
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДОХОДОВ УНИВЕРСИТЕТОВ НА УРОВЕНЬ ИХ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ

Лавриненко Ярослав Борисович¹, канд. экон. наук, доц.

Новенников Роман Михайлович², асс.

Тинякова Виктория Ивановна², д-р экон. наук, проф.

¹ Воронежский государственный технический университет, ул. 20-летия Октября, 84, к. 1, Воронеж, Россия, 394006; e-mail: yaroslav_lav1@bk.ru

² Государственный университет управления, Рязанский пр-т, 99, Москва, Россия, 109542; e-mail: rm_novennikov@guu.ru; vi_tinyakova@guu.ru

Предмет: инновационная активность университетов является залогом формирования и развития инновационной экономики страны в целом. В этой связи практический интерес представляет идентификация факторов, катализирующих такую активность. Инновационная активность университетов и влияющие на нее факторы составили предмет данного исследования. *Цель:* проверить гипотезу о значимости влияния доходов университета на его инновационную активность. *Дизайн исследования:* изучена взаимосвязь между количеством баллов в рейтинге THE направления «Research», уровнем финансирования университетов, уровнем публикационной активности и рядом расчетных показателей. Приведены показатели в расчете на одного студента, публикацию, цитаты, выделены те, которые имеют наибольшую взаимосвязь с рейтингом THE направления «Research». Оценены абсолютные и сгруппированные бюджеты университетов. Рассмотрены ведущие российские университеты и их положение относительно лучших инновационных университетов мира. Определены коэффициенты корреляции между баллами рейтинга и значимыми показателями. *Результаты:* выявлена сильная корреляционная связь между доходами групп анализируемых университетов и их баллами в рейтинге Times Higher Education по направлению «Research»/«Исследования». Высокая корреляции также установлена между инновационной активностью университета и его публикационной активностью по данным базы Nature Index. Обосновано, что высокий уровень инновационности университетов зависит как от объема финансирования, так и от деятельности их преподавателей и научных сотрудников.

Ключевые слова: университет, рейтинг THE, инновационная активность университета, доходы университета, корреляционная связь.

DOI: 10.17308/meps/2078-9017/2023/5/105-122

Введение

В текущем периоде времени высокий уровень инновационной активности является важным ориентиром в деятельности российских университетов, поскольку это имеет большое значение для экономики страны в целом. Так, Дж. Д. Секулоска убедительно обосновала, что высшее образование является базой для повышения инновационного потенциала страны [11]. Уровень инновационной активности в первую очередь определяется востребованностью результатов исследований, проводимых учеными университетов. Другими словами, качество и востребованность исследований университета служит фундаментом его инновационной активности. Один из подходов к оценке качества вузовских исследований реализован в рамках рейтинга THE (Times Higher Education) по направлению «Research»/«Исследования», анализирующий исследовательскую деятельность более 1000 университетов в мире.

Поиск факторов, детерминирующих качество исследовательской деятельности университетов, неизбежно приводит к вопросу о силе влияния уровня финансирования на данную характеристику.

Так, Дусь Ю.П., Щербаков В.С., Терещенко Д.С. оценивали влияние государственных программ финансирования науки в России на публикационную активность университетов [1]. Они сравнивали университеты из проекта 5-100 с университетами, не входящими в этот проект, по числу публикаций в журналах в различных базах данных. В то же время они оставили без должного внимания влияние итогового финансирования на общий уровень инновационной активности университета.

Исследование Мэй-Лин Ян, Энрю Мин-Лонг Ван, Куо-Чи Ченг показало, что связь между величиной резерва бюджета компаний на инновации и эффективностью инноваций представляет собой обратную U-образную кривую [12]. Однако следует отметить тот факт, что хотя упомянутые выше ученые анализировали бюджеты компаний, но они не касались специфики формирования и использования бюджетов университетов.

Значимым является исследование Э.Ш. Пиллиса и Л.Г. Пиллиса, в рамках которого оценивались долгосрочные последствия сокращения бюджета университетов [9]. Исследователи пришли к выводу, что снижение финансирования университетов приводит к последствиям, которые в значительной степени проявляются спустя одно или даже несколько десятилетий. Однако они не проводили оценку взаимосвязи между финансированием и уровнем инновационной активности университета в текущем периоде времени.

Опосредованный характер носит исследование Вирала Ачарая и Чжао-ся Сюй [8], описывающее зависимость компаний от государственных и частных инвестиций. Интерес вызывает их вывод о том, что государственные

компании становятся более успешными, если имеют большой объём внешнего финансирования. Скорее всего, подобные выводы можно экстраполировать и на российские университеты как на государственные учреждения.

Сюэ-Лян Фен, Му-Сюань Хуанг, Дар-Зен Чен изучали влияние источников финансирования на инновационные показатели университетов. Они пришли к выводу, что только финансирование университетов промышленными предприятиями оказывает положительное влияние на инновационный климат вуза [10]. В то же время объёмы самого финансирования не были предметом исследования ученых.

В исследованиях О.С. Погарской [Чемерис] подчеркивается важность трансферта технологий университетов как одного из факторов развития российской экономики знаний [2, 3, 7].

В работах Б.Г. Преображенского, Т.О. Толстых и Е.В. Шкарупеты оценивалось влияние современных исследовательских компетенций как на уровень инновационной активности и цифровизации университетов, так и на экономику в целом [4, 5]. В своём исследовании они отметили важность партнерства научных, образовательных организаций и бизнес-сообщества.

В рамках исследования В.И. Тиняковой, Я.Б. Лавриненко, О.С. Чемерис была проведена оценка влияния расходов на высшее образование на уровень инновационности стран мира [6]. Однако данное исследование касалось лишь общего объема финансирования высшего образования, без указания конкретных университетов.

