

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 показателей. 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

programs that do not contain internal contradictions. The conclusions obtained make it possible to increase the efficiency of construction a system of university target indicators in the research field in three areas: compiling the university development program with consistent target indicators, the inclusion of indicators with a positive impact on economic indicators, taking into account

the peculiarities of the field of science and education in which the university operates.

**Keywords:** university economics, economic sustainability of a university, higher education management, scientometrics, internationalization of universities, university target indicators.

## Введение

Правительство РФ реализовало в 21 веке несколько инициатив, направленных на развитие системы высшего образования: создание и развитие федеральных университетов, программы научно-исследовательских университетов, программа повышения международной конкурентоспособности «5-100», вузы как центры создания инноваций, программы опорных вузов.

Как правило, в этих программах закладывается односторонний однонаправленный и постоянный рост большинства целевых показателей (различных по природе): результативности научной деятельности, кадрового потенциала и экономической устойчивости [1]. Значительное место в перечне целевых показателей занимают наукометрические и экономические переменные [2]. Зачастую, именно исследовательская составляющая доминирует в перечне показателей. В то же время, допущение о возможности одновременного роста всех этих показателей не является очевидным и требует дополнительного подтверждения. Данные сомнения, основываются на противоречиях между количественными и качественными характеристиками и наличием серьезного временного лага в связях.

Важнейшим обстоятельством является ограниченность ресурсов, выделяемых со стороны государства, сопровождающееся амбициозными целями для университетов в рамках мероприятий национальных проектов «Образование» [3] и

«Наука», федерального проекта «Кадры для Цифровой экономики» [4]. Это повышает актуальность выработки подхода к построению экономически эффективной системы целевых показателей стратегического развития университета. В рамках предлагаемого подхода это возможно делать по трем направлениям: комплектование программы развития университета непротиворечащими друг другу целевыми индикаторами, включение индикаторов с положительным влиянием на экономические показатели, учет особенности области наук и образования в которых действует вуз.

С 2020 года начнет реализовываться новый этап развития и стартуют новые программы развития вузов, в рамках национальных проектов, в которых особое внимание вновь уделяется развитию именно исследовательского направления, что делает особенно актуальным исследование характера взаимосвязи между вышеназванными характеристиками университетов. Данное исследование фокусируется на связях основных показателей публикации активности университета с его остальными показателями и может помочь при разработке данных программ университетского развития.

Большинство работ, изучающих наукометрические показатели университетов, написано иностранными авторами на данных иностранных вузов. В то же время необходимо понимать, что результаты этих работ нужно с большой осторожностью проецировать на деятельность российских уни-

верситетов. Причиной этого являются исторические, культурные, структурные различия, а также различия в структуре и пропорциях источников финансирования.

Одним из важных вопросов существующих исследований является баланс между количественными и качественными показателями публикационной активности университетов. Существующие зарубежные исследования демонстрируют, что эти показатели не противоречат друг другу, а обычно развиваются сообща [5,6,7]

Многие зарубежные работы посвящены взаимосвязи развития исследовательской работы в университете и его экономических показателей. Чаще всего они сосредотачиваются либо на рассмотрении конкретных кейсов [8], либо фокусируются на мощности академического ядра и предметного поля исследований [9]. Позитивная взаимосвязь между числом публикаций университета и его предпринимательской активностью была подтверждена и в ряде других исследований [10,11,12]. Это можно объяснить тем, что и число патентов, и объём НИОКР, и написание научных статей отражают одну и ту же переменную, которую можно назвать как «исследовательские усилия и компетенции» [13].

Другим выделяемым фактором успешности предпринимательской деятельности университета является коллаборация исследователей [14]. При этом, ряд других исследований отмечают, что влияние коллаборации на экономические показатели сложно и неоднозначно [15,16]

## Корреляционный анализ зависимости целевых показателей развития исследовательской деятельности университета

Для проведения исследования использовались экономические, структурные и наукометрические данные по 49 крупнейшим университетам России за 4 года (2015 – 2018).

В число вошедших в выборку университетов (см. Таблицу 1) вошли все участники проекта 5-100, все федеральные университеты (кроме Крымского), все НИУ (кроме СПб АУ РАН), а также оставшиеся университеты России, входящие в международные рейтинги QS или ТНЕ.

Основной массив данных был выгружен из мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования [17]: всего 63 переменные, разделённые на 7 категорий: образовательная деятельность, научно-исследовательская деятельность, международная деятельность, финансово-экономическая деятельность, инфраструктура, трудоустройство выпускников и кадровый состав.

Дополнительно 5 наукометрических переменных были выгружены из аналитического инструмента SciVal:

- доля публикаций Scopus с международной коллаборацией,
- доля публикаций Scopus с внутринациональной коллаборацией,
- доля публикаций Scopus в предметной области Arts & Humanities,
- доля публикаций Scopus в предметной области Physics & Astronomy,
- доля публикаций Scopus в предметных областях Economics, Econometrics and Finance и Business, Management and Accounting

Хотя мониторинг эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования осущест-

Список университетов, входящих в выборку

	Университет	5-100	Фед	НИУ
1	Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта	+	+	
2	Белгородский государственный национальный исследовательский университет			+
3	Воронежский государственный университет			
4	Высшая школа экономики	+		+
5	Дальневосточный федеральный университет	+	+	
6	Иркутский национальный исследовательский технический университет			+
7	Казанский (Приволжский) федеральный университет	+	+	
8	Казанский национальный исследовательский технический университет			+
9	Казанский национальный исследовательский технологический университет			+
10	Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва			+
11	Московский авиационный институт			+
12	Московский государственный институт международных отношений (МГИМО)			
13	Московский государственный строительный университет			+
14	Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана			+
15	Московский государственный университет			
16	Московский физико-технический институт	+		+
17	Московский энергетический институт			+
18	Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»	+		+
19	Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»			+
20	Национальный исследовательский университет ИТМО	+		+
21	Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»	+		+
22	Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского	+		+
23	Новосибирский государственный технический университет			
24	Новосибирский государственный университет	+		+
25	Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова	+		
26	Пермский государственный университет			+
27	Пермский национальный исследовательский политехнический университет			+
28	Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина			+
29	Российская академия народного хозяйства и государственной службы			
30	Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова			+
31	Российский университет дружбы народов	+		
32	Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова			
33	Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королёва	+		+
34	Санкт-Петербургский горный университет			+
35	Санкт-Петербургский государственный университет			
36	Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»	+		
37	Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого	+		+
38	Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского			+
39	Северный (Арктический) федеральный университет			+
40	Северо-Восточный федеральный университет			+
41	Северо-Кавказский федеральный университет			+
42	Сибирский федеральный университет	+	+	
43	Томский государственный университет	+		+
44	Томский политехнический университет	+	+	+
45	Тюменский государственный университет	+		
46	Уральский федеральный университет	+	+	
47	Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации			
48	Южно-Уральский государственный университет	+		+
49	Южный федеральный университет		+	

вляется с 2013 года, первые два издания содержали отличающийся список показателей, поэтому использовать его для анализа затруднительно и на текущий момент анализ ограничен четырьмя годами (с 2015 по 2018 год).

