

ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОРОВ, СТИМУЛИРУЮЩИХ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ И ИННОВАЦИОННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ

IDENTIFICATION OF FACTORS STIMULATING RESEARCH AND INNOVATION ACTIVITIES OF STUDENTS

A. Burdukovskaya
T. Novgorodtseva
E. Ivanova
N. Pegasova
S. Lebedeva

Summary: The article solves the problem of identifying the main factors that contribute to the improvement and development of research and innovation work of students. The scientific and practical significance of the work lies in the fact that a visual analysis of the change in the value of the factors included in the study was carried out, in particular, the number of winners and prize-winners of conferences, olympiads and other competitions, participation in grants, publication activity, average academic performance over the period of study, a multifactorial a regression model that characterizes the success of the formation of scientific and practical competencies during the period of study in higher education. The purpose of the study: to identify the factors that have the greatest impact on the level of formation of the student's scientific and practical competence in the process of mastering the educational program and obtaining a bachelor's degree. Students of the Irkutsk State University, studying from 2016 to 2021, were selected as the base for the study. Methods used: document analysis method, data visualization, correlation-regression analysis, mathematical statistics. The document analysis method was used to form the initial data characterizing the scientific and practical activity of students. The data visualization method was used to represent the structure of students' scientific and practical activities. With the help of correlation-regression analysis, the factors influencing the formation of students' competence in the field of research work were identified. Based on the methods of mathematical statistics, an assessment of the level of competence formation in scientific and practical activities was obtained. The novelty lies in the fact that an approach is proposed to assess the level of competence formation, which characterizes the ability of students to carry out research work.

Keywords: competence, visual analysis, correlation-regression analysis, methods of mathematical statistics.

Бурдуковская Анна Валерьевна

к.ф.-м.н., доцент, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»
buran_baikal@mail.ru

Новгородцева Татьяна Юрьевна

к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»
nfyz-31@mail.ru

Иванова Елена Николаевна

к.п.н., ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»
iittoi@mail.ru

Пегасова Наталья Арнольдовна

к.п.н., ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»
pegasova2003@mail.ru

Лебедева Светлана Юрьевна

старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»
sulebed@gmail.com

Аннотация: В статье решается задача выявления основных факторов, способствующих повышению и развитию научно-исследовательской и инновационной работы студентов. Научно-практическая значимость работы заключается в том, что проведен визуальный анализ изменения значения факторов, включенных в исследование, в частности, количество победителей и призеров конференций, олимпиад и других конкурсов, участие в грантах, публикационная активность, средняя успеваемость за период обучения, построена многофакторная регрессионная модель, характеризующая успешность формирования научно-практических компетенций за период обучения в высшей школе. Цель исследования: выявить факторы, оказывающие наибольшее влияние на уровень сформированности научно-практической компетенции студента в процессе освоения образовательной программы и получение диплома бакалавра. В качестве базы исследования выбраны студенты Иркутского государственного университета, обучающиеся с 2016 по 2021 г.г. Используемые методы: метод анализа документов, визуализация данных, корреляционно-регрессионный анализ, математической статистики. Метод анализа документов применен для формирования исходных данных, характеризующих научно-практическую активность студентов. Метод визуализации данных использован для представления структуры научно-практической деятельности учащихся. С помощью корреляционно-регрессионного анализа выявлены факторы, оказывающие влияние на формирование компетенции обучающихся в области научно-исследовательской работы. На основе методов математической статистики получена оценка уровня сформированности компетенции в научно-практической деятельности. Новизна заключается в том, что предложен подход к оценке уровня сформированности компетенции, характеризующей способность студентов к научно-исследовательской работе.

Ключевые слова: компетентность, визуальный анализ, корреляционно-регрессионный анализ, методы математической статистики.

В данной работе в качестве методов сбора данных применен метод изучения документов – информация о 154 студентах 16 факультетов 35 образовательных программ Иркутского государственного университета за период 2016– 2021 учебных года, принявших участие в научно-исследовательской работе, хранящиеся в информационной системе образовательного учреждения.

