

УДК 681.322:66.012

МОДЕЛЬ ПОДДЕРЖКИ МОНИТОРИНГА ВУЗОВ

Часовских В.П., Попов В.А., Карасева О.А.

*Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия*

Рассмотрена модель количественных оценок, обеспечивающая поддержку мониторинга высших учебных заведений Рособразования.

Целью проекта является создание эффективной системы поддержки управленческих решений по образовательным учреждениям Рособразования на основе современных информационных технологий. Объект разработки – информационно-аналитический комплекс, обеспечивающий мониторинг высших учебных заведений Рособразования.

Основными требованиями, предъявляемыми к модели поддержки мониторинга вузов, обеспечивающей количественную оценку состояния объектов управления являются:

- стимулирующий характер оценок;
- использование исходных данных, входящих в состав статистической отчетности вузов;

- обеспечение устойчивости оценок при минимальном объеме исходных данных.

Функционально-метрические оценки при мониторинге вузов определяются как взвешенная свертка двух основных интегральных показателей – ПОТЕНЦИАЛА и АКТИВНОСТИ.

ПОТЕНЦИАЛ отражает возможности объекта по качеству образовательных услуг и уровень его базовых характеристик. АКТИВНОСТЬ характеризует достижения объекта по производству основных продуктов деятельности. ПОТЕНЦИАЛ представляется как агрегат трех характеристик (Таблица 1).

Таблица 1. Составляющие метрических оценок

Метрическая оценка	Комплексная характеристика	Оценки
ПОТЕНЦИАЛ	Интеллектуальный потенциал	Квалификация профессорско-преподавательского состава
		Перспективность профессорско-преподавательского состава
		Связь с академической наукой
	Материальная и информационная база	Обеспеченность учебно-лабораторной базой
		Обеспеченность инструментальной базой
		Обеспеченность компьютерной базой
		Обеспеченность библиотечными фондами
	Социально-культурная база	Обеспеченность местами в общежитиях
		Обеспеченность общественным питанием
		Санаторно-профилактическая база
		Спортивная база
АКТИВНОСТЬ	Подготовка кадров	Подготовка специалистов
		Аспирантура
		Эффективность аспирантуры
		Подготовка кадров высшей квалификации
	Производство и апробация знаний и технологий	Госзаказ на научные исследования
		Конкурентность прикладной науки
		Производство учебной литературы
		Конкурентность учебно-производственной деятельности

Для усиления влияния продуктивных показателей на общую оценку используется итерационный учет ЭФФЕКТИВНОСТИ, определяемой как отношения метрических оценок АКТИВНОСТИ и ПОТЕНЦИАЛА. Это отношение вводится в

модель как мультипликативная поправка к метрической оценке кадрового потенциала – важнейшей составляющей ПОТЕНЦИАЛА. В таблице 2 показано соответствие между исходными данными и локальными критериями.

Таблица 2. Составляющие метрических оценок

Категория исходных данных	Условное обозначение локального критерия	Комментарий
Профессорско-преподавательской состав (без совместителей)	Д01	Лица, имеющие ученую степень доктора наук, чел.
	Д02	Лица, имеющие ученое звание профессора (без учета пункта 1), чел.
	Д03	Доктора наук и лица, имеющие ученое звание профессора, в возрасте до 50-ти лет (одно и то же лицо учитывается один раз), чел.
	Д04	Лица, имеющие ученую степень кандидата наук (без учета пунктов 1 - 3), чел.
	Д05	Кандидаты наук в возрасте до 30-ти лет (без учета пунктов 1 - 3), чел.
	Д06	Кандидаты наук в возрасте до 30-ти лет (без учета пунктов 1 - 3), чел.
	Д07	Члены других государственных академий России, чел.
	Д08	Общее количество штатных преподавателей, чел
Студенты и аспиранты	Д09	Студенты дневной формы обучения, чел.
	Д10	Студенты очно-заочной формы обучения, чел.
	Д11	Студенты заочной формы обучения, чел.
	Д12	Аспиранты дневной формы обучения, чел.
	Д13	Аспиранты заочной формы обучения, чел.
Подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации	Д14	Количество утвержденных ВАКом докторских диссертаций, защищенных в советах вуза за последние три года, ед.
	Д15	Количество успешно защищенных в советах вуза за последние три года кандидатских диссертаций, ед.
	Д16	Количество аспирантов вуза, успешно защитивших кандидатские диссертации не позднее одного года после окончания аспирантуры, чел.
	Д17	Количество утвержденных ВАКом докторских диссертаций, защищенных сотрудниками вуза за последние три года вне советов вуза, ед.
	Д18	Количество аспирантов и сотрудников вуза, успешно защитивших кандидатские диссертации за последние три года вне советов вуза, чел.
Объем научных исследований в отчетном году	Д19	Объем госбюджетных работ и освоенных грантов на научные исследования, выполненных собственными силами, тыс. руб.
	Д20	Объем хоздоговорных работ, выполненных собственными силами, тыс. руб