Для определения взаимосвязи взятых наукометрических переменных и прочих переменных, характеризующих университеты, используется корреляционный анализ. Расчёт парных линейных коэффициентов корреляции позволяет получить базовое понимание о том, какие переменные связаны с рассматриваемыми наукометрическими показателями наиболее сильной линейной связью, а также рассмотреть линейную зависимость наукометрических переменных друг с другом.

#### Доля публикаций Scopus с международной коллаборацией

Корреляционный анализ демонстрирует, что международная коллаборация в значительной мере свойственна университетам, публикующим исследования по физике. В то же время в университетах, где высоко количество публикаций по экономике и менеджменту, статей с иностранными соавторами меньше.

Более высокий уровень международной коллаборации имеет заметную положительную связь со средним и минимальным баллом ЕГЭ, а также долей магистрантов и аспирантов. Корреляционная связь не свидетельствует о причинно-следственной связи, и в данном случае, вероятно, корреляция обусловлена тем фактом, что высокий уровень научных исследований обычно привлекает одновременно как для способных студентов, желающих продолжить занятия научной деятельностью в университете, так и для иностранных соавторов. Однако,

Таблица 2  
Переменные, коррелирующие с долей публикаций Scopus с международной коллаборацией (более 0.3 по модулю)

Переменная	Коэффициент корреляции
<i>Наукометрические переменные (SciVal)</i>	
Доля публикаций Scopus в предметной области <b>Physics &amp; Astronomy</b>	<b>0.5162</b>
Доля публикаций Scopus в предметной области <b>Arts &amp; Humanities</b>	<b>-0.3689</b>
<i>Образовательная деятельность</i>	
Средний балл ЕГЭ студентов, принятых по результатам ЕГЭ на обучение по очной форме по программам бакалавриата и специалитета с оплатой стоимости затрат на обучение физическими и юридическими лицами	0.3788
Усредненный по реализуемым направлениям (специальностям) минимальный балл ЕГЭ студентов, принятых по результатам ЕГЭ на обучение по очной форме на программы бакалавриата и специалитета	0.3698
Удельный вес численности студентов (приведенного контингента), обучающихся по программам магистратуры, в общей численности приведенного контингента обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета и магистратуры	0.3857
Удельный вес численности обучающихся (приведенного контингента), по программам магистратуры, подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), ординатуры, ассистентуры-стажировки в общей численности приведенного контингента обучающихся по основным образовательным программам высшего образования	0.4642
Численность аспирантов (адъюнктов), ординаторов, ассистентов-стажеров образовательной организации в расчете на 100 студентов (приведенного контингента)	0.3054
<i>Научно-исследовательская деятельность</i>	
Количество цитирований публикаций, изданных за последние 5 лет, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science в расчете на 100 НПП	0.4549
Количество цитирований публикаций, изданных за последние 5 лет, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus в расчете на 100 НПП	0.4508
Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science, в расчете на 100 НПП	<b>0.5758</b>
Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus, в расчете на 100 НПП	<b>0.5504</b>
Общий объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее – НИОКР)	0.3199
Количество полученных грантов за отчетный год в расчете на 100 НПП	0.4087
<i>Международная деятельность</i>	
Удельный вес численности иностранных граждан из числа НПП в общей численности НПП	0.3858
Численность зарубежных ведущих профессоров, преподавателей и исследователей, работающих (работавших) в образовательной организации не менее 1 семестра	0.3896
<i>Финансово-экономическая деятельность</i>	
Доходы образовательной организации из всех источников в расчете на численность студентов (приведенный контингент)	0.3369
<i>Кадровый состав</i>	
Удельный вес НПП имеющих ученую степень доктора наук, в общей численности НПП	0.3435
Доля штатных работников ППС в общей численности ППС	<b>-0.3724</b>

здесь и далее, такого типа выводы важны для объективного подхода к планированию и формированию непротиворечивой целевой модели деятельности университета. Аналогичным образом можно объяснить корреляцию рассматриваемой переменной с количеством цитирований на 100 НПП, общим числом публикаций на 100 НПП, общим объемом НИОКР, количеством грантов, доходами образовательной организации на численность студентов и долей докторов наук в численности НПП.

Данное объяснение подходит и для объяснения положительной связи с долей иностранцев в численности НПП, однако тут возможна и нековенная связь, так как приглашённые иностранные исследователи, очевидно, в большей мере склонны к сотрудничеству с иностранными соавторами – и из-за знания языка, и из-за безусловного наличия иностранных контактов. Данные выводы хорошо согласуются с целевой моделью университета мирового класса Дж. Салми [18].

С долей штатных работников уровень международной коллаборации связан небольшой отрицательной связью, что может объясняться как тем, что университеты с более высоким уровнем научных исследований имеет меньшую долю штатных сотрудников, так и тем, что внештатные сотрудники могут быть трудоустроены в иностранном университете и способствовать росту международных контактов.

Все коэффициенты корреляции более 0.3 по модулю перечислены в Таблице 2.

Доля публикаций Scopus с внутринациональной коллаборацией

Небольшая положительная корреляция доли соавторов из других российских организаций с показателями целевого приёма студентов может быть объяснена тем, что целевой приём обычно вызван тесными свя-

Таблица 3  
Переменные, коррелирующие с долей публикаций Scopus с внутринациональной коллаборацией (более 0.3 по модулю)

Переменная	Коэффициент корреляции
<i>Образовательная деятельность</i>	
Удельный вес численности студентов, принятых по результатам целевого приема на первый курс на очную форму обучения по программам бакалавриата и специалитета в общей численности студентов, принятых на первый курс по программам бакалавриата и специалитета на очную форму обучения	0.3547
Удельный вес численности студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата, специалитета, и магистратуры по областям знаний «Инженерное дело, технологии и технические науки», «Здравоохранение и медицинские науки», «Образование и педагогические науки», с которыми заключены договоры о целевом обучении, в общей численности студентов, обучающихся по указанным областям знаний	0.3384
Удельный вес численности студентов, обучающихся по очной форме обучения по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, прошедших обучение за рубежом не менее семестра (триместра), в общей численности студентов, обучающихся по очной форме обучения	<b>-0.3208</b>

Таблица 4  
Переменные, коррелирующие с долей публикаций Scopus в предметной области Arts & Humanities (более 0.3 по модулю)

