

УДК 378: 004

ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИЕЙ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

В. А. Сальников,

доктор пед. наук, профессор, ректор

В. Г. Азаров,

канд. техн. наук, доцент

Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия

Рассмотрены вопросы разработки научно обоснованной оценки процессов управления информатизацией в высшей школе. Показаны образцы разработки индикаторов информатизации. Определены подходы к оценке индикаторов на основе статистических методов, даны примеры практического использования результатов анализа.

Ключевые слова — информатизация, высшая школа, индикаторы информатизации, статистические методы.

Условия информатизации, которыми располагает высшая школа, позволяют увязать предъявляемый сегодня к выпускнику уровень информационных компетенций с образовательными технологиями [1, 2]. Разумеется, цена вопроса включает систематическое финансирование сфер вычислительной и телекоммуникационной техники, а также инвестиции в совершенствование компетентности профессорско-преподавательского состава (ППС). Однако решения по капиталовложениям зачастую принимаются без учета достаточно быстрого морального устаревания средств информатизации. В учебном процессе следствием этого являются неактуальные информационные навыки выпускников, так как за время их обучения в IT-индустрии произойдут многочисленные изменения, которые не успеют «дойти» ни до студента, ни до преподавателя.

Вместе с тем в основе инвестиционного решения зачастую лежит принцип технократизма. Здесь под технократизмом понимается управление информатизацией специалистами технических служб. В частном случае это может быть приобретение средств информатизации, выбор стратегии развития и т. д. на основе рекомендаций технических специалистов, сопровождающих учебный и управляющий процессы. При этом потребность в средствах информатизации профилирующих кафедр, рекомендации аналитических структур вуза не всегда учитываются, что приводит к избытку одних и недостатку других актуальных средств [3].

Наша идея разрешить противоречие между технократическим подходом и научно обоснованной стратегией заключается в разработке индикаторов информатизации следующих базовых подразделений вуза:

- центра информационных технологий (ЦИТ);
- учебно-методического управления (УМУ);
- научной библиотеки (НБ);
- центра дистанционного (дополнительного) обучения (ЦДО);
- кафедр;
- службы компьютерной безопасности.

Для каждого из перечисленных подразделений нами были разработаны и описаны ряды индикаторов. Индикаторы оценивались статистическими методами (табл. 1), на основании оценки были сформулированы общие рекомендации по использованию статистических методов (табл. 2).

■ **Таблица 1.** Статистические методы, примененные для оценки индикаторов информатизации университета

Графические методы	Расчетно-статистические методы
Диаграммы Парето	Сравнения средних
Схемы Исикава	Сравнения дисперсий
Гистограммы	Корреляционного анализа
Точечный и точностные графики	Регрессионного анализа
Графики наблюдения «временного ряда»	Априорного ранжирования

■ **Таблица 2. Обобщения к статистическим методам оценки индикаторов информатизации***

Обобщения к графическим методам	Обобщения к расчетно-статистическим методам
Оценка индикаторов возможна методами диаграмм Парето, гистограмм, графиков наблюдения «временного ряда», точечным и точностным методом только при наличии некоторого статистического ряда	Оценка индикаторов возможна методами сравнения средних, сравнения дисперсий, корреляционного анализа, регрессионного анализа только при наличии некоторого статистического ряда
Метод схем Исикава — качественный метод оценки как составляющих факторов индикатора, так и индикатора в целом	Метод априорного ранжирования является универсальным методом оценки
Для индикаторов, учитывающих финансовые прибыли, возможно применение только тех методов, которые позволяют выявить общую тенденцию изменения доходов	Индикаторы подразделяются на индикаторы количественной и качественной оценки; для количественной оценки подходят все перечисленные методы, для качественной — только метод априорного ранжирования

* Индикаторы информатизации подразделяются на динамические и стационарные.

Далее покажем сам принцип разработки индикаторов, приведя по одному примеру из совокупности индикаторов информатизации для служб ЦИТ, УМУ, НБ, ЦДО. Дадим также краткую характеристику индикатора и сопоставим его с рекомендуемыми экспертами принципами разработки [4].

Пример индикатора ЦИТ — «значение ежемесячного входящего интернет-трафика кафедры к количеству ППС и вспомогательного персонала кафедры возрастного ценза менее 50 лет» (табл. 3).

Величина суммарного трафика зависит от идеологии его распределения и в случае лимитированного трафика — квот на его использование. Возраст группы ППС, активно использующей Интернет, условно примем до 45 лет, практически не использующей — свыше 45 лет. Кроме ППС следует выделить учебно-вспомогательный персонал кафедр из числа студентов, соискателей, аспирантов и т. д.