Продолжение таблицы 2.

Категория исходных данных	Условное обозначение локального критерия	Комментарий
Издательская деятельность за последние два года	Д21	Объем инновационных НИР и ОКР, тыс. руб.
	Д22	Патенты, полученные в отчетном году на разработки вуза, ед.
	Д23	Учебные пособия с грифами Рособразования и других Министерств и ведомств, имеющих подведомственные вузы, ед.
	Д24	Учебники и учебные пособия, реализующие компетентностный подход в системе e-learning, п.л.
Бюджетные ассигнования и основные фонды (пункты 31-34 по состоянию на 1 января года, следующего за отчетным)	Д25	Общая площадь учебно-лабораторной базы, тыс. кв.м.
	Д26	Общее количество персональных компьютеров и компьютерных рабочих станций в вузе, ед.
	Д27	Общее количество единиц хранения библиотечного фонда, тыс.
Передача денежных средств	Д28	Внебюджетные средства, перечисленные вузу в отчетном году физическими и юридическими лицами (без учета пункта 25), включая стоимость переданного оборудования, тыс. руб.
Общежития, столовые, профилактории, спортивные сооружения	Д29	Обеспеченность иногородних студентов общежитием (вузы, не имеющие иногородних студентов, показывают 100), %.
	Д30	Обеспеченность местами в предприятиях общественного питания (в процентах к нормативу, норматив - 200 мест на 1000 студентов), %.
	Д31	Количество мест в санаториях-профилакториях.
	Д32	Общая полезная площадь крытых спортивных сооружений, кв.м.

На рисунке 1 представлена функциональная модель системы «Мониторинг вузов».

В процессе анализа и проектирования применялся структурный подход, включающий в себя две группы средств, описывающих функциональную структуру системы на стадии формирования требований к ней и отношения между данными.

Анализ действующей модели

Анализ действующей модели проведен в следующих направлениях:

- оценка полноты;

- релевантности;

- корректности значений исходных данных.

Оценка полноты исходных данных выполнена на основе эвристического анализа состава данных. При этом отмечено отсутствие в существующем перечне данных, характеризующих патентную деятельность работников вуза, а также данных, характеризующих инновационный характер НИР и ОКР.

Оценка релевантности исходных данных также выполнена на основе эвристического анализа состава данных.

