

# **МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕХАНИЗМА НЕЧЕТКИХ СЕТЕЙ ПЕТРИ (НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»)**

**Д.Е. СКАЧКОВ**

Филиала «НИИ «МЭИ(ТУ)»» г.Смоленск  
dmcorp@mail.ru

УДК 519.8

Ключевые слова: *нечеткие сети Петри, модель процесса обучения.*

*Предложена модель процесса обучения студентов с использованием механизма нечетких сетей Петри. Разработан способ построения модели процесса обучения студента по дисциплинам с использованием механизма нечётких сетей Петри. Способ рассмотрен на примере.*

В ходе модернизации системы высшего образования возникла задача замены традиционной концепции образования, основанной на трансляции знаний, умений, навыков, на новую, получившую название компетентностного подхода, предполагающую формирование определенного набора компетенций обучающихся: общекультурных, профессиональных, этических и т.д. Использование компетентностного подхода предполагает принципиальные изменения в организации учебного процесса, управлении им, в характере деятельности и взаимодействии преподавателя и студента, в критериях оценки образовательного результата. Итоговые требования к выпускнику также должны быть представлены в виде компетенций.

Введение ГОСов третьего поколения требует большей определенности в понимании встающих перед вузами задач по перестройке учебной и научной деятельности. Таким образом, при формировании методического аппарата учебной деятельности имеют место сложные процессы организационно-технических систем. Задача их анализа приобретает все большую значимость. Однако условия такого анализа зачастую характеризуются неопределенностью, нечеткостью данных об анализируемых процессах.

Данный материал посвящён построению математических моделей статики и динамики в рамках траектории обучения при компетентностном подходе. Задачей разрабатываемых моделей является анализ процесса обучения студентов вуза и формирование решений поддержки деятельности вуза по направлениям подготовки в данных условиях.

Одним из классов моделей, неоспоримым достоинством которых является возможность адекватного представления не только структуры

сложных организационно-технологических систем и комплексов, но также и логико-временных особенностей процессов их функционирования, являются сети Петри и их многочисленные модификации. Сети Петри являются математической моделью для представления структуры и анализа динамики функционирования систем в терминах «условие – событие». Эта модель может быть успешно использована для описания так называемых динамических дискретных систем различных классов, таких как: вычислительные процессы и программы, технологические процессы, информационные, экономические, биологические, социальные и технические системы.

Модели сетей Петри позволяют исследовать работоспособность моделируемых систем, оптимальность их структуры, эффективность процесса их функционирования, а также возможность достижения в процессе функционирования определенных состояний. Сети Петри и их обобщения являются удобным и мощным средством моделирования асинхронных, параллельных распределенных и недетерминированных процессов, позволяют наглядно представить динамику функционирования систем и составляющих их элементов. Свойство иерархического вложения сетей Петри дает возможность рассматривать модели различной степени детализации, обеспечивая тем самым необходимую декомпозицию сложных систем и процессов. Перспективным направлением решения указанных задач является использование подхода, основанного на гибридизации моделей различных типов, а также на интеграции их для решения задач анализа, ориентированных на различные уровни иерархии анализируемых систем и процессов. Представление базы правил в форме нечетких сетей Петри (НСП) предоставляет наглядность и визуализацию всех промежуточных этапов и результатов решаемой задачи.

Другим классом моделей, позволяющих формализовать любые содержательные предметные области, являются семантические сети (графовые модели). Понятия графа, соответствия и отношения играют основную роль в приложениях математики. Их можно обобщить на случай нечетких подмножеств.

Таким образом, для анализа процесса обучения студентов вуза и формирования решений поддержки деятельности вуза необходимо построение следующих математических моделей:

- модель процесса обучения студента по дисциплинам;
- модель формирования задачника по темам дисциплины;
- модель оценки освоения компетенций.

В данной статье рассмотрим построение модели процесса обучения студента по дисциплинам с использованием механизма нечётких сетей Петри.

