

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ВУЗА (НА ПРИМЕРЕ ФГБОУ ВПО МГУ ИМ. Н.П. ОГАРЁВА)

УДК 330. 43:378(470.345)

Юрий Владимирович Сажин
д.э.н., профессор, зав. каф. Статистики ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва»
Тел.: (88342)-29-05-16
Эл.почта: sazhinyuv@freemail.mrsu.ru

Дмитрий Николаевич Крымзин
аспирант каф. Статистики ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва»
Тел.: 89271785145
Эл.почта: krymzin_dima@mail.ru

На основе применения многомерных статистических методов осуществлен отбор основных показателей, формирующих кадровый потенциал Мордовского государственного университета. Выявлены количественные зависимости между данными показателями и влияющими на них факторами при помощи построения уравнений регрессии на главных компонентах.

Ключевые слова: кадровый потенциал, факторный анализ, метод анализа иерархий, метод многомерной средней, метод главных компонент, уравнение регрессии на главных компонентах.

Yuriy V. Sazhin,
Doctorate of Economics, Professor; the Head of the Chair of Statistics, Ogarev Mordovia State University,
Tel.: (88342)-29-05-16,
E-mail: sazhinyuv@freemail.mrsu.ru

Dmitriy N. Krymzin,
Post-graduate student, the Department of Statistics, Ogarev Mordovia State University,
Tel.: 8 (927) 178-51-45,
E-mail: krymzin_dima@mail.ru

ECONOMIC MODELING OF CORE INDICATORS THAT FORM UNIVERSITY HUMAN RESOURCES (ILLUSTRATED BY THE EXAMPLE OF OGAREV MORDOVIA STATE UNIVERSITY)

Selection of core indicators that form the human resources of Ogarev Mordovia State University is implemented on the basis of application of multidimensional statistical methods. The quantitative relationships between these indicators and the factors influencing them by constructing regression equations for principal components are identified.

Keywords: human resources, factor analysis, analytic hierarchy process, method of multi-dimensional medium, method of principal components, regression equations for principal components.

1. Введение

Высшее образование является важнейшим фактором модернизации экономики и общества. Его уровень и качество определяют конкурентоспособность государства в международном пространстве. В современных условиях правительства многих стран ищут пути повышения эффективности использования высшего образования как ресурса устойчивого экономического роста. Одним из источников повышения его эффективности является высокий уровень кадрового потенциала.

Кадровый потенциал высшего учебного заведения в общем виде представляет собой численность работников, с присущими им профессиональными квалификационными навыками, творческими и физическими возможностями. Он отражает не только подготовленность преподавателей к выполнению своих функций в настоящий момент, но и совокупность их возможностей в долгосрочной перспективе – с учетом возраста, научной и педагогической квалификации, практического опыта, деловой активности, качества и результативности деятельности, инновативности, уровня мотивации.

Совокупность качественных и количественных характеристик, отражающих различные аспекты состояния и динамики развития кадрового потенциала высшего учебного заведения, позволяет составить достаточно полное представление об изучаемом понятии [1]. Однако сложные взаимосвязи между показателями существенно затрудняют непосредственный анализ исходной системы данных, что обуславливает необходимость эконометрического моделирования основных показателей исследуемой категории.

2. Методика определения основных показателей кадрового потенциала

Характеризуя кадровый потенциал вуза, приходится сталкиваться с многомерностью его описания, то есть с необходимостью учёта большого числа показателей, характеризующих различные его стороны. В ситуациях такого типа естественной является попытка выявления или определения тех показателей, которые наиболее полно и точно характеризуют данную категорию. Общая методологическая схема, по которой осуществлялся отбор основных показателей, представлена на рисунке 1.