Целью исследования авторов статьи стало изучение влияния финансирования университетов на их инновационную активность, характеризующую уровнем публикационной активности профессорско-преподавательского состава университетов, а также другими результатами их исследовательской деятельности. Отличительной особенностью исследования прежде всего стала его эмпирическая база, которую составили показатели более 100 ведущих университетов мира.

Методология исследования

Отбор университетов для исследования был проведён на основе Топ-100 лучших инновационных университетов рейтинга THE (Times Higher Education) по направлению «Research»/«Исследования», добавлены данные российских университетов из Топ-1000 базового рейтинга THE¹.

Кроме того, эмпирическую базу исследования составили финансовые отчеты, размещенные на официальных сайтах университетов. Все доходы были переведены в доллары США, а курс определен как средний за 12 месяцев базисного 2020 года². Для определения численности обучающихся были использованы данные EduRank³.

¹ THE Ranking «Research». 2021 // World University Rankings. Доступно: https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2021/world-ranking#!/page/0/length/100/sort_by/scores_research/sort_order/asc/cols/scores.

² Exchange rates // Investing.com. Доступно: <https://www.investing.com>.

³ Number of students // EduRank. Доступно: <https://edurank.org>.

Уровень публикационной активности и цитирования был определен на основе данных сервиса Microsoft Academic⁴. Публикационная активность в журналах была выявлена с помощью Nature Index⁵.

Основной проблемой, с которой авторы столкнулись в ходе сбора данных, стала недоступность информации по отдельным университетам и странам. Так, не удалось найти в свободном доступе данные по доходам китайских университетов, что связано прежде всего с достаточно высокой степенью закрытости страны. Кроме того, из 100 университетов 22 не разместили свои финансовые отчёты на сайтах.

Напомним, что целью нашего исследования стало определение зависимости между доходами университетов и баллами в рейтинге THE направления «Research». В рамках исследования принято, что чем больше баллов, тем выше инновационная активность университета в целом.

Для определения зависимости уровня инновационной активности университета от его доходов были выбраны следующие базовые показатели: позиция в рейтинге; баллы рейтинга; доходы университета; численность студентов; публикации; цитаты; Nature Index.

В ходе исследования авторы рассчитывали традиционные статистические показатели, такие как коэффициент корреляции, коэффициент детерминации, нормированный R-квадрат, стандартную ошибку.

На основе исходных показателей были рассчитаны средние и медианные показатели исходных данных по Топ-10, Топ-25, Топ-50 и Топ-100 наиболее инновационных университетов. Дополнительно были рассчитаны средние и медианные показатели исходных данных российских университетов, входящих в базовый рейтинг THE Топ-1000.

Используя исходные показатели, был проведён расчёт показателей: доходы на одного студента, стоимости одной публикации, стоимости одной цитаты, стоимости одной публикации в Nature Index.

Отметим, что основным допущением является неполный набор данных по доходам университетов. Решением данной проблемы стала группировка университетов по местам в рейтинге Топ-100 и усреднение данных в каждой группе. Университеты были распределены по следующим группам (согласно занимаемым местам в рейтинге THE Топ-100 направления «Research»): 1-10, 11-20, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70, 71-80, 81-90, 91-100. Исходные данные представлены в табл. 1.

⁴ Publications and citations // Microsoft Academic. Доступно: <https://academic.microsoft.com>.

⁵ Nature Index 2020 tables: Institutions // Nature Index. Доступно: <https://www.natureindex.com/annual-tables/2020/institution/all/all>.

Таблица 1

Исходные данные: доходы университетов, численность студентов, количество публикаций, количество цитат и публикаций в Nature Index (источник: составлена авторами)⁶

1	2	3	4	5	6	7	8
1	University of Oxford	99,6	3 297 452	27 500	272 578	14 728 854	1 375
2	University of Cambridge	99,2	2 808 502	22 500	296 367	16 543 434	1 326
3	Harvard University	98,8	5 312 830	31 655	548 784	45 248 571	2 583
4	University of California, Berkeley	97,2	2 198 528	43 185	270 267	19 587 644	1 266
5	California Institute of Technology	96,9	-	-	134 461	9 282 005	890
6	Stanford University	96,7	12 455 417	17 249	327 478	26 093 807	1 660
7	Tsinghua University	94,9	-	-	211 647	4 444 827	1 394
8	Massachusetts Institute of Technology	94,4	3 951 000	11 520	268 371	21 014 380	1 866
9	Yale University	93,8	4 273 195	13 609	229 722	15 205 692	890
10	Princeton University	92,5	2 173 076	8 419	149 302	10 540 403	728
11	ETH Zurich	92,3	1 965 318	19 233	119 644	5 272 398	1 051
12	Johns Hopkins University	91,8	6 470 578	27 079	260 805	16 336 983	924
13	Peking University	91,3	-	-	205 119	4 108 825	1 620
14	University of Toronto	90,9	2 705 970	84 556	303 293	15 412 770	889
15	National University of Singapore	90,8	-	35 263	165 173	5 741 940	724
16	The University of Tokyo	90,7	-	28 253	350 487	11 475 653	1 191
17	The University of Chicago	90,5	4 979 597	17 452	168 895	11 654 174	738
18	University of California, Los Angeles	90,2	8 987 000	44 371	288 013	18 248 906	1 094
19	University of Pennsylvania	90,2	11 310 000	26 675	269 263	16 629 171	852
20	UCL	89,4	2 006 890	42 000	216 435	11 147 901	865
21	Imperial College London	88,2	1 402 756	17 565	212 392	10 340 769	889
22	University of Michigan-Ann Arbor	86,9	7 955 600	48 090	357 145	20 880 821	941
23	Cornell University	86,7	4 340 931	24 027	241 806	14 251 010	1 005
24	Northwestern University	83,6	2 542 783	22 448	199 735	11 068 078	764
25	Columbia University	82,9	5 201 833	31 456	233 987	15 262 996	989
26	London School of Economics and Political Science	82,5	547 192	12 500	40 032	1 724 160	-
27	Carnegie Mellon University	81,3	-	-	104,231	6,942,325	289
28	New York University	80,6	12 767 577	52 885	175 231	9 728 717	598
29	University of Washington	80,5	5 485 218	47 576	315 304	20 793 606	984
30	University of California, San Diego	80,4	-	38 736	206 958	14 295 102	1 051
31	Duke University	80,4	3 040 000	16 686	208 429	12 596 360	712
32	Kyoto University	79,9	1 528 914	22 629	224 525	7 199 899	683
33	University of Illinois at Urbana-Champaign	79,1	3 841 937	51 605	23 481	11 947 004	608
34	LMU MUnich	78,7	2 340 543	50 918	168 282	6 575 390	678

