

УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

УДК 519.2:378

М. Б. ГУЗАИРОВ, И. Б. ГЕРАСИМОВА, Л. Р. УРАЗБАХТИНА

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД
К АНАЛИЗУ КАЧЕСТВА ПРЕПОДАВАНИЯ
НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК

В данной статье предложен системный подход к оценке потенциала преподавателя в форме вычисления рейтинга по пяти системообразующим факторам, учитывающим уровень педагогического опыта, лекторского мастерства, практических умений, методической и научно-исследовательской деятельности преподавателя. На основе предложенной концепции показана возможность сравнительного анализа как кадрового потенциала отдельных взятых кафедр, так и качества преподавания на отдельных специальностях в течение всего периода обучения. *Экспертные оценки ; качество преподавания ; потенциал преподавателя ; рейтинг преподавателя.*

Качество предоставляемых образовательных услуг является одним из важнейших показателей образовательных учреждений, ибо оно во многом определяет качество знаний и умений выпускников, их конкурентоспособность в условиях неопределенности рынка труда. Именно качество предоставляемых образовательных услуг делает деятельность университета осмысленной, привлекательной и успешной, является воплощением его интеллектуальной и инновационной мысли, его культуры и высокого уровня организации. Однако анализ процесса формирования качества образовательных услуг является достаточно сложной задачей, состоящей из множества частных задач. Поэтому целесообразно проанализировать этот процесс с системной точки зрения, рассмотрев его как сложную систему, состоящую из множества подсистем и элементов, объединение которых в единую систему позволяет выявить ее интегративные свойства.

1. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПРЕПОДАВАНИЯ
КАК СИСТЕМЫ

Одним из важнейших элементов, влияющих на качество предоставляемых образовательных услуг, является качество преподавания той или иной дисциплины. При этом качество преподавания (КП) будем считать зависящим, в основном, от умений и опыта преподавателя, которые он

накопил в предыдущие годы.

Рассмотрим качество преподавания как некоторую сложную систему, образованную из следующих системообразующих факторов:

- уровень педагогического опыта (ОП).
- уровень лекторского мастерства (ЛМ).
- уровень преподавателя как методиста (М).
- уровень преподавателя как исследователя (И).
- 5. Уровень практических умений (ПУ).

Данную систему можно представить в виде множества триад (рис. 1) [1].

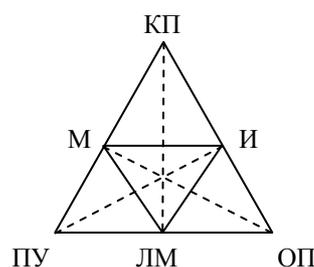


Рис. 1. Системная модель качества преподавания

Рассмотрим каждый из этих элементов подробнее, проанализировав возможность ее количественной оценки.

Уровень педагогического опыта преподавателя оценивается через его опыт преподавательской деятельности за последние пять лет по формуле

$$r_1 = \frac{\lambda_1 \Delta t_1 + \lambda_2 \Delta t_2 + \lambda_3 \Delta t_3}{T}, \quad (1)$$

где $\Delta t_1, \Delta t_2, \Delta t_3$ – время работы преподавателя без ученой степени, кандидатом и доктором наук соответственно; $T = \sum_{i=1}^3 \Delta t_i$ – рассматриваемый про-

межуток времени, например, последние пять лет; λ_i – весовые коэффициенты, определяющие значимость наличия ученой степени и опыта преподавания. По экспертным оценкам значения коэффициентов λ_i лежат в следующих пределах: $\lambda_1=0,1-0,15$; $\lambda_2=0,3-0,35$; $\lambda_3=0,5-0,6$. При этом $\sum \lambda_i = 1$. Заметим, что рассматриваемый период (T) может быть расширен, например, до 10 лет. При этом может быть учтен и опыт научной деятельности (например, в аспирантуре) в виде составляющей $\lambda_4 * \Delta t_4$.

Уровень преподавателя как методиста определяется по оценке результатов его учебно-методической деятельности за период T по формуле:

$$r_2 = k_1 \frac{n_{\text{уч}}}{N_{\text{уч}}} + k_2 \frac{n_{\text{мет}}}{N_{\text{мет}}}, \quad (2)$$

где $n_{\text{уч}}, N_{\text{уч}}$ – объем выпущенных учебников и учебных пособий (в печатных листах) и норматив по этим показателям в данном университете за последние $T=5$ лет; $n_{\text{мет}}, N_{\text{мет}}$ – объем выпущенных методических материалов (в печатных листах) и норматив по этим показателям в данном университете за последние $T=5$ лет; k_1, k_2 – коэффициенты важности, которые определяются экспертами в пределах $k_1 = 0,6-0,65$, $k_2 = 0,4-0,35$. При этом $\sum k_i = 1$. Предполагается, что умение писать учебники, учебные и методические пособия позволяет преподавателю методически правильно строить учебный материал.