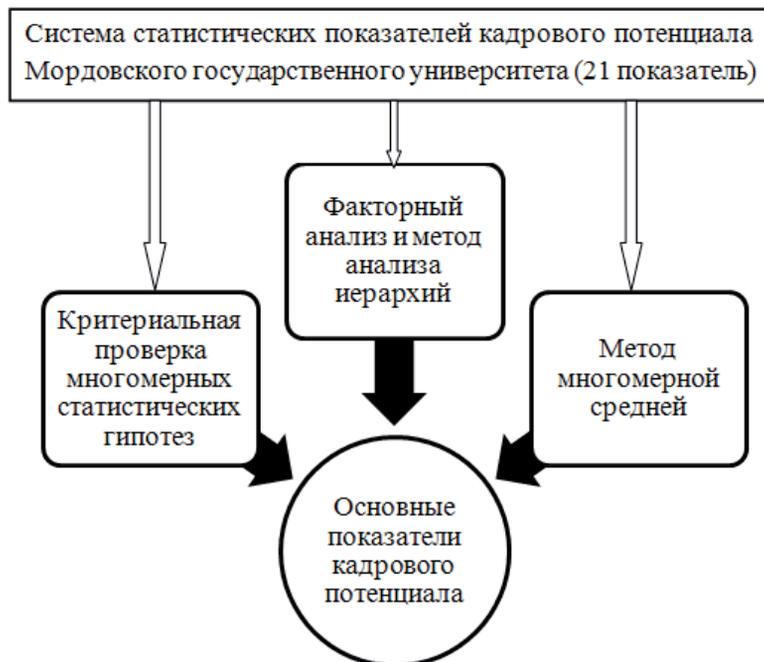


Рис. 1. Методика отбора основных показателей кадрового потенциала вуза

В результате применения указанных на рисунке 1 статистических методов были получены примерно схожие результаты [2,3,4]. Так, например, показатель Y_2 – процент в ППС докторов наук и / или профессоров, всеми четырьмя методами был определен ключевым в формировании кадрового потенциала Мордовского университета. Еще три показателя – процент ППС с учеными степенями и / или званиями (Y_1), среднегодовое число защит диссертаций на 100 человек НПП (Y_4) и объем фундаментальных и прикладных исследований на единицу НПП (Y_3) были определены ключевыми тремя методами.

3. Построение уравнений регрессии на главных компонентах

С целью определения показателей, формирующих значения основных воспользуемся методом главных компонент. Исходный информационный массив составили 6 показателей, характеризующие различные аспекты кадрового потенциала Мордовского государственного университета за 2001–2009 гг.:

X_1 – процент докторов наук в возрасте до 50 лет в общей численности докторов наук (штатные);

X_2 – процент в ППС кандидатов наук и / или доцентов (штатные);

X_3 – процент эффективности аспирантуры (отношение числа защит диссертаций к числу выпущенных из аспирантуры);

X_4 – процент эффективности докторантуры (отношение числа защит диссертаций к числу выпущенных из докторантуры);

X_5 – число поддерживаемых в силе патентов на 100 НПП;

X_6 – количество опубликованных научных статей в рецензируемых российских журналах на 100 НПП.

В результате проведения компонентного анализа для интерпретации были выбраны три главные компоненты. Выбор обуславливается относительным суммарным вкладом главных компонент в общую дисперсию исходных признаков, который составляет 94,88% (таблица 1), а также критерием Кайзера и Дикмана, согласно которому следует выделять факторы с собственными значениями больше единицы.

Как видно из таблицы 2, характеризующей матрицу факторных нагрузок, с первой главной компонентой тесно связано четыре показателя, а со второй и третьей – по одному.

Для упрощения описания структуры совокупности показателей воспользуемся методом варимакс-вращения всей выделенной совокупности главных компонент, что позволит получить систему новых независимых переменных, с которыми исходные показатели будут связаны значительно проще (таблица 3).

При интерпретации главных компонент принято использовать факторные нагрузки, значения которых по модулю больше 0,5. Группу, определяющую первую главную компоненту, составили показатели, характеризующие результативность научно-исследовательской деятельности. Эта главная компонента наиболее тесно связана с показателями:

X_5 – число поддерживаемых в силе патентов на 100 НПП;

X_6 – количество опубликованных научных статей в рецензируемых российских журналах на 100 НПП.

