сысоева М.Е., Субочева М.Л. «Цифровое образование» как системообразующая категория: подходы к определению / Вестник Московского государственного областного университета – 2018. – № 3. – с. 25 – 36.
8. Rodionov D.G., Rudskaia I.A., Kushneva O.A. (2014). The importance of the university world rankings in the context of globalization. *Life Science Journal*, 11(10), 442-446.
9. Пастюк М.В. Образование в условиях дигитализации: как дать людям возможность полноценно существовать в век цифровизации? / Наука и образование сегодня. – 2019. – С. 111–112.
10. Лисицын М.О., Любимова Н.Г. Организация информационно- технологической поддержки государственных общеобразовательных комплексов на примере г. Москвы / Вестник университета – 2018. – № 10. – С. 74–81.
11. Южаков В.Н., Ефремов А.А. Правовые и организационные барьеры для цифровизации образования в Российской Федерации / Российское право: Образование. Практика. Наука – 2018. – № 6. С. 18–23.
12. Акимов С.С. Взаимосвязь развития цифровой экономики и инвестиционной деятельности / Управление экономическими системами – 2018. – № 18. – С. 118–122.
13. Российский инвестиционный форум – 2018 / Цифровое образование: инвестиции в будущее [Электронный ресурс]. – URL: <https://roscongress.org/sessions/tsifrovoye-obrazovanie-investitsii-v-budushchee/discussion/> (дата обращения: 12.07.2019).
14. Rodionov D.G., Fersman N.G., Kushneva O.A. (2014). Credibility of the Russian higher education in the world: Problems and solutions. *Life Science Journal*, 10(11), 43-47.
15. Информационно-аналитические материалы по результатам проведения мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования [Электронный ресурс]. – URL: http://indicators.miccedu.ru/monitoring/_vpo/inst.php?id=240 (дата обращения: 13.02.2019).
16. Цифровизация в малых и средних городах России [Электронный ресурс]. – URL: https://www.hse.ru/data/2018/06/06/1149766040/2018-06-GSU-HSE_pres_v6.pdf (дата обращения: 12.07.2019).
17. Индекс развития информационно-коммуникационных технологий [Электронный ресурс]. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/ict-development-index/ict-development-index-info> (дата обращения: 20.10.18).
18. Индекс цифровой экономики и общества [Электронный ресурс]. URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi> (дата обращения: 20.10.18).
19. Индекс мировой цифровой конкурентоспособности [Электронный ресурс]. URL: <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-mission/methodology/> (дата обращения: 20.10.18).

20. Индекс цифровой эволюции [Электронный ресурс]. URL: <https://newsroom.mastercard.com/ru/news-briefs/mastercard-%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%8F%D0%B5%D1%82-%D1%80%D0%B5%D0%B9%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B3-digital-evolution-index-2017/> (дата обращения: 20.10.18).
21. Индекс цифровизации экономики [Электронный ресурс]. URL: <http://russiaonline.info/story/methodology> (дата обращения: 20.10.18).
22. Индекс сетевой готовности [Электронный ресурс]. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/networked-readiness-index/networked-readiness-index-info> (дата обращения: 20.10.18).
23. Индекс электронного участия [Электронный ресурс]. URL: <http://e-gov.by/themes/ekspert/mirovoj-indeks-egov-v-liderax-yuzhnaaya-koreya-niderlandy-i-velikobritaniya> (дата обращения: 20.10.18).
24. Индекс глобального подключения. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.huawei.com/minisite/russia/huaweigci/index.html> (дата обращения: 20.10.18).
25. Глобальный индекс инноваций [Электронный ресурс]. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/global-innovation-index/info> (дата обращения: 20.10.18).
26. Методология расчета индекса «Цифровая Россия» субъектов Российской Федерации / Московская школа управления Сколково. Центр Финансовых инноваций и безналичной экономики. – Москва, 2018. – 105 с.
27. Заборовская О.В., Шарафанова Е.Е., Плотникова Е.В. Комплексная оценка условий формирования и развития человеческого капитала в регионах российской федерации / Terra Humana – 2014. – № 2. – С. 8–16.
28. Университеты- участники программы «5-100-2020» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.5top100.ru/universities/> (дата обращения: 05.10.2018). 4.Ефимов В.С., Лаптева А.В. Цифровизация в системе приоритетов развития российских университетов: экспертный взгляд / Университетское управление: практика и анализ– 2018. – № 4. – С. 52 – 67.
29. Ефимов В.С., Лаптева А.В. Цифровизация в системе приоритетов развития российских университетов: экспертный взгляд / Университетское управление: практика и анализ. – 2018. – № 4. – С. 52–67.
30. Уильям Г. Боуэн Высшее образование в цифровую эпоху / Библиотека журнала «Вопросы образования» – Москва. – 2018. – 70 с.