

Сведения об авторах

**Михаил Борисович Ласкин**  
К.ф.-м.н., старший научный сотрудник,  
доцент  
Санкт-Петербургский институт информатики  
и автоматизации Российской академии наук,  
Санкт-Петербург, Россия  
Эл. почта: laskinmb@yahoo.com

**Полина Андреевна Черкесова**  
Студентка магистратуры, кафедра  
Информационных систем в экономике, Санкт-  
Петербургский государственный университет,  
Санкт-Петербург, Россия  
Эл. почта: polinacherkes@gmail.com

Information about the authors

**Mikhail B. Laskin**  
Cand. Sci. (Phys. – Math.), Senior Researcher,  
Associate Professor  
St. Petersburg Institute for Informatics and  
Automation of the Russian Academy of Sciences,  
Saint Petersburg, Russia  
E-mail: laskinmb@yahoo.com

**Polina A. Cherkesova**  
Master's degree student,  
Department of Information Systems in Economics,  
Saint Petersburg State University,  
Saint Petersburg, Russia  
E-mail: polinacherkes@gmail.com

С.В. Авилкина

УДК 332.1  
DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/2500-3925-2020-4-55-70>

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина  
(РГРТУ), Рязань, Россия

Статистический анализ уровней  
цифровых компетенций  
преподавателей \*

**Цель исследования.** Исследование качественных параметров кадрового потенциала экономики необходимо для описания условий, в которых развиваются процессы цифровизации, выявления проблем подготовки специалистов. Система профессионального образования рассматривается в статье как институт, обеспечивающий человеческими ресурсами цифровую экономику региона. Инновационные процессы повышают требования не только к системе подготовки специалистов, но и к навыкам преподавателя, его индивидуальному уровню освоения информационно-коммуникационных технологий. Целью данного исследования является диагностика уровней цифровых компетенций преподавателей профессиональных образовательных учреждений и выявление на основе статистического анализа влияния на уровень цифровых компетенций педагога различных параметров, таких как возраст преподавателя; дисциплины, которые он преподаёт; данности прохождения повышения квалификации в области информационно-коммуникационных технологий. **Материалы и методы.** В данной работе проведен обзор подходов к решению проблем кадрового обеспечения образования в условиях информатизации. С учетом предложенной модели цифровых компетенций преподавателей, осуществлена апробация тестирующего комплекса. Применены методы статистического анализа данных: рассчитаны описательные статистики, коэффициенты корреляции, построены диаграмма размаха и диаграммы рассеяния результатов тестирования преподавателей. Для обработки информации качественные показатели преобразованы в количественные и использованы пакеты при-

кладных программ статистического анализа: Microsoft Excel и STATISTICA 10.0. **Результаты.** В результате проведенного тестирования преподавателей профессиональных образовательных учреждений и статистического анализа получены данные об уровне человеческих ресурсов в аспекте сформированности знаний и умений в сфере информационно-компьютерных технологий. Выявлены зависимости между уровнем владения цифровыми компетенциями и различными факторами. Факторы, которые анализировались в ходе исследования: возраст, преподаваемые дисциплины, срок давности повышения квалификации в области информационно-коммуникационных технологий. **Заключение.** Внедрение предложенной модели компетенций и методики диагностики позволит диагностировать у педагогов уровень навыков работы в цифровой среде и обеспечит принятие обоснованных управленческих решений в сфере развития кадрового потенциала системы профессионального образования как на уровне образовательной организации, так и на уровне органов государственного управления образованием. Данная модель может быть использована для получения информации о сформированности цифровых компетенций разных групп: работников организаций и предприятий, государственных и муниципальных служащих.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, система профессионального образования, методика диагностики цифровых компетенций, статистический анализ результатов диагностики.

Svetlana V. Avilkina

Ryazan State Radio Engineering University (RGRTU), Ryazan, Russia

Statistical analysis of lecturers' digital  
competence levels

**Purpose of the study.** The study of the qualitative parameters of the human resources potential of the economy is necessary to describe the conditions in which digitalization processes develop, to identify the problems of training specialists. The professional education system is considered in the article as an institution that provides human resources to the digital economy of the region. Innovative processes increase the requirements not only for the system of training specialists, but also for the skills of the lecturer, individual level of mastering information and communication technologies. The purpose of this study is to diagnose the levels of digital competencies of lecturers of professional educational institutions and to identify, on the basis of statistical analysis, the impact on the level of digital competencies of a lecturer of various parameters, such as the lecturer's age; the disciplines he/her teaches; the data of continuing education in the field of information and communication technologies. **Materials and methods.** This paper provides an overview of approaches to solving the problems of staffing education in the context of informatization. Taking into account the proposed model

of digital competencies of lecturers, the testing complex was approved. Methods of statistical data analysis were applied: descriptive statistics, correlation coefficients were calculated, a range diagram and scatter diagrams of lecturers' testing results were constructed. For the information processing, the qualitative indicators were converted into quantitative ones and the statistical analysis software packages were used: Microsoft Excel and STATISTICA 10.0. **Results.** As a result of the lecturers' testing of professional educational institutions and statistical analysis, data were obtained on the level of human resources in terms of the formation of knowledge and skills in the field of information and computer technologies. The relationship between the level of digital competence and various factors has been identified. The factors that were analyzed in the course of the study: age, subjects taught, the period of limitation of the advanced training in the field of information and communication technologies. **Conclusion.** The introduction of the proposed model of competencies and diagnostic methods will allow diagnosing lecturers' skills in working in a digital environment and will

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Рязанской области в рамках научного проекта № 18-410-620002.

ensure the adoption of informed managerial decisions in the development of the human resources of the vocational education system both at the level of the educational organization and at the level of public administration bodies. This model can be used to obtain information about the formation of digital competencies

of different groups: employees of organizations and enterprises, state and municipal employees.

**Keywords:** digital economy, vocational education system, methodology for diagnosing digital competencies, statistical analysis of diagnostic results.

Введение

Цифровая экономика сегодня позиционируется в качестве одного из возможных драйверов роста отечественной экономики. В условиях информационного общества человеческий капитал становится ресурсом, обеспечивающим рост национальной экономики и имеющим большее значение, чем природные ресурсы [1]. В этой связи актуальными являются вопросы диагностики уровня сформированности компетенций, необходимых сотруднику для работы в современной цифровой среде.

Подходы к определению понятий «цифровая грамотность», «цифровые компетенции» рассмотрены исследователями МГУ имени М.В. Ломоносова [2], НИУ «Высшая школа экономики» [3], World Economic Forum в сотрудничестве с The Boston Consulting Group [4], American Library Association [5], The Royal Society (United Kingdom) [6], International Telecommunication Union [7], European Union Commission (Eurostat) [8] и др. В соответствии с национальной программой «Цифровая экономика Российской Федерации» 24 января 2020 года приказом № 41 Минэкономразвития России был утвержден «Перечень ключевых компетенций цифровой экономики» для использования в методике расчета показателя «Количество выпускников системы профессионального образования с ключевыми компетенциями цифровой экономики» [9].

Проблемы кадрового обеспечения в условиях информатизации и связанные с ними вопросы определения уровня цифровой грамотности являются актуальными на протя-

жении десятилетия, что связано с компьютеризацией большинства отраслей экономики. Так, ЮНЕСКО предложен подход к измерению цифровой грамотности, базирующийся на оценке 5 индикаторов: информационная грамотность, отношение к технологиям, компьютерная грамотность, медиаграмотность, коммуникативная грамотность. Каждый перечисленный индикатор оценивается тремя компонентами: знания (когнитивная компонента), навыки (техническая компонента), установки (этическая компонента). Данная методика использования индикаторов измерения цифровой грамотности разработана на основе анализа больших данных о требованиях работодателей к цифровым навыкам и знаниям сотрудников [10].

Российские исследователи внесли значительный вклад в исследование цифровой грамотности. О компьютерной грамотности в восьмидесятых годах XX века писал академик А.П. Ершов, описывая возрастающую роль информационных технологий в мировой конкуренции [11]. И.М. Аксеновым сформулированы методические подходы к совершенствованию информационной подготовки преподавателей: определены принципы организации учебного процесса, разработаны методические требования к информационной подготовке при освоении программы повышения квалификации, определены методические принципы совершенствования преподавательской деятельности, разработан курс информационной подготовки педагогов [12].

Исследователи сертифицированного аналитического центра НАФИ разработа-

ли методику оценку уровня ИКТ-компетентности педагогов, включающую 6 блоков: «Профессиональные обязанности», «Цифровые ресурсы», «Преподавание и учеба», «Оценка учащихся», «Расширение прав, возможностей и самостоятельности учащихся в учебном процессе», «Развитие цифровой грамотности учащихся» [13].

Инновационные процессы в экономике повышают требования к системе обеспечения качества подготовки специалистов. Баранниковой И.В. и Шафоростова Е.Н. предложена методика оценки качества обучения в высших учебных заведениях, основанная на предложенной в виде пирамиды модели оценки качества, с детализацией компонент, входящих в ее состав, и обозначением их значений для оценки. Авторы предполагают, что общая оценка качества обучения может быть получена на основе анкетирования, которое следует проводить на определенную тему для всех участников образовательного процесса с последующим анализом результатов опроса. В результате проведенного исследования сформированная пирамида критериев и модель оценки качества обучения позволяют определить величину, отражающую качественную характеристику процесса обучения в высшем учебном заведении [14].

К одному из ключевых показателей социально-экономического развития региона следует отнести образовательный потенциал, так как он является основой формирования конкурентных преимуществ территории и отражает эффективность деятельности региональной системы образования [15]. На основе существующих

теоретико-методологических подходов целесообразно разработать инструментарий изучения уровней развития цифровых компетенций сотрудников. Эта задача решена в рамках данного исследования применительно к педагогическому персоналу профессиональных образовательных учреждений.