На этапе визуализации исходных данных проанализирована структура научных интересов студентов по курсам (рис. 1).

Сделаны следующие выводы. Во-первых, построено ранжирование научных интересов студентов по степени активности: участие в конференциях, олимпиадах и других конкурсах; публикационная активность; участие в грантах; получение свидетельств и патентов. Во-вторых, структура научной деятельности обучающихся практически стабильна и существенно не зависит от курса обучения.

При выявлении факторов, оказывающих наибольшее влияние на формирование компетенции в научно-практической деятельности учащихся, используется выборка, характеризующая активность студентов по различным направлениям научно-исследовательской работы [2,3,4]:

- x_1 – победители и призеры конференций, олимпиад и других конкурсов,
- x_2 – участие в грантах,
- x_3 – публикационная активность
- x_4 – средняя успеваемость за период обучения.

Под научно-практической компетенцией студента в работе понимается активность и успешность участия учащихся в различных видах научно-исследовательской и инновационной деятельности [5]. Уровень ее сформированности определяется результативностью работы студента. В статье результативность оценивается получением именной стипендии Губернатора Иркутской области.

С целью количественной оценки уровня сформированности научно-практической компетенции введена фиктивная переменная x_0 , принимающая значение 1, если студент получает стипендию губернатора, и 0 – в противном случае.

Авторы статьи предположили, что прогнозирование получения студентом стипендии губернатора может быть изучено с привлечением регрессионного анализа [1], позволяющего выявить статистически значимое влияние на успешность студента переменных x_1, x_2, x_3, x_4 .

Метод последовательного исключения факторов показал статистическую незначимость фактора x_4 – средняя успеваемость за период обучения (рис. 2) $t(150)=1,348 < t_{cr}=1,976$ вследствие чего он был убран из рассмотрения.

На основе эмпирических данных (количество наблюдений – 154) была построена линейная модель множественной регрессии:

$$x_0 = 0,018 + 0,031 x_2 + 0,012 x_3$$

Из приведенных результатов анализа (рис. 3) очевидно, что построенная модель адекватно описывает взаимосвязь между рассматриваемыми переменными ($R^2 \geq 0,62$, т.е. на 62% возможность получения стипендии определяется включенными факторами).

Величина БЕТА позволяет ранжировать факторы по степени влияния на объясняемую переменную: больший вклад вносит переменная x_1 , а меньший – x_3 . Коэффициенты уравнения регрессии статистически значимы на уровне значимости $p <= 0,0001$.

Частные коэффициенты корреляции (рис. 4) показывают степень влияния одного фактора на зависимую переменную в предположении, что остальные закреплены на прежнем уровне, т.е. контролируется их влияние на нее. Из таблицы следует, что факторы действительно можно ранжировать в следующем порядке: победители и призеры конференций, олимпиад и других конкурсов,

