

ОЦЕНКА НАУЧНОГО КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ФЕДЕРАЛЬНЫХ УНИВЕРСИТЕТОВ РОССИИ

г. Красноярск, Сибирский государственный аэрокосмический
университет имени академика М. Ф. Решетнева

Современный университет является, как правило, не только учебным, но также и научным учреждением. Это касается и недавно образованных федеральных университетов. Поскольку времени с момента их создания прошло немного, то их главные научные достижения, по-видимому, еще впереди. Но оценить потенциальные возможности новых университетов в научной сфере можно уже сегодня. Поскольку главным ресурсом университета являются квалифицированные научные кадры, то мы хотели бы попытаться получить хотя бы приблизительные оценки кадрового потенциала федеральных университетов.

На наш взгляд, для решения поставленной задачи можно использовать метод, известный на Западе как Data Envelopment Analysis (DEA) [2], а в России – как «анализ среды функционирования» (АСФ) [1]. Метод АСФ (DEA) является способом оценки производственной функции для случая, когда выход системы – векторный. Он применяется в различных областях социально-экономической сферы и позволяет получить скалярные оценки эффективности функционирования группы однородных объектов, которыми могут быть не только коммерческие предприятия, но также и некоммерческие организации: школы, больницы, университеты. Особенностью метода является то, что он дает оценки *относительной* эффективности, т. е. показывает эффективность каждого объекта относительно других объектов исследуемой совокупности. Таким образом, наиболее эффективные объекты являются таковыми лишь среди тех, которые представлены в выборке.

В рамках метода АСФ (DEA) разработано множество моделей, учитывающих специфику конкретных реальных ситуаций. Нами предлагается применить такую модель [2, с. 93]:

$$\begin{aligned} \max_{\varphi, \lambda} & (\varphi), \\ & \mathbf{X}\lambda \leq \mathbf{x}_j, \\ & \varphi \mathbf{y}_j - \mathbf{Y}\lambda \leq \mathbf{0}, \\ & \mathbf{e}\lambda = \mathbf{1}, \\ & \lambda \geq \mathbf{0}. \end{aligned}$$

Каждый объект o_j , $j = \overline{1, n}$, описывается векторами входных и выходных переменных $\mathbf{x}_j = (x_{j1}, \dots, x_{ji}, \dots, x_{jm})^T$ и $\mathbf{y}_j = (y_{j1}, \dots, y_{jr}, \dots, y_{js})^T$. Матрицы $\mathbf{X} = (\mathbf{x}_j)$ и $\mathbf{Y} = (\mathbf{y}_j)$ содержат вектор-столбцы входов и выходов для всех n объектов. Показатель эффективности – скаляр $\varphi \in [1; \infty)$. На практике значение этого показателя для удобства зачастую переводится в диапазон $(0; 1]$ с помощью отношения $1/\varphi$. Критерий эффективности объекта: $\varphi = 1$. Объекты, удовлетворяющие этому значению, находятся на так называемой границе эффективности (они являются лучшими из сравниваемых n объектов). В данном случае граница будет иметь вид выпуклой оболочки в пространстве входных и выходных переменных R^{m+s} . Приведенная задача решается для каждого объекта o_j , $j = \overline{1, n}$. Вектор λ определяет неотрицательную линейную комбинацию эффективных объектов, которая служит в качестве эталона (ориентира) для неэффективного объекта. Вектор \mathbf{e} является единичным вектором.

Предлагаемая нами методика позволяет рассмотреть проблему оценки научного кадрового потенциала с разных точек зрения посредством решения следующих задач.

1. Оценить относительную численность докторов и кандидатов наук в общем числе преподавателей данного университета, поскольку именно они составляют основу научного кадрового потенциала.

2. Оценить потенциальные возможности аспирантуры по подготовке новых научных кадров. Мы говорим о *потенциальных* возможностях, поскольку не все аспиранты в итоге защищают диссертации.

3. Оценить потенциальные возможности университетов по созданию необходимых условий для защиты диссертаций, а именно, наличие диссертационных советов и спектр научных специальностей, которые в этих советах представлены.

Исходные данные получены с федерального портала «Российское образование» (<http://www.edu.ru>). К сожалению, выбор данных не так разнообразен, как хотелось бы. При этом сведения представлены за 2009 г., т. е. с запаздыванием на год.

В выборку мы включили не только федеральные университеты, но также и два российских флагманских классических университета: Московский и Санкт-Петербургский. К сожалению, пришлось исключить из исследования Дальневосточный федеральный университет ввиду отсутствия данных для него на федеральном портале «Российское образование».

Для нашего исследования мы выбрали следующие показатели деятельности университетов.

1. Общее число аспирантов.
2. Число научных специальностей, по которым выполняется подготовка аспирантов в аспирантуре.
3. Общее число преподавателей.
4. Число докторов наук.
5. Число кандидатов наук.
6. Число диссертационных советов, созданных при университете.
7. Число научных специальностей, по которым проводятся защиты диссертаций в этих диссертационных советах.