В данной статье описана методика диагностики цифровых компетенций преподавателя, которая позволяет оперативно диагностировать уровень знаний и навыков педагога по блокам «Цифровой офис», «Цифровая безопасность в профессиональной деятельности», «Использование сетевых технологий», «Инсталляция программного обеспечения и приложений». Приведены результаты апробации комплексного теста «Оценка цифровых компетенций», которая проводилась научно-педагогическими работниками ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина» при поддержке Министерства образования и молодежной политики Рязанской области. Методика диагностики уровней цифровых компетенций преподавателей позволяет выявлять преподавателей, нуждающихся в повышении квалификации в сфере информационно-коммуникационных технологий.

По результатам исследований Эпштейн Н.Д., Егоровой Е.А., Смелова П.А. Рязанская область относится к группе регионов второго кластера, где наблюдается значительный постоянный отток населения, снижение численности трудовых ресурсов, низкий уровень средней заработной платы, что свидетельствует о необходимости поиска «точек роста», грамотного подхода к вопросу сохранения и развития человеческого капитала региона [16].

Несмотря на то, что цифровизация трансформирует деловую жизнь, в настоящее время наблюдается крайне малый

масштаб информации, которая помогает количественно оценить экономические, социальные последствия данного явления [17]. В целях дальнейшего совершенствования сбора информации о среде, в которой развивается цифровая экономика, в целом, и аспектов кадровой обеспеченности, в частности, необходимо: определить сущность и структуру цифровых компетенций персонала, характерные особенности цифровых компетенций в отдельных сферах деятельности, разработать методики диагностики цифровых компетенций, уровни контроля.

1. Проблемы кадрового обеспечения образовательных организаций в условиях информатизации

В ходе статистического исследования [18] определены позиции России по характеристикам инфраструктуры доступности и использования информационно-коммуникационных технологий. Выявлено отставание РФ в развитии как физической, так и информационной инфраструктуры не только от экономически

развитых стран, но и от некоторых стран БРИКС и СНГ.

Неразвитость инфраструктуры усугубляется относительно низким уровнем цифровых навыков населения Российской Федерации. В табл. 1 представлены показатели цифровых навыков населения Центральной и Восточной Европы. Граждане РФ имеют одни из самых низких навыков передачи файлов между компьютером и периферийными устройствами, работы с электронными таблицами, использования программ для редактирования фото-, видео- и аудиофайлов.

По показателю «Изменение параметров или настроек конфигурации программного обеспечения» уровень цифровых навыков россиян самый низкий в Европе (рис. 1).

Несомненно, одним из условий успешного развития цифровой экономики является достаточный уровень знаний в области ИКТ и в первооснове — хорошо подготовленный и информационно грамотный педагогический персонал образовательных организаций. Важными аспектами в подготовке специалистов для цифровой экономики являются:

Таблица 1

Цифровые навыки населения по странам в 2018 году (в процентах от общей численности населения в возрасте от 15 лет и старше) [19]

Страна	Передача файлов между компьютером и периферийными устройствами	Работа с электронными таблицами	Использование программ для редактирования фото-, видео- и аудиофайлов
Россия	31	21	21
Болгария	44	16	10
Венгрия	52	35	27
Германия	64	40	46
Латвия	66	31	15
Литва	57	41	41
Польша	49	28	31
Румыния	62	14	14
Сербия	38	24	18
Словакия	62	42	27
Словения	53	45	32
Чешская Республика	66	44	27
Хорватия	42	32	18
Эстония	54	43	36



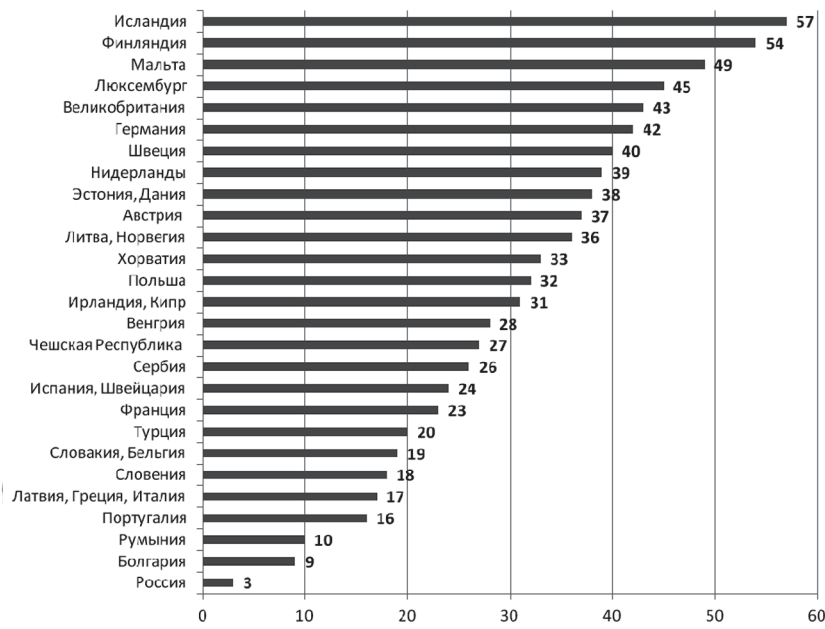


Рис. 1. Цифровые навыки населения по показателю «Изменение параметров или настроек конфигурации программного обеспечения», 2018 год (в процентах от общей численности населения в возрасте от 15 лет и старше) [19]

— уровень технического оснащения образовательных учреждений, внедрения ИКТ;

— уровень подготовки педагогов в области ИКТ.

Проблема модернизации материально-технического обеспечения в образовательных организациях является актуальной уже много лет, и, наверное, не потеряет свой актуальности, поскольку появляются новые поколения ЭВМ и сопутствующего оборудования, требования к вычислительной мощности растут, в связи с чем постоянно появляется новое более совершенное и производительное программное обеспечение, а существующий технический парк быстро морально устаревает. Выявлено, что чем дальше образовательное учреждение расположено от центрального региона, тем меньше расходуется средств на оборудование [20].

Проблема выявления уровня развития ИКТ в регионах России не теряет своей актуальности. Так, М.Ю. Архипова и П.Э. Прохоров провели кластеризацию регионов, используя 6 параметров: количество

ПК, подключенных к Интернету, в расчете на 100 сотрудников организаций; объем затрат на ИКТ; количество IT-специалистов; количество организаций, испытывавших потребность в IT-специалистов; размер инвестиций в основной капитал организаций IT-индустрии; число абонентов с широкополосным доступом в Интернет. Рязанская область, как и большинство других регионов, вошла в третий — малоразвитый кластер. Проведенное исследование показало, что в России уровень распространения и использования ИКТ, с одной стороны, имеет устойчивую тенденцию к росту, с другой стороны, уступает аналогичным показателям развитых стран [21].

Вопросы обеспеченности квалифицированными кадрами для проведения учебного процесса рассмотрены Н.В. Сальниковым и С.А. Бурухиным. Увеличивается средний возраст преподавателей, из-за проблем связанных с навыками преподавателей в области ИКТ затрудняется подготовка специалистов, ко-

торым требуются цифровые компетенции для трудовой деятельности. Решению данных проблем должны способствовать специализированные программы подготовки преподавателей [22].

Исследование проблем подготовки педагогов в области ИКТ проводилось О.Л. Карповой и Е.Б. Беляевой. Опрос 30 преподавателей показал, что около 60% респондентов признают необходимость использования информационно-коммуникационных технологий в современном обучении, но в то же время около 50% преподавателей оценивают свои возможности в реализации этих технологий как «удовлетворительные». Было выявлено стремление большинства преподавателей (80%) овладеть информационно-коммуникационными технологиями, в то же время 70% респондентов заявили об отсутствии в образовательном учреждении комплексной методики по актуализации профессиональных навыков использования ИКТ. Решению данного противоречия, способствует внедрение методики обучения применению информационно-коммуникационных технологий.

В ходе исследования также были выявлены характерные показатели для низкого уровня владения навыками в области ИКТ:

- проблемы с установкой ПО и приложений;
- неполное использование всех функций программного обеспечения;
- сложность в понимании новых программ и работы с ними [23].

А.В. Михалёв и А.М. Чеповский выявили несоответствие отдельных профессиональных и образовательных стандартов по информатике и информационным технологиям. Авторами предложено моделирование образовательного стандарта на основе мониторинга развития ИКТ и тесного

взаимодействия с представителями организаций, которые предоставляют рабочие места в сфере IT-технологий, для выявления требований работодателями [24].

Использование в образовательном процессе информационных и коммуникационных технологий преподавателями колледжей технического профиля исследовала И.Ю. Горихова. Было выявлено, что главной проблемой в применении современных технологий в учебном процессе является низкая компьютерная грамотность всех участников учебного процесса. При проектировании программ по повышению навыков в области ИКТ предложено учитывать:

- возраст преподавателя;
- базовое образование преподавателя;
- возможности изменение квалификации преподавателя [25].

Ниже описана методика диагностики цифровых компетенций преподавателя, которая может применяться в случаях, когда требуется быстро и в достаточном объеме собрать достоверные данные о текущем уровне владения навыками в области ИКТ.

2. Методика диагностики цифровых компетенций преподавателя

В ходе выполнения научно-исследовательской работы «Исследование влияния системы профессионального образования на параметры устойчивого развития цифровой экономики региона», поддержанной РФФИ, разработана модель цифровых компетенций преподавателя [26], включающая четыре укрупненные группы цифровых компетенций (табл. 2).