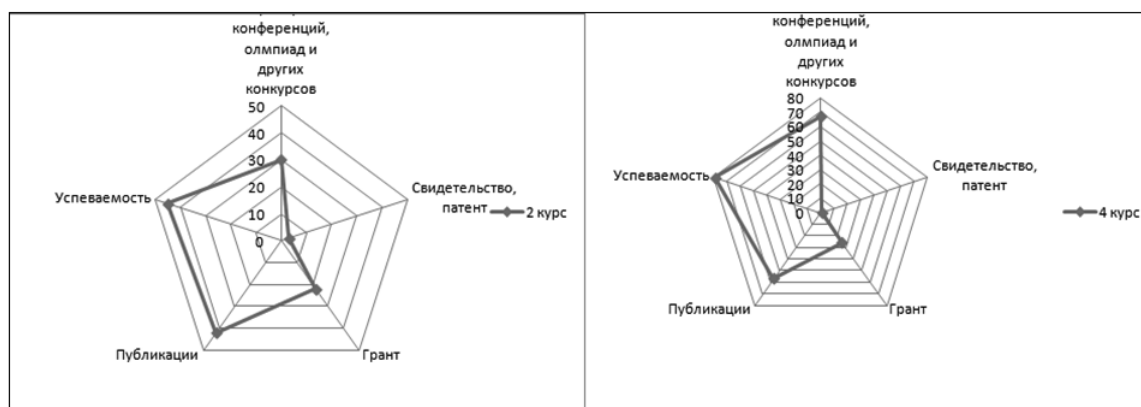


Рис. 1. Визуализация исходных данных

		Итоги регрессии для зависимой переменной: Стипендия (Таблица)					
		R= ,79177662 R2= ,62691022 Скоррект. R2= ,61696116 F(4,150)=63,012 p<0,0000 Станд. ошибка оценки: ,41126					
N=154		БЕТА	Ст.Ош. БЕТА	В	Ст.Ош. В	t(150)	p-знач.
Победители и призеры конференций, олимпиад и других конкурсов		0,302850	0,078641	0,015060	0,003911	3,851060	0,000174
Участие в грантах (за два года перед подачей документов)		0,316087	0,062967	0,029466	0,005870	5,019869	0,000001
Публикационная активность		0,218117	0,067676	0,010678	0,003313	3,222958	0,001557
Средняя успеваемость за период обучения		0,118218	0,087707	0,005759	0,004273	1,347876	0,179731

Рис. 2. Диалоговое окно Множественная регрессия со всеми факторами в пакете Статистика

		Итоги регрессии для зависимой переменной: Стипендия (Таблица данных1)					
		R= ,78891789 R2= ,62239143 Скоррект. R2= ,61488928 F(3,151)=82,962 p<0,0000 Станд. ошибка оценки: ,41237					
N=154		БЕТА	Ст.Ош. БЕТА	В	Ст.Ош. В	t(151)	p-знач.
Победители и призеры конференций, олимпиад и других конкурсов		0,365816	0,063433	0,018191	0,003154	5,766972	0,000000
Участие в грантах (за два года перед подачей документов на)		0,335415	0,061478	0,031268	0,005731	5,455828	0,000000
Публикационная активность		0,249920	0,063601	0,012235	0,003114	3,929488	0,000129

Рис. 3. Диалоговое окно Множественная регрессия в пакете Статистика

		Переменные, входящие в уравнение (Таблица данных1)						
Переменная		Бета(в)	Частная Корр.	Получаст Корр.	Толеран.	R-квадр.	t(151)	p-знач.
Победители и призеры конференций, олимпиад и других конкурсов		0,365816	0,424849	0,288390	0,621491	0,378509	5,766972	0,000000
Участие в грантах (за два года перед подачей документов)		0,335415	0,405791	0,272831	0,661638	0,338362	5,455828	0,000000
Публикационная активность		0,249920	0,304583	0,196503	0,618210	0,381790	3,929488	0,000129

Рис. 4. Диалоговое окно Частная корреляция в пакете Статистика

Дарбина-Уотсона d (Таблица данных1) и сериальная корреляция остатков		
	Дарбина-Уотсон d	Сериаль Корр.
Оценка	1,588491	0,204673