Индикатор свидетельствует не только о количестве выделенных мегабайт, но и говорит о тенденциях и возможностях ППС осуществлять в обучении передачу знаний на основе многообразия современных методик, как правило, в той или иной степени связанных с информационными системами и технологиями. Что же касается количественных показателей, то их можно принять за 50–150 МБ на одного преподавателя, уменьшение этого значения означает отсутствие специализированной информационной подготовки, превышение — присутствие одного-двух основных пользователей сервисов Интернета. Стоит проверить учебно-методические и научные труды таких сотрудников на предмет достоверности, а также поинтересоваться историей посещения web-страничек.

Пример индикатора УМУ — «отношение количества часов загрузки компьютерных классов

в день к общему количеству компьютерных классов» (см. табл. 3).

При планировании расписания занятий в учебных компьютерных классах и лабораториях необходимо понимать последовательность работы вспомогательного персонала, которая складывается из ежедневной профилактики и настроек вычислительной и телекоммуникационной техники. Ежедневные мероприятия (напомним и о существовании внеплановых работ) требуют затрат времени для их реализации.

Индикатор представляет собой качественную оценку подготовки аудитории к проведению занятий, показывает достаточность или избыток компьютерного аудиторного фонда. В случае избытка это может быть наличие морально устаревшей техники; отсутствие согласованного взаимодействия УМУ, подразделений, к которым принадлежат компьютерные классы, ЦИТ; проблемы управления учебным процессом.

Пример индикатора НБ — «отношение электронной документооборота, тыс. ед. в год, к количеству студентов очной формы обучения» (см. табл. 3).

Электронная документооборота источников информации характеризует объем фондов, завершенность работ по формированию каталогов автоматизированной библиотечной информационной системы (АБИС), наличие высокоскоростной корпоративной вычислительной сети и высокопроизводительного сервера АБИС. Количество студентов очной формы обучения (а в случае интеграции АБИС с удаленными географически филиалами вуза и иными учебными заведениями учитывается и этот контингент) в данном отношении обеспечивает показатели информационной подготовки студентов и стратегию НБ по книговыдаче.

Пример индикатора ЦДО — «объем доходов вуза от деятельности ЦДО» (см. табл. 3).

■ Таблица 3. Сопоставление принципов разработки индикаторов с показателями приведенных примеров индикаторов

Рекомендуемые принципы	Некоторые показатели индикатора			
	ЦИТ	УМУ	НБ	ЦДО
Гибкость, разнообразие задач	Методика распределения трафика в вузе Владение ППС гипертекстовыми технологиями Возраст ППС Наличие инновационных методик в обучении Достоверность научно-методических трудов и т. д.	Методика распределения компьютерного аудиторного фонда Показатели качества управления учебным процессом Характеристики вычислительной и телекоммуникационной техники классов, вуза в целом	Уровень развития электронного документооборота Уровень сопровождения и обслуживания АБИС Информационная подготовка обучающихся и ППС Соответствие программам информатизации и т. д.	Стратегия вуза на рынке образовательных услуг Наличие специализированных подразделений ЦДО и уровень их взаимодействия Взаимодействие с подразделениями вуза
Устойчивость и надежность индикатора	Обеспечивается требованиями к применению Интернета в научно-образовательном процессе, взаимодействием с внешними организациями	Обеспечивается требованиями Государственного образовательного стандарта	Обеспечивается требованиями Федерального закона «Об информации, информатизации и защите информации», федеральными и региональными программами информатизации	Обеспечивается рынком образовательных услуг
Использование статистической информации из уже существующих источников	Статистическая информация, полученная на основе инспекторов сетевого трафика, проху-серверов, отчетной документации службы ЦИТ	Базы данных УМУ Базы данных информационных систем типа «Деканат»	Базы данных АБИС Статистические модули АБИС	Базы данных планово-финансовых служб вуза Базы данных служб маркетинга и финансов ЦДО
Возможная инкорпорация в структуры	УМУ Подразделения по научной работе Кафедры, деканаты Стратегические и аналитические структуры	Подразделения, обеспечивающие функционирование вычислительных и телекоммуникационных мощностей Кафедры, деканаты Стратегические и аналитические структуры	УМУ Подразделения по научной работе Кафедры, деканаты Стратегические и аналитические структуры	УМУ Кафедры, деканаты Стратегические и аналитические структуры

Центры дистанционного обучения организуют комплекс образовательных услуг не только на существующих учебных и виртуальных площадках для студентов, но и обучение, переподготовку и повышение квалификации для сотрудников корпораций, государственных структур, потребителей и иных категорий. Величина доходов представляет интерес с позиций профессионализма преподавателей, наличия всех необходимых подразделений в структуре ЦДО, взаимодействия ЦДО с другими службами вуза.