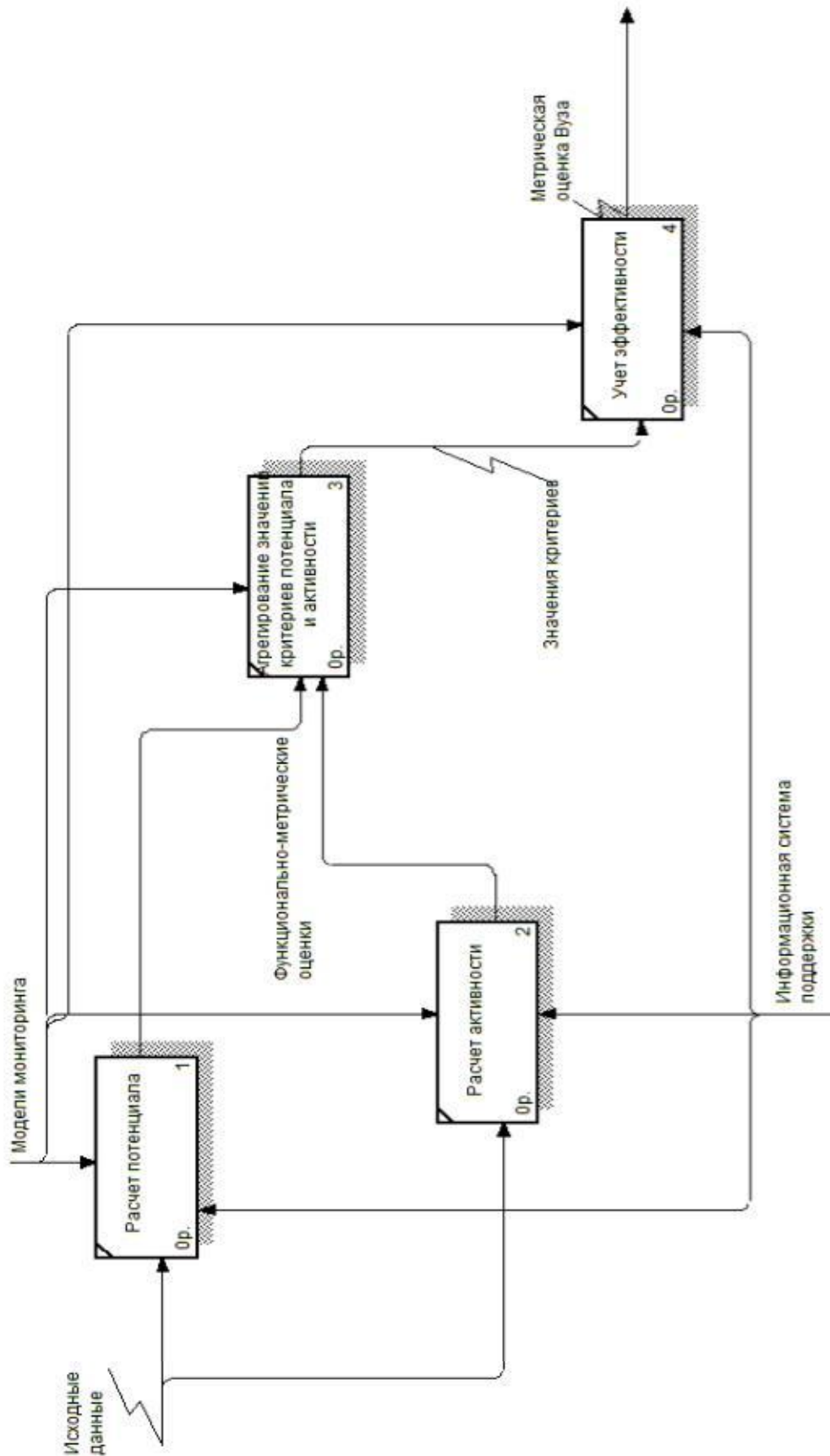


Рис. 1. Главная контекстная диаграмма системы «Мониторинг вузов»

Таблица 3. Связь значений локальных критериев с исходными данными

Назначение	Алгоритм	Формула
Приведенный контингент студентов	$bv = Д14 + С1 \cdot Д15 + С2 \cdot Д1$	(1)
Интеллектуальный потенциал	$K_{111} = \frac{(Д1 + С16 \cdot Д2 + С4 \cdot Д4 + С5 \cdot (Д9 + С16 \cdot Д10))}{bv}$	(2)
	$K_{112} = \frac{(Д3 + С6 \cdot Д5)}{bv}$	(3)
	$K_{113} = \frac{(Д6 + С7 \cdot Д7 + С5 \cdot (Д11 + С7 \cdot Д12))}{bv}$	(4)
Материальная и информационная база	$K_{121} = \frac{Д32}{bv}$	(5)
	$K_{122} = \frac{Д31}{bv}$	(6)
	$K_{123} = \frac{Д33}{bv}$	(7)
	$K_{124} = \frac{Д34}{bv}$	(8)
Социально-культурная база	$K_{131} = Д36$	(9)
	$K_{132} = Д37$	(10)
	$K_{133} = \frac{Д38}{bv}$	(11)
	$K_{134} = \frac{Д39}{bv}$	(12)
Подготовка кадров	$K_{211} = bv$	(13)
	$K_{212} = \frac{(Д17 + С11 \cdot Д18)}{bv}$	(14)
	$K_{213} = \frac{Д21}{bv}$	(15)
	$K_{214} = \frac{(Д19 + С9 \cdot Д22 + С10 \cdot (Д20 + С9 \cdot Д23))}{bv}$	(16)
Производство и апробация знаний и технологий	$K_{221} = \frac{Д24}{bv}$	(17)
	$K_{222} = \frac{Д25}{bv}$	(18)
	$K_{223} = \frac{(Д26 + С12 \cdot Д27 + С13 \cdot (Д28 + С12 \cdot Д29))}{bv}$	(19)
	$K_{224} = \frac{Д35}{bv}$	(20)

