

УДК 004.942

Анализ публикационной активности студентов и построение структурной модели движения бакалавров и магистров по группам

А.Э. Ульяненко

Донецкий национальный технический университет
e-mail: wtfskilledoy1@yandex.ru

Аннотация

Рассмотрен вклад студенческих публикаций, как один из показателей эффективности научной деятельности вузов. Выявлена корреляция между количеством студенческих публикаций и роста позиций университетов в рейтинге, обнаружена большая дифференциация, как в разрезе образовательных институтов, так и в разрезе ученых степеней. Была построена структурная модель переходов студентов между кластерами, в рамках их публикационной активности, необходимая для дальнейшего создания математической модели прогнозирования.

Введение

В условиях глобализации высшего образования наукометрические показатели становятся ключевым критерием оценки эффективности научной деятельности университетов. В данном исследовании рассмотрен вклад студенческих публикаций в наукометрию вузов на основе анализа данных международных рейтингов, индексов цитирования и программ государственного финансирования. Стратегическое вовлечение студентов в публикационную деятельность способствует росту позиций университетов в международных рейтингах QS, THE и увеличению индекса Хирша научных коллективов на 18-25 %, а также повышает шансы на получение грантовой поддержки.

Анализ публикационной активности

Современные университеты функционируют в условиях жесткой конкуренции за научный авторитет, финансирование и кадровые ресурсы. В этом контексте публикационная активность становится критически важным показателем, влияющим на:

- позиционирование вуза в международных рейтингах;
- объемы государственного и корпоративного финансирования;
- формирование научных школ.

Кроме того, министерством науки и высшего образования Российской Федерации проводится ежегодный мониторинг, целью которого является – контроль эффективности образовательной деятельности вузов. Порядок проведения данного мониторинга предусматривает 8 пороговых значений

показателей эффективности, в том числе это касается и научной деятельности. В случае, если более 4 показателей окажутся ниже данных значений, высшее учебное заведение будет лишено права на осуществление своей образовательной деятельности или будет вынуждено реформироваться.

Традиционно анализ публикационной активности фокусируется на показателях преподавателей и аспирантов, тогда как вклад студентов остается недостаточно изученным. С каждым годом все больше внимания уделяется вовлечению студентов в научную деятельность и приходу талантливых молодых людей в сферу исследований. Ученые активно исследуют этот феномен, выдвигают теории и ведут дискуссии, а практика подтверждает его важность для образовательных и научных результатов [1]. Данное исследование направлено на заполнение этого пробела.

Для отображения создания эффективной модели выращивания научных кадров, сочетающей глобальный опыт с национальной спецификой, рассмотрим Китай, который является мировым лидером в области научных исследований. Он представляет особый интерес с точки зрения организации студенческой научной работы. Эффективность этой системы объясняется двумя основными факторами: адаптацией лучших международных практик (европейских, американских и японских) и сохранением национальных образовательных традиций [2].

Значительные изменения в данной сфере стали возможны благодаря ряду ключевых реформ:

- 1978 год – проведение «Реформы Дэн Сяопина», заложившей основы модернизации образования;

- 2005 год – переломный момент, связанный с заявлением премьера Госсовета КНР Вэнь Цзябао о критической важности подготовки творчески мыслящих молодых ученых для технологического и социально-экономического прогресса;
- 2009 год – запуск «Плана Джомолунгма» (программы индивидуального сопровождения одаренных студентов с

первых курсов), направленного на поддержку талантливой молодежи в фундаментальных науках.

Данные меры позволили Китаю создать эффективную модель «выращивания» научных кадров, сочетающую глобальный опыт с национальной спецификой [3]. Вовлеченность китайских студентов в науку и подходы, способствующие этому, представлены на табл. 1.