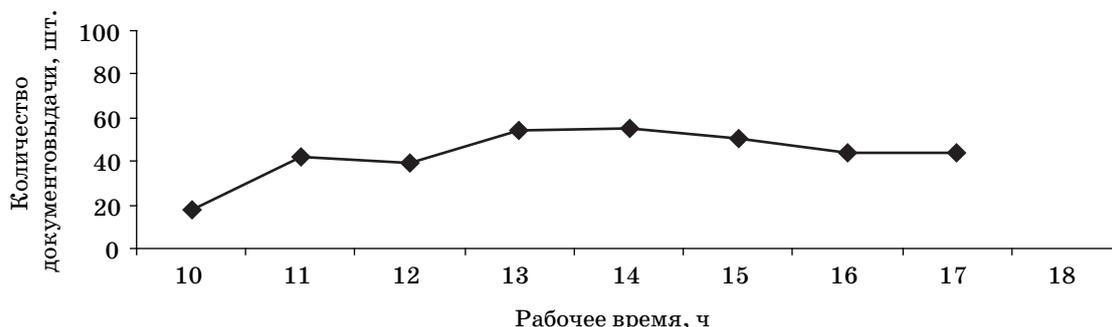
Предложенная методика позволяет от теоретических исследований перейти к практическому управлению процессами информатизации. Покажем это на двух примерах оценки индикаторов графическим и расчетно-статистическими

методами, а также возможности управления результатом анализа.

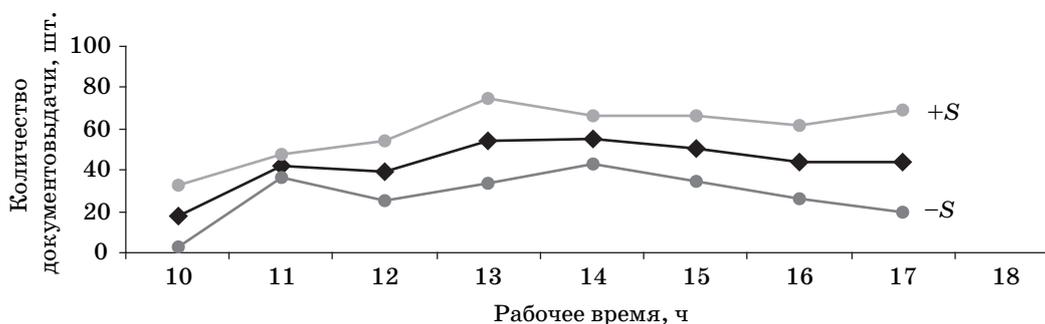
Пример 1. Рассмотрим оценку одной из составляющих индикатора «отношение электронной документооборота, тыс. ед. в год, к количеству студентов очной формы обучения» — «отношение электронной документооборота, ед. в день» с применением точечного и точностного графиков. Среднее квадратическое отклонение определялось как

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (a_i - \bar{a})^2},$$

где n — объем выборки; \bar{a} — среднее арифметическое значение в выборке; a_i — параметр документооборота.



■ Рис. 1. Точечный график среднего значения документовыдачи за неделю



■ Рис. 2. Точностной график документовыдачи за неделю

По рассчитанным графикам (рис. 1, 2) мы делаем вывод о часах наибольшей стабильности запросов по документовыдаче, приходящихся на 11 и 14 часов дня, в остальное же время запросы не постоянны. Таким образом, можно рекомендовать внести коррективы в организационное обеспечение НВ — оптимально распределить сотрудников по ее отделам, а также определить требования к пропускной способности вычислительной сети вуза, приходящейся на часы стабильной документовыдачи.

Пример 2. Применение регрессионного анализа адекватно, когда требуется оценить индикатор по результатам наблюдений над рядом показателей. Покажем результаты исследований индикатора «значение ежемесячного входящего интернет-трафика кафедры к количеству ППС и вспомогательного персонала кафедры возрастного ценза менее 50 лет». Так, в расчетах данного индикатора мы исходили из случая линейной зависимости регрессии:

$$y_j = a_{0j} + \sum_{i=1}^m a_{ij} x_i.$$

В данном примере учитывалось, что график Интернета нелимитирован, кроме того, было добавлено в качестве аргумента суммарное количество кафедральных сетевых компьютеров, а коэффициент a_{0j} принят равным нулю. Значения аргументов приведены в табл. 4.

Анализ вычисленного уравнения регрессии показывает: возраст ППС и учебно-вспомогательного персонала в возрасте 20–30 лет в зависимости от аргументов входящего интернет-трафика, количества кафедральных сетевых ПК и возраста сотрудников кафедры имеет предопределяющее значение в суммарном ежемесячном трафике кафедры. Этот вывод может помочь правильно расставить акценты на таких вопросах как информационная безопасность, управление рисками, повышение квалификации сотрудников различных возрастных категорий и т. д.