Переменная	Коэффициент корреляции
<i>Образовательная деятельность</i>	
Удельный вес численности студентов, принятых по результатам целевого приема на первый курс на очную форму обучения по программам бакалавриата и специалитета в общей численности студентов, принятых на первый курс по программам бакалавриата и специалитета на очную форму обучения	<b>-0.3129</b>
Удельный вес численности обучающихся по программам магистратуры, подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), ординатуры, ассистентуры-стажировки, имеющих диплом бакалавра, диплом специалиста или диплом магистра других организаций в общей численности обучающихся по программам магистратуры, подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), ординатуры, ассистентуры-стажировки	0.4072
Удельный вес численности студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата, специалитета, и магистратуры по областям знаний «Инженерное дело, технологии и технические науки», «Здравоохранение и медицинские науки», «Образование и педагогические науки», с которыми заключены договоры о целевом обучении, в общей численности студентов, обучающихся по указанным областям знаний	<b>-0.3567</b>
<i>Научно-исследовательская деятельность</i>	
Удельный вес доходов от НИОКР в общих доходах образовательной организации	<b>-0.4367</b>
Доходы от НИОКР (за исключением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, государственных фондов поддержки науки) в расчете на одного НПП	<b>-0.3835</b>
<i>Международная деятельность</i>	
Удельный вес численности студентов, обучающихся по очной форме обучения по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, прошедших обучение за рубежом не менее семестра (триместра), в общей численности студентов, обучающихся по очной форме обучения	0.3282
<i>Инфраструктура</i>	
Количество персональных компьютеров в расчете на одного студента (приведенного контингента)	<b>-0.3246</b>

зями университета с предприятиями, а предприятия могут выступать в роли аффилиации соавторов сами по себе, либо

быть связующим звеном с другими российскими организациями. Небольшая отрицательная корреляция с долей студентов,

ездящих по обмену, вероятно, связана с тем, что университеты с развитыми программами обмена в меньшей мере заинтересованы в внутринациональной коллаборации.

Все коэффициенты корреляции более 0.3 по модулю перечислены в Таблице 3.

Доля публикаций Scopus в предметной области Arts & Humanities

Довольно ожидаемо, что доля публикаций университета по гуманитарным наукам и искусству отрицательно коррелирует с показателями целевого приёма, так как он не свойственен специальностям данной предметной области. То же самое можно сказать и про отрицательную корреляцию с доходами от НИОКР. Довольно высокий коэффициент корреляции с долей магистрантов и аспирантов, пришедших из других университетов, свидетельствует о том, что подобная мобильность после окончания бакалавриата и магистратуры в большей мере свойственна гуманитарным наукам. Также им в большей мере свойственна и академическая мобильность во время обучения, так как мы видим небольшую положительную корреляцию с долей студентов, ездящих по обмену. Довольно ожидаема небольшая отрицательная корреляция с количеством персональных компьютеров, так как они более интенсивно используются при обучении техническим специальностям.

Все коэффициенты корреляции более 0.3 по модулю перечислены в Таблице 4.

#### Доля публикаций Scopus в предметной области Physics & Astronomy

Как видно, доля публикаций по физике достаточно высоко коррелирует с уровнем международной коллаборации университета. Во многом это может объясняться тем, что исторически российские фи-

Таблица 5  
Переменные, коррелирующие с долей публикаций Scopus в предметной области Physics & Astronomy (более 0.3 по модулю)

Переменная	Коэффициент корреляции
<i>Наукометрические переменные (SciVal)</i>	
Доля публикаций Scopus с международной коллаборацией	0.5162
<i>Образовательная деятельность</i>	
Удельный вес численности студентов (приведенного контингента), обучающихся по программам магистратуры, в общей численности приведенного контингента обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета и магистратуры	0.3329
Удельный вес численности обучающихся (приведенного контингента), по программам магистратуры, подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), ординатуры, ассистентуры-стажировки в общей численности приведенного контингента обучающихся по основным образовательным программам высшего образования	0.3242
<i>Научно-исследовательская деятельность</i>	
Количество цитирований публикаций, изданных за последние 5 лет, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science в расчете на 100 НПП	0.4548
Количество цитирований публикаций, изданных за последние 5 лет, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus в расчете на 100 НПП	0.4525
Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science, в расчете на 100 НПП	0.5259
Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus, в расчете на 100 НПП	0.5585
Удельный вес доходов от НИОКР в общих доходах образовательной организации	0.6314
Доходы от НИОКР (за исключением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, государственных фондов поддержки науки) в расчете на одного НПП	0.4019
Количество полученных грантов за отчетный год в расчете на 100 НПП	0.3779
<i>Международная деятельность</i>	
Удельный вес численности иностранных студентов из СНГ, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, в общей численности студентов (приведенный контингент)	0.3491
<i>Финансово-экономическая деятельность</i>	
Доля доходов из средств от приносящей доход деятельности в доходах по всем видам финансового обеспечения (деятельности) образовательной организации	-0.3726
Отношение средней заработной платы НПП в образовательной организации (из всех источников) к средней заработной плате по экономике региона	0.3087
<i>Инфраструктура</i>	
Количество персональных компьютеров в расчете на одного студента (приведенного контингента)	0.3662
<i>Кадровый состав</i>	
Доля штатных работников ППС в общей численности ППС	-0.3334

зики и астрономы раньше других направлений встроились в международное академическое сообщество. Также есть небольшая корреляция с долей магистрантов и аспирантов. Присутствует довольно заметная корреляция с уровнем цитируемости; возможным объяснением является то, что в России публикации физиков цитируются чаще, чем публи-

кации в других предметных областях. Положительная корреляция с количеством публикаций также может свидетельствовать о том, что физики и публикуются чаще, чем прочие исследователи. Очень высокая корреляция с долей доходов от НИОКР позволяет в значительной мере связать НИОКР в России с деятельностью исследователей-физиков. Также

физики, вероятно, чаще получают гранты — об этом говорит положительная корреляция изучаемого показателя с количеством грантов.

При этом, университеты с большой долей публикаций по физике получают и больше бюджетных денег; об этом свидетельствует отрицательная корреляция с долей внебюджетных средств. Также можно отметить небольшую положительную корреляцию с отношением средней заработной платы НПП в образовательной организации (из всех источников) к средней заработной плате по экономике региона и количеством персональных компьютеров.

Все коэффициенты корреляции более 0.3 по модулю перечислены в Таблице 5.

#### 5. Доля публикаций Scopus в предметных областях Economics, Econometrics and Finance и Business, Management and Accounting

Отрицательная корреляция с долей публикаций с иностранными соавторами может свидетельствовать о том, что экономисты и менеджеры в меньшей мере склонны публиковаться с иностранными коллегами. При этом любопытна очень высокая корреляция с публикационной активностью в РИНЦ — по всей видимости, экономисты и менеджеры в значительно большей мере склонны публиковаться там, чем их коллеги.

Также ожидаемо обнаружена корреляция с долей магистрантов и аспирантов, пришедших из других образовательных учреждений — такая мобильность во многом свойственна именно экономистам и менеджерам. А с долей доходов от НИОКР рассматриваемая переменная связана отрицательно; вероятно, экономисты и менеджеры менее склонны к участию в таких работах.

