

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕКАНАТА

Р. О. Брызгалин, Ф. Д. Пираков.

(г. Томск, Томский государственный педагогический университет

e-mail: sir.bro@yandex.ru

MATHEMATICAL MODELING OF THE ACTIVITY OF THE DEAN'S OFFICE

R.O. Bryzgalin, F.D. Pirakov.

(Tomsk, Tomsk State Pedagogical University)

Annotation. Modern requirements to the management of the educational process within the educational unit (dean's office) dictate the application of new innovative approaches to the management and control of the educational process. Using in this work methods of system analysis and mathematical modeling of the functional activity of the educational unit, it was possible to identify the key indicators of the mathematical model.

Key words: dean's office, mathematical modeling, management, educational process.

Введение. Продуктивное управление качеством образовательного процесса невозможно без перехода от субъективных описаний педагогических явлений и процессов к строгим и объективным их оценкам, что возможно лишь в случае использования методов математического моделирования. Математическое моделирование деятельности деканата представляет интерес с точки зрения построения системы эффективных решений по управлению учебным процессом в Вузе [1-3]. Поэтому целью работы является подготовка и формализация математической модели деятельности учебного подразделения (деканата).

Математическая модель управления образовательным процессом в учебном подразделении. Будем считать, что текущее состояние учебного процесса определяется набором из d некоторых чисел z_1, z_2, \dots, z_d . Концептуальным является положение о том, что состояние учебного процесса может быть определено конечным набором чисел. Основанием для такого предположения является известный принцип В. Парето, согласно которому в большинстве случаев основная доля потерь качества возникает из-за относительно небольшого числа причин [4]. Математически этот набор удобно представлять, как вектор в d -мерном вещественном пространстве

$$Z = \begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \\ \vdots \\ z_d \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^d.$$

На практике размерность вектора Z может оказаться очень высокой. Возможно рассматривать как детализированные модели, в которых элементами вектора Z считаются все без исключения характеристики учебного подразделения, так и модели, оперирующие с укрупненными данными. Многочисленные элементы вектора текущего состояния Z сложно определить в конкретный момент времени. Достаточно трудно численно показать высококачественную степень подготовки отдельного учащегося. Математическая модель описания предполагает формирование для практического применения набора измеряемых данных, значения которого предполагаются доступными наблюдателю в выбранный момент времени.

$$Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ \vdots \\ y_d \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^m.$$

Для текущего момента времени t обозначим $Z_t(\cdot)$ траекторию в пространстве состояний рассматриваемой системы от некоторого начального состояния Z_0 до текущего Z_t , Y_t – текущее состояние вектора наблюдений. Как правило, на формирование значений вектора наблюдений могут оказывать влияние не только значения вектора состояний системы вдоль траектории, но и различные неизвестные внешние возмущающие факторы, совокупность которых обозначим W_t .

При управлении качеством образовательного процесса можно в качестве вектора Y рассматривать набор свойств, характеризующих качество образовательного процесса. Элементами вектора Y могут являться как некоторые наблюдаемые компоненты вектора Z , так и функции от одной или нескольких элементов вектора Z . Образцами наблюдаемых величин могут быть текущие баллы определенного студента, либо средний бал студента, либо средний бал по группе, либо группы за весь период обучения. Как правило размерность m -вектора наблюдений значительно меньше d , в случае если рассматривается детализированная модель с высокой размерностью пространства состояний.

В концепции управления процессами, на которые оказывают воздействие неуправляемые помехи, рассматриваются задачи робастного проектирования, которые сводятся к выбору таких значений входных характеристик (уровней), при которых на выходе получают характеристики, слабо зависящие от помех. Подчеркнем 3 стадии проектирования:

- системное проектирование, которое включает в себя учет требований как процесса, так и потребителя;
- проектирование допусков, определяющих требования к качеству услуг, стоимость достижения указанных допусков.
- оптимальное или параметрическое проектирование, определяющее требования к уровням входных параметров, минимизирующих влияние помех.

На этапе параметрического проектирования представим модель процесса в виде, показанном на рисунке 1.