⁶ Примечание. Обозначения названия столбцов табл. 1: 1 – позиция в рейтинге; 2 – университет; 3 – баллы; 4 – доходы, тыс. долл.; 5 – численность студентов; 6 – количество публикаций; 7 – количество цитат; 8 – публикации в базе Nature Index.

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
35	Georgia Institute of Technology	76,8	1 579 195	36 302	118 425	4 982 518	467
36	University of Melbourne	76,3	1 839 599	49 000	178 995	6 963 319	556
37	University of British Columbia	75,1	2 787 620	59 659	208 035	10 567 086	496
38	University of Texas at Austin	74,8	3 135 392	51 090	215 588	10 332 794	658
39	University of Edinburgh	74,7	1 125 000	32 500	163 191	7 519 568	666
40	KU Leuven	74,4		45 000	193 721	6 812 639	326
41	Seoul National University	74,4		28 378	138 085	3 828 691	490
42	Technical University of Munich	73,6	2 031 055	42 705	123 199	4 312 161	595
43	McGill University	73,4	932 836	40 036	168 765	8 034 092	569
44	University of Hong Kong	73,3	1 472 710	22 500	100 064	3 561 968	355
45	Paris Sciences et Lettres – PSL Research University Paris	73	522 848	17 000	-	-	
46	King's College London	72,4	1 253 510	32 500	119 652	4 887 994	411
47	Karoliska Institute	72,2	827 542	6 000	12 295	6 970 805	416
48	Nanyang Technological University	71,9	460 839	33 000	110 559	3 289 451	625
49	Delft University of Technology	71,6	906 209	24 703	9 434	2 889 434	221
50	University of Wisconsin-Madison	71,4	5 432 800	44 257	243 983	13 971 176	691
51	Shanghai Jiao Tong University	70	-	47 000	207 883	3 331 566	796
52	Australian National University	68,3	949 499	22 500	112 347	4 710 838	382
53	Korea Advanced Institute of Science and Technology	68,1	-	7 500	76 595	1 864 863	349
54	Humboldt University of Berlin	67,8	456 259	37 920	63 020	2 115 727	513
55	Lomonosov Moscow State University	67,6	404 357	27 500	123 233	1 808 949	333
56	Ecole Polytechnique Federale de Lausanne	66,7	1 137 872	11 449	97 277	4 667 829	642
57	National Taiwan University	66,7	-	32 500	129 800	3 511 813	325
58	University of Manchester	66,5	1 420 454	42 500	177 361	7 284 693	552
59	University of California, Davis	66,2	5 524 000	38 634	182 725	9 142 450	552
60	Leiden University	66	692 504	27 713	74 401	3 624 268	358
61	Fudan University	65,6	-	33 000	133 025	2 565 367	741
62	Zhejiang University	65,6	-	54 000	199 504	3 308 410	114
63	Purdue University West Lafayette	65,5	2 444 877	45 500	169 826	6 561 453	417
64	Free University of Berlin	64,4	-	33 000	69 207	2 321 753	556
65	University of Sydney	64,4	1 892 211	52 789	191 915	6 658 597	389
66	University of North Carolina at Chapel Hill	63,3	2 226 993	29 877	193 300	11 720 943	506
67	The Hong Kong University of Science and Technology	63	896 760	16 054	51 053	2 064 896	369