Для определения уровней освоения цифровых компетенций преподавателями системы профессионального образования разработана методика ди-

Таблица 2

Укрупненные группы цифровых компетенций преподавателя	
Наименование укрупненной группы цифровых компетенций	Описание компетенций
Цифровой офис	компетенции, определяющие способность работать в среде «digital office», включая пакеты офисных программ и модели баз данных
Использование сетевых технологий	компетенции, определяющие способность использования возможностей сетевых технологий: соцмедиа ресурсы, облачные ресурсы, электронные коммуникации
Цифровая безопасность в профессиональной деятельности	компетенции, определяющие способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований цифровой безопасности
Инсталляция программного обеспечения и приложений	компетенции, определяющие способность участвовать в установке и настройке программных комплексов, в том числе мобильных

Источник: авторская разработка

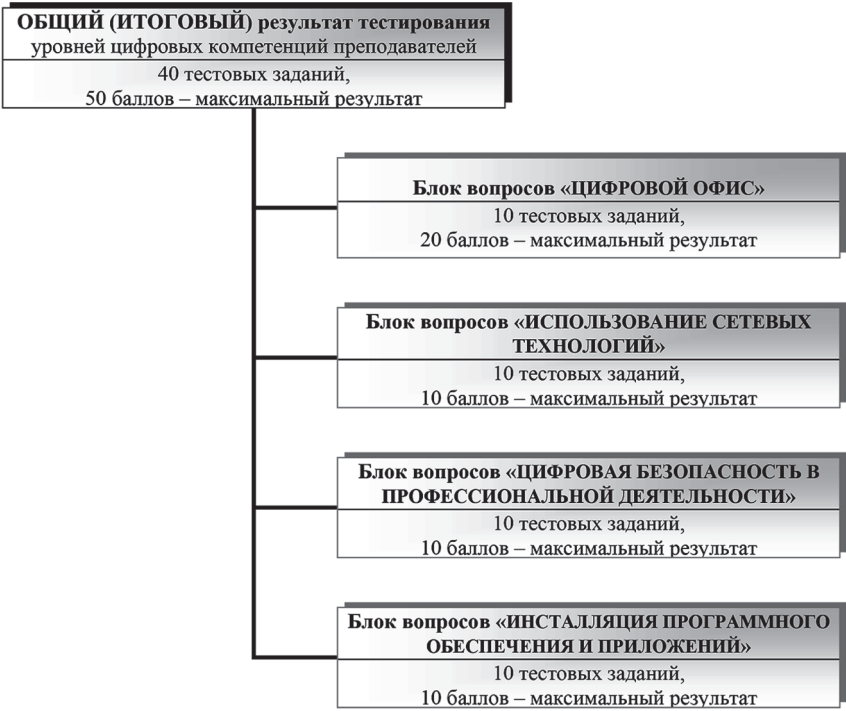


Рис. 2. Структура тестового комплекса

агностики уровней цифровых компетенций преподавателей, представляющая собой тестовые и практические задания (рис. 2). В 2019 году получено свидетельство ФГБНУ «Институт управления образованием Российской академии образования» и Объединенного фонда электронных ресурсов «Наука и образование» о регистрации электронного ресурса № 23945 «Тестирующий комплекс «Оценка цифровых ком-

петенций»». Общее количество тестовых заданий — 40 (по 10 заданий для оценки каждой укрупненной группы цифровых компетенций, указанных в табл. 2), максимально возможный итоговый балл — 50.

При формировании критериев оценки уровня владения цифровыми компетенциями учитывалось то, что в теории педагогики уровень владения компетенцией выше 70% от максимального значения

Таблица 3

Интерпретация результатов тестирования	
Результат тестирования	Уровень освоения компетенции
преподаватель набрал в результате тестирования от 71 до 100% от максимального балла	продвинутый уровень освоения компетенций
преподаватель набрал в результате тестирования от 51 до 70% от максимального балла	пороговый уровень освоения компетенций
преподаватель набрал в результате тестирования от 26 до 50% от максимального балла	критический уровень освоения компетенций
преподаватель набрал в результате тестирования от 0 до 25% от максимального балла	ниже критического уровня освоения компетенций

Источник: авторская разработка

считается достаточным [27]. Интерпретация результатов тестирования проводилась в соответствии со шкалой, представленной в табл. 3.

Инструментарий исследования был размещен в системе дистанционного обучения РГРТУ на базе Moodle. Система дистанционного обучения на базе Moodle позволяет обеспечить тестирование большого количества респондентов с автоматической обработкой ответов.

3. Статистическая обработка результатов диагностики цифровых компетенций преподавателей

При апробации методики диагностики цифровых компетенций преподавателя в тестировании приняли участие 184 преподавателя профессиональных образовательных учреждений Рязани и Рязанской области. Тестирование проводилось в очной форме под контролем исследователей. Каждому тестируемому был

присвоен порядковый номер от 1 до 184.

Для обработки в программе STATISTICA результаты тестирования преподавателей занесены в общую таблицу. Для соблюдения требований законодательства о защите персональных данных каждому тестируемому был присвоен условный номер, а данные полученных результатов представлены в виде суммы баллов, набранных в ходе прохождения тестов по всем блокам. Исходные данные о проведении тестирования представлены в таблице 4. В таблице приведены параметры, предположительно влияющие на уровень владения цифровыми компетенциями: возраст; преподаваемые дисциплины, сгруппированные по видам — естественнонаучные, технические и гуманитарные науки; давность повышения квалификации в области ИКТ; а также данные по результатам тестирования преподавателей.

Таблица 4

Общий вид исходных данных (фрагмент)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Результат /50,00	Место работы	Возраст	Читаемые дисциплины	Давность повышения квалификации в области ИКТ	Цифровой офис/20,00	Использование сетевых технологий/10,00	Цифровая безопасность в профессиональной деятельности/10,00	Инсталляция ПО и приложений/10,00
1	44,17 РЖД	50-55	ЕН	3-5	18,75	8,65	8,33	8,44
2	36,98 РЖД	25-30	ЕН	нет	14,58	6,46	7,3	8,65
3	40 РЖД	<25	ЕН	<1	14,58	8,96	9,38	7,08
4	29,79 РЖД	45-50	ЕН	1-3	9,8	5,85	6,36	7,8
5	32,5 РЖД	35-40	ЕН	>5	11,05	8,96	4,91	7,6
6	34,69 РЖД	30-35	ТН	<1	12,71	7,71	5,84	8,44
7	35,31 РЖД	<25	ТН	нет	13,54	7,08	6,68	8,02

Таблица 5

Цифровые коды, используемые для обработки данных								
Цифровой код возрастной группы								
Возраст респондента, лет	менее 25	25–30	31–35	36–40	41–45	46–50	51–55	56 и старше
Цифровой код	1	2	3	4	5	6	7	8
Цифровой код читаемых дисциплин								
Область преподаваемых дисциплины					Цифровой код			
Естественные науки					1			
Технические науки					2			
Гуманитарные науки					3			
Цифровой код давности повышения квалификации в области ИКТ								
Давность повышения квалификации в сфере ИКТ					Цифровой код			
менее 1 года					1			
от 1 года до 3 лет					2			
от 4 до 5 лет					3			
более 5 лет					4			
не было					5			

Таблица 6

Оцифрованные исходные данные (фрагмент)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Результат/ 50,00	Место работы	Возраст	Читаемые дисциплины	Давность повышения квалификации в области ИКТ	Цифровой офис/20,00	Использование сетевых технологий/10,00	Цифровая безопасность в профессиональной деятельности/10,00	Инсталляция ПО и приложений/10,00
1	44,17	1	7	1	3	18,75	8,65	8,44
2	36,98	1	2	1	5	14,58	6,46	8,65
3	40	1	1	1	1	14,58	9,38	7,08
4	29,79	1	6	1	2	9,8	5,85	7,8
5	32,5	1	4	1	4	11,05	8,96	7,6
6	34,69	1	3	2	1	12,71	7,71	8,44
7	35,31	1	1	2	5	13,54	7,08	8,02

Таблица 7

Описательные статистики результатов тестирования											
Переменная	Описательные статистики (Таблица данных1)										
	N набл.	% годн. набл.	Среднее	Доверит. -95,000%	Доверит. 95,000%	Медиана	Мода	Частота моды	Сумма	Минимум	Максим.
Результат/50,00	184	100,0000	34,57391	33,39940	35,74843	35,15500	37,19000	4	6361,600	8,330000	48,44000

Таблица 8

Таблица частот						
Группа	Таблица частот: Результат/50,00 (Таблица данных1)					
	Частота	Кумул. Частота	Процент допуст.	Кумул. % допуст.	% всех набл.	Кумул. % от всех
0,000000<х<=5,000000	0	0	0,00000	0,0000	0,00000	0,0000
5,000000<х<=10,00000	1	1	0,54348	0,5435	0,54348	0,5435
10,00000<х<=15,00000	1	2	0,54348	1,0870	0,54348	1,0870
15,00000<х<=20,00000	12	14	6,52174	7,6087	6,52174	7,6087
20,00000<х<=25,00000	8	22	4,34783	11,9565	4,34783	11,9565
25,00000<х<=30,00000	26	48	14,13043	26,0870	14,13043	26,0870
30,00000<х<=35,00000	42	90	22,82609	48,9130	22,82609	48,9130
35,00000<х<=40,00000	35	125	19,02174	67,9348	19,02174	67,9348
40,00000<х<=45,00000	46	171	25,00000	92,9348	25,00000	92,9348
45,00000<х<=50,00000	13	184	7,06522	100,0000	7,06522	100,0000
Пропущ.	0	184	0,00000		0,00000	100,0000

Для проведения количественного статистического анализа текстовым данным и данным с диапазоном (возраст, читаемые дисциплины, давность повышения квалификации) присвоены цифровые значения, согласно цифровым кодам, представленным в таблице 5. Вид оцифрованных данных представлен в таблице 6.

Получены описательные статистики по результатам проведенного исследования (табл. 7).

Средний результат тестирования равен 34,57 баллов, что составляет 68% от максимального возможного результата в 50 баллов и ниже рекомендуемого продвинутого уровня в 70%. Четверо тестируемых показали

результат 37,19 балла, что является модой вариационного ряда. С 95% уровнем достоверной вероятности можно сказать, что средний балл тестируемых будет принадлежать интервалу (33,40;35,75]. Максимальный результат тестирования – 48,44 балла. Минимальный набранный балл составляет 8,33, что свидетельствует о наличии среди опрошенных преподавателей с навыками владения цифровыми компетенциями ниже критического уровня.