Рис. 1. Общая модель функциональной деятельности деканата

Сигнальные факторы – это такие факторы, которые устанавливаются потребителем. Управляемые факторы U – это параметры проектирования, за величины которых отвечает

разработчик. Каждый из этих параметров может иметь несколько уровней. Цель проектирования заключается в том, чтобы подобрать такие уровни, которые обеспечат наилучшие показатели на выходе. Масштабно выравнивающие факторы R – это разновидность управляющих факторов, которыми можно манипулировать для достижения желаемого состояния отклика. Факторы помех W – это неуправляемые факторы, которые влияют на отклик, и их уровни определяются внешними условиями, на фоне которых происходит процесс.

Математически можем записать формулу для вектора текущих наблюдений:

$$Y_t = G_t(Z_t(\cdot), W_t)$$

где G_t – некоторая функция от траектории и неизвестных возмущающих факторов, может быть, зависящая еще и от времени.

Задача об оценивании всего вектора состояния Z_t или его части по наблюдениям Y_t является классической задачей фильтрации. В статической постановке (без введения изменяющегося времени t) – это типичная задача регрессионного анализа. В математической литературе либо вообще не рассматривается возможность включения в модель неконтролируемых возмущений W , либо предполагается их «малость» и незначительность, в стохастической постановке задачи их обычно считают либо ограниченными, либо случайными величинами с известными статистическими свойствами. Все эти предположения справедливы при достаточно точном соответствии модели реальному процессу, что обычно справедливо для технических систем или описания природных явлений.

Для информационных моделей, описывающих сложные процессы, определяемые поведением групп людей, математические результаты, которые стали уже классическими теориями часто не дают хороших ответов. Типичным явлением в поведении людей оказывается непредсказуемость, отказ следованию общей схеме, заранее проложенному маршруту. Например, при оценке качества учебного процесса важным показателем является итоговая оценка по группе студентов, полученная по тому или иному курсу. Но каждый из преподавателей склонен к субъективизму, так как его личные обстоятельства могут привести к общему завышению или занижению оценки. Необходимой для статистических выводов повторяемости эксперимента достигнуть сложно, так как в следующий раз курс будет читаться другой группе студентов через год и, может быть, другим преподавателем. Приведенный пример показывает необходимость разработки аналитических методов, не опирающихся на строгие теоретические ограничения модели и неконтролируемых возмущений.

Решение аналитических задач часто связано с широким кругом проблем принятия решения. Как отмечено выше, для формализации описания в информационную модель помимо векторов состояния и наблюдений включается набор управляющих воздействий

$$U = \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \\ \vdots \\ u_l \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^l$$

Здесь l – размерность вектора управлений, U – некоторое (обычно ограниченное) множество возможных значений управлений.

Использование в настоящей работе методов системного анализа и математического моделирования функциональной деятельности учебного подразделения, позволило выделить ключевые показатели математической модели (Табл.1).

Таблица 1.

Математическая модель деятельности учебного подразделения

№	Название	Входные данные	Выходные данные
1.	Функционал оценки соотношения докторов наук, профессоров и студенческого контингента факультета	C_d, C_y, C_z, D	X^1, Y^1, C^d, C_1^d
2.	Функционал оценки степени академической мобильности	H, H^1, H^2, H^3	X^2
3.	Функционал оценки информационного обеспечения учебно-научного процесса факультета	$Q^1, Q^2, Q^3, Q^4, Q^5, Q^6, A^1, A^2$	X^6, Y^6, C, A^3
4.	Функционал оценки контингента абитуриентов факультета	$E^1, E^2, E^3, E^4, \beta$	X^9, Y^9
5.	Функционал оценки эффективности подготовки научно-педагогических кадров (кандидатов наук)	G, G^1, G^2	X^{12}
6.	Функционал оценки результативности научной деятельности факультета	$B^1, B^2, B^3, B^4, B^5, B^6, B^7, B^8, B^9, B^{10}, B^{11}, B^{12}, B^{13}, B^{14}, B^{15}$	X_{13}
7.	Функционал оценки доходов факультета от подготовки специалистов	M^1, M^2, C^1, C^2, C^3	X_{14}
8.	Функционал оценки качества подготовки выпускников	w^1, w^2, w^3, w^4	X_{16}
9.	Функционал оценки степени востребованности выпускников	D^1, D^2, D^3	X_{17}, Y_{17}
10.	Функционал оценки качества подготовки студентов	$V^1, V^2, V^3, V^4, V^5, V^6, \beta$	X_{19}, Y_{19}
11.	Функционал оценки эффективности учебно-методической деятельности профессорско-преподавательского состава факультета	O^1, O^2, O^3, O^4, D	X_{21}, Y_{21}