Уровень преподавателя как исследователя определяется по оценке результатов его научной и инновационной деятельности за последние $T=5$ лет по формуле:

$$r_3 = \alpha_1 \frac{n_{\text{мон}}}{N_{\text{мон}}} + \alpha_2 \frac{n_{\text{стп}}}{N_{\text{стп}}} + \alpha_3 \frac{n_{\text{ст}}}{N_{\text{ст}}}, \quad (3)$$

где $n_{\text{мон}}, N_{\text{мон}}$ – объем материала в монографиях (в печатных листах), выпущенных преподавателем, и норматив в данном университете; $n_{\text{стп}}, n_{\text{ст}}, N_{\text{стп}}, N_{\text{ст}}$ – объем статей (в печатных листах), опубликованных в центральной и местной печати соответственно, и норматив по этим показателям в данном университете; α_i – коэффициенты важности этих показателей, которые определяются экспертами в пределах: $\alpha_1 = 0,5-0,45$, $\alpha_2 = 0,30-0,35$, $\alpha_3 = 0,15-0,25$. При этом $\sum \alpha_i = 1$.

Предполагается, что участие в научных исследованиях дает возможность преподавателю использовать полученные научные результаты в учебном процессе.

Уровень практических умений (ПУ) преподавателя включает в себя следующие системообразующие факторы:

- умение владеть технологиями обучения (ТО);
- умение владеть техническими средствами (ТС);
- умение ставить и решать аналитические задачи (РЗ);
- умение ставить и проводить эксперименты (СЭ);
- умение анализировать результаты экспериментальных и аналитических исследований (АР).

Данную систему можно также представить в виде множества триад (рис. 2). Рассмотрим элементы этих триад.

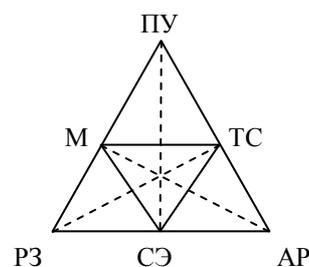


Рис. 2. Системная модель практических умений преподавания

Умение владеть технологиями обучения включают в себя использование на практических и лабораторных занятиях современных информационных технологий, моделей, алгоритмов, методик расчета и т. п. Умение владеть техническими средствами означает умение работать на технологическом оборудовании, вычислительных машинах и средствах, используемых при обучении, в том числе и умение использовать программное обеспечение и владеть инструментами труда. Умение ставить и решать аналитические и системные задачи определяется опытом преподавателя в решении прикладных задач. Умение ставить и проводить эксперименты определяется практическим опытом преподавателя в конкретной предметной области, в частности, умением моделировать сложные системы. Умение анализировать результаты экспериментальных и аналитических исследований определяется знаниями технологий автоматизированной обработки данных эксперимента, а также умение логически связывать полученные результаты в единую систему и делать вывод о ценности полученных новых знаний. Логическая связь между этими эле-

ментами для каждого преподавателя является индивидуальной и может быть установлена как на основе его анкетирования, так и экспертной оценки его практических знаний.

Числовая оценка r_4 уровня практических умений носит субъективный характер и оценивается экспертами по шкале в баллах:

- очень высокое мастерство – 1;
- высокое мастерство – 0,8;
- средний уровень мастерства – 0,6;
- ниже среднего – 0,4;
- низкий уровень практических умений – 0,2.

При данной оценке могут быть использованы также результаты анкетирования обучаемых.

Более объективной будет оценка r_4 уровня практических умений, если ее оценить по уровням вышеперечисленных умений

$$r_4 = \sum_{i=1}^5 \beta_i r_{4i}, \quad (4)$$

где β_i – нормированный коэффициент важности для i -го умения. Коэффициент β_i вычисляется по методике, изложенной в [2] (см. табл. 1). Субъективизм экспертов сводится к числовой оценке умений r_{4i} по бальной шкале от 0 до 1 в зависимости от оценки уровня отдельных умений.

Уровень лекторского мастерства преподавателя (ЛМ) также можно представить в виде системной модели, образованной следующими системообразующими факторами:

- логическое изложение учебного материала (ЛИ);
- умения транслировать знания в полном объеме и без искажения (Тр);
- креативный подход (К);
- личный багаж знаний (ЛЗ);
- соблюдение норм этики (Э).

Данная модель представлена на рис. 3. Рассмотрим содержание отдельных элементов.