Таблица частот содержит информацию о том, сколько протестированных педагогов набрали итоговый балл в указанном диапазоне (табл. 8). Частоты сгруппированы: шаг – 5,

количество полученных интервалов – 10. Обработывая результаты частотного анализа можно сделать вывод о том, что 162 преподавателя (88% тестируемых) показали результат в интервале от 25 до 50 баллов, что соответствует пороговому и продвинутому уровням освоения цифровых компетенций. Результат «ниже критического уровня» выявлен у 2 человек (1%).

На рисунке 3 представлена диаграмма размаха результатов тестирования. Среднее ± стандартное отклонение образует интервал (26,49;42,64), что является квартильным размахом, в котором находятся центральные 90% значений тестирования относительно медианы. Значения наблюдений, не вошедшие в интервал (18,74;50), будут считаться выбросами.

Проанализируем уровни освоения преподавателями цифровых компетенций по четырем блокам («Цифровой офис», «Использование сетевых технологий», «Цифровая безопасность», «Способность устанавливать ПО и приложения») и по общему результату.

В таблице 9 представлены обобщенные результаты тестирования преподавателей, прошедших тест на выявление



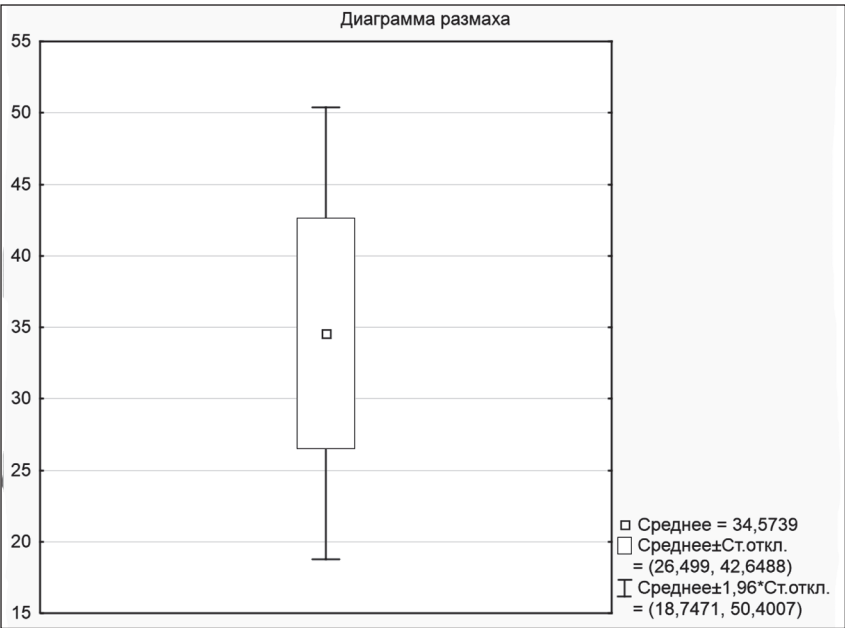


Рис. 3. Диаграмма размаха результатов тестирования

уровней владения цифровыми компетенциями.

У 47% протестированных преподавателей выявлен продвинутый уровень освоения компетенций (71% – 100% от максимального балла за тест) по блоку вопросов «Цифровой офис», что позволяет сделать вывод о том, что уровень владения цифровыми компетенциями для работы в среде «digital office», включая пакеты офисных программ и модели баз данных, достаточно хороший. Однако выявлены 43 преподавателя (23%), которые показали низкий (критический или ниже критического) уровень владения компетенциями в блоке «Цифровой офис».

У более половины протестированных (63%) выявлен продвинутый уровень осво-

ения компетенций по блоку вопросов «Использование сетевых технологий», что позволяет сделать вывод о хорошем уровне компетенций, определяющих способность преподавателей использовать возможности сетевых технологий (соцмедиа ресурсы, облачные ресурсы, электронные коммуникации). Только 24 преподавателя (13%) показали низкий уровень владения компетенциями в блоке «Использование сетевых технологий».

Большинство прошедших тестирование преподавателей (56%) показали продвинутый уровень освоения компетенций по блоку вопросов «Цифровая безопасность», что позволяет сделать вывод о способности преподавателей решать стандартные задачи про-

фессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований цифровой безопасности. Только 20 преподавателей (11%) показали низкий уровень компетенций в блоке «Цифровая безопасность».

У более половины протестированных (58%) выявлен продвинутый уровень освоения компетенций по блоку вопросов «Инсталляция программного обеспечения и приложений», что позволяет сделать вывод о способности большинства преподавателей участвовать в установке и настройке программных комплексов, в том числе мобильных. 26 преподавателей (14%) показали низкий уровень компетенций в блоке «Инсталляция программного обеспечения и приложений».

Таким образом, 52% протестированных показали продвинутый уровень освоения компетенций по общему результату тестирования, что позволяет сделать вывод о том, что общий уровень владения цифровыми компетенциями хороший. Однако выявлены 22 преподавателя (12%), уровень цифровых компетенций которых не является удовлетворительным. Лучше всего преподаватели владеют компетенциями группы «Использование сетевых технологий». Это может быть связано с тем, что Интернет-ресурсы стали повседневными для современных людей. Так же был выявлен продвинутый уро-

вень освоения компетенций по группам компетенций «Цифровая безопасность» (56%) и «Инсталляция ПО и приложений» (58%). Наименьший результат получен при тестировании по группе компетенций «Цифровой офис»: 23% преподавателей набрали не более 25 баллов из максимально возможных 50 баллов. Это может быть обусловлено недостаточным опытом работы с офисными пакетами. Необходимо отметить, что от 11% до 23% преподавателей не имеют достаточного уровня владения цифровыми компетенциями.

Помимо выявления уровня цифровых компетенций респондентам в паспортной части теста были заданы вопросы:

1. Укажите Ваш возраст.
2. Перечислите 2–3 основные дисциплины, которые Вы преподаете.
3. Когда в последний раз Вы проходили курсы повышения квалификации или иные курсы в области информационно-коммуникационных технологий?

На основании полученных данных рассмотрим:

- выявлена ли зависимость между возрастом преподавателя и его уровнем цифровых компетенций;
- влияет ли профиль преподаваемых дисциплин на уровень цифровых компетенций преподавателя;
- существует ли зависимость между уровнем цифровых компетенций преподавателя и давностью его обучения на курсах по информационно-коммуникационным технологиям.

Диаграмма рассеяния «возраст преподавателя – общий результат тестирования»

На диаграмме рассеяния ось X – возраст тестируемого преподавателя (возрастными группам присвоены числовые значения от 1 до 8), ось Y – значение общего полученного балла по всем четырем блокам вопросов (рис. 4).

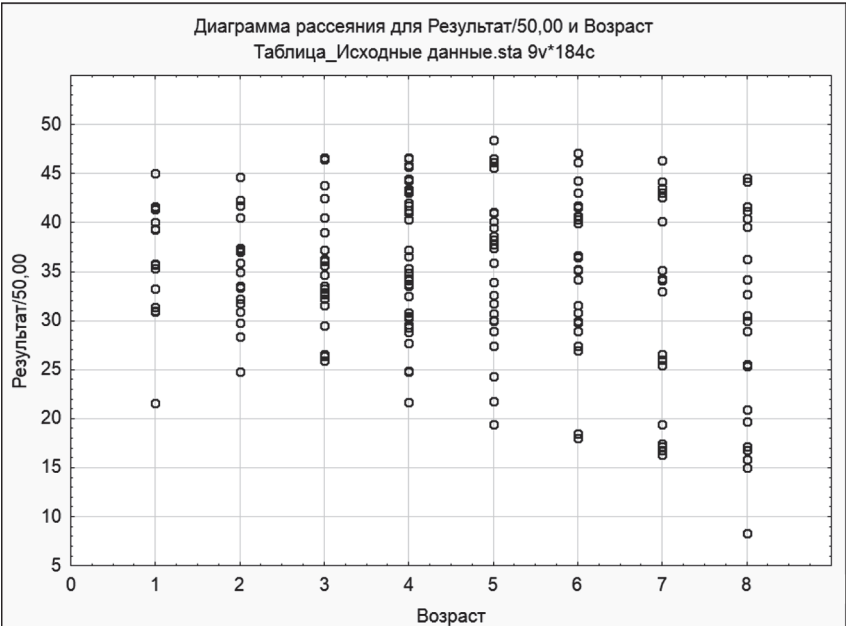


Рис. 4. Диаграмма рассеяния «возраст преподавателя – общий результат тестирования»

Отмечаются различия в общих результатах тестирования в зависимости от возрастной группы: большая доля неудовлетворительных результатов (критический уровень освоения компетенций) показана преподавателями в возрастных группах № 5–8 (от 41 года и старше).

Рассмотрим подробнее влияние возраста на результаты

тестирования по отдельным укрупненным группам цифровых компетенций.