Вероятно, за счёт контракт-

Таблица 6  
Переменные, коррелирующие с долей публикаций Scopus в предметной области Economics, Econometrics and Finance и Business, Management and Accounting (более 0.3 по модулю)

Переменная	Коэффициент корреляции
<i>Наукометрические переменные (SciVal)</i>	
Доля публикаций Scopus с международной коллаборацией	-0.3689
<i>Образовательная деятельность</i>	
Удельный вес численности студентов, имеющих диплом бакалавра, специалиста или магистра других организаций, принятых на первый курс на обучение по программам магистратуры образовательной организации, в общей численности студентов, принятых на первый курс по программам магистратуры на очную форму обучения	0.3991
Удельный вес численности обучающихся по программам магистратуры, подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), ординатуры, ассистентуры-стажировки, имеющих диплом бакалавра, диплом специалиста или диплом магистра других организаций в общей численности обучающихся по программам магистратуры, подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), ординатуры, ассистентуры-стажировки	0.3511
<i>Научно-исследовательская деятельность</i>	
Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования РИНЦ, в расчете на 100 НПП	0.6443
Удельный вес доходов от НИОКР в общих доходах образовательной организации	-0.4049
<i>Финансово-экономическая деятельность</i>	
Доходы образовательной организации из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного НПП	0.3097
Доля доходов из средств от приносящей доход деятельности в доходах по всем видам финансового обеспечения (деятельности) образовательной организации	0.3076
<i>Инфраструктура</i>	
Количество персональных компьютеров в расчете на одного студента (приведенного контингента)	-0.3297
Количество экземпляров печатных учебных изданий (включая учебники и учебные пособия) из общего количества единиц хранения библиотечного фонда, состоящих на учете, в расчете на одного студента (приведенного контингента)	-0.3993

ного набора, доля публикаций университета по экономике и менеджменту связана положительно с долей внебюджетных средств университета. А вот с количеством компьютеров и печатных изданий связь отрицательная.

Все коэффициенты корреляции более 0.3 по модулю перечислены в Таблице 6.

Количество цитирований публикаций, изданных за последние 5 лет, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus в расчете на 100 НПП

Наиболее любопытна высокая корреляция количества цитирований на 100 НПП с количеством публикаций на 100 НПП: это наглядно показыва-

ет о том, что количественные наукометрические характеристики связаны очень сильной линейной связью с качественными. Это подтверждается и результатами проекта «5-100» в котором вузыкратно улучшили и количественные и качественные показатели публикационной активности. Другими словами, выбор между количеством и качеством статей для университета не является простым, он вынужден и может достигать обоих задач.

Заметная связь числа цитирований с долей публикаций по физике свидетельствует о том, что в России именно физики отличаются наиболее высоким числом цитирований.

Любопытна и корреляция числа цитирований с сред-

ним баллом ЕГЭ: вероятно, она связана с тем, что заметность университета в научной среде влияет на выбор наиболее талантливых абитуриентов. Также в организациях, отличающихся высокой цитируемостью, выше доля иностранных сотрудников, магистрантов, аспирантов и иностранных студентов. Также в таких организациях в среднем более высокие доходы (в частности, доходы от НИОКР) и более высокое количество полученных грантов.

Необходимо также отметить отрицательный коэффициент корреляции с долей штатных работников: это говорит о том, что в университетах с высокой цитируемостью доля штатных работников обычно ниже.

Все коэффициенты корреляции более 0.3 по модулю перечислены в Таблице 7.

Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus, в расчете на 100 НПП

Упомянутая в предыдущем пункте крайне высокая корреляция между числом публикаций и их цитируемостью приводит к тому, что оба показателя очень похожим образом коррелируют со всеми прочими показателями.

В частности, число публикаций в Scopus сильно коррелирует с долей публикаций по физике. Это позволяет сделать вывод, что физики в России отличаются как высоким числом публикаций, так и высоким качеством публикаций.

Как и в случае с уровнем цитируемости, количество публикаций заметно коррелирует со средним баллом ЕГЭ, числом иностранных сотрудников, магистрантов, аспирантов, иностранных студентов, иностранных аспирантов, доходами организации, доходами от НИОКР и долей штатных сотрудников.

Необходимо отдельно выделить, что число публикаций

Таблица 7.

**Переменные, коррелирующие с количеством цитирований публикаций, изданных за последние 5 лет, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus в расчете на 100 НПП (более 0.3 по модулю)**

Переменная	Коэффициент корреляции
<i>Наукометрические переменные (SciVal)</i>	
Доля публикаций Scopus в предметной области Physics & Astronomy	0.4525
<i>Образовательная деятельность</i>	
Средний балл ЕГЭ студентов, принятых по результатам ЕГЭ на обучение по очной форме по программам бакалавриата и специалитета за счет средств соответствующих бюджетов бюджетной системы РФ	0.3773
Средний балл ЕГЭ студентов университета, принятых по результатам ЕГЭ на обучение по очной форме по программам бакалавриата и специалитета за счет средств соответствующих бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, за исключением лиц, поступивших с учетом особых прав и в рамках квоты целевого приема	0.3886
Средний балл ЕГЭ студентов, принятых по результатам ЕГЭ на обучение по очной форме по программам бакалавриата и специалитета с оплатой стоимости затрат на обучение физическими и юридическими лицами	0.4679
Усредненный по реализуемым направлениям (специальностям) минимальный балл ЕГЭ студентов, принятых по результатам ЕГЭ на обучение по очной форме на программы бакалавриата и специалитета	0.4680
Удельный вес численности студентов (приведенного контингента), обучающихся по программам магистратуры, в общей численности приведенного контингента обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета и магистратуры	0.3512
Удельный вес численности обучающихся (приведенного контингента), по программам магистратуры, подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), ординатуры, ассистентуры-стажировки в общей численности приведенного контингента обучающихся по основным образовательным программам высшего образования	0.4209
<i>Научно-исследовательская деятельность</i>	
<b>Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science, в расчете на 100 НПП</b>	<b>0.8000</b>
<b>Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus, в расчете на 100 НПП</b>	<b>0.8055</b>
Доходы от НИОКР (за исключением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, государственных фондов поддержки науки) в расчете на одного НПП	0.3166
Количество полученных грантов за отчетный год в расчете на 100 НПП	0.3063
<i>Международная деятельность</i>	
<b>Численность студентов иностранных образовательных организаций, прошедших обучение в образовательной организации по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, не менее семестра (триместра) в расчете на 100 студентов, обучающихся по очной форме обучения</b>	<b>0.5862</b>
Удельный вес численности иностранных граждан из числа НПП в общей численности НПП	0.4976
Численность зарубежных ведущих профессоров, преподавателей и исследователей, работающих (работавших) в образовательной организации не менее 1 семестра	0.4125
<i>Финансово-экономическая деятельность</i>	
Доходы образовательной организации из всех источников в расчете на численность студентов (приведенный контингент)	0.3940
<i>Кадровый состав</i>	
<b>Доля штатных работников ППС в общей численности ППС</b>	<b>-0.5511</b>

Таблица 8.