Для связи значений локальных критериев с исходными данными реализуется операционная модель, в состав которой входят оценки значимости (эти оценки определяются на основе экспертных оценок), а также коэффициенты приведения (их значения обеспечивают соизмеримость значений данных, входящих в состав локальных критериев) (таблице 3).

Агрегирование локальных и интегральных критериев производится в линейной форме. Для обеспечения соизмеримости и соразмерности локальных критериев в методике предусмотрено нормирование значений локальных критериев на максимальные значения на множестве сопоставляемых вузов (21).

$$KN^i = \frac{K^i}{N_g} \quad (21)$$

где KN^i - нормированное значение локального критерия для i -го вуза, отнесенного к группе g ;

K^i - абсолютное значение локального критерия для этого вуза;

N_g - нормирующее значение для этого критерия.

Значения N_g определяются для каждого локального критерия в каждой группе.

Далее осуществляется свертка нормированных значений критериев в пределах каждого частного множества структуры до получения значений глобальных критериев (22).

$$KS_j^i = \sum_{k=1}^m V_k * KN_{jk}^i \quad (22)$$

где KS_j^i - значение интегрального критерия j -го уровня для i -го вуза;

V_k - оценка значимости (вес) k -той цели;

m - количество целей в частном множестве.

После определения значений критериев по целям 1 и 2 (потенциал и активность) вычисляется значение параметра эффективности (Ξ).

Этот параметр используется для усиления влияния продуктивных целей на итоговую оценку, что достигается мультимпликативным вводом Ξ в значение критерия по цели 1.1.

Интеллектуальный потенциал вычисляется по формуле (23).

$$K11 = \Xi \cdot K11 \quad (23)$$

с последующим повторением свертки до значения глобального критерия.

Полученные значения глобальных критериев для каждого вуза интерпретируются как метрическая оценка, на основе которой определяется субординационная оценка - ранг в убывающей последовательности значений метрических оценок.

В процессе работы над проектом:

- выполнен анализ действующей модели поддержки мониторинга вузов, включающий оценку релевантности, устойчивости и независимости значений исходных данных, репрезентативности локальных критериев, а также используемых моделей нормирования и свертки;

- предложен модифицированный состав исходных данных и альтернативные модели нормирования и свертки. В состав модели введены отношения, отражающие динамику изменения данных;

- спроектированы и реализованы на основе клиент-серверной СУБД Yaffil версия 1.0 (клон Interbase) базы данных интерактивного информационно-аналитического комплекса мониторинга образовательных учреждений России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бешелев, С.Д., Гурвич, Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок [Текст]. М., Статистика, 1980. 260с.

2. А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. Анализ, синтез, планирование решений в экономике [Текст]. Учебник. М.: «Финансы и статистика». 2005. – 464 с.

3. С.А. Юдицкий, П.Н. Владиславлев. Основы предпроектного анализа организационных систем [Текст]. Учебное пособие. М.: «Финансы и статистика». 2000. – 143 с.

4. О.И. Ларичев. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах. [Текст]. М.: «Логос». 2000. – 295 с.

**SOFTWARE SUPPORT MODEL FOR HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENT
MONITORING**

Chasovskich V.P., Popov V.A., Karaseva O.A.
*Ural's state wood-technical university,
Russia*

A quantitative assessments model ensuring the software support for Russian higher educational establishment monitoring is considered.