Диаграмма рассеяния «возраст преподавателя – результат тестирования по блоку «Цифровой офис»»

На диаграмме рассеяния ось X – возраст тестируемого преподавателя (возрастными группам присвоены число-

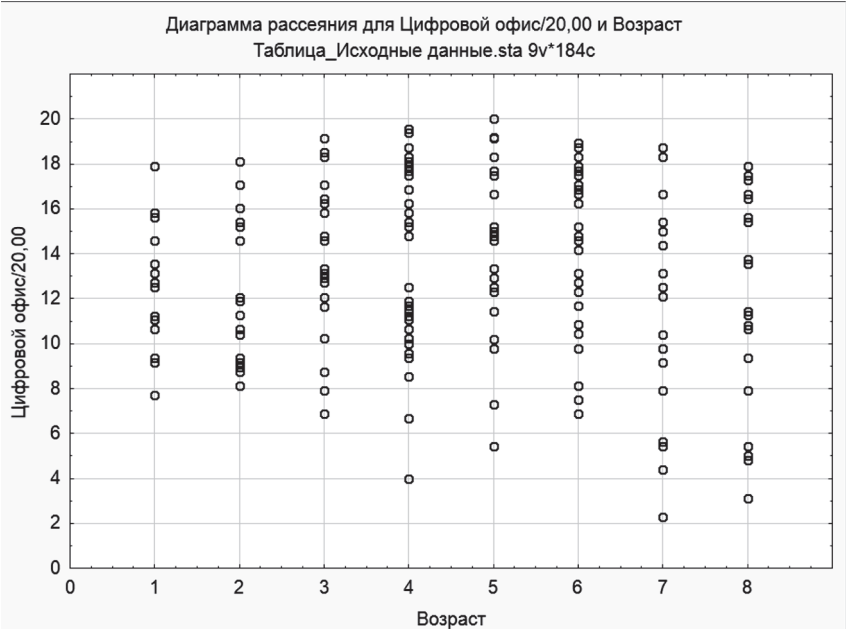


Рис. 5. Диаграмма рассеяния «возраст преподавателя – результат тестирования по блоку «Цифровой офис»»

Обобщенные результаты тестирования

Уровень освоения компетенции	Численность группы тестируемых преподавателей (% от числа всех наблюдений)				
	Цифровой офис	Использование сетевых технологий	Цифровая безопасность	Инсталляция ПО и приложений	Общий результат тестирования
продвинутый уровень освоения компетенции	86 (47%)	115 (63%)	103 (56%)	106 (58%)	95 (52%)
пороговый уровень освоения компетенции	55 (30%)	45 (24%)	61 (33%)	52 (28%)	67 (36%)
критический и ниже критического уровни освоения компетенции	43 (23%)	24 (13%)	20 (11%)	26 (14%)	22 (12%)

вые значения от 1 до 8), ось Y — значение полученного балла по блоку «Цифровой офис» (рис. 5). Рассмотрим, как влияет возраст преподавателя на балл, полученный при проверке уровня компетенций по блоку «Цифровой офис». Ярко выраженной зависимости между этими показателями нет. Большинство преподавателей показали продвинутый или пороговый уровни владения компетенциями по укрупненной группе «Цифровой офис», продемонстрировав знание офисных программ.

Лучшие результаты показаны в возрасте от 36 до 50 лет: преподаватели этих возрастов получили максимальные баллы и плотность результатов продвинутого уровня в этих возрастных группах выше. Результаты ниже критического уровня получены в основном в группах от 51 до 55 лет и от 56 до 60 лет.

*Диаграмма рассеяния «возраст преподавателя — результат тестирования по блоку “Использование сетевых технологий”»*

На диаграмме рассеяния ось X — возраст тестируемого преподавателя (возрастными группам присвоены числовые значения от 1 до 8), ось Y — значение полученного балла по блоку «Использование сетевых технологий» (рис. 6).

Рассеяние результатов тестирования достаточно равномерное, наиболее похожие показатели были у возрастных групп от 25 до 30 лет и от 31 до 35 лет. В каждой возрастной группе есть педагоги, продемонстрировавшие продвинутый уровень владения компетенциями, позволяющими эффективно работать в Интернете. Однако, результаты ниже критического уровня (от 0 до 2,5 баллов) зафиксированы только в возрастных группах № 6–8 (от 46 лет и старше), что свидетельствует

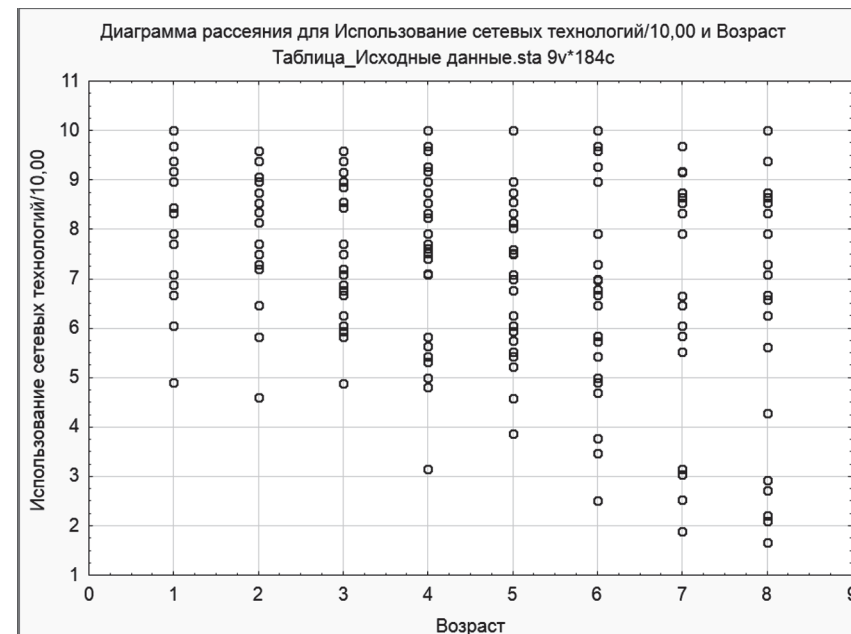


Рис. 6. Диаграмма рассеяния «возраст преподавателя — результат тестирования по блоку “Использование сетевых технологий”»

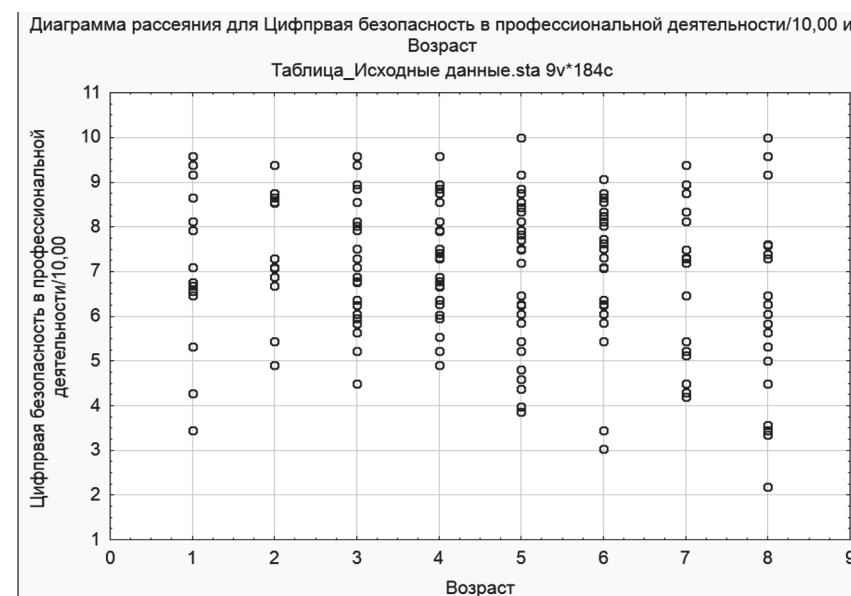


Рис. 7. Диаграмма рассеяния «возраст преподавателя — результат тестирования по блоку “Цифровая безопасность в профессиональной деятельности”»

о наличии цифрового разрыва между поколениями.

Диаграмма рассеяния «возраст преподавателя — результат тестирования по блоку “Цифровая безопасность в профессиональной деятельности”»

На диаграмме рассеяния ось X — возраст тестируемого преподавателя (возрастными группам присвоены числовые значения от 1 до 8), ось Y — значение полученного балла

по блоку «Цифровая безопасность в профессиональной деятельности» (рис. 7).

Более 80% преподавателей продемонстрировали продвинутый или пороговый уровни освоения компетенций, связанных с обеспечением цифровой безопасности. Наибольшее количество результатов критического уровня наблюдается в возрастной группе от 56 лет и старше.

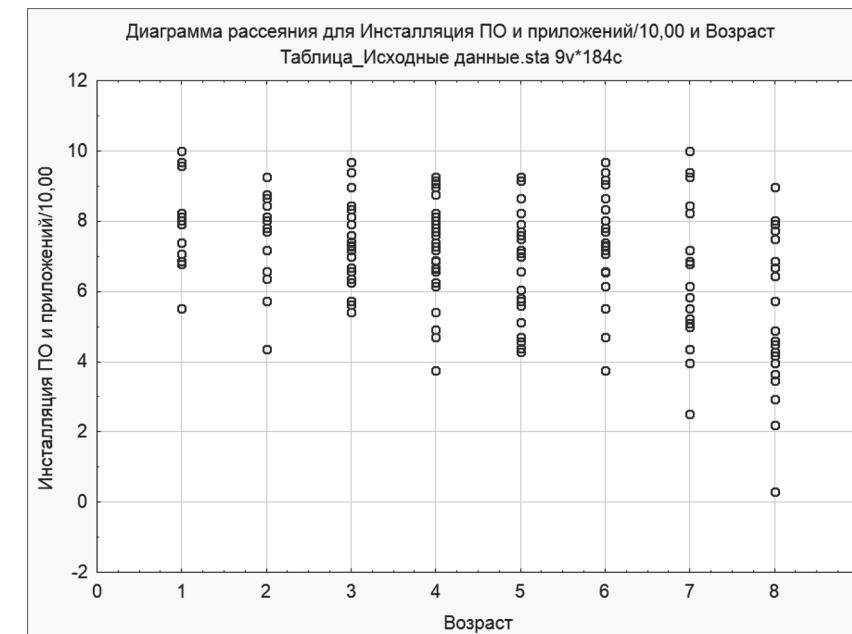


Рис. 8. Диаграмма рассеяния «возраст преподавателя — результат тестирования по блоку “Иnstallация ПО и приложений”»