Таблица 1 - Подходы, влияющие на вовлеченность студентов Китая в науку

Университет	Наименование программы/плана подготовки талантливых студентов в рамках научной деятельности	Особенности программы/плана	Специфика организации научной и инновационной работы
Университет Фудань	«План подготовки талантливых студентов Цинхуа Сюетан»	Организация 6 специальных групп лучших студентов по математике, информатике, механике, науке о жизни, физике, химии под руководством известных профессоров.	Для повышения мотивации студентов к НИР создан курс «Дорога к научным исследованиям».
Нанкинский университет	«План Вандао»	В центре внимания - развитие электронных образовательных ресурсов, включая специализированные онлайн-платформы и курсы с открытым доступом.	В образовательный процесс внедрены инновационные методики: интерактивные формы обучения, обмен знаниями, а также междисциплинарные семинары с участием студентов всех уровней подготовки - от бакалавров до аспирантов. При этом бакалавры приступают к самостоятельной научно-исследовательской работе уже на втором семестре второго курса.
Университет Цинхуа	«Экспериментальная программа подготовки талантливых студентов по фундаментальным наукам» (Институт Куан Ямин)	Создание индивидуальных учебных планов для студентов в соответствии с их научными интересами и учебными достижениями.	Студенты имеют возможность формировать индивидуальную образовательную траекторию, включая в свой учебный план предметы из других курсов и направлений. Обязательные дисциплины могут быть заменены элективными курсами. Кроме того, бакалавры получают доступ к изучению магистерских и аспирантских программ, а также дисциплин других специальностей.

Далее был проведен анализ публикационной активности на примере некоторых российских вузов. показан рост ключевых показателей – индекса Хирша (ΔH) и количества публикаций в Scopus и WoS (ΔSW) за

период с начала 2017 по конец 2018 года. Результаты анализа свидетельствуют о том, что некоторые институты (ИФ, ИПИСН, ИПП, ИФКСИТ, ИЛГИСН) в первую очередь стремились увеличить число публикаций в

международных базах данных, тогда как ФТИ сосредоточился на росте обоих показателей. В остальных институтах более заметен прирост публикаций в РИНЦ, однако это не обязательно

означает, что они сделали их приоритетом, поскольку изначально имели значительно более высокие показатели по сравнению с другими [4].

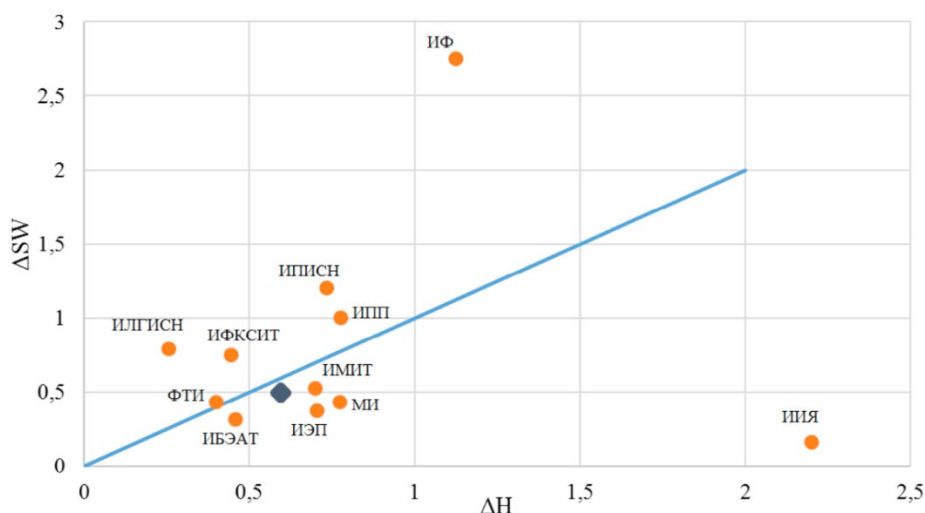


Рисунок 1 – Прирост основных показателей индекса Хирша (ΔH) и числа публикаций в Scopus и WoS (ΔSW) за период с 2016 по 2018 гг. включительно

В результате анализа публикационной активности обнаружена большая дифференциация, как в разрезе образовательных институтов, так и в разрезе ученых степеней.

Для оценки влияния студенческих публикаций использованы:

- Библиометрический анализ данных Scopus и WoS за 2015-2023 гг. по 20 ведущим российским университетам;
- Корреляционное исследование связи между количеством студенческих публикаций, динамикой в рейтингах QS/THE, объемом грантового финансирования;
- Кейс-стади программ поддержки студенческих публикаций в МФТИ, НИУ ВШЭ, ТГУ.

Как показал анализ, существует устойчивая зависимость ($r=0.72$, $p<0.05$) между активностью студентов в публикационной деятельности и ростом университетов в рейтинге QS (критерий «Citation per Faculty»). В частности, вузы с программами поддержки студенческих исследований (например, «Студент-исследователь» в НИУ ВШЭ) показывают прирост публикаций на 12–18 % в год и увеличение цитирования на 1,3–1,8 пункта ежегодно.