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
68	RWTH Aachen University	62,4	-	44 517	97 497	2 838 527	383
69	University of Amsterdam	62,2	977 559	31 123	143 104	6 819 078	571
70	UNSW Sydney	62	1 685 729	45 000	156 044	5 379 261	466
71	Hedelberg University	61,7	453 815	28 413	122 643	5 375 326	568
72	Monash University	61,7	2 024 582	45 000	103 965	3 202 604	526
73	Utrecht University	61,1	1 064 509	27 500	142 729	7 051 441	642
74	The University of Queensland	61	1 506 020	48 771	157 604	6 182 986	452
75	Tohoku University	61	1 319 652	17 831	176 398	4 382 707	441
76	Boston University	60,9	2 170 653	33 720	124 799	7 358 433	561
77	University of Florida	60,4	2 019 034	52 407	204 735	7 967 328	585
78	University of Science and Technology of China	60,4	-	17 500	99 402	2 234 693	1 233
79	Sungkyunkwan University (SKKU)	60,3	-	27 500	55 093	1 300 723	286
80	University of Tübingen	59,7	785 649	27 436	85 629	3 364 347	309
81	University of California, Santa Barbara	59,6	-	26 314	80 026	5 160 440	642
82	Chinese University of Hong Kong	59,1	1 564 785	12 500	93 402	3 262 573	362
83	University of Minnesota	59	3 793 064	51 327	267 726	13 931 356	664
84	University of São Paulo	58,9	1 431 872	96 364	300 586	5 284 831	265
85	University of Maryland, College Park	58,8	1 382 233	40 743	157 888	8 316 696	710
86	Penn State (Main campus)	58,8	-	91 427	205 461	9 517 787	562
87	Washington University in St Louis	58,7	3 544 534	16 191	171 819	11 595 709	535
88	University of Southern California	58,4	5 455 189	48 321	175 705	9 068 015	403
89	University of Helsinki	58,3	1 126 953	31 312	114 853	5 309 517	393
90	Ghent University	57,4	-	41 669	113 660	4 134 361	321
91	Erasmus University Rotterdam	57	788 172	22 500	95 610	5 210 450	-
92	Brown University	56,6	1 499 000	10 333	93 450	5 108 959	296
93	Aarhus University	56,4	1 023 850	37 500	102 952	3 835 104	324
94	University of Vienna	56,4	640 082	93 628	101 077	3 228 370	293
95	Wageningen University & Research	56,4	464 766	11 278	54 380	2 858 016	180
96	University of Groningen	56,2	821 507	32 700	71 340	3 312 898	390
97	Technical University of Berlin	55,9	607 963	33 577	60 332	1 456 861	
98	Uppsala University	55,3		32 500	107 495	4 843 811	445
99	Michigan State University	55,1	1 485 700	49 809	142 056	6 836 265	354
100	Lund University	54,5	996 606	4 000	129 796	5 882 288	342
.....							
158	Moscow Institute of Physics and Technology (MIPT)	45,3	118 260	4 500	15299	177 043	199
199	HSE University	41,1	347 210	32 500	32 349	199 629	77
215	National Research Nuclear University MEPhI	40,4	124 751	8 500	13 378	400 567	199

1	2	3	4	5	6	7	8
267	Tomsk State University	36,3	85 900	12 500	15 247	130 655	102
304	Novosibirsk State University	33,6	60 758	7 131	22 413	347 258	230
329	ITMO University	32,2	122 388	12 500	9 459	65 489	56
352	Saint Petersburg State University	31,3	237 237	22 500	54 570	1 297 887	115
670	Tomsk Polytechnic University	19,7	75 861	12 500	12 616	79 976	123

Наиболее богатыми университетами по уровню доходов являются Нью-Йоркский университет, Стэндфордский университет и Университет Пенсильвании (12,8 млрд долл., 12,5 млрд долл. и 11,3 млрд долл. соответственно). В рейтинге Топ-100 присутствует один российский университет – Московский государственный университет. Его доход наименьший среди всех представленных университетов из Топ-100: 404 млн долл. Если сравнить с абсолютным доходом Нью-Йоркского университета, то доход МГУ ниже в 32 раза.

Самая большая численность студентов наблюдается в университете Сан-Пауло (Бразилия) – 96 тыс. человек, а меньше всего студентов обучается в Университете Лунд (Швеция) – 4 тыс. человек.

Наиболее активный университет по показателю «Публикации» – это Гарвардский университет с 548 784 публикациями. Ко всему прочему, Гарвардский университет лидирует по цитированию и публикациям в базе Nature Index.

В качестве базы исследования были выбраны 100 лучших университетов согласно рейтингу THE по направлению «Research». Ранее другие ученые, исследователи и практики не оценивали взаимосвязь между доходами университетами (доходами университета в расчете на одного студента) и уровнем инновационной активности. Кроме того, попытки описать взаимосвязь ограничивались небольшим набором исходных университетов. Авторы статьи решили восполнить имеющийся пробел в данной области.

Результаты

В работе авторы провели усреднение университетов в зависимости от численности студентов, количества публикаций и цитирований. Это связано с тем, что каждый университет имеет свой объем финансирования и численность студентов. В этой связи приведение доходов университета к доходам на одного студента является решением проблемы адекватного сопоставления. Кроме того, были рассчитаны показатели стоимости одной публикации и публикации в базе Nature Index в расчете на доходы университетов (см. табл. 2).

Таблица 2

Доходы университетов и стоимость публикации
(источник: рассчитана авторами)⁷

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	University of Oxford	120	12,1	2 398	51	Shanghai Jiao Tong University	-	-	-
2	University of Cambridge	125	9,5	2 118	52	Australian National University	42	8,5	2 486
3	Harvard University	168	9,7	2 057	53	Korea Advanced Institute of Science and Technology	-	-	-
4	University of California, Berkeley	51	8,1	1 737	54	Humboldt University of Berlin	12	7,2	889
5	California Institute of Technology	-	-	-	55	Lomonosov Moscow State University	15	3,3	1 214
6	Stanford University	722	38,0	7 503	56	Ecole Polytechnique Federale de Lausanne	99	11,7	1 772
7	Tsinghua University	-	-	-	57	National Taiwan University	-	-	-
8	Massachusetts Institute of Technology	343	14,7	2 117	58	University of Manchester	33	8,0	2 573
9	Yale University	314	18,6	4 801	59	University of California, Davis	143	30,2	10 007
10	Princeton University	258	14,6	2 985	60	Leiden University	25	9,3	1 934
11	ETH Zurich	102	16,4	1 870	61	Fudan University	-	-	-
12	Johns Hopkins University	239	24,8	7 003	62	Zhejiang University	-	-	-
13	Peking University				63	Purdue University West Lafayette	54	14,4	5 863
14	University of Toronto	32	8,9	3 044	64	Free University of Berlin			
15	National University of Singapore	-	-	-	65	University of Sydney	36	9,9	4 864
16	The University of Tokyo	-	-	-	66	University of North Carolina at Chapel Hill	75	11,5	4 401
17	The University of Chicago	285	29,5	6 747	67	The Hong Kong University of Science and Technology	56	17,6	2 430
18	University of California, Los Angeles	203	31,2	8 215	68	RWTH Aachen University	-	-	-
19	University of Pennsylvania	424	42,0	13 275	69	University of Amsterdam	31	6,8	1 712
20	UCL	48	9,3	2 320	70	UNSW Sydney	37	10,8	3 617

⁷ Примечание. Обозначения названия столбцов табл. 2: 1 – место в рейтинге THE направления «Research»; 2 – университет; 3 – доходы в расчете на одного студента, тыс. долл.; 4 – стоимость одной публикации в расчете на доходы, тыс. долл.; 5 – стоимость одной публикации Nature Index в расчете на доходы, тыс. долл.