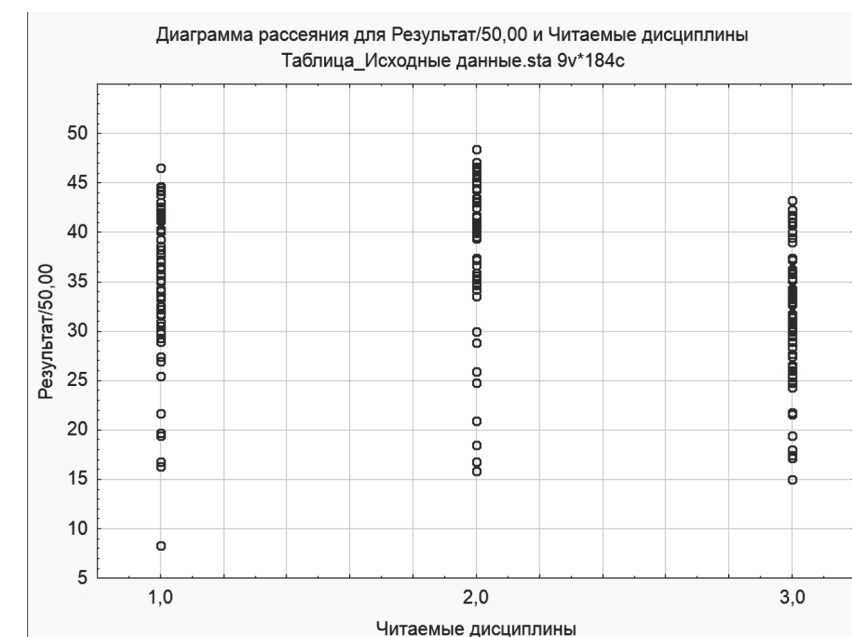


Рис. 9. Диаграмма рассеяния «преподаваемые дисциплины — результат тестирования»

*Диаграмма рассеяния «возраст преподавателя — результат тестирования по блоку “Иnstallация ПО и приложений”»*

На диаграмме рассеяния ось X — возраст тестируемого преподавателя (возрастными группам присвоены числовые значения от 1 до 8), ось Y — значение полученного балла по блоку «Иnstallация ПО и приложений» (рис. 8).

100% преподавателей в группах № 1 и № 3 продемон-

стрировали продвинутый или пороговый уровни освоения компетенций, которые связаны с умением устанавливать приложения на индивидуальные электронные устройства. Только в возрастной группе от 56 лет и старше наблюдается значительное число педагогов, которые не смогли выполнить большую часть заданий и продемонстрировали критический и ниже критического уровни освоения компетенций.

*Диаграмма рассеяния: «преподаваемые дисциплины — результат тестирования»*

На диаграмме рассеяния ось X — преподаваемые дисциплины, ось Y — значение общего полученного балла по всем четырем блокам вопросов (рис. 9). Напомним, что дисциплины распределены на 3 группы: естественные науки, технические науки и гуманитарные науки, каждой группе присвоены числовые значения от 1 до 3.

У преподавателей естественнонаучных дисциплин наиболее часто встречаемые результаты тестирования лежат в интервале от 28 до 44 баллов (из 50 возможных), у преподавателей технических дисциплин — в интервале от 33 до 47, у преподавателей гуманитарных дисциплин — в интервале от 24 до 42. Очевидно, что технический профиль преподаваемой дисциплины в значительной степени влияет уровень владения цифровыми компетенциями, в то время как большинство преподавателей дисциплин гуманитарного цикла показали пороговый или критический уровень освоения цифровых компетенций.

*Диаграмма рассеяния: «срок давности повышения квалификации в области ИКТ — результат тестирования»*

На диаграмме рассеяния ось X — это срок давности повышения квалификации в области ИКТ, ось Y — значение общего полученного балла по всем четырем блокам вопросов (рис. 10). Срокам давности повышения квалификации были присвоены цифровые коды (см. табл. 5).

Самые высокие результаты тестирования получены в той группе, где преподаватели проходили повышение квалификации в области ИКТ менее года назад. Самые низкие результаты были показаны в группах, где повышение квалификации преподавателей



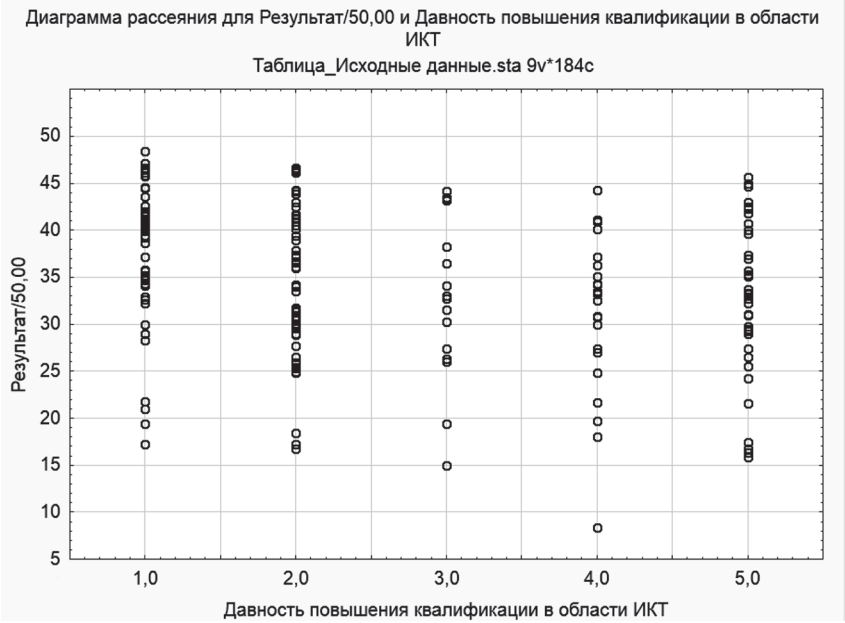


Рис. 10. Диаграмма рассеяния «срок давности повышения квалификации в области ИКТ – результат тестирования»

было более трех лет назад или его не было вовсе.

В ходе проведенного исследования были выявлены коэффициенты корреляции между диагностированным уровнем цифровых компетенций преподавателя и показателями: возраст, читаемые дисциплины, срок давности повышения квалификации в области ИКТ (табл. 10).

Сильная зависимость ( $R \approx 0,906$ ) выявлена между параметрами «общий результат

тестирования» и «результат тестирования по блоку вопросов «Цифровой офис»».

В результате исследования влияния различных факторов на уровень цифровых компетенций преподавателей было установлено, что преподаватели технических дисциплин при тестировании уровня цифровых компетенций смогли получить более высокие баллы, чем преподаватели гуманитарных дисциплин.

Наблюдается слабая отрицательная связь между возрастом и уровнем цифровых компетенций преподавателей, с ростом возрастной группы средний показатель общего результата теста снижается. Снижение уровня цифровых навыков населения при увеличении возраста индивиду выявлена и исследователями НИУ «Высшая школа экономики» [14].

Как показало исследование, немаловажным фактором является повышение квалификации в области информационно-коммуникационных технологий: преподаватели, прошедшие повышение квалификации менее трех лет назад, при тестировании показали результаты в значительной степени выше тех, кто проходил обучение более трех лет назад или не повышал квалификацию в области ИКТ.

Заключение

На основе результатов исследования можно рекомендовать учитывать следующие аспекты при планировании повышения уровня владения цифровыми компетенциями:

– для снижения затрат на повышение квалификации в области ИКТ необходимо

предварительно проводить диагностику цифровых компетенций персонала;

– особое внимание необходимо уделить сотрудникам в возрасте до 30 лет и от 51 года и старше;

– важна регулярность повышения квалификации персонала, т.к. с увеличением давности обучения на курсах, снижается уровень знаний в области информационно-коммуникационных технологий.

Предложенная методика универсальна и может быть применена для получения данных об уровнях освоения цифровых компетенций персонала на предприятиях и в органах государственного управления.

Литература

1. Панюкова С.В., Гостин А.М., Авилкина С.В. Управление человеческим капиталом в условиях информационного общества // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. 2014. № 1. С. 184–186.

2. Ершова Т.В., Зива С.В. Ключевые компетенции в цифровой экономике [Электрон. ресурс] // Национальный центр цифровой экономики МГУ им. М.В.Ломоносова, Ломоносовские чтения в МГУ. 2018. Режим доступа: [https://digital.msu.ru/wp-content/uploads/20180419%D0%95%D1%80%D1%88%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\_%D0%97%D0%B8%D0%B2%D0%B0.pdf](https://digital.msu.ru/wp-content/uploads/20180419%D0%95%D1%80%D1%88%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%97%D0%B8%D0%B2%D0%B0.pdf). (Дата обращения: 16.06.2020).

3. Давыдов С.Г., Логунова О.С. Проект «Индекс цифровой грамотности»: методические эксперименты // Социология: методология, методы, математическое моделирование. 2015. № 41. С. 120–141.

4. New Vision for Education. Unlocking the Potential of Technology // World Economic Forum report. 2015. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://widgets.weforum.org/nve-2015/>. (Дата обращения: 17.07.2020).

5. Digital Literacy, Libraries, and Public Policy. Report of the Office for Information Technology Policy's. [Электрон. ресурс]. 2013. Режим доступа: [https://districtdispatch.org/wpcontent/uploads/2013/01/2012\\_OITP\\_digilitreport\\_1\\_22\\_13.pdf](https://districtdispatch.org/wpcontent/uploads/2013/01/2012_OITP_digilitreport_1_22_13.pdf). (Дата обращения: 06.07.2020).

6. Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools. [Электрон. ресурс]. 2012. Режим доступа: <https://royalsociety.org/topics-policy/projects/computing-in-schools/report/>. (Дата обращения: 06.07.2020).

7. World Telecommunication/ICT Development Report 2010: Monitoring the WSIS Targets. [Электрон. ресурс]. 2010. Режим доступа: [http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/wtdr\\_10/material/WTDR2010\\_e\\_v1.pdf](http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/wtdr_10/material/WTDR2010_e_v1.pdf). (Дата обращения: 07.07.2020).