Логическое изложение учебного материала включает в себя его декомпозицию на отдельные разделы, логическую увязку этих разделов в единую структуру, выявление целей и задач как для отдельных разделов, так и для всей дисциплины в целом, а также выявление места данной дисциплины в общей системе знаний, необходимой для рассматриваемой специальности.

Умения транслировать знания в полном объеме и без искажения включает в себя и знания основ риторики как искусства логично, доступно, четко, грамотно, ясно и красиво излагать свои мысли, избегая сложной терминологии, монотонности речи, постоянной записи под диктовку и т. п. При этом лектор не должен отвлекаться на

темы, не относящиеся к теме лекции, соблюдать дисциплину (не опаздывать, не сокращать искусственно занятия, что ведет к неполной передаче знаний).

Таблица 1
Уровень практических умений преподавателя

Системные факторы	Числовые показатели	Бальная оценка	Нормированный коэффициент важности β_i
Умение ставить и проводить эксперименты (СЭ)	r_1	100	0,25
Умение анализировать результаты экспериментальных и аналитических исследований (АР)	r_2	100	0,25
Умение владеть технологиями обучения (ТО)	r_3	60	0,15
Умение владеть техническими средствами (ТС)	r_4	60	0,15
Умение ставить и решать аналитические задачи (РЗ)	r_5	80	0,2
Всего		400	1,0

Креативный подход к изложению учебного материала определяется элементами новизны и творчества, используемыми в учебном процессе и повышающими интерес у обучаемых к излагаемому материалу. Здесь могут быть использованы результаты научных исследований преподавателя.

Личный багаж знаний подразумевает высокий уровень знаний в данной предметной области, который определяет содержательную сторону лекций, является основой для логического изложения материала и для его полноценной передачи обучаемым.

Соблюдение норм этики означает выполнение своих профессиональных обязанностей (передачи знаний) в рамках системы норм нравственного поведения. Преподаватель должен корректно вести себя по отношению к студентам, не оскорблять их, не повышать на них голос, не устаривать «интеллектуальный террор» и т. д.

Числовая оценка уровня лекторского мастерства r_5 также носит субъективный характер и оценивается экспертами по шкале в баллах:

- очень высокое мастерство – 1;
- высокое мастерство – 0,8;

- средний уровень мастерства – 0,6;
- неопытный лектор – 0,4;
- начинающий лектор – 0,2.

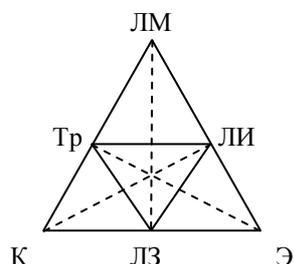


Рис. 3. Системная модель лекторского мастерства

В качестве экспертов могут выступать как опытные преподаватели, так и слушатели, студенты. Оценка лекторского мастерства может быть осуществлена, например, путем анкетирования обучаемых.

Таблица 2
Уровень лекторского мастерства преподавателя

Системные факторы	Числовые показатели	Балльная оценка	Нормированный коэффициент важности β_i
Логическое изложение учебного материала (ЛИ)	r_1	100	0,24
Умения транслировать знания в полном объеме и без искажения (Тр)	r_2	90	0,22
Креативный подход (К)	r_3	70	0,17
Личный багаж знаний (ЛЗ)	r_4	80	0,20
Соблюдение норм этики (Э)	r_5	70	0,17
Всего		410	1,0

Здесь также можно повысить объективность оценки r_5 , если оценить ее по уровням выше перечисленных системообразующих факторов:

$$r_5 = \sum_{i=1}^5 \beta_i r_{5i}, \quad (5)$$

где β_i – нормированный коэффициент важности для i -го фактора.

Коэффициент β_i вычисляется также по методике, изложенной в [2] (см. табл. 2). Экспертная числовая оценка частных факторов колеблется по балльной шкале от 0 до 1 в зависимости от оценки уровня конкретного фактора.

2. ОЦЕНКА УРОВНЯ КАЧЕСТВА ПРЕПОДАВАНИЯ

Осуществим оценку уровня индивидуального мастерства преподавателя по следующей методике.

1) Сформулируем множество системообразующих факторов: в нашем случае их пять.

2) Определим числовые значения (r_i) этих факторов по предложенным методикам.

3) Проведем ранжировку этих факторов по важности, составив следующую таблицу (табл. 3).

4) Назначить баллы, соответствующие относительной важности факторов.

5) Нормировать коэффициенты по важности из условия

$$\sum_{i=1}^5 \beta_i = 1, \quad (6)$$

где β_i – вес (важность) i -го фактора, назначаемый экспертом.