Публикации, написанные в соавторстве преподавателей и студентов, цитируются на 23% чаще в первые два года по сравнению с работами без участия студентов. Кроме того, такие публикации способствуют росту h-index научных коллективов на 0,5–0,7 пункта ежегодно.

Согласно информации об организации НИРС, представленной на сайте Тюменского промышленного университета (ТИУ), можно выделить следующие особенности: руководство НИРС осуществляют профессора и преподаватели, сотрудники научных учреждений института и аспиранты; в университете ответственные за научную работу, курирующие организацию НИРС на кафедре или в научном учреждении института. Для раскрытия научно-творческого потенциала студентов в ТИУ существует Студенческое научное общество, которое является общественным, добровольным, самостоятельным, постоянно действующим научным объединением студентов и аспирантов, участвующих в научно-исследовательской, проектно-конструкторской и инновационной деятельности [5].

Помимо публикационной активности, была также оценена и грантовая эффективность, поскольку она также отражает студенческую вовлеченность в научную деятельность. Критерии оценки грантовой активности исследователей можно классифицировать по четырем ключевым категориям (в рамках студенческих грантов):

- Персональные характеристики (Возрастные показатели, наличие ученой степени и звания, занимаемая профессиональная позиция;
- Научно-исследовательские показатели (уровень исследовательской и проектной квалификации, степень вовлеченности в научное сообщество, показатели

- академической мобильности, динамика публикационной активности;
- Грантовая компетентность (информированность о грантовых возможностях, готовность к конкурсному участию, опыт индивидуальной и коллективной грантовой деятельности, эффективность участия в грантовых конкурсах, практическая результативность научных исследований);
- Мотивационные факторы (презентация научных достижений, перспективы межвузовского сотрудничества, профессиональный престиж, финансовая заинтересованность).

Данная классификация позволяет комплексно оценивать грантовую активность с учетом многофакторной природы исследовательской деятельности [6-7].

Вузы с развитыми системами публикаций (топ 20 из Scopus/WoS) на 27% чаще выигрывают гранты РФФИ, получают на 15-20% больше финансирования по программе «Приоритет-2030».

Структурная модель переходов студентов

На основе проведенного выше анализа разрабатывается математическая модель движения бакалавров и магистров по группам,

представленная в виде однородного марковского процесса с дискретным временем.

Марковские процессы принятия решений (МППР) служат ключевым инструментом оптимизации решений в условиях неопределенности. Они широко применяются в автономных системах, анализе больших данных и искусственном интеллекте. Современные методы решения задач МППР включают обучение с подкреплением, обеспечивающее адаптацию моделей к изменяющимся условиям и извлечение знаний из накопленного опыта.

Развитие МППР и связанных с ними подходов значительно ускорилось в последние десятилетия. Классическая теория, разработанная Беллманом (1957), заложила основы динамического программирования и оптимизации. Сегодня исследования в этой области активно интегрируют машинное обучение и обучение с подкреплением для решения сложных прикладных задач [8].

Структурная модель переходов студентов между кластерами представлена на рисунке 2. На основе данной математической модели в дальнейшем планируется разработка алгоритма непараметрической оценки плотности распределения переходов для марковской цепи динамики численности таковых, одновременно учитывая областные и функциональные ограничения.