8. Education and training glossary (Online repository (Accessed in January 2016)) European Union commission (Eurostat) [Электрон. ресурс]. 2016. Режим доступа: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Statistics\\_Explained](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Statistics_Explained). (Дата обращения: 07.07.2020).

9. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утверждена Распоряжением

Правительства Российской Федерации № 1632-р от 28 июля 2017г. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>. (Дата обращения: 07.07.2020).

10. Структура ИКТ-компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000213475\\_rus](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000213475_rus). (Дата обращения: 05.07.2020).

11. Ершов А. П. Информатизация: от компьютерной грамотности учащихся к информационной культуре общества [Электрон. ресурс] // Коммунист. 1988. № 2. С. 82–92. Режим доступа: <http://ershov.iis.nsk.su/ru/node/772058> (Дата обращения: 05.07.2020).

12. Аксянов И.М. Методические подходы к совершенствованию информационной подготовки преподавателей учреждений системы среднего профессионального образования: на примере курса информатики для системы повышения квалификации: диссертация [Электрон. ресурс]. М.: Институт информатизации образования РАО, 2004. 192 с. Режим доступа: [https://rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_002849162/](https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_002849162/). (Дата обращения: 11.07.2020).

13. Аймалетдинов Т.А., Баймуратова Л.Р., Зайцева О.А., Имаева Г.Р., Спиридонова Л.В. Цифровая грамотность российских педагогов. Готовность к использованию цифровых технологий в учебном процессе. Аналитический центр НАФИ. М.: Издательство НАФИ, 2019. 84 с.

14. Баранникова И.В., Шафоростова Е.Н. Методика оценки качества обучения в высших учебных заведениях // Статистика и экономика. 2018. № 15 (6). С. 36–45. DOI: 10.21686/2500-3925-2018-6-36-45.

15. Поташева О.В., Морошкина М.В. Статистическая оценка региональных различий субъектов РФ по уровню образовательного потенциала молодых поколений населения // Статистика и Экономика. 2018. № 15 (2). С. 38–48. DOI: 10.21686/2500-3925-2018-2-38-48.

16. Эпштейн Н.Д., Егорова Е.А., Смелов П.А. Подходы к типологизации миграционных потоков в Российской Федерации // Экономика, Статистика и Информатика. Вестник УМО. 2014. № 3. С. 175–180.

17. Минашкин В.Г., Прохоров П.Э. Статистический анализ использования цифровых технологий в организациях: региональ-

Кoeffициенты корреляции между уровнями цифровых компетенций преподавателя, параметрами исследования

Корреляции (Таблица_Исходные данные.sta) Отмеченные корреляции значимы на уровне $p < 0,05000$ N=184 (Построчное удаление ПД)								
Переменная	Результат/50,00	Возраст	Читаемые дисциплины	Давность повышения квалификации в области ИКТ	Цифровой офис/20,00	Использование сетевых технологий/10,00	Цифровая безопасность в профессиональной деятельности/10,00	Инсталляция ПО и приложений/10,00
Результат/50,00	1,000000	-0,233235	-0,197626	-0,122263	0,905911	0,806254	0,832748	0,829627
Возраст	-0,233235	1,000000	-0,040650	0,059872	-0,083388	-0,312307	-0,175219	-0,365153
Читаемые дисциплины	-0,197626	-0,040650	1,000000	0,098855	-0,205747	-0,105350	-0,197480	-0,132796
Давность повышения квалификации в области ИКТ	-0,122263	0,059872	0,098855	1,000000	-0,135403	-0,067098	-0,036665	-0,142862
Цифровой офис/20,00	0,905911	-0,083388	-0,205747	-0,135403	1,000000	0,567521	0,630331	0,640668
Использование сетевых технологий/10,00	0,806254	-0,312307	-0,105350	-0,067098	0,567521	1,000000	0,681077	0,634059
Цифровая безопасность в профессиональной деятельности/10,00	0,832748	-0,175219	-0,197480	-0,036665	0,630331	0,681077	1,000000	0,676762
Инсталляция ПО и приложений/10,00	0,829627	-0,365153	-0,132796	-0,142862	0,640668	0,634059	0,676762	1,000000



ный аспект // Статистика и Экономика. 2018. № 15 (5). С. 51–62. DOI: 10.21686/2500-3925-2018-5-51-62.

18. Бычкова С.Г., Паршинцева Л.С. Информационно-коммуникационные технологии как основа развития информационного общества: Россия в системе международных статистических индикаторов // Статистика и экономика. 2019. № 16(1). С. 32–40. DOI: 10.21686/2500-3925-2019-1-32-40.

19. Абдрахманова Г.И., Вишневецкий К.О., Гохберг Л.М. и др. Индикаторы цифровой экономики: 2019. Статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ, 2019. 248 с.

20. Рогожин С.А. Материально-техническое обеспечение учебного процесса — необходимое условие качества образования // Университетское управление: практика и анализ. 2004. № 4 (32). С. 19–26.

21. Архипова М.Ю., Прохоров П.Э. Статистическое исследование информационно-коммуникационной деятельности в РФ // Друеровский вестник. 2014. № 2. С. 59–71.

22. Сальников Н.В., Бурухин С.А. Реформирование высшей школы: актуальное состояние и проблемы [Электрон. ресурс] // Высшее образование в России. 2008. № 8. С. 3–13. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/reformirovanie-vysshey-shkoly-aktualnoe-sostoyanie-i-problemy> (Дата обращения: 20.06.2020).

## References

1. Panyukova S.V., Gostin A.M., Avilkina S.V. Human Capital Management in the Information Society. *Ekonomika, statistika i informatika. Vestnik UMO* = Economics, Statistics and Informatics. Bulletin of UMO. 2014; 1: 184–186. (In Russ.)
2. Yershova T.V., Ziva S.V. Key competencies in the digital economy [Internet]. *Natsional'nyy tsentr tsifrovoy ekonomiki MGU im. M.V.Lomonosova, Lomonosovskie chteniya v MGU* = National Center for Digital Economy, Moscow State University. MV Lomonosov, Lomonosov readings at Moscow State University. 2018. [Internet]. Available from: [https://digital.msu.ru/wp-content/uploads/20180419%D0%95%D1%80%D1%88%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\_%D0%97%D0%B8%D0%B2%D0%B0.pdf](https://digital.msu.ru/wp-content/uploads/20180419%D0%95%D1%80%D1%88%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%97%D0%B8%D0%B2%D0%B0.pdf). (cited 16.06.2020). (In Russ.)
3. Davydov S. G., Logunova O. S. Project "Index of digital literacy": methodological experiments. *Sotsiologiya: metodologiya, metody, matematicheskoye modelirovaniye* = Sociology: methodology, methods, mathematical modeling. 2015; 41: 120–141. (In Russ.)
4. New Vision for Education. Unlocking the Potential of Technology. World Economic Forum report. 2015. [Internet]. Available from: <http://widgets.weforum.org/nve-2015/>. (cited 17.07.2020).
5. Digital Literacy, Libraries, and Public

23. Карпова О.Л., Беляева Е.Б. Актуализация профессиональной подготовки преподавателя по использованию информационно-коммуникационных технологий // Региональная экономика: теория и практика. 2014. № 2. С. 58–62.

24. Михалёв А.В., Чеповский А.М. Проблемы профессиональных и образовательных стандартов по информатике и информационным технологиям // Прикладная информатика. 2006. № 4. С. 15–22.

25. Горохова И.Ю. Подготовка преподавателей колледжа технического профиля к использованию информационных и коммуникационных технологий в образовательном процессе: диссертация [Электрон. ресурс]. Ставрополь: Северо-Кавказский государственный технический университет. 2006. 188 с. Режим доступа: [https://rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_003291094/](https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_003291094/) (Дата обращения: 06.07.2020).

26. Авилкина С.В. Компетентностный подход к оценке кадрового потенциала цифровой экономики региона // Региональная экономика: теория и практика. 2020. Т. 18. № 5. С. 846–69. DOI: 10.24891/re.18.5.846.

27. Авилкина С.В., Бакулева М.А., Клейносова Н.П. Математическая модель формирования базовой статистической выборки для оценки уровня освоения цифровых компетенций преподавателей // Статистика и Экономика. 2018. № 15 (6). С. 26–35. DOI: 10.21686/2500-3925-2018-6-26-35.

Policy. Report of the Office for Information Technology Policy's. [Internet]. 2013. Available from: [https://districtdispatch.org/wp-content/uploads/2013/01/2012\\_OITP\\_digilitreport\\_1\\_22\\_13.pdf](https://districtdispatch.org/wp-content/uploads/2013/01/2012_OITP_digilitreport_1_22_13.pdf). (cited 06.07.2020).

6. Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools. [Internet]. 2012. Available from: <https://royalsociety.org/topics-policy/projects/computing-in-schools/report/>. (cited 06.07.2020).

7. World Telecommunication/ICT Development Report 2010: Monitoring the WSIS Targets. [Internet]. 2010. Available from: [http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/wtdr\\_10/material/WTDR2010\\_e\\_v1.pdf](http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/wtdr_10/material/WTDR2010_e_v1.pdf). (cited 07.07.2020).

8. Education and training glossary (Online repository (Accessed in January 2016)) European Union commission (Eurostat) [Internet]. 2016. Available from: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Statistics\\_Explained](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Statistics_Explained). (cited 07.07.2020).

9. Programma «Tsifrovaya ekonomika Rossiyskoy Federatsii». Utverzhdena Rasporyazheniyem Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii № 1632-r ot 28 iyulya 2017g. = Program "Digital Economy of the Russian Federation". Approved by the Order of the Government of the Russian Federation No. 1632-r dated July 28, 2017. [Internet].

Available from: [http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB7915v7y\\_LVuPgu4bvR7M0.pdf](http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB7915v7y_LVuPgu4bvR7M0.pdf). (cited 07.07.2020). (In Russ.)