6) Провести отсеечение тех факторов, значимость которых ниже назначенного уровня ($\beta_{\min} = 0,1$).

7) Провести общую оценку уровня мастерства конкретного педагога:

$$R = \sum_{i=1}^5 \beta_i r_i, \quad (7)$$

где r_i – числовые показатели факторов. Этот индивидуальный числовой показатель уровня мастерства может рассматриваться как рейтинг преподавателя. Зная рейтинг преподавателей кафедры, можно оценить кадровый потенциал (Пк) кафедры, состоящий из n преподавателей:

$$Пк = \sum_{i=1}^n R_i. \quad (8)$$

Очевидно, что чем активнее работает преподавательский состав кафедры (повышает свою квалификацию, больше выпускает учебно-методическую литературу, пишет статьи, монографии и т. д.), тем выше ее потенциал. И только при систематической работе можно поддерживать этот потенциал на высоком уровне. Далее, зная рейтинг преподавателей и дисциплины, которые они ведут в течение семестра, можно подсчитать уровень преподавания в отдельно взятом семестре. Предположим, для преподавания шести дисциплин в семестре привлечены шесть преподавателей, имеющие различные рейтинги R_i , где $i = 1-6$. Конечно же, оценить практическую значимость и важность этих дисциплин для будущего специалиста весьма затруднительно. Эту степень важности определяет эксперт по вышеописанной методике.

санной методике определения нормированного коэффициента важности. Эту важность можно определить и формально по относительному количеству часов, отводимых на дисциплину.

Таблица 3

Системные факторы	Числовые показатели	Балльная оценка	Нормированный коэффициент важности β_i
Уровень лекторского мастерства	r_1	100	0,30
Уровень практических умений	r_2	80	0,24
Уровень преподавателя как методиста	r_3	60	0,18
Уровень преподавателя как исследователя	r_4	50	0,15
Уровень педагогического опыта преподавателя	r_5	40	0,13
Всего		330	1,0

При оценке степени важности эксперты часто руководствуются устоявшимися мнениями в системе образования. Например, в технических университетах фундаментальным и профессиональным дисциплинам дают большее предпочтение, чем знаниям об общественных науках. Пусть μ_i есть степень важности i -й дисциплины, тогда общий уровень U_k преподавания всех дисциплин в рамках данной специальности в k -м семестре равен:

$$U_k = \sum_{i=1}^n \mu_i R_i . \quad (9)$$

Этот уровень можно подсчитать для каждого семестра и проследить, как он меняется при подготовке специалиста в рамках конкретной специальности. Можно провести сравнение двух специальностей по уровню преподавания дисциплин в течение всего периода обучения, вычислив для этого интегральную оценку J_c качества преподавания для каждой специальности по формуле:

$$J_c = \sum_{k=1}^{10} U_k . \quad (10)$$

Данный подход может быть положен в основу системного анализа процесса преподавания как на кафедрах, так и в университете в целом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1) Предложенный системный подход к анализу потенциала преподавателя на основе экспертных оценок позволяет учесть влияние таких фак-

торов как уровень педагогического опыта, лекторского мастерства, практических умений, а также методической и научно-исследовательской деятельности преподавателя, что позволяет характеризовать всесторонне деятельность преподавателя.

2) Предложенный системный подход к оценке уровня качества преподавания позволяет провести сравнительный анализ как кадрового потенциала отдельных кафедр, так и качества преподавания на отдельных специальностях в течение всего периода обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Гузаиров, М. Б.** Системный подход к анализу сложных систем и процессов на основе триад / М. Б. Гузаиров, Б. Г. Ильясов, И. Б. Герасимова // ИПУ Проблемы управления. М., 2007, №5.
2. **Ларичев, О. И.** Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах : Учеб. пособие для студ. Вузов / О. И. Ларичев. М. : Логос, 2002. 392 с.

ОБ АВТОРАХ



Гузаиров Мурат Бакеевич, ректор, проф. каф. выч. техн. и защ. инф. Дипл. инж.-электромех. (УАИ, 1973). Д-р техн. наук по упр. в соц. и экон. системах. Иссл. в обл. сист. анализа, упр. в соц. и экон. системах.



Герасимова Ильмира Барыевна, доц. каф. АСУ. Дипл. инж.-сист. (УАИ, 1985). Канд. техн. наук по упр. в соц. и экон. системах (УГАТУ, 1999). Иссл. в обл. сист. анализа, управ. науч.-образоват. системами.



Уразбахтина Линара Рамилевна, асс., асп. каф. техн. киб. Дипл. инж. по АСОиУ (УГАТУ, 2002). Иссл. в обл. упр-я сложн. объектами на основе нелинейн. динамич. моделей.