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
21	Imperial College London	80	6,6	1 578	71	Hedelberg University	16	3,7	799
22	University of Michigan-Ann Arbor	165	22,3	8 454	72	Monash University	45	19,5	3 849
23	Cornell University	181	18,0	4 319	73	Utrecht University	39	7,5	1 658
24	Northwestern University	113	12,7	3 328	74	The University of Queensland	31	9,6	3 332
25	Columbia University	165	22,2	5 260	75	Tohoku University	74	7,5	2 992
26	London School of Economics and Political Science	44	13,7	-	76	Boston University	64	17,4	3 869
27	Carnegie Mellon University	-	-	-	77	University of Florida	39	9,9	3 451
28	New York University	241	72,9	21 350	78	University of Science and Technology of China	-	-	-
29	University of Washington	115	17,4	5 574	79	Sungkyunkwan University (SKKU)	-	-	-
30	University of California, San Diego				80	University of Tübingen	29	9,2	2 543
31	Duke University	182	14,6	4 270	81	University of California, Santa Barbara	-	-	-
32	Kyoto University	68	6,8	2 239	82	Chinese University of Hong Kong	125	16,8	4 323
33	University of Illinois at Urbana-Champaign	74	163,6	6 319	83	University of Minnesota	74	14,2	5 712
34	LMU MUnich	46	13,9	3 452	84	University of São Paulo	15	4,8	5 403
35	Georgia Institute of Technology	44	13,3	3 382	85	University of Maryland, College Park	34	8,8	1 947
36	University of Melbourne	38	10,3	3 309	86	Penn State (Main campus)	-	-	-
37	University of British Columbia	47	13,4	5 620	87	Washington University in St Louis	219	20,6	6 625
38	University of Texas at Austin	61	14,5	4 765	88	University of Southern California	113	31,0	13 536
39	University of Edinburgh	35	6,9	1 689	89	University of Helsinki	36	9,8	2 868
40	KU Leuven	-	-	-	90	Ghent University			
41	Seoul National University	-	-	-	91	Erasmus University Rotterdam	35	8,2	
42	Technical University of Munich	48	16,5	3 414	92	Brown University	145	16,0	5 064
43	McGill University	23	5,5	1 639	93	Aarhus University	27	9,9	3 160
44	University of Hong Kong	65	14,7	4 148	94	University of Vienna	7	6,3	2 185

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
45	Paris Sciences et Lettres – PSL Research University Paris	31	-	-	95	Wageningen University & Research	41	8,5	2 582
46	King's College London	39	10,5	3 050	96	University of Groningen	25	11,5	2 106
47	Karoliska Institute	138	67,3	1 989	97	Technical University of Berlin	18	10,1	-
48	Nanyang Technological University	14	4,2	737	98	Uppsala University	-	-	-
49	Delft University of Technology	37	96,1	4 100	99	Michigan State University	30	10,5	4 197
50	University of Wisconsin-Madison	123	22,3	7 862	100	Lund University	249	7,7	2 914
158	Moscow Institute of Physics and Technology (MIPT)	26	7,7	594	304	Novosibirsk State University	9	2,7	264
199	HSE University	11	10,7	4 509	329	ITMO University	10	12,9	2 186
215	National Research Nuclear University MEPhI	15	9,3	627	352	Saint Petersburg State University	11	4,3	2 063
267	Tomsk State University	7	5,6	842	670	Tomsk Polytechnic University	6	6,0	617

Используя показатели таблицы 2, была проведена статистическая оценка связи между баллами университетов из Топ-100 рейтинга THE направления «Research» и доходами университетов в расчете на одного студента. Результаты регрессионного анализа оказались следующими: множественный R – 0,513; R-квадрат – 0,263; нормированный R-квадрат – 0,253; стандартная ошибка – 11,618.

На основе полученных данных можно сделать вывод о присутствии связи средней силы между уровнем инновационной активности и доходами университета в расчете на одного студента. В то же время рассчитанный множественный R, равный 0,513, не в полной мере удовлетворяет гипотезе исследования, поскольку, с одной стороны, связь (хотя и не высокая) присутствует, а, с другой стороны, она недостаточно значимая для каких-либо выводов.

Понимая, что в качестве одной из причин сложившейся ситуации может выступать наличие нетипичных университетов со слишком высокими и низкими доходами, нами была проведена группировка ведущих инновационных университетов в соответствии с их расположением в рейтинге THE по направлению «Research». Для каждой группы были вычислены средние значения анализируемых показателей (см. табл. 3).