10. Struktura IKT-kompetentnosti uchiteley. Rekomendatsii YUNESKO = Structure of ICT competence of teachers. UNESCO recommendations. [Internet]. Available from: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000213475\\_rus](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000213475_rus). (cited 05.07.2020). (In Russ.)

11. Yershov A. P. Informatization: from computer literacy of students to the information culture of society [Internet] // *Kommunist* = Communist. 1988; 2: 82–92. Available from: <http://ershov.iis.nsk.su/ru/node/772058> (cited 05.07.2020). (In Russ.)

12. Aksyanov I.M. Metodicheskiye podkhody k sovershenstvovaniyu informatsionnoy podgotovki prepodavateley uchrezhdeniy sistemy srednego professional'nogo obrazovaniya: na primere kursa informatiki dlya sistemy povysheniya kvalifikatsii: dissertatsiya = Methodological approaches to improving the information training of teachers of institutions of the secondary vocational education system: on the example of a computer science course for the advanced training system: dissertation [Internet]. Moscow: Institute of Informatization of Education, Russian Academy of Education; 2004: 192 p. Available from: [https://rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_002849162/](https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_002849162/). (cited 11.07.2020). (In Russ.)

13. Aymaletdinov T.A., Baymuratova L.R., Zaytseva O.A., Imayeva G.R., Spiridonova L.V. Tsifrovaya gramotnost' rossiyskikh pedagogov. Gotovnost' k ispol'zovaniyu tsifrovoykh tekhnologiy v uchebnom protsesse. Analiticheskiy tsentr NAFI = Digital literacy of Russian teachers. Readiness to use digital technologies in the educational process. Analytical Center NAFI. Moscow: NAFI Publishing House; 2019: 84 p. (In Russ.)

14. Barannikova I.V., Shaforostova Ye.N. Methodology for assessing the quality of education in higher educational institutions. *Statistika i ekonomika* = Statistics and Economics. 2018; 15(6): 36–45. DOI: 10.21686/2500-3925-2018-6-36-45. (In Russ.)

15. Potasheva O.V., Moroshkina M.V. Statistical assessment of regional differences in the subjects of the Russian Federation in terms of the educational potential of young generations of the population. *Statistika i Ekonomika* = Statistics and Economics. 2018; 15(2): 38–48. DOI: 10.21686/2500-3925-2018-2-38-48. (In Russ.)

16. Epshteyn N.D., Yegorova Ye.A., Smelov P.A. Approaches to typologization of migration flows in the Russian Federation. *Ekonomika, Statistika i Informatika. Vestnik UMO* = Economics, Statistics and Informatics. Bulletin of UMO. 2014; 3: 175–180. (In Russ.)

17. Minashkin V.G., Prokhorov P.E. Statistical analysis of the use of digital technologies in organizations: a regional aspect. *Statistika i*

*Ekonomika* = Statistics and Economics. 2018; 15(5): 51–62. DOI: 10.21686/2500-3925-2018-5-51-62. (In Russ.)

18. Bychkova C.G., Parshintseva L.S. Information and communication technologies as the basis for the development of the information society: Russia in the system of international statistical indicators. *Statistika i ekonomika* = Statistics and Economics. 2019; 16(1): 32–40 DOI: 10.21686/2500-3925-2019-1-32-40. (In Russ.)

19. Abdrakhmanova G.I., Vishnevskiy K. O., Gokhberg L. M et al. Indikatory tsifrovoy ekonomiki: 2019. Statisticheskiy sbornik = Indicators of the digital economy: 2019. Statistical collection. Moscow: NRU HSE; 2019: 248 p. (In Russ.)

20. Rogozhin S. A. Material and technical support of the educational process - a necessary condition for the quality of education. *Universitetskoye upravleniye: praktika i analiz* = University management: practice and analysis. 2004; 4(32): 19–26. (In Russ.)

21. Arkhipova M.YU., Prokhorov P.E. Statistical research of information and communication activities in the Russian Federation. *Drukerovskiy vestnik* = Drucker Bulletin. 2014; 2: 59–71. (In Russ.)

22. Sal'nikov N.V., Burukhin S.A. Reforming higher education: current state and problems [Internet]. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii* = Higher education in Russia. 2008; 8: 3–13. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/reformirovanie-vysshey-shkoly-aktualnoe-sostoyanie-i-problemy> (cited 20.06.2020). (In Russ.)

23. Karpova O.L., Belyayeva E.B. Updating the teacher's professional training in the use of information and communication technologies. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* = Regional economy: theory and practice. 2014; 2: 58–62. (In Russ.)

24. Mikhaylov A.V., Chepovskiy A.M. Problems of professional and educational standards in computer science and information technology. *Prikladnaya informatika* = Applied Informatics. 2006; 4: 15–22. (In Russ.)

25. Gorokhova I.YU. Podgotovka prepodavateley kolledzha tekhnicheskogo profilya k ispol'zovaniyu informatsionnykh i kommunikatsionnykh tekhnologiy v obrazovatel'nom protsesse: dissertatsiya = Training college teachers of technical profile for the use of information and communication technologies in the educational process: dissertation [Internet]. Stavropol: North Caucasus State Technical University. 2006: 188 p. Available from: [https://rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_003291094/](https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_003291094/) (cited 06.07.2020). (In Russ.)

26. Avilkina S.V. Competence-based approach to assessing the human resources potential of the digital economy of the region. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* = Regional economy: theory and practice. 2020; 18; 5: 846–69. DOI: 10.24891/re.18.5.846. (In Russ.)



27. Avilkina S.V., Bakuleva M.A., Kleynosova N.P. Mathematical model of the formation of a basic statistical sample for assessing the level of mastering digital competencies of teachers. Statistika i Ekonomika = Statistics and Economics. 2018; 15(6): 26-35. DOI: 10.21686/2500-3925-2018-6-26-35. (In Russ.)

Сведения об авторе

**Светлана Викторовна Авилкина**  
К.п.н., доцент, доцент кафедры  
Государственного, муниципального  
и корпоративного управления  
Рязанский государственный радиотехнический  
университет имени В.Ф. Уткина (РГРТУ)  
Рязань, Россия  
Эл. почта: s.avilkina@gmail.com

Information about the author

**Svetlana V. Avilkina**  
Cand. Sci. (Pedagogical),  
Associate Professor, Associate Professor of the  
Department of the MMCU  
Ryazan State Radio Engineering University  
(RGRTU)  
Ryazan, Russia  
E-mail: s.avilkina@gmail.com

УДК 332.1  
DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/2500-3925-2020-4-71-84>

**Д.Г. Сандлер, Д.А. Гладырев**

Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

Построение экономически эффективной системы целевых показателей развития исследовательской деятельности университета с учетом корреляционных зависимостей

Программы развития российских университетов содержат множество различных по своей природе плановых показатели. Особый акцент при этом ставится на развитии исследовательской составляющей. В условиях ограниченности финансовых ресурсов для развития остро встает вопрос экономически эффективной системы целеполагания. Для построения экономически эффективной системы целевых индикаторов необходимо соблюсти три условия: чтобы эти целевые индикаторы не противоречили друг другу, чтобы присутствовали индикаторы с положительным влиянием на экономические показатели, и чтобы учитывались индивидуальные особенности области наук и образования в которых действует вуз.

**Цель исследования.** Данное исследование нацелено на изучение линейных корреляционных зависимостей между основными показателями, измеряющими публикационную активность университета, и прочими наукометрическими, социальными и структурными показателями его деятельности.

**Материалы и методы.** Для проведения исследования использовались экономические, структурные и наукометрические данные по 49 крупнейшим университетам России за 4 года, выгруженные из мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования и аналитического инструмента SciVal.

**Результаты.** В рамках исследования было изучено, какие переменные связаны корреляционной зависимостью с взятыми

наукометрическими переменными. В связи с большим количеством переменных, участвующих в первичном анализе, в таблице приведены лишь те переменные, которые коррелируют с рассматриваемыми переменными с коэффициентом корреляции более 0.3 по модулю.

**Заключение.** Полученные результаты позволяют как разрешить противоречие одновременного роста количества и качества публикаций, так и выделить ряд связей наукометрических показателей с показателями экономики университета, интернационализации и качества приема. Знание этих зависимостей является полезным для составления не содержащих внутренних противоречий программ развития университетов. Полученные выводы позволяют повысить эффективность построения системы целевых показателей университета в исследовательской сфере по трем направлениям: комплектование программы развития университета непротиворечащими целевыми показателями, включение индикаторов с положительным влиянием на экономические показатели, учет особенности области наук и образования в которых действует вуз.

**Ключевые слова:** экономика университетов, экономическая устойчивость университета, менеджмент высшего образования, наукометрия, интернационализация университетов, целевые показатели университетов.

**Daniil G. Sandler, Dmitry A. Gladyshev**

Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin

Construction of an Economically Effective System of Target Indicators for the Development of University Research Activities Considering Correlation Dependencies

The development programs of Russian universities contain many different target indicators. Many of these indicators are focused on the development of the research activities. In the context of limited financial resources for development, the question of an effective system of target indicators is very important. To construct such a system of target indicators, three conditions must be met: 1) these target indicators do not contradict each other; 2) there are indicators with a positive effect on economic indicators; 3) subject areas are taken into account.

**The aim of the research.** This study is aimed to study linear correlation dependencies between the main indicators measuring the university's publication activity and other scientometric, social and structural indicators.

**Materials and methods.** The study used economic, structural and scientometric data for 49 largest universities in Russia

over 4 years, downloaded from monitoring the performance of educational institutions of higher education and the SciVal analytical tool.

**Results.** As part of the research, it was studied which variables are correlated with the taken scientometric variables. Due to the large number of variables involved in the primary analysis, the table contains only those variables that correlate with the variables under consideration with a correlation coefficient of more than 0.3 modulus.

**Conclusion.** The results obtained allow both to resolve the contradiction of the simultaneous increase in the number and quality of publications, and to highlight a number of links between scientometric indicators and indicators of university economics, internationalization and quality of admission. Knowledge of these dependencies is useful for compiling university development