Заключение. Современные требования к управлению учебным процессом в рамках учебного подразделения приводят к затруднениям при использовании традиционных подходов, поэтому представленный подход по формированию математической модели деятельности учебного подразделения имеет практическое значение – помогает формализовать и выделить основные показатели образовательного процесса и осуществить предварительное моделирование результатов успеваемости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мытник, А. А., Клишин, А. П. Опыт внедрения информационной системы E-Decanat 2.0 для автоматизации управления учебным процессом в ТГПУ// Вестник Томского гос. пед. ун-та, – 2013. – Вып. 1 (129). – С. 184–187.

2. Мытник, А. А., Клишин, А. П., Ерёмина, Н. Л., Горчаков, Л. В. Разработка типового элемента модели учебного подразделения // Вестник Томского гос. пед. ун-та, – 2013. – Вып. 1 (129). – С. 107–112.

3. Аветисов А. А., Камышиникова Т. В. Оптимизационная модель оценки и управления качеством подготовки студентов в ВУЗе / Проблемы качества, его нормирования и стандартов в образовании. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. – 1998. – С. 105-109.

4. Сухинин В. П., Горшенина М.В. Проектирование дополнительных образовательных услуг на основе методов Г. Тагути // Управление качеством высшего образования: теория, методология, организация, практика. – Кострома: Изд.-во КГУ, – 2005. – Т. 3. – С. 80 – 85.

АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ГУМАНИТАРНЫХ ПРОДУКТОВ

Т. Дамбийхуу, Ф.Д. Пираков, Л.В. Ахметова*

(г. Томск, Томский государственный педагогический университет,

г. Томск, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники)*
e-mail: tamjiddambii@gmail.ru; farrukh.9559@gmail.com; axmetova@tspu.edu.ru

ANALYSIS SOFTWARE TOOLS FOR THE DEVELOPMENT OF HUMANITARIAN PRODUCTS

T. Dambiihuu, F.D. Pirakov, L.V. Akhmetova*

(Tomsk, Tomsk State Pedagogical University

Tomsk, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics)*

Annotation. This article describes the software intended for the development of humanitarian products. The table below gives the comparative analysis of different wiki engines. MediaWiki, DokuWiki, PmWiki, WikkaWiki, TWiki, XWiki, MindTouch Deki, Boltwire. In the article the characteristics of the basic properties of DokuWiki. DokuWiki is a handy software for writing ebooks.

Key words: electronic program, wiki-engine, humanitarian product, e-book

Вероятно, не следует в очередной раз подчёркивать, что мировое сообщество уже решило в эпоху компьютерных технологий. Размах компьютерной индустрии в настоящее время столь велик, что он не ограничивается технологическими разработками только в рамках своего предметного поля. Понятно, что естественнонаучные дисциплины одними из первых «обратили свой взор» на многообещающий поток компьютерных технологий как мощный ресурс новых для себя возможностей. За последние десять лет компьютерные технологии стремительно внедрились в сферу гуманитарного знания и заняли в нем к настоящему времени достойно значимое место. В настоящее время стали незаменимыми компьютерные программы, предназначенные для исследования психики человека, в частности тех его аспектов, которые требуют анализа большого набора признаков, выявления многочисленных линейных и нелинейных взаимосвязей и зависимостей и прочих математико-статистических процедур анализа. Например, методики исследования способностей человека, разработанные на основе компьютерных программ, имеют высокий спрос в профессиональной психодиагностической деятельности. В последние годы крупными корпорациями и институтами разрабатываются компьютерные программы, остро востребованные в сфере образования, социологии, медицины, экономики и т.д.

Семантика понятия «гуманитарный продукт» довольно широка. С точки зрения инновационного подхода к задачам модернизации страны понятие «гуманитарный продукт» может рассматриваться как концепт, основополагающими характеристиками которого являются модернизация, качество, конкурентоспособность [1]. Кроме этого, понятие «гуманитарный продукт» может рассматриваться в терминах «цена – качество» например,