**Переменные, коррелирующие с числом публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus, в расчете на 100 НПП**

Переменная	Коэффициент корреляции
<i>Наукометрические переменные (SciVal)</i>	
<b>Доля публикаций Scopus с международной коллаборацией</b>	<b>0.5504</b>
<b>Доля публикаций Scopus в предметной области Physics &amp; Astronomy</b>	<b>0.5585</b>
<i>Образовательная деятельность</i>	
Средний балл ЕГЭ студентов, принятых по результатам ЕГЭ на обучение по очной форме по программам бакалавриата и специалитета за счет средств соответствующих бюджетов бюджетной системы РФ	0.3787
Средний балл ЕГЭ студентов университета, принятых по результатам ЕГЭ на обучение по очной форме по программам бакалавриата и специалитета за счет средств соответствующих бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, за исключением лиц, поступивших с учетом особых прав и в рамках квоты целевого приема	0.3734
Средний балл ЕГЭ студентов, принятых по результатам ЕГЭ на обучение по очной форме по программам бакалавриата и специалитета с оплатой стоимости затрат на обучение физическими и юридическими лицами	0.4610
<b>Усредненный по реализуемым направлениям (специальностям) минимальный балл ЕГЭ студентов, принятых по результатам ЕГЭ на обучение по очной форме на программы бакалавриата и специалитета</b>	<b>0.5099</b>
<b>Удельный вес численности студентов (приведенного контингента), обучающихся по программам магистратуры, в общей численности приведенного контингента обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета и магистратуры</b>	<b>0.5033</b>
<b>Удельный вес численности обучающихся (приведенного контингента), по программам магистратуры, подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), ординатуры, ассистентуры-стажировки в общей численности приведенного контингента обучающихся по основным образовательным программам высшего образования</b>	<b>0.5546</b>
<i>Научно-исследовательская деятельность</i>	
<b>Количество цитирований публикаций, изданных за последние 5 лет, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science в расчете на 100 НПП</b>	<b>0.8057</b>
<b>Количество цитирований публикаций, изданных за последние 5 лет, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus в расчете на 100 НПП</b>	<b>0.8055</b>
<b>Количество цитирований публикаций, изданных за последние 5 лет, индексируемых в Российском индексе научного цитирования (далее – РИНЦ) в расчете на 100 НПП</b>	<b>0.5571</b>
<b>Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science, в расчете на 100 НПП</b>	<b>0.9675</b>
Удельный вес доходов от НИОКР в общих доходах образовательной организации	0.4207
Удельный вес НИОКР, выполненных собственными силами (без привлечения соисполнителей), в общих доходах образовательной организации от НИОКР	0.3925
Доходы от НИОКР (за исключением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, государственных фондов поддержки науки) в расчете на одного НПП	0.4411
<i>Международная деятельность</i>	
Удельный вес численности иностранных студентов из СНГ, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, в общей численности студентов (приведенный контингент)	0.4110
Удельный вес численности иностранных студентов, завершивших освоение образовательных программ бакалавриата, специалитета, магистратуры, в общей численности студентов (приведенный контингент)	0.4579
<b>Удельный вес численности иностранных студентов (кроме стран СНГ), завершивших освоение образовательных программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры, в общей численности студентов (приведенный контингент)</b>	<b>0.5205</b>
<b>Удельный вес численности иностранных граждан из числа НПП в общей численности НПП</b>	<b>0.6257</b>
Численность зарубежных ведущих профессоров, преподавателей и исследователей, работающих (работавших) в образовательной организации не менее 1 семестра	0.4868
<b>Удельный вес численности иностранных граждан (кроме стран СНГ) из числа аспирантов (адъюнктов), ординаторов, ассистентов-стажеров образовательной организации в общей численности аспирантов (адъюнктов), ординаторов, ассистентов-стажеров</b>	<b>0.5067</b>
<i>Финансово-экономическая деятельность</i>	
<b>Отношение средней заработной платы НПП в образовательной организации (из всех источников) к средней заработной плате по экономике региона</b>	<b>0.5285</b>
Доходы образовательной организации из всех источников в расчете на численность студентов (приведенный контингент)	0.3903
<i>Инфраструктура</i>	
Количество экземпляров печатных учебных изданий (включая учебники и учебные пособия) из общего количества единиц хранения библиотечного фонда, состоящих на учете, в расчете на одного студента (приведенного контингента)	0.3320
<i>Трудоустройство выпускников</i>	
Удельный вес выпускников, трудоустроившихся в течение календарного года, следующего за годом выпуска, в общей численности выпускников образовательной организации, обучавшихся по основным образовательным программам высшего образования	0.3208
<i>Кадровый состав</i>	
<b>Доля штатных работников ППС в общей численности ППС</b>	<b>-0.5443</b>

## Наиболее высокие положительные коэффициенты корреляции (более 0.5)

Наукометрический показатель	Показатель, связанный сильной положительной связью с рассматриваемым наукометрическим показателем	Категория	Коэфф. корр.
Доля публикаций Scopus с международной коллаборацией	Доля публикаций Scopus в предметной области Physics & Astronomy	SciVal	0.5162
	Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science, в расчете на 100 НПР	Наука	0.5758
Доля публикаций Scopus в предметной области Physics & Astronomy	Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus, в расчете на 100 НПР	Наука	0.5504
	Доля публикаций Scopus с международной коллаборацией	SciVal	0.5162
	Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science, в расчете на 100 НПР	Наука	0.5259
	Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus, в расчете на 100 НПР	Наука	0.5585
Доля публикаций Scopus в предметной области Economics, Economics and Finance и Business, Management and Accounting	Удельный вес доходов от НИОКР в общих доходах образовательной организации	Наука	0.6314
	Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования РИНЦ, в расчете на 100 НПР	Наука	0.6443
Количество цитирований публикаций, изданных за последние 5 лет, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus в расчете на 100 НПР	Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science, в расчете на 100 НПР	Наука	0.8000
	Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus, в расчете на 100 НПР	Наука	0.8055
Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus, в расчете на 100 НПР	Численность студентов иностранных образовательных организаций, прошедших обучение в образовательной организации по образовательным по очной форме обучения по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, не менее семестра (триместра) в расчете на 100 студентов, обучающихся по очной форме обучения	Ин	0.5862
	Доля публикаций Scopus с международной коллаборацией	SciVal	0.5504
	Доля публикаций Scopus в предметной области Physics & Astronomy	SciVal	0.5585
	Усредненный по реализуемым направлениям (специальностям) минимальный балл ЕГЭ студентов, принятых по результатам ЕГЭ на обучение по очной форме на программы бакалавриата и специалитета	Обр	0.5099
	Удельный вес численности студентов (приведенного контингента), обучающихся по программам магистратуры, в общей численности приведенного контингента обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета и магистратуры	Обр	0.5033
	Удельный вес численности обучающихся (приведенного контингента), по программам магистратуры, подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуры), ординатуры, ассистентуры-стажировки в общей численности приведенного контингента обучающихся по основным образовательным программам высшего образования	Обр	0.5546
	Количество цитирований публикаций, изданных за последние 5 лет, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science в расчете на 100 НПР	Наука	0.8057
	Количество цитирований публикаций, изданных за последние 5 лет, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus в расчете на 100 НПР	Наука	0.8055
	Количество цитирований публикаций, изданных за последние 5 лет, индексируемых в Российском индексе научного цитирования (далее – РИНЦ) в расчете на 100 НПР	Наука	0.5571
	Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science, в расчете на 100 НПР	Наука	0.9675
	Удельный вес численности иностранных студентов (кроме стран СНГ), завершивших освоение образовательных программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры, в общей численности студентов (приведенный контингент)	Ин	0.5205
	Удельный вес численности иностранных граждан из числа НПР в общей численности НПР	Ин	0.6257
Удельный вес численности иностранных граждан (кроме стран СНГ) из числа аспирантов (адъюнктов), ординаторов, ассистентов-стажеров образовательной организации в общей численности аспирантов (адъюнктов), ординаторов, ассистентов-стажеров	Ин	0.5067	
Отношение средней заработной платы НПР в образовательной организации (из всех источников) к средней заработной плате по экономике региона	Эк	0.5285	