Таблица 3

Средние показатели баллов, доходов на одного студента, публикаций и цитат по группам университетов (источник: составлена авторами)⁸

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-10	96,4	262,6	15,7	0,222	4 052 222	270 898	18 268 962	1 398	3 215	21 955
11-20	90,8	190,4	23,2	0,389	5 489 336	234 713	11 602 872	995	6 068	36 098
21-30	83,4	138,1	23,2	0,411	5 030 486	220 288	13 149 473	834	7 123	32 809
31-40	77,0	59,4	25,7	0,243	2 357 578	170 267	8 549 658	585	3 894	41 539
41-50	72,7	51,7	26,3	0,246	1 537 817	114 004	5 749 530	486	3 368	29 108
51-60	67,4	52,8	11,2	0,268	1 512 135	124 464	4 206 300	480	2 982	29 522
61-70	63,8	48,1	11,8	0,290	1 687 355	150 380	5 352 599	451	3 815	38 486
71-80	60,8	42,0	10,5	0,274	1 417 989	127 300	4 842 059	560	2 812	32 608
81-90	58,7	88,0	15,1	0,330	2 614 090	168 113	7 558 129	486	5 773	45 617
91-100	56,0	64,2	9,9	0,236	925 294	95 849	4 257 302	328	3 173	32 783
Рос- сий- ские уни- верси- теты	32,1	10,6	7,3	0,872	134 459	20 164	303 062	123	3 398	14 466

С использованием данных табл. 3 была проведена оценка зависимости между средними баллами рейтинга THE по направлению «Research» каждой группы и средними доходами университета в расчете на одного студента. Были получены следующие результаты: множественный R – 0,846; R-квадрат: – 0,716; нормированный R-квадрат – 0,681; стандартная ошибка – 7,866.

Таким образом, наблюдается достаточно сильная корреляция между средними баллами университетов в рейтинге THE и средними доходами университетов в соответствующей группе. Другими словами, можно говорить о наличии корреляции между инновационной активностью университета и его доходами в расчете на одного студента.

При оценке силы связи между баллами Top-100 университетов в рейтинге и числом публикаций каждого отдельного университета в базе Nature Index за 2019 год нами были получены следующие результаты: множественный R – 0,735; R-квадрат – 0,540; нормированный R-квадрат – 0,535; стандартная ошибка – 9,134. Такие результаты свидетельствуют о существовании высокой взаимосвязи между инновационной активностью университета и публикационной активностью в ведущих журналах базы Nature Index.

⁸ Примечание. Обозначения названия столбцов табл. 3: 1 – места университетов группы; 2 – средние баллы группы; 3 – средняя стоимость одной публикации в группе, тыс. долл.; 4 – средняя стоимость одной публикации группы в расчете на доходы, тыс. долл.; 5 – средняя стоимость одной цитаты группы, тыс. долл.; 6 – средний доход университетов группы, тыс. долл.; 7 – среднее количество публикаций в группе; 8 – среднее количество цитат в группе; 9 – среднее число публикаций в Nature Index в группе; 10 – средняя стоимость одной публикации в базе Nature в расчете на доходы университета, тыс. долл.; 11 – средняя численность студентов.

Сводные показатели регрессионного анализа баллов университетов в рейтинге THE в зависимости от рассматриваемых факторов представлены в табл. 4.

Таблица 4

Сводные показатели регрессионного анализа баллов университетов в рейтинге THE (источник: рассчитана авторами)

	Множественный R	R-квадрат	Нормированный R-квадрат	Стандартная ошибка
Доходы университета в расчете на одного студента	0,513	0,263	0,253	11,618
Средние доходы университета по группам в расчете на одного студента	0,846	0,716	0,681	7,866
Публикационная активность в базе Nature Index	0,735	0,54	0,535	9,134

Таким образом, взаимосвязь между доходами университета и баллами из рейтинга THE по направлению «Research» прослеживается достаточно четко. Кроме того, сильная связь определяется между баллами в рейтинге и публикационной активностью ППС университетов в базе Nature Index.

Обсуждение результатов

Значимость полученных результатов исследования определяется в первую очередь подтвержденной гипотезой о существенности влияния доходов университета на уровень его инновационной активности.

Важной характеристикой исследования стала трудоемкая работа по сбору данных по доходам каждого рассматриваемого университета.

В ходе исследования были выявлены средние и медианные значения лучших университетов рейтинга THE по направлению «Research» по группам: Топ-10, Топ-25, Топ-50 и Топ-100. Результаты представлены в табл. 5.

Таблица 5

Средние и медианные значения исходных показателей по группам Топ-10, Топ-25, Топ-50, Топ-100 и российским университетам из Топ-1000 (источник: рассчитана авторами)

	Баллы	Доходы	Численность студентов	Публикации	Цитаты	Nature Index
Средние значения по группам						
Топ-10	96,40	4 052 222	21 955	270 898	18 268 962	1 398
Топ-25	92,02	4 587 584	29 278	252 047	14 820 880	1 141
Топ-50	84,06	3 576 138	32 658	201 462	11 454 046	868
Топ-100	72,70	2 644 013	34 296	167 815	8 362 033	667
Российские университеты из Топ-1000	34,99	146 546	14 079	21 916	337 313	138
Медианные значения по группам						
Топ-10	96,80	3 297 452	19 875	269 319	15 874 563	1 351
Топ-25	91,30	3 951 000	26 877	241 806	14 728 854	989

	Баллы	Доходы	Численность студентов	Публикации	Цитаты	Nature Index
Топ-50	82,70	2 624 377	31 556	206 958	10 540 403	751
Топ-100	70,70	1 685 729	32 500	163 191	6 658 597	569
Российские университеты из Топ-1000	34,95	120 324	12 500	15 273	188 336	119
Московский государственный университет (МГУ)	67,6	404 357	27 500	123 233	1 808 949	333

В табл. 5 выше чётко прослеживается взаимосвязь между группами лучших университетов в рейтинге THE по направлению «Research» и средними доходами университетов. Заметим, что российские университеты уступают в финансировании в десятки раз, а наиболее известный из российских – МГУ – в 4 раза от среднего уровня финансирования Топ-100 самых инновационных университетов. С другой стороны, российские университеты уступают в уровне публикационной активности и цитируемости примерно на тот же уровень, что и их финансирование.