Исходные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1. Исходные данные

Университет						
Аспиранты	Специальности в аспирантуре	Преподаватели	Доктора наук	Кандидаты наук	Диссертационные советы	Специальности в диссерт. советах
Московский государственный университет						
3901	162	4857	1378	2480	108	225
Санкт-Петербургский государственный университет						
2437	159	4092	942	2098	63	151
Северный (Арктический) федеральный университет						
139	16	528	50	289	3	6
Казанский (Приволжский) федеральный университет						
689	67	1089	250	619	22	49
Уральский федеральный университет						
581	70	2218	226	1021	12	32
Северо-Восточный федеральный университет						
562	58	1153	137	569	10	16
Южный федеральный университет						
984	89	1222	219	684	31	70
Сибирский федеральный университет						
616	96	2470	194	1151	17	43

Как было сказано выше, метод АСФ (DEA) предполагает разделение переменных на входные и выходные. С учетом этого требования выберем показатели для решения трех задач исследования.

1. *Относительная численность докторов и кандидатов наук.* Входная переменная будет только одна: общее число преподавателей. Выходные переменные: число докторов наук и число кандидатов наук.

2. *Подготовка аспирантов.* В этой части исследования мы рассмотрим два варианта выбора переменных. Для первого варианта в качестве входных переменных возьмем число докторов наук и число

кандидатов наук, а в качестве выходной переменной – число аспирантов. Для второго варианта входные переменные останутся теми же, но выходных переменных будет две – не только число аспирантов, но и число научных специальностей в аспирантуре.

3. *Диссертационные советы.* Входная переменная только одна: число докторов наук. Выходные переменные: число диссертационных советов и число научных специальностей, по которым принимаются защиты.

В таблицах 2–5 представлены результаты оценки. Ввиду ограниченного объема доклада мы приводим только ранг университета и значение показателя эффективности его функционирования в конкретном аспекте. Добавим, что в нашем случае правильнее говорить, наверное, о *потенциальной* эффективности.

Таблица 2. Относительная численность докторов и кандидатов наук

Университет	Ранг	Эффективность
Московский государственный университет	1	1
Казанский (Приволжский) федеральный университет	1	1
Северный (Арктический) федеральный университет	1	1
Южный федеральный университет	4	0,999
Санкт-Петербургский государственный университет	5	0,998
Сибирский федеральный университет	6	0,885
Северо-Восточный федеральный университет	7	0,875
Уральский федеральный университет	8	0,868

Таблица 3. Подготовка аспирантов (вариант 1)

Университет	Ранг	Эффективность
Московский государственный университет	1	1
Северный (Арктический) федеральный университет	1	1
Южный федеральный университет	1	1
Северо-Восточный федеральный университет	4	0,979
Санкт-Петербургский государственный университет	5	0,869
Казанский (Приволжский) федеральный университет	6	0,815
Сибирский федеральный университет	7	0,717
Уральский федеральный университет	8	0,580

Различия между результатами, представленными в таблицах 3 и 4, объясняются математическими свойствами метода АСФ (DEA). Важным является соотношение между числом оцениваемых объектов и общим числом входных и выходных переменных. Если число переменных относительно велико в сравнении с числом объектов, то возможна ситуация, когда доля объектов, получивших оценку эффективности, равную 1, будет значительна. Результаты, представленные в таблице 4, получены при использовании четырех переменных.

Таблица 4. Подготовка аспирантов (вариант 2)

Университет	Ранг	Эффективность
Московский государственный университет	1	1
Санкт-Петербургский государственный университет	1	1
Северный (Арктический) федеральный университет	1	1
Северо-Восточный федеральный университет	1	1
Сибирский федеральный университет	1	1
Южный федеральный университет	1	1
Казанский (Приволжский) федеральный университет	7	0,870
Уральский федеральный университет	8	0,732

Таблица 5. Диссертационные советы

Университет	Ранг	Эффективность
Московский государственный университет	1	1
Северный (Арктический) федеральный университет	1	1
Южный федеральный университет	1	1
Санкт-Петербургский государственный университет	4	0,906
Сибирский федеральный университет	5	0,710
Казанский (Приволжский) федеральный университет	6	0,665
Северо-Восточный федеральный университет	7	0,574
Уральский федеральный университет	8	0,451

Как видно из приведенных результатов, Уральский федеральный университет отстает от остальных университетов. Он во всех случаях занимал последнее место в рейтинге эффективности. Кроме того, наибольшая дифференциация университетов имеет место при оценке диссертационных советов. Это означает, что в разных вузах научный потенциал докторов наук используется с различной эффективностью в столь важной сфере, как создание условий для защит диссертационных работ по широкому спектру научных специальностей.

Литература

1. Анализ эффективности функционирования сложных систем [Текст] / В. Е. Кривоножко, А. И. Пропой, Р. В. Сеньков, И. В. Родченков, П. М. Анохин // Автоматизация проектирования. – 1999. – № 1. – С. 2–7.

2. Cooper, W. W. Data envelopment analysis [Text] : A comprehensive text with models, applications, references, and DEA-Solver software / W. W. Cooper, L. M. Seiford, K. Tone.– 2nd ed. – NY : Springer, 2007. – xxxviii, 490 p. : il.