## Наиболее высокие отрицательные коэффициенты корреляции (менее -0.5)

Наукометрический показатель	Показатель, связанный сильной отрицательной связью с рассматриваемым наукометрическим показателем	Категория	Коэфф. корр.
Количество цитирований публикаций, изданных за последние 5 лет, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus в расчете на 100 НПР	Доля штатных работников ППС в общей численности ППС	Кадр	-0.5511
Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus, в расчете на 100 НПР	Доля штатных работников ППС в общей численности ППС	Кадр	-0.5443

в Scopus на 100 НПР связано с числом публикаций в Web of Science на 100 НПР практически идеальной линейной связью (коэффициент корреляции = 0,9675). Хотя для отдельных предметных областей, вероятно, эти показатели могут отличаться более существенно, данный результат показывает, что данные переменные являются взаимозаменяемыми в качестве меры измерения динамики количества публикаций в международных базах данных.

Все коэффициенты корреляции более 0.3 по модулю перечислены в Таблице 8.

Для повторного выделения наиболее сильных положительных зависимостей составлена Таблица 9, в которой приведены переменные, имеющие высокую (более 0.5) положительную корреляцию с рассматриваемыми наукометрическими показателями. Согласно этим результатам, одновременный рост перечисленных пар показателей является естественным, соответственно его наиболее уместно планировать в стратегиях развития университетов.

В Таблице 10 выделены наиболее сильные отрицательные зависимости, выраженные переменными, которые имеют отрицательную корреляцию (менее – 0,5).

Эти пары переменных разбиваются преимущественно в противоположных направлениях, соответственно закладывать в плановых показателях их одновременный рост неуместно; скорее, следует учитывать, что рост количества и качества публикаций практически за частую сопровождается наймом внештатных сотрудников. Хотя корреляционная зависимость не свидетельствует о причинно-следственной связи, можно предположить, что открытая кадровая политика, сопровождающаяся наймом внештатных сотрудников, оказывает позитивное влияние на публикационные показатели.

Как видно из Таблицы 11, показатель доли штатных сотрудников довольно сильно варьируется среди различных университетов России.

Если рассмотреть изменение со временем доли штатных работников и числа публикаций на 100 НПР для университетов, где эти показатели варьировались выше среднего по выборке, то окажется, что в 9 университетах из 13 эти переменные были связаны отрицательной зависимостью. Если же взять число цитирований на 100 НПР, то зависимость будет отрицательной для 9 из 15 университетов.

Таблица 11

## Распределение доли штатных сотрудников (2018 год)

Среднее	Медиана	Минимум	Максимум	Среднеквадратическое отклонение
78,05	81,7	19,52 (НГУ)	94,69 (ИРНИТУ)	14,71

ческого развития университетов вполне уместно. Данный тезис важен для внутриуниверситетских дискуссий и при внешней оценке достоверности программ. Доля статей по физике хорошо связана со всеми этими показателями, что приводит к выводу: рост наукометрических показателей наиболее хорошо сочетается с поддержкой данной предметной отрасли. Также была показана взаимозаменяемость показателей числа публикаций, индексируемых в базе данных Scopus, и числа публикаций, индексируемых в базе данных Web of Science. Таким образом, если аналитика нацелена не на абсолютные показатели, а на изучение динамики или взаимосвязи показателей, для неё можно брать число публикаций в любой из этих баз — оба показателя хорошо отражают динамику числа публикаций университета.

Также было показано, что интернационализация университетов растёт параллельно с ростом наукометрических показателей — помимо уже упомянутого показателя доли статей с международным участием, с наукометрическими показателями коррелируют такие переменные как доля иностранных сотрудников, доля иностранных студентов и доля иностранных аспирантов.

Некоторые показатели качества образования также заметно связаны с числом публикаций и числом цитирований — в первую очередь, это доля магистрантов, но также и показатели качества приёма (особенно усреднённый минимальный балл студентов по ЕГЭ).

#### Литература

1. Sandler D.G., Evsykova I.A., Bogantseva S.S., Melnik D.A., Sterkhov A.V., Bondarchuk, D.V. Usage of integrated indicators in the implementation of programs to improve competitiveness in the context of developing cooperation with the industry and improving the economic sustainability

Данные результаты демонстрируют, что вузы, сотрудники которых чаще публикуются и цитируются, при этом являются более привлекательными как для иностранных абитуриентов, так и для всех прочих абитуриентов с высокими баллами ЕГЭ.

В группе экономических показателей наиболее заметна положительная корреляция между количеством публикаций и цитирований с одной стороны и показателями доходов университета из всех источников в расчете на численность студентов и доли доходов от НИОКР с другой стороны. Соответственно, несмотря на возможную затратность стимулирования улучшения количественных и качественных показателей публикационной активности университета, данный рост не вступает в противоречие с одновременным ростом доходов. Однако, ограниченный характер положительной корреляции, подчеркивает, что экономическая модель деятельности университета не может основываться, исключительно на росте результативности научной деятельности и должна основываться и на других драйверах, что должно стать предметом дополнительного исследования.

Ряд показателей, подчеркивает целесообразность формирования специфических подпрограмм развития по отдельным областям деятельности. Доля публикаций по физике связана отрицательной зависимостью с долей внебюджетных средств. Примечательно, что параллельно с этим доля публикаций по физике связана положительно с долей доходов от НИОКР. Доля пу-

бликаций по экономике и менеджменту наоборот связана положительной зависимостью с долей внебюджетных средств и отрицательной зависимостью с долей доходов от НИОКР. Вероятнее всего, одной из причин этих результатов является специфика приёма (значительная студентов, обучающихся на контракте — это именно экономисты и менеджеры, а физиков среди них немного). Наконец, последний заметный результат — отрицательная связь между долей публикаций в предметной области Arts & Humanities и долей доходов от НИОКР. Это может быть объяснено тем, что представители гуманитарных наук в меньшей мере задействованы в НИОКР.