Рис. 5. Диалоговое окно Статистика Дарбина -Уотсона в пакете Статистика

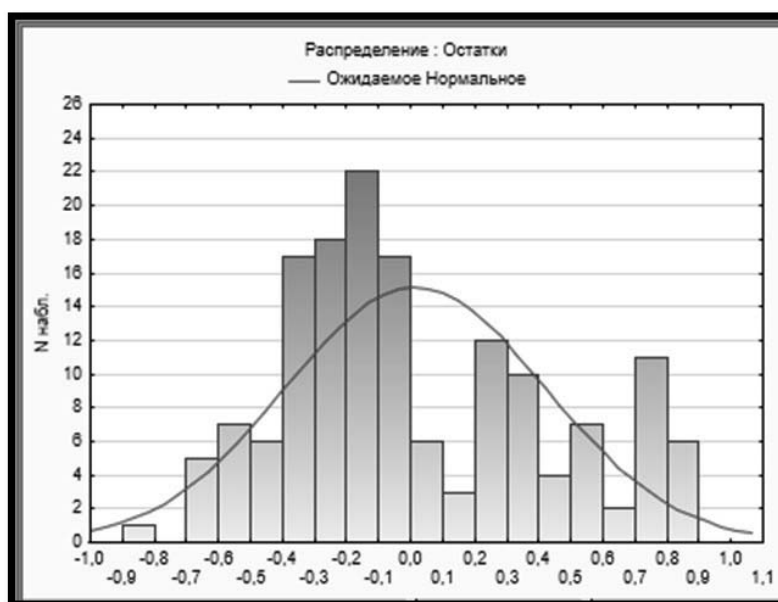


Рис. 6. Диалоговое окно Распределение остатков в пакете Статистика

Шкала	Частота	Вероятность сформированности компетенции
15	0	
30	16	0,24
45	18	0,45
60	20	0,74
75	7	1
90	4	
105	2	
120	1	

Рис. 7. Оценка уровня сформированности компетенции

участие в грантах (за два года перед подачей документов на получение стипендии), публикационная активность. Частные корреляции значимы для рассматриваемых переменных на уровне значимости $p < 0,0001$.

Далее в диалоговом окне проведем анализ остатков. Применим статистику Дарбина–Уотсона. Статистика Дарбина–Уотсона (рис. 5) имеет небольшое значение при умеренной сериальной корреляции = 0,2046. Это свидетельствует о независимости наблюдений, т.е. можно говорить о достаточной устойчивости значений коэффициентов регрессии, а, следовательно, о высокой адекватности модели.

Как известно, одним из основных условий корректности использования регрессионного анализа является соответствие закона распределения остатков нормальному закону. Из построенного графика видно (рис. 6), что распределение остатков соответствует нормально-

му закону. Из приведенных результатов можно сделать вывод об адекватности построенной линейной модели зависимости успешности студентов в получении стипендии губернатора от включенных в модель факторов: победители и призеры конференций, олимпиад и других конкурсов, участие в грантах (за два года перед подачей документов на получение стипендии), публикационная активность.

Оценка уровня сформированности компетенции в научно-практической деятельности определяется следующим образом (рис. 7).

На основе частотного анализа формируется шкала распределения баллов, набранных студентами в своей научно-исследовательской работе; оцениваются вероятность сформированности компетенции; необходимое количество баллов, соответствующее вероятности, равной 1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика. Основы эконометрики: Учебник для вузов: В 2 т. 2-е изд., испр. — Т. 1: Теория вероятностей и прикладная статистика. — М: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. — 656 с.
2. Горева, Е.А. Мотивация творческой деятельности студентов в современном образовательном процессе /Е.А. Горева, А.В. Петренко, С.Э. Мицкевич // Сборник научных трудов по итогам международной межвузовской науч.–практ. конф.: «Перспективы развития науки в области педагогики и психологии». Челябинск, 2014. — С. 50-52.
3. Ершова О.В. Научно-исследовательская деятельность студентов как средство повышения качества образования // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2016. — № 11-3. — С. 529-532; URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=10532> (дата обращения: 15.06.2022).
4. Коноваленко И.Е. Перспективные направления и формы вовлечения студентов в научно-исследовательскую работу// Природа, общество, техника и мышление: тенденции и приоритеты: сборник научных трудов по материалам I Международного научно-практического форума молодых ученых. 5 апреля 2017. — М. : НОО «Профессиональная наука», 2017.5. Кузуб Е.В. Осно.
5. Мухина Ю.Р. Информационная система портфолио процесса научно-исследовательской работы студентов // Современная высшая школа: инновационный аспект. - 2021. - Т. 13. - № 4. С. 82-89. DOI: 10.7442/2071-9620-2021-13-4-82-89.