

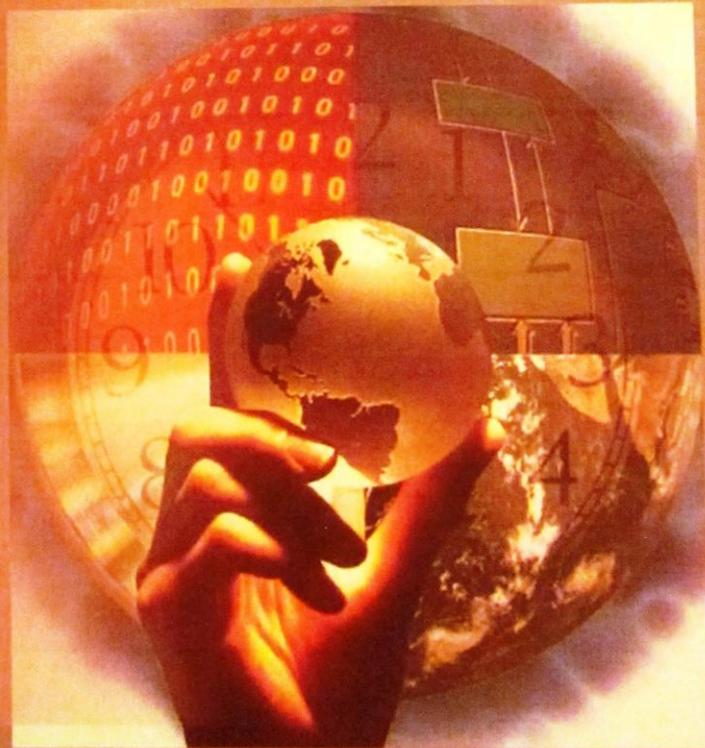


ISSN 2410-2563

ВЕСТНИК

современной науки

Научно-теоретический журнал



№1/І

2016



ВЕСТНИК СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

Научно-теоретический журнал

2016

№ 1

**В 2-х частях
Часть I**

Волгоград 2016

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Ибраева А.Б., Ахметбеков Н.А., Акимбекова А.Ф.**
ФАУНА ОКОЛОВОДНЫХ НАСЕКОМЫХ СОЛЕННЫХ ОЗЕР ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ... 41
- Старцев А.А.**
ПОЛНОТА ВСХОДОВ И СОХРАННОСТЬ РАСТЕНИЙ К УБОРКЕ У КОЛЛЕКЦИОННЫХ
СОРТОВ ОВСА 45
- Старцев А.А.**
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА У СОРТОВ ОВСА
ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВИР 48

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Абдуллоев Б.Т., Рафиев С.С.**
ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ
ЗАЩИТЫ 51
- Ахатова Р.Ю.**
ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ МНОГОСТУПЕНЧАТОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА 53
- Дулесова Н.В., Вольф В.В.**
МОНИТОРИНГ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПРИМЕРЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ 56
- Семенец В.О., Трухин М.П.**
СИГНАЛИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ SIP-ПРОТОКОЛА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ 60

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Кушманов Т.Ф., Уралов А.С., Ганиев К.Г.**
ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И АРХИТЕКТУРНОГО РАЗВИТИЯ СРЕДНЕВЕКОВЫХ
БАЗАРОВ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ 63
- Нурзат А.А.**
ПРЕДМЕТЫ БЫТА ВОСТОЧНЫХ ТУВИНЦЕВ В МУЗЕЕ ТУВГУ «ИСТОРИЯ И
МАТЕРИАЛЬНАЯ КУЛЬТУРА НАРОДОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ» ИМ. А. Ч. АШАК-ООЛА 68



Ахатова Р.Ю.

ассистент

кафедра «Информационно-образовательные технологии»

Ташкентский университет информационных технологий

Республика Узбекистан, г. Ташкент

ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ МНОГОСТУПЕНЧАТОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

В данной статье рассматриваются основные этапы разработки математической модели учебного процесса. Описываются синтез модели учебного процесса и структура модели ученика. Также рассматривается возможность формализации учебного процесса.

Ключевые слова: математическая модель, педагогическое измерение, модель ученика, многоэкстремальная оптимизация учебного процесса.

При виртуализации учебного процесса важное значение имеет разработка его математической модели. В то время как основной частью учебного процесса является обучение ученика, его математическая модель является основной составной частью модели учебного процесса. Основываясь на этом утверждении, рассмотрим основные этапы учебного процесса и процесс создания математической модели его управления.

1. Формализацию цели учебного процесса на основе предъявляемых к нему требований можно определить следующим образом:

$$Z^* : \begin{cases} \varphi_i(S) \geq a_i, & (i=1, \dots, k_1), \\ \psi_j(S) = b_j, & (j=1, \dots, k_2), \\ \eta_l(S) \rightarrow \text{extr} & (l=1, \dots, k_3). \end{cases} \quad (1)$$

Здесь φ_i , ψ_j и η_l – состояние S объекта обучения и его функциональные критерии, определенные в среде $S = \langle X, Y \rangle$.