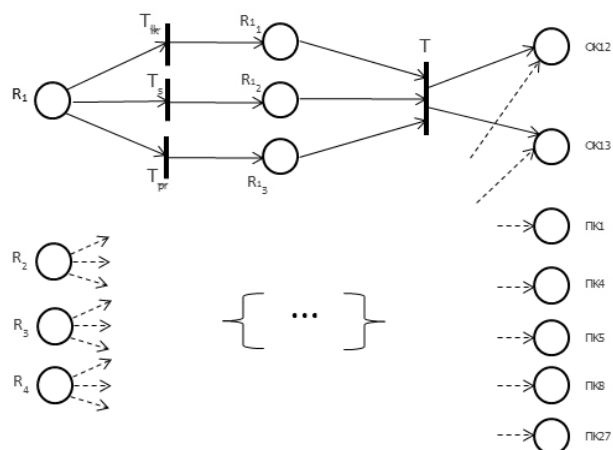


Рис. 1. Структура модели процесса обучения студента для дисциплины «Информационные технологии»

Позиции графа сопоставляются разделам (зачётным единицам) изучения дисциплины, а также компетенциям, достигаемым в процессе изучения разделов. Переходам сети соответствуют пороги освоения часового материала, а также пороги оценивания освоения компетенций по дисциплине. Назовём рассматриваемую модель моделью процесса обучения студента по дисциплинам.

Для построения такой модели необходимо:

- проанализировать стандарт по дисциплине;
- выбрать ряд разделов и тем данных разделов;
- сформировать последовательность изучения тем и их взаимосвязи;
- выделить набор компетенций, требуемых к освоению;
- определить степень влияния тех или иных тем на осваиваемые компетенции;
- соотнести выделенные части.

Рассмотрим НСП учебного материала по курсу «Информационные технологии» (Библиотечно-информационная деятельность).

Процесс изучения дисциплины содержит 4 раздела курса (общая информационная технология, информационные системы, автоматизированные библиотечно-информационные системы, специальные информационные технологии) в виде начальных позиций сети, а также направлен на формирование компетенций, формализованных в виде конечных позиций сети (рис. 1).

### Литература

1. Байденко В.И. Болонский процесс: результаты обучения и компетентностный подход / под ред. В.И. Байденко. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2009.

2. Борисов В.В., Круглов В.В., Федулов А.С. Нечеткие модели и сети. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 284 с.
3. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
4. Юдицкий С.А., Владиславлев П.Н. Основы предпроектного анализа организационных систем. – М.: Финансы и статистика, 2005.

## **СИСТЕМА НЕЧЕТКОГО ВЫВОДА ДЛЯ ОЦЕНКИ РЫНОЧНОГО РИСКА**

**А.Г. СУХАНОВА, М.Б. СУХАНОВ**

Северо-Западный институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. С.-Петербург  
Санкт-Петербургский госуниверситет технологии и дизайна, г. С.-Петербург  
e-mail: Ann-Sukhanova@yandex.ru

УДК 330.1

Ключевые слова: *конъюнктурные оценки риска, рыночный риск, емкость рынка, финансовый менеджмент, нечеткий вывод.*

*Разработана система нечеткого вывода для оценки рыночного риска, заключающегося в опасности не получить намеченную сумму прибыли.*

Благодаря теории нечетких множеств можно описывать неточные понятия и информацию об окружающем мире с целью получения новых данных [2].

В настоящее время нечеткие множества широко используются в различных областях, например, в [1] описаны примеры разработки систем нечеткого вывода для решения задач диагностики городских инженерных коммуникаций в системе MATLAB. Применение нечетких множеств в управлении корпоративными финансами и для оценки эффективности и риска фондовых инвестиций рассмотрено в [3].

В данной работе сделана оценка рыночного риска с использованием теории нечетких множеств, решение реализовано в системе MATLAB. В рассмотренном примере риск заключается в опасности не реализовать полностью всю партию товара и не получить намеченную сумму прибыли, если фирма находится на заключительной стадии разработки товара, т.е. подготавливающей новый товар к выходу на рынок. Авторами была разработана экспертная система нечеткого вывода для определения величины риска на основе субъективных конъюнктурных оценок экспертами факторов рыночного риска.