Далее в работе определили средние значения лучших университетов: Топ-10, Топ-25, Топ-50, Топ-100 и российских университетов из рейтинга THE Топ-1000. Результаты представлены в табл. 6.

Таблица 6

Средние и медианные значения расчетных показателей по группам и российским университетам из Топ-1000 (источник: составлена авторами)

	Баллы	Доходы на одного студента, тыс. долл.	Стоимость одной публикации, тыс. долл.	Стоимость одной цитаты, тыс. долл.	Стоимость одной публикации Nature, тыс. долл.
Средние значения					
Топ-10	96,40	262,58	15,66	0,22	3 214,57
Топ-25	92,02	206,90	18,46	0,29	4 556,49
Топ-50	84,06	137,79	24,19	0,31	4 616,39
Топ-100	72,70	100,48	18,12	0,29	4 174,60
Российские университеты из Топ-1000	34,99	11,68	7,43	0,82	1 462,74
Медианные значения					
Топ-10	96,80	212,98	13,33	0,20	2 258,09
Топ-25	91,30	166,63	15,57	0,26	3 186,04
Топ-50	82,70	102,18	14,57	0,27	3 413,54
Топ-100	70,70	52,32	11,70	0,26	3 330,08
Российские университеты из Топ-1000	34,95	10,17	6,87	0,66	734,53
Московский государственный университет	67,6	14,70	3,28	0,22	1 214,29

Данные табл. 6 снова дают возможность отследить четкую взаимосвязь между объемом финансирования университета и баллами в рейтинге инновационной активности университетов. Так, наиболее инновационные университеты из Топ-10 имеют среднее финансирование в 262 тыс. долл. на одного студента, а университеты из Топ-100 – 100 тыс. долл. на одного студента. При этом наиболее инновационным университетам каждая публикация в изданиях, отслеживаемых Nature Index, обходится дешевле.

Опасения вызывают показатели российских университетов из Топ-1000 базового рейтинга THE. Инновационная активность университетов из этой группы достаточно низкая, примерно в три раза меньше, чем у Топ-10 и в 2 раза меньше, чем у Топ-100. Кроме того, имеет место явное недофинансирование российских университетов. Если средний уровень финансирования российских университетов – 10,17 тыс. долларов на студента, то в Топ-100 – это 100,48 тыс. долл. Напомним, что выбранные российские университеты – это лучшие (наиболее инновационные) университеты.

Отметим, что уровень инновационной активности университетов имеет взаимосвязь не только с уровнем финансирования, но и с количеством публикаций, цитирований, а также качеством публикационной активности.

Рассчитанные средние значения лучших инновационных университетов могут служить ориентирами для университетов из других групп. Безусловно, каждый университет имеет свои отличительные черты, на которые влияет национальная система образования, поэтому выбор способов повышения инновационной активности зависит от этих конкретных особенностей.

Ограниченность текущего исследования вызвана недостатком исходных данных по некоторым университетам, что привело к вынужденному усреднению показателей. В статье не исследовалось влияние государственного финансирования на образование в целом и не анализировались учебные заведения по странам. Кроме того, авторами на данном этапе не была проанализирована направленность инновационной и публикационной активности университетов.

Заключение

Работа дополняет проведенные ранее исследования в проблемной области повышения инновационной активности университетов. Она охватывает Топ-100 университетов из рейтинга THE 2021 по направлению «Research» и 8 наиболее инновационных российских университетов.

Оригинальность авторского исследования определяется, в частности, тем, что анализируется инновационная активность большого количества университетов из разных стран и с разным уровнем финансирования.

Цель данного исследования, заключающаяся в изучении влияния уровня финансирования на уровень инновационной активности университетов, была достигнута. Выявлена сильная корреляционная связь между до-

ходами университетов в расчете на одного студента, средними доходами в группе и баллами в рейтинге THE по направлению «Research».

Дальнейшие исследования авторов лежат в области детальной оценки структуры доходов и расходов ведущих инновационных университетов, выявления общих закономерностей и путей повышения инновационной активности менее инновационных университетов.

Современный университет – это инновационный университет. Инновационным университет делают лучшие его преподаватели и научные сотрудники, а также соответствующий уровень финансирования и эффективность использования имеющихся ресурсов.

Список источников

1. Дусь Ю.П., Щербаков В.С., Терещенко Д.С. Влияние государственного финансирования науки на публикационную активность университетов // *Омские научные чтения: материалы Всероссийской научно-практической конференции* (Омск, 11-16 декабря, 2017 г.) / [редкол.: С. В. Белим и др.]. Омск, Изд-во ОмГУ, 2017, с. 575-578.
2. Погарская О.С. Университетский трансфер технологий как ключевой фактор развития Российской экономики знаний // *Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права*, 2013, no. 4(48), с. 504-511.
3. Погарская О.С. Алгоритм оценки коммерческого потенциала научно-технических разработок // *Управление городом: теория и практика*, 2016, no. 1(20), с. 34-39.
4. Преображенский Б.Г., Толстых Т.О., Шкарупета Е.В. Трансформация должностей, компетенций и профилей в условиях цифровизации // *Регион: системы, экономика, управление*, 2018, no. 3(42), с. 151-156.
5. Преображенский Б.Г., Толстых Т.О., Шкарупета Е.В. Формирование современных исследовательских компетенций в условиях российской цифровизации // *Регион: системы, экономика, управление*, 2017, no. 3 (38), с. 65-73.
6. Тинякова В.И., Лавриненко Я.Б., Чемерис О.С. Исследование уровня инновационности стран мира во взаимосвязи с их расходами на высшее образование // *Научный результат. Экономические исследования*, 2022, т. 8, no. 1, с. 121-133.
7. Чемерис О.С. Модель коммерциализации инновационных технологий как элемент эффективной инвестиционной политики // *Управление городом: теория и практика*, 2018, no. 1(28), с. 43-49.
8. Acharya V. & Xu Z. Financial dependence and innovation: The case of public versus private firms // *Journal of Financial Economics*, 2017, no. 124(2), pp. 223-243.
9. De Pillis E.G. & De Pillis L. G. The long-term impact of university budget cuts: A mathematical model // *Mathematical and Computer Modelling*, 2001, no. 33(8-9), pp. 851-876.
10. Fan H.L., Huang M.H. & Chen D.Z. Do funding sources matter?: The impact of university-industry collaboration funding sources on innovation performance of universities. *Technology Analysis & Strategic Management*, 2019, no. 31(11), pp. 1368-1380.
11. Sekuloska J.D. Higher education as a pillar in increasing innovation capacities // *Economics and Management*, 2014, t. 19, no. 3, pp. 241-247.
12. Yang M.L., Wang A.M.L. & Cheng K.C. The impact of quality of IS information and budget slack on innovation performance // *Technovation*, 2009, no. 29(8), pp. 527-536.