Нагрузки показателей при первой главной компоненте положительны и близки к единице.

В группу показателей, характеризующих вторую главную компоненту, вошли показатели эффективности аспирантуры (отношение числа защит диссертаций к числу выпущенных из аспирантуры) – X_3 и эффективности докторантуры (отношение числа защит диссертаций к числу выпущенных из докторантуры) – X_4 . Состав этой группы позволяет интерпретировать ее как обобщающий показатель эффективности подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и докторантуре.

С третьей преобразованной главной компонентой наиболее тесно связаны показатели X_1 – процент докторов наук в возрасте до 50 лет в общей численности докторов наук (штатные) и X_2 – процент в ППС кандидатов наук и / или доцентов (штатные). Полученная характеристика может быть обобщающим показателем кадрового состава университета.

Таким образом, наибольший вклад в объяснение вариации показателей дает первая главная компонента – ГК1 (55,57%), объясняющая основную часть вариации результативности научно-исследовательской деятельности. Вторая и третья компоненты в основном доопределяют вариацию эффективности работы аспирантуры и докторантуры, а также кадрового состава университета (39,32%).

Для определения количественного выражения зависимости между

Таблица 1. Основные характеристики главных компонент

Главные компоненты	Собственные значения	Относительный вклад главной компоненты в общую дисперсию, %	Собственные значения первых главных компонент	Относительный вклад накопленных первых главных компонент в общую дисперсию, %
1	3,33	55,57	3,33	55,57
2	1,28	21,26	4,61	76,83
3	1,08	18,06	5,69	94,88
4	0,21	3,46	5,90	98,34
5	0,07	1,13	5,97	99,47
6	0,03	0,53	6,00	100,00

Таблица 2. Группы показателей, тесно связанные с главными компонентами (до вращения)

Группы, соответствующие главным компонентам	Исходные показатели, включенные в группу
I	X_2, X_3, X_5, X_6
I	X_1
I	X_4

Таблица 3. Группы показателей, тесно связанные с главными компонентами (варимакс-вращение)

Группы, соответствующие главным компонентам	Исходные показатели, включенные в группу
I	X_5, X_6
I	X_3, X_4
I	X_1, X_2

Таблица 4. Оценка параметров уравнений регрессий на главных компонентах

Параметры	Зависимые переменные			
	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
Константа	10,68	69,98	–	6,52
ГК ₁	1,50	4,07	–	1,94
ГК ₂	0,22	–	–	–
ГК ₃	–	–	–	–
R	0,99	0,97	–	0,99
R^2	0,98	0,95	–	0,98
$F_{расч.}$	114,84	29,15	–	71,69
$F_{табл.}$	5,41	5,41	–	5,41

основными показателями кадрового потенциала Мордовского университета и влияющими на него факторами, построим уравнение регрессии на главных компонентах, где в качестве аргументов будут использоваться рассмотренные выше главные компоненты, а не исходные показатели. К преимуществам последней модели относится отсутствие корреляции между главными компонентами.

О степени доверия к информации, представленной регрессионными моделями, можно судить по статистическим оценкам надежности полученных параметров, которые представлены в таблице 4.

Как видно для таблицы 4 для переменной Y_3 – Объём фундаментальных и прикладных исследований на единицу НПП, тыс. руб. уравнение регрессии построить не удалось. Данный факт следует объяснить отсутствием выбранных для анализа показателей, влияющих на данную переменную, что обуславливает их поиск в дальнейших исследованиях.