■ Таблица 4. Примеры значений аргументов индикатора

Кафедра j	Входящий интернет-трафик кафедры y , ГБ	Количество кафедральных ПК x_1 , шт.	Возраст ППС и учебно-вспомогательного персонала кафедры, лет		
			$x_2 = 20-30$	$x_3 = 30-45$	$x_4 = 45$ и выше
1	2,1	7	4	4	8
2	1,4	4	4	–	9
...

Таким образом, разработка индикаторов информатизации основополагающих подразделений вуза позволяет сформулировать альтернативное технократическому, научно обоснованное решение по стратегическим и оперативным задачам информатизации. Статистические методы оценки индикаторов обеспечивают формализацию индикаторов и выполнение с их параметрическим отображением алгебраических и иных операций. Обобщения к статистическим методам оценки и приведенные примеры разработки и анализа позволяют адаптировать этот подход для широкого круга предприятий и организаций через создание ими собственных групп и рядов индикаторов по приведенной в работе методике.

Литература

1. О предварительных результатах приоритетного национального проекта «Образование» // Образовательная политика. 2007. № 11. С. 51–63.
2. Васильев В. Н., Гуртов В. А., Питухин Е. А. и др. Рынок труда и рынок образовательных услуг в субъектах Российской Федерации. М.: Техносфера, 2007. 680 с.
3. Сальников В. А., Азаров В. Г. К вопросу об управлении информатизацией в высшей школе // Вестник высшей школы (Alma Mater). 2007. № 11. С. 3–9.
4. Галаган А. И. Международные индикаторы развития образования // Социально-гуманитарные знания. 2006. № 4. С. 190–205.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

При подготовке рукописей статей редакция просит Вас руководствоваться следующими рекомендациями.

Объем статьи (текст, таблицы, иллюстрации и библиография) не должен превышать эквивалента в 16 страниц, напечатанных на бумаге формата А4 на одной стороне через 1,5 интервала в Word шрифтом Times New Roman размером 13.

Обязательными элементами оформления статьи являются: индекс УДК, инициалы и фамилия автора (авторов), ученая степень, звание, полное название организации; заглавие, аннотация (5–7 строк) и ключевые слова на русском и английском языках.

Формулы набирайте в Word, при необходимости можно использовать формульный редактор; для набора одной формулы не используйте два редактора; при наборе формул в формульном редакторе знаки препинания, ограничивающие формулу, набирайте вместе с формулой; для установки размера шрифта никогда не пользуйтесь вкладкой Other..., используйте вкладку Define; в формулах не отделяйте пробелами знаки: + = -.

При наборе символов в тексте помните, что символы, обозначаемые латинскими буквами, набираются светлым курсивом, русскими и греческими — светлым прямым, векторы и матрицы — прямым полужирным шрифтом.

Иллюстрации в текст не заверстываются и предоставляются отдельными исходными файлами, поддающимися редактированию:

— рисунки, графики, диаграммы, блок-схемы изготавливаются в векторных программах: Visio 4, 5, 2002–2003 (*.vsd); Coreldraw (*.cdr); Excel; Word; AdobeIllustrator; AutoCad (*.dxf); Компас; Matlab (экспорт в формат *.ai);

— фото и растровые — в формате *.tif, *.png с максимальным разрешением (не менее 300 pixels/inch).

Наличие подрисовочных подписей обязательно (желательно не повторяющих дословно комментарии к рисункам в тексте статьи).

В редакцию предоставляются:

— сведения об авторе (фамилия, имя, отчество, место работы, должность, ученое звание, учебное заведение и год его окончания, ученая степень и год защиты диссертации, область научных интересов, количество научных публикаций, домашний и служебный адреса и телефоны, факс, e-mail), фото авторов: анфас, в темной одежде на белом фоне, должны быть видны плечи и грудь, высокая степень четкости изображения без теней и отблесков на лице, фото можно представить в электронном виде в формате *.tif, *.png с максимальным разрешением — не менее 300 pixels/inch при минимальном размере фото 40 × 55 мм;

— экспертное заключение.

Список литературы составляется по порядку ссылок в тексте и оформляется следующим образом:

— для книг и сборников — фамилия и инициалы авторов, полное название книги (сборника), город, издательство, год, общее количество страниц;

— для журнальных статей — фамилия и инициалы авторов, полное название статьи, название журнала, год издания, номер журнала, номера страниц;

— ссылки на иностранную литературу следует давать на языке оригинала без сокращений;

— при использовании web-материалов указывайте адрес сайта.