EVALUATION OF THE IMPACT OF UNIVERSITY INCOME ON THE LEVEL OF THEIR INNOVATIVE ACTIVITY

Lavrinenko Yaroslav Borisovich¹, Cand. Sci. (Econ.), Assoc.

Novennikov Roman Mikhailovich², ass.

Tinyakova Victoria Ivanovna², Dr. Sci. (Econ.), Prof.

¹ Voronezh State Technical University, st. 20th Anniversary of October, 84, k. 1, Voronezh, Russia, 394006; e-mail: yaroslav_lav1@bk.ru

² State University of Management, Ryazansky Ave., 99, Moscow, Russia, 109542; e-mail: rm_novennikov@guu.ru; vi_tinyakova@guu.ru

Importance: the innovative activity of universities is the key to the formation and development of the country's innovative economy as a whole. In this regard, it is of practical interest to identify the factors that catalyze such activity. The innovative activity of universities and the factors influencing it were the subject of this study. *Purpose:* to test the hypothesis about the significance of the impact of university income on its innovative activity. *Research design:* the relationship between the number of points in the THE ranking of the Research direction, the level of university funding, the level of publication activity and a number of calculated indicators was studied. The indicators per student, publication, citations are given, those that have the greatest relationship with the THE rating of the «Research» direction are highlighted. The absolute and grouped budgets of universities are estimated. The leading Russian universities and their position relative to the best innovative universities in the world are considered. Correlation coefficients between rating scores and significant indicators are determined. *Results:* A strong correlation was found between the incomes of the groups of analyzed universities and their scores in the Times Higher Education ranking in the «Research» direction. A high correlation has also been established between the innovative activity of the university and its publication activity according to the Nature Index database. It is substantiated that the high level of innovativeness of universities depends both on the amount of funding and on the activities of their teachers and researchers.

Keywords: university, THE rating, innovative activity of the university, university income, correlation.

References

1. Dus Yu.P., Shcherbakov V.S., Tere-shchenko D.S. The impact of state science funding programs on the publication activity of universities. *In Omsk Scientific Readings*, 2017, pp. 575-578. (In Russ.)
2. Pogarskaya O.S. University technology

transfer as a key factor in the development of the Russian knowledge economy. *Bulletin of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law*, 2013, no. 4, pp. 504-511. (In Russ.)

3. Pogarskaya O.S. Algorithm for assessing the commercial potential of scientific and technical developments. *City management: theory and practice*, 2016, no. 1 (20), pp. 34-39. (In Russ.)

4. Preobrazhensky B.G., Tolstykh T.O. & Shkarupeta E.V. Formation of modern research competencies in the context of Russian digitalization. *Region: systems, economics, management*, 2017, no. 3 (38), pp. 65-73. (In Russ.)

5. Preobrazhensky B.G., Tolstykh T.O. & Shkarupeta E.V. Transformation of positions, competencies and profiles in the context of digitalization. *Region: systems, economics, management*, 2018, no. 3 (42), pp. 151-156. (In Russ.)

6. Tinyakova V.I., Lavrinenko Y.B., Chemeris O.S. Study of the level of innovation of countries of the world in relation to their expenditures on higher education. Research Result. *Economic Research*, 2022, no. 8(1), pp. 121-133. (In Russ.)

7. Chemeris O.S. Model of commercialization of innovative technologies as an

element of effective investment policy. *City management: theory and practice*, 2018, no. 1(28), pp. 43-49. (In Russ.)

8. Acharya V. & Xu Z. Financial dependence and innovation: The case of public versus private firms. *Journal of Financial Economics*, 2017, no. 124(2), pp. 223-243. (In Eng.)

9. De Pillis E.G. & De Pillis L.G. The long-term impact of university budget cuts: A mathematical model. *Mathematical and Computer Modelling*, 2001, no. 33(8-9), pp. 851-876. (In Eng.)

10. Fan H.L., Huang M.H. & Chen D.Z. Do funding sources matter?: The impact of university-industry collaboration funding sources on innovation performance of universities. *Technology Analysis & Strategic Management*, 2019, no. 31(11), pp. 1368-1380. (In Eng.)

11. Sekuloska J.D. Higher education as a pillar in increasing innovation capacities. *Economics and Management*, 2014, T. 19, no. 3, pp. 241-247. (In Eng.)

12. Yang M.L., Wang A.M.L. & Cheng K.C. The impact of quality of IS information and budget slack on innovation performance. *Technovation*, 2009, no. 29(8), pp. 527-536. (In Eng.)