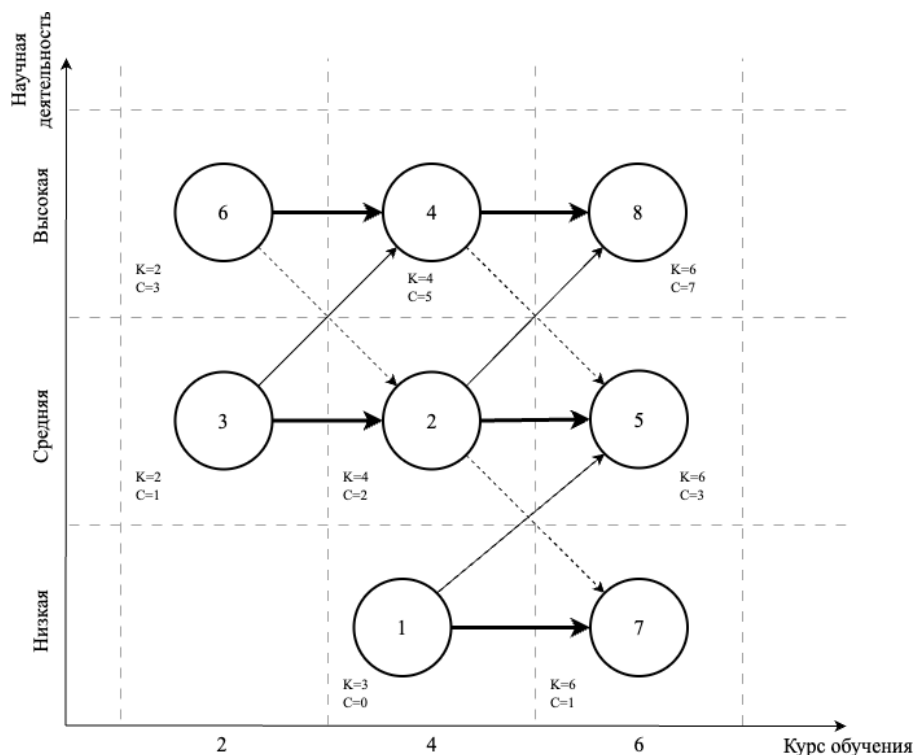


Рисунок 2 – Структурная модель переходов студентов между кластерами (от 1 до 8 – это состояния студентов/кластеры, K – курс обучения, а C – количество публикаций)

Представленная структурная модель переходов предполагает исходное разделение на 8 кластеров, соответствующих различным категориям студентов в зависимости от их научной активности и курса обучения. Модель включает три уровня: верхний уровень "Высокий" (студенты с высокой научной активностью), средний уровень "Средний" (умеренная научная активность) и нижний уровень "Низкий" (минимальная активность). Сплошные стрелки обозначают возможные переходы внутри одного уровня, обычные стрелки - переход на более высокий уровень, а пунктирные стрелки указывают на снижение научной активности с переходом на уровень ниже.

Студенты младших курсов редко участвуют в научных конференциях, и как следствие – ведут активную научную деятельность, более того, тот же НИРС у многих по учебному плану предусмотрен начиная с 3 курса, поэтому изначально заложенные требования и ожидания от такой группы будут соответствующим [9]. Если предположить, что с учетом продолжения обучения эта выборка студентов будет вести среднюю научную активность, то их переход будет выглядеть так: $3 \rightarrow 2 \rightarrow 5$. Если же таковые студенты с переходом на следующие курсы будут существенно увеличивать свою научную активность, то их переход возможен на высокий уровень, к примеру: $3 \rightarrow 4 \rightarrow 8$ или $3 \rightarrow 2 \rightarrow 8$. Аналогичным образом происходит переход у остальных студентов.

Важно отметить, что эффективность вовлечения студентов в научную деятельность наиболее высока при условии их добровольного участия и подлинной заинтересованности. В случаях, когда исследования выполнялись по внешнему требованию, результаты оказывались слабее. Как показывают данные, ключевым барьером для участия студентов является отсутствие интереса, а не нехватка компетенций [10-11].

На основании приведенной выше структурной модели, а также при наличии ретроспективных данных требуется построение матрицы вероятностей перехода студентов ($PER^{6 \times 6}$). Следующим этапом предполагается создание математической модели динамики изменения численности кластеров, на основании чего можно будет прогнозировать количество статей к заданному моменту времени.

Выводы

По доле в общем количестве научных работ (публикаций, патентов, диссертаций, диссертационных советов и др.) Россия значительно уступает таким мировым лидерам, как Китай и США. Это отставание негативно

влияет на все аспекты социально-экономического развития страны. Поэтому крайне важно разработать новые механизмы привлечения талантливых студентов к научной деятельности, начиная с первых лет обучения.

Студенческий контингент оказывает влияние на показатели эффективности научной деятельности вуза за счет своих студенческих публикаций, как правило – в рамках НИРС. Данную группу участников научной деятельности вуза необходимо учитывать в итоговых расчетах.

Проведенное исследование подтверждает необходимость включения системной работы со студенческими публикациями в научную политику современных университетов в качестве обязательного компонента. В работе проанализирован вклад студенческих публикаций как индикатора эффективности научной деятельности вузов. Установлена значимая взаимосвязь между объемом таких публикаций и повышением эффективности научной деятельности университетов.

Была построена структурная модель переходов студентов между кластерами, в рамках их публикационной активности, необходимая для дальнейшего создания математической модели динамики изменения численности кластеров, на основании чего можно будет прогнозировать количество статей к заданному моменту времени.