Малое число больших отрицательных коэффициентов корреляции свидетельствует о том, что параллельный рост большинства рассматриваемых показателей не содержит в себе неразрешимых внутренних противоречий и может являться частью программ развития университетов.

Тем не менее, стоит выделить ряд отрицательных коэффициентов корреляции, свидетельствующих о сложности параллельного роста некоторых показателей. Наиболее заметный результат связан с тем, что количество публикаций и цитирований связаны достаточно большой отрицательной связью с долей штатных работников ППС. Таким образом, рост наукометрических показателей зачастую сопровождается наймом внештатных сотрудников. Это важнейший с практической точки зрения вывод о необходимости ориентации на открытую кадровую политику.

of universities // Russian Journal of Industrial Economics. 2019. P. 341–355.

2. Методические рекомендации по разработке и актуализации программы развития университета, в отношении которого Правительством Российской Федерации установлена категория «федеральный университет» или «националь-

ный исследовательский университет» № АК-20/05-вн от 13.03.2015 г.

3. Паспорт национального проекта «Наука» (протокол от 24.12.2018 г. № 16) [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/vCAoi8zEXRVsuy2Yk7D8hvQbpbUSwO8y.pdf> (Дата обращения: 04.05.2020).

4. Паспорт национального проекта «Цифровая экономика Российской Федерации» (протокол от 24.12.2018 г. № 16) [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/urKHm0gTPPnzJlaKw3M5cNLo6gczMkPF.pdf> (Дата обращения: 07.04.2020).

5. Lawani S.M. Some bibliometric correlates of quality in scientific research // *Scientometrics*. 1986. № 9 (1–2). С. 13–25.

6. Hayati Z., Ebrahimi S. Correlation between quality and quantity in scientific production: A case study of Iranian organizations from 1997 to 2006 // *Scientometrics*. 2009. № 80 (3). С. 625–636.

7. Michalska-Smith M. J., Allesina S. And, not or: quality, quantity in scientific publishing // *PloS one*. 2017. № 12 (6).

8. Clark B.R. Creating entrepreneurial universities: Organizational pathways of transformation. Issues in higher education. New York: Emerald Group Publishing Limited. 1998.

9. Geiger R.L. Knowledge and money: Research universities and the paradox of the marketplace. New York: Stanford University Press, 2004.

10. Calderini M., Franzoni C. Is academic patenting detrimental to high quality research. An empirical analysis of the relationship between scientific careers and patent applications. Bocconi University: Cespri Working Paper, 2004. 162.

#### References

1. Sandler D.G., Evsykova I.A., Bogantseva S.S., Melnik D.A., Sterkhov A.V., Bondarchuk, D.V. Usage of integrated indicators in the implementation of programs to improve competitiveness in the context of developing cooperation with the industry and improving the economic sustainability of universities. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2019: 341–355. (In Russ.)

2. Metodicheskiye rekomendatsii po razrabotke i aktualizatsii programy razvitiya universiteta, v otnoshenii kotorogo Pravitel'stvom Rossiyskoy Federatsii ustanovlena kategoriya «federal'nyy universitet» ili «natsional'nyy issledovatel'skiy universitet» № АК-20/05-вн от 13.03.2015 г. = Guidelines for the development and updating of the university development program, in respect of which the Government of the Russian Federation has established the category "federal university" or "national research university" No. АК-20/05-вн dated 13.03.2015. (In Russ.)

3. Passport natsional'nogo proyekta «Nauka» (protokol ot 24.12.2018 g. № 16) = Passport of

11. Meyer M. Are patenting scientists the better scholars?: An exploratory comparison of inventor-authors with their non-inventing peers in nanoscience and technology // *Research Policy*. 2006. № 35 (10). С. 1646–1662.

12. Van Looy B., Callaert J., Debackere K. Publication and patent behavior of academic researchers: Conflicting, reinforcing or merely co-existing? // *Research policy*. 2006. № 35 (4). С. 596–608.

13. Van Looy B., Landoni P., Callaert J., Van Pottelsberghe B., Sapsalis E., Debackere, K. Entrepreneurial effectiveness of European universities: An empirical assessment of antecedents and trade-offs // *Research Policy*. 2011. № 40 (4). С. 553–564.

14. Bozeman B., Fay D., Slade C. P. Research collaboration in universities and academic entrepreneurship: the-state-of-the-art // *The Journal of Technology Transfer*. 2013. № 38 (1). С. 1–67.

15. Franklin S.J., Wright M., Lockett A. Academic and surrogate entrepreneurs in university spinout companies // *The Journal of Technology Transfer*. 2001. № 26 (1). С. 127–141.

16. Dietz, J. S. & Bozeman, B. Academic careers, patents, and productivity: industry experience as scientific and technical human capital // *Research Policy*. 2005. № 34 (3). С. 349–367.

17. Мониторинг эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://indicators.miccedu.ru/monitoring/?m=vp0>. (Дата обращения: 20.03.2020).

18. Salmi J. The challenge of establishing world class universities. The World Bank. 2009.

the national project "Science" (protocol dated 12.24.2018, No. 16) [Internet]. Available from: <http://static.government.ru/media/files/vCAoi8zEXRVsuy2Yk7D8hvQbpbUSwO8y.pdf> (cited 04.05.2020). (In Russ.)

4. Passport natsional'nogo proyekta «Tsifrovaya ekonomika Rossiyskoy Federatsii» (protokol ot 24.12.2018 g. № 16) = Passport of the national project "Digital Economy of the Russian Federation" (protocol dated 12.24.2018, No. 16) [Internet]. Available from: <http://static.government.ru/media/files/urKHm0gTPPnzJlaKw3M5cNLo6gczMkPF.pdf> (cited 07.04.2020). (In Russ.)

5. Lawani S.M. Some bibliometric correlates of quality in scientific research. *Scientometrics*. 1986; 9(1-2): 13-25.

6. Hayati Z., Ebrahimi S. Correlation between quality and quantity in scientific production: A case study of Iranian organizations from 1997 to 2006. *Scientometrics*. 2009; 80(3): 625-636.

7. Michalska-Smith M.J., Allesina S. And, not or: quality, quantity in scientific publishing. *PloS one*. 2017; 12(6).

8. Clark B.R. Creating entrepreneurial universities: Organizational pathways of transformation. Issues in higher education. New York: Emerald Group Publishing Limited. 1998.

9. Geiger R.L. Knowledge and money: Research universities and the paradox of the marketplace. New York: Stanford University Press; 2004.

10. Calderini M., Franzoni C. Is academic patenting detrimental to high quality research. An empirical analysis of the relationship between scientific careers and patent applications. Bocconi University: Cespri Working Paper; 2004. 162.

11. Meyer M. Are patenting scientists the better scholars?: An exploratory comparison of inventor-authors with their non-inventing peers in nano-science and technology. Research Policy. 2006; 35(10): 1646-1662.