Качество модели можно охарактеризовать при помощи множественного коэффициента детерминации – R^2 . Для показателя Y_1 – Процент ППС с учёными степенями и / или званиями, % значение коэффициента составляет 0,98. Это означает, что 98% вариации результативного признака обусловлено данными факторами. Уравнение регрессии признается статистически значимым при уровне значимости $\alpha=0,05$, так как расчетное значение F -критерия Фишера $F_{расч.}=114,84$ больше табличного значения $F_{табл.}=5,41$. Характеристика значения коэффициента корреляции ($R=0,99$) по таблице Чеддока свидетельствует о весьма высокой связи между переменной Y_1 и факторами, вошедшими в уравнение. То есть процент ППС с учёными степенями и / или званиями зависит от показателей результативности научно-исследовательской деятельности,

работы аспирантуры и докторантуры, что в принципе вполне закономерно.

Уравнения регрессии для показателей Y_2 и Y_4 также статистически значимы и характеризуются весьма высокой связью между рассматриваемыми результативными переменными и первой главной компонентой, то есть процент в ППС докторов наук и / или профессоров (Y_2) и среднегодовое число защит диссертаций на 100 человек НПП за 5 лет (Y_4) в большей степени определяются результативностью научно-исследовательской деятельности.

4. Заключение

Результаты проведенного анализа показывают, что наибольшее влияние на формирование основных показателей кадрового потенциала Мордовского университета оказывают показатели, характеризующие результативность научно-исследовательской деятельности научно-педагогического персонала. Данная зависимость носит положительный характер, то есть чем выше уровень научно-исследовательской деятельности преподавателей, тем выше уровень основных показателей кадрового потенциала университета и, соответственно, его уровень.

Наряду с результативностью научно-исследовательской деятельности научно-педагогического персонала существенный вклад в формирование кадрового потенциала университета вносят показатели, характеризующие эффективность работы аспирантуры и докторантуры университета. Данная зависимость также носит положительный характер.

Полученные из моделей статистические выводы не являются абсолютными и отражают закономерности только рассмотренной совокупности данных в изученный период времени. При изменении условий развития будут оказывать влияние ряд других факторов, что необходимо учитывать при построении аналогичных моделей.

Литература

1. Сажин Ю. В. Применение множественного анализа соответствий для исследования структуры научно-педагогических кадров исследовательского университета / Ю. В. Сажин, Ю. В. Сарайкин // Вестник НГУЭУ, 2012. – №3. – С. 121-131.

2. Сажин Ю. В., Крымзин Д. Н. Исследование качества кадрового потенциала вуза // Материалы международной конференции «Болонский процесс – от знания к действию через интерес и стремление». – Саранск.: Изд-во Мордов. ун-та, 2012. – С. 73-80.

3. Крымзин Д. Н. Многомерная статистическая оценка кадрового потенциала вуза (на примере ФГБОУ ВПО МГУ им. Н. П. Огарёва) // Вестн. Самар. гос. экон. ун-та. – 2012. – №10 (96).

4. Крымзин Д. Н. Комплексная оценка кадрового потенциала вуза (на примере Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва) // Материалы IX международной научно-практической конференции «Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практики». – Тольятти.: Волжский университет им. В.Н. Татищева, 2012. – С. 343-348.

References

1. Sazhin U. V. Application of multiple correspondence analysis to study the structure of the teaching staff of a research university /U. V. Sazhin, U. V. Saraykin // Vestnic of NSUEM, 2012. – №3. – P. 121-131.

2. Sazhin U. V. Krymzin D. N. Research of the quality of human resources of a university // International conference «Bologna process – from knowledge to action through interest and desire.» – Saransk. University Press of Ogarev Mordovia State University, 2012. – P. 73-80.

3. Krymzin D. N. Multivariate statistical evaluation of human resources of a university (illustrated by the example of Ogarev Mordovia State University) // Vestnic of Samara State Economic University. – 2012. – №10(96).

4. Krymzin D. N. Comprehensive assessment of human resources of a university (illustrated by the example of Ogarev Mordovia State University) // Proceedings of the IX International Scientific-Practical Conference «Tatishchev readings: actual problems of science and practice.» – Toliatti: Tatishchev Volga University 2012. – P. 343-348.