Литература

1. Kahu, E. R. Framing student engagement in higher education / E. R. Kahu. – DOI 10.1080/03075079.2011.598505. – Direct text // Studies in higher education, 2013. – Vol. 38, Issue 5. – P. 758–773.
2. Гринштейн, В. Э. Анализ существующих методик по оценке эффективности работы научных организаций / В. Э. Гринштейн // Правовая защита, экономика и управление интеллектуальной собственностью : материалы Всероссийской научно-практической конференции (г. Екатеринбург, 21 апреля 2015 г.). — Екатеринбург : Изд-во Уральского федерального университета им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — 2015. — С. 40–43.
3. Юань, Ф. Подготовка студентов к научно-исследовательской деятельности в Китае / Ф. Юань. – Текст : непосредственный // Мир науки, культуры, образования. – 2017. – No 3 (64). – С. 98–101.
4. Зятева, О. А. Управление научными показателями вуза: анализ публикационной активности / О. А. Зятева, Е. А. Питухин // ПНИО, 2019. – №4 (40). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-nauchnymi-pokazatelyami-vuza-analiz-publikatsionnoy-aktivnosti> (дата обращения: 20.05.2025).

5. Павлова, Л. Л. Анализ вовлеченности студентов в научно-исследовательскую деятельность в высших учебных заведениях / Л. Л. Павлова, Е. Л. Филатова // Известия вузов. Социология. Экономика. Политика, 2024. - №2. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vovlechenosti-studentov-v-nauchno-issledovatel'skuyu-deyatelnost-v-vysshih-uchebnyh-zavedeniyah> (дата обращения: 10.06.2025).

6. Хачикян, Е. И. Грантовая активность ученых в контексте оценки эффективности деятельности научных организаций и вузов / Е. И. Хачикян, Т. И. Филиппова, И. И. Пацакула // Ежегодник российского образовательного законодательства. – 2018. – Т. 13, № 18. – С. 225–237. – EDN TFBVEN.

7. Леонова, Т.Н. Эффективность грантового финансирования научно-исследовательских работ: мировой опыт и российские перспективы // ЭНСР, 2014. - № 4 (67).

8. Беллман, Р. Динамическое программирование и уравнения в частных производных [Текст]

/ Р. Беллман, Э. Энджел ; Пер. с англ. С. П. Чеботарева ; Под ред. А. М. Летова. - Москва : Мир, 1974.

9. Лапин, П. М. Способы вовлечения студентов в научно-исследовательскую работу в вузе / П. М. Лапин. – Текст : непосредственный // Социальные и гуманитарные науки : теория и практика. – 2020. – No 1 (4). – С. 319–325.

10. Russell, S. H. Undergraduate research opportunities : Facilitating and encouraging the transition from student to scientist / S. H. Russell. – Direct text // Creating effective undergraduate research programs in science. – 2008. – P. 53–80.

11. Резник, С. Д. Развитие интереса студенческой молодежи к научному поиску : опыт и проблемы регионального университета / С. Д. Резник, М. В. Черниковская. – Текст : непосредственный // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. – 2020. – Т. 5, No 2. – С. 186–194. - DOI 10.21603/2500-3372-2020-5-2-186-194.

Ульяненко А.Э. Анализ публикационной активности студентов и построение структурной модели движения бакалавров и магистров по группам. Рассмотрен вклад студенческих публикаций, как один из показателей эффективности научной деятельности вузов. Выявлена корреляция между количеством студенческих публикаций и роста позиций университетов в рейтинге, обнаружена большая дифференциация, как в разрезе образовательных институтов, так и в разрезе ученых степеней. Была построена структурная модель переходов студентов между кластерами, в рамках их публикационной активности, необходимая для дальнейшего создания математической модели прогнозирования.

Ключевые слова: студенческие публикации, наукометрические показатели, индекс Хирша, университетские рейтинги, научная политика, марковские процессы.

Ulianenko A.E. Publication activity of students. the model of movement of bachelors and masters in groups. The contribution of student publications as one of the indicators of the effectiveness of scientific activity of universities is considered. The correlation between the number of student publications and the growth of the universities' positions in the ranking is revealed, and a large differentiation is found both in terms of educational institutions and in terms of academic degrees. A structural model of student transitions between clusters was constructed within the framework of their publication activity, which is necessary for further creation of a mathematical forecasting model.

Keywords: student publications, scientometric indicators, Hirsch index, university ratings, scientific policy, markov processes.

Статья поступила в редакцию 12.06.2025
Рекомендована к публикации доцентом Карабчевским В. В.