12. Van Looy B., Callaert J., Debackere K. Publication and patent behavior of academic researchers: Conflicting, reinforcing or merely co-existing? Research policy. 2006; 35(4): 596-608.

13. Van Looy B., Landoni P., Callaert J., Van Pottelsberghe B., Sapsalis E., Debackere, K.

Entrepreneurial effectiveness of European universities: An empirical assessment of antecedents and trade-offs. Research Policy. 2011; 40(4): 553-564.

14. Bozeman B., Fay D., Slade C. P. Research collaboration in universities and academic entrepreneurship: the-state-of-the-art. The Journal of Technology Transfer. 2013; 38(1): 1-67.

15. Franklin S.J., Wright M., Lockett A. Academic and surrogate entrepreneurs in university spinout companies. The Journal of Technology Transfer. 2001; 26(1): 127-141.

16. Dietz, J. S. & Bozeman, B. Academic careers, patents, and productivity: industry experience as scientific and technical human capital. Research Policy. 2005; 34(3): 349-367

17. Monitoring effektivnosti deyatel'nosti obrazovatel'nykh organizatsiy vysshego obrazovaniya = Monitoring the effectiveness of educational institutions of higher education [Internet]. Available from: <http://indicators.miccedu.ru/monitoring/?m=vpo>. (cited 20.03.2020). (In Russ.)

18. Salmi J. The challenge of establishing world class universities. The World Bank. 2009.

#### Сведения об авторах

##### Даниил Геннадьевич Сандлер

К.э.н., доцент кафедры международной экономики и менеджмента, ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории по проблемам университетского развития, проректор по экономике и стратегическому развитию Уральского федерального университета им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия.  
Эл. почта: [d.g.sandler@urfu.ru](mailto:d.g.sandler@urfu.ru)

##### Дмитрий Анатольевич Гладырев

Старший преподаватель кафедры экономики Уральского федерального университета им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия.  
Эл. почта: [d.a.gladyshev@urfu.ru](mailto:d.a.gladyshev@urfu.ru)

#### Information about the authors

##### Daniil G. Sandler

Cand. Sc. (Economic), Associate Professor at the Department of International Economics and Management, Leading Researcher at the Research Laboratory for University Development Issues, Vice-Rector (Economics and Strategy) Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia.  
E-mail: [d.g.sandler@urfu.ru](mailto:d.g.sandler@urfu.ru)

##### Dmitry A. Gladyshev

Senior Lecturer at the Department of Economics Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia.  
E-mail: [d.a.gladyshev@urfu.ru](mailto:d.a.gladyshev@urfu.ru)

Т.И. Чинаева

Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва, Россия

УДК 378.1

DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/2500-3925-2020-4-85-95>

## Влияние цифровизации на процессы трансформации системы высшего образования

**Цель исследования.** Стремительно развивающиеся процессы становления цифровой экономики, влияя на различные сферы человеческой жизнедеятельности в современном обществе, неизбежно меня образовательную среду. Целью работы является анализ основных тенденций развития и наметившихся процессов трансформации в сфере высшего образования под воздействием растущей цифровизации и цифровой трансформации различных сторон человеческой жизнедеятельности.

**Материалы и методы.** В ходе работы применялся динамический, структурный анализ аналитической и статистической информации о происходящих в этой области процессах, а также методы теоретического исследования: анализ и обобщение.

**Результаты.** Темпы развития цифровой экономики в современном мире весьма стремительны, в силу чего укорачиваются сроки существования ряда профессий, а изменения, влияющие на содержание труда способствуют появлению новых. Исходя из этого, необходимо понимание основных направлений развития в высшем образовании, так как подготовка кадров является одной из важнейших составляющих процессов цифровизации экономики. В работе сформулированы основные направления развития образования с использованием цифровых технологий, для подготовки квалифицированных специалистов, соответствующих требованиям цифровой экономики и обозначен ряд проблем, с которыми столкнется образовательная система в процессе трансформации.

**Заключение.** Распространение цифровых и информационных технологий способствует существенным преобразованиям в различных областях человеческой деятельности и сфера высшего образования не является исключением. Формат цифровой экономики достаточно подвижен, что ведет к тому, что одни специальности будут возникать, другие с большей или меньшей быстротой терять свою значимость и исчезать, а также под воздействием постоянных и достаточно быстрых изменений будут меняться требования к подготовке кадров. Учитывая высокую подвижность и переменчивость современной ситуации как в экономике, так с в сфере высшего образования, существует необходимость постоянной корректировки образовательных программ с учетом происходящих изменений. Стремительное развитие новых знаний и технологий, и многих другие причины способствуют существенным трансформациям систем высшего образования во всем мире. При этом, учитывая скорость происходящих изменений, достаточно сложно в настоящее время оценить весь спектр вызовов и проблем, которые встанут перед сферой высшего образования.

Отдельные разделы работы были опубликованы ранее в ряде статей автора, посвященных данной проблематике.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, кадровая политика, информационные и информационно-коммуникационные технологии, интеллектуальная собственность, цифровая трансформация, высшее образование, подготовка кадров.

Tatiana I. Chinayeva

Financial University of the Russian Government, Moscow, Russia

## Impact of Digitalization on the Transformation of the Higher Education System

**Purpose of the study.** The rapidly developing processes of the formation of the digital economy affect various spheres of human life in modern society, inevitably changing the educational environment. The aim of the work is to analyze the main development trends and emerging transformation processes in the field of higher education under the influence of growing digitalization and digital transformation of various aspects of human life.

**Materials and methods.** In the course of the work, a dynamic, structural analysis of analytical and statistical information about the processes taking place in this area was used, as well as methods of theoretical research: analysis and generalization.

**Results.** The pace of development of the digital economy in the modern world is very rapid, due to which the life of a number of professions is shortened, and changes affecting the content of labor contribute to the emergence of new ones. Based on this, it is necessary to understand the main directions of development in higher education, since personnel training is one of the most important components of the digitalization of the economy. The paper formulates the main directions for the development of education using digital technologies for the training of qualified specialists who meet the requirements of the digital economy and outlines a number of problems that the educational system will face in the process of transformation.

**Conclusion.** The spread of digital and information technologies contributes to significant transformations in various fields of human activity and the sphere of higher education is no exception. The format of the digital economy is quite mobile, which leads to the fact that some specialties will emerge, others will lose their importance and disappear more or less rapidly, and also under the influence of constant and fairly rapid changes, the requirements for training will change. Considering the high mobility and variability of the current situation both in the economy and in the field of higher education, there is a need for constant adjustment of educational programs taking into account the ongoing changes. The rapid development of new knowledge and technologies, and many other reasons, contribute to significant transformations of higher education systems around the world. At the same time, considering the speed of changes, it is quite difficult at the present time to assess the entire range of challenges and problems that face the sphere of higher education.

Separate sections of the work have been published earlier in a number of articles by the author devoted to this problem.

**Keywords:** digital economy, personnel policy, information and information and communication technologies, intellectual property, digital transformation, higher education, training.