

*Дорофеев Андрей Сергеевич*

канд. техн. наук, доцент

Научный руководитель

*Сосинская Софья Соломоновна*

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский  
технический университет»

г. Иркутск, Иркутская область

## **РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ В MOODLE**

*Аннотация:* в связи с мировой пандемией, связанной с распространением COVID-19, значительно возросла роль систем дистанционного обучения в современном образовании. В статье предлагается создать плагин для СДО Moodle для сбора в процессе обучения статистических данных, которые позволят получить информацию о процессе обучения, сложности и эффективности разработанного курса для возможной модификации его структуры и настройки под обучающегося.

*Ключевые слова:* СДО, система дистанционного обучения, Moodle, моделирование процесса обучения, цепи Маркова.

Современное образование – это не только результат обучения, воспитания и развития личности, но и результат самообучения и саморазвития личности [1].

Применение в учебном процессе системы обучения позволяет систематически и оперативно оказывать обучаемому необходимую дидактическую помощь, выполнять непрерывный контроль за действиями обучаемого в процессе обучения, развивать познавательную активность и инициативу обучаемого, снизить долю непроизводительного труда преподавателя [2].

Ситуация с распространением коронавирусной инфекции в 2020 г. дала новый импульс системам дистанционного обучения (СДО). В настоящее время в Иркутском политехе широко применяется СДО «MOODLE» (Modular Object-



$$N = (I - Q)^{-1}, \quad (4)$$

где  $I$  – единичная матрица.

Каждый элемент матрицы  $N$  есть среднее число пребываний процесса в состоянии  $s_j$ . В данной модели достаточно рассматривать только первую строку матрицы  $N$  (так как изучение определенного курса (раздела) начинается из состояния  $s_1$ ). При известных среднем времени, необходимом для прохождения  $j$ -го шага процесса обучения – трудоемкости  $\Theta_j$ , и первой строке матрицы  $N$  можно вычислить среднюю трудоемкость прохождения всего курса (раздела)  $\Theta_\Sigma$ :

$$\Theta_\Sigma = \sum_{j=1}^l n_{1j} \cdot \Theta_j, \quad (5)$$

где  $l$  – размерность матрицы  $Q$ .

Для оценки дисперсии трудоемкости курса вычисляется матрица дисперсий числа пребываний процесса во множестве невозвратных состояний:

$$D = N(2N_{dg} - I) - N_{sq}, \quad (6)$$

где  $N_{dg}$  – матрица, полученная выделением из матрицы  $N$  диагональных элементов,  $N_{sq}$  – матрица, в которой каждый элемент матрицы  $N$  возведен в квадрат [5].

Для вычисления среднеквадратичного отклонения (СКО) числа пребываний процесса во множестве невозвратных состояний от среднего применяется известная формула:

$$\sigma_{ij} = \sqrt{d_{ij}} \quad (7)$$

Для нахождения средней трудоемкости процесса зададим оценки трудоемкости, которые первоначально оцениваются экспертно, а затем уточняются на основе накопленных экспериментальных данных прохождения каждого узла изучаемого курса.

Используя аппарат теории конечных цепей Маркова, можно найти основные характеристики процесса изучения курса (распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсию, СКО). Зная трудоемкости изучения каждо-

го из разделов, на которые разбит курс, можно подсчитать априорную трудоемкость завершения процесса изучения курса, в соответствии с которой и можно разбивать курс на разделы.

Входной информацией для расчетов являются состояния, трудоемкости и таблица вероятностей переходов. Первоначальная трудоемкость и вероятности переходов оцениваются экспертно преподавателем-разработчиком курса. По мере накопления данных вероятности переходов рассчитываются в соответствии со статистикой прохождения обучения. На каждом шаге (занятие, час и т. д.) для каждого обучаемого накапливается число переходов из одного состояния в другое и количество находений системы в каждом из состояний. Условная вероятность перехода из одного состояния в другое равна отношению:

$$P_{ij(t)} = P(S_{j(t)} / S_{i(t-1)}) = \frac{m_{ij}}{a_i}, \quad (8)$$

где  $m_{ij}$  – количество находений обучаемого в состоянии  $S_j$  при условии его нахождения в состоянии  $S_i$  на предыдущем шаге;  $a_i$  – общее число находений обучаемого в состоянии  $S_i$ .

Переходы нескольких обучаемых в определенные состояния являются независимыми. Зная вероятности переходов каждого  $k$ -го обучаемого, можно найти средние статистические значения вероятностей переходов, которые в дальнейшем сохраняются в профиле курса:

$$\overline{P}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{KOL} P_{ij}^k}{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^{KOL} P_{ij}^k}, \quad (9)$$

где  $n$  – размерность матрицы переходов;  $KOL$  – общее количество обучаемых.

Формула (9) включает нормирование элементов вычисленной матрицы.

Методика использования системы включает в себя несколько этапов (рассматриваются создание курса и обучение):

#### 1. Подготовительный этап

1) вход преподавателя – дизайнера курса в систему (администратор предварительно регистрирует всех пользователей системы);

- 2) формирование разделов курса, их взаимосвязь;
- 3) формирование заданий на лабораторные и контрольные работы, занесение контролирующих вопросов, тестов;
- 4) тестирование студента для выяснения первоначального уровня знаний.

## II. Обучение

- 1) вход студента в систему (ввод имени пользователя и пароля);
- 2) чтение и изучение теоретического материала студентом;
- 3) тестирование по различным разделам дисциплины с выдачей результата и возможным откатом к началу курса, темы, параграфа и т. д.;
- 4) тестирование по всему курсу.

## III. Получение результатов обучения

1) вывод результатов по темам, по курсу; также возможен вывод модели текущих знаний конкретного студента, из которой легко видеть, что изучено и что предстоит еще изучить;

2) выдача набранного балла и рекомендаций (изучение основ дисциплины, каких-то отдельных тем, повторное изучение дисциплины, более углубленное изучение и т. д.).

Накопленные в процессе обучения статистические данные для конкретного курса позволяют получить информацию о процессе обучения, сложности и эффективности разработанного курса для возможной модификации его структуры с целью настройки на конкретный уровень знаний обучающихся.

### *Список литературы*

1. Попов В.В. Дистанционное образование в свете креативной педагогики / В.В. Попов // Дистанционное образование. – 1997. – №2 – С. 13–18.
2. Пасхин Е.Н. Автоматизированная система обучения Экстерн / Е.Н. Пасхин, А.И. Митин. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985. – 144 с.
3. Система электронного обучения и тестирования Moodle: обзор возможностей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/moodle>

4. Вентцель Е.С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: учеб. пособие для втузов / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – 2-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2000. – 383 с.

5. Кемени Дж. Конечные цепи Маркова / Дж. Кемени, Дж. Снелл. – М.: Наука, 1970. – 272 с.

6. Дорофеев А.С. Модель обучающего курса и реализация программной оболочки дистанционного обучения: системный и объектный подходы / А.С. Дорофеев: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.01. – Иркутск, 2006. – 160 с.