Также в (1) неравенство выражает комплекс минимальных знаний ученика при усвоении темы. Например, φ_i – функция выражает критерий оценки

знаний ученика по i -му предмету, в частности в 5 балльной системе $a_i = 3$. Равенство связано с базовыми знаниями и навыками ученика. Например, если ψ_j – выражает степень знания какого-либо j -го закона природы, если он знает этот закон, то $\psi_j = 1$, а если не знает, то $\psi_j = 0$. Точно так же $b_j = 1$.

Экстремальные отношения в целевой функции связаны с логическими целями учебного процесса, то есть эти отношения определяют качество учебного процесса. Например, если η_l – это средний балл по предмету l , тогда выполнение $\eta_l \rightarrow \max$ является естественным требованием. Если η_l рассматривать как время, необходимое для обучения предмета l , тогда обязательно следует добиваться, чтобы $\eta_l \rightarrow \min$.

2. Этап отделения учебного процесса от среды. На этом этапе определяется граница знаний необходимых для учебного процесса, и они формализуются. Цель обучения в рамках знаний определяется с

© Ахатова Р.Ю., 2016

помощью Z^* в рамках выделенных учебных ресурсов R . Конечно, такое положение связано с формой учебного процесса и выражает связь учебного процесса с внешней средой.

3. Этап создания структуры модели ученика. Создание такой модели очень важно для обеспечения эффективности учебного процесса и его управления. Рассмотрим структуру модели в виде оператора и определим его следующий обобщенный вид:

$$Y = F(X, U) \quad (2)$$

Здесь $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ – начальное состояние ученика (или коллектива учеников), $U = (u_1, u_2, \dots, u_q)$ – ситуации влияющие на учебный процесс, то есть комплекс знаний и информации которых планируется довести до ученика, $Y = (y_1, y_2, \dots, y_m)$ – состояние ученика (коллектива учеников) во время учебного процесса.

Учитывая вышеизложенное структуру модели оператора F в (2) и его параметры определим следующим образом:

$$F = \langle W, C \rangle \quad (3)$$

Здесь W – структура модели; $C = (c_1, c_2, \dots, c_k)$ – параметры модели.

Структура модели учебного процесса будет иметь вид:

$$Y = f_i(X, U, C) \quad (4)$$

Здесь f_i, C – операторы, выбранные с точностью параметров.

Необходимо в учебном процессе различать Y и Y' в выражениях (2), (4). Здесь Y' – количество ответов ученика на вопросы тестового контроля. Тогда влияние на учебный процесс U можно понимать двояко. То есть,

$$U = (U_1, U_2) \quad (5)$$

U_1 – часть данных (знаний) предъявляемых для усвоения ученику. Когда ученик его усваивает учебный процесс оценивается оценкой Y .

U_2 – показатель усваиваемости ученика, то есть количество правильных

ответов на заданные вопросы (или тесты). В результате этого учебный процесс оценивается оценкой Y' .

Значит, на рассматриваемом этапе в качестве структуры модели можно взять следующие:

$$Y = f_1(U_1, X) \text{ и } Y' = f_2(Y, U_2, X') \quad (6)$$

Здесь $X' = f_3(X, U_3)$, отсюда f_3 – количество правильных ответов ученика на вопросы тестового контроля на основе знаний ученика U_3 .

4. Синтез модели на уровне параметров. На этом этапе используем ведомость наблюдения за учебным процессом:

$$\langle X'_i, Y'_i \rangle, \quad (i = 1, 2, \dots, N) \quad (7)$$

При составлении модели на уровне параметров используем метод планирования опытов [2]. Для этого определяется поле опытов Ω , и вводится критерий эффективности учебного процесса K . Тогда при оценке состояния учебного процесса придется решить следующую задачу оптимизации.

$$K(U, W) \xrightarrow{U \in \Omega} \text{extr} \Rightarrow U^* \quad (8)$$

Здесь W – структура модели; U^* – оптимальный план (состояние эффективности учебного процесса).

5. Синтез модели учебного процесса. На этом этапе в случае правильности структуры модели решается задача определения данных (знаний) U^* необходимых для достижения цели Z^* .

Для этого цель учебного процесса определенного в (1) формализуем следующим образом:

$$Z^* : \begin{cases} \varphi_i(X, Y) \geq a_i, & (i = \overline{1, k_1}), \\ \psi_j(X, Y) = b_j, & (j = \overline{1, k_2}), \\ \eta_l(X, Y) \rightarrow \text{extr}, & (l = \overline{1, k_3}). \end{cases} \quad (9)$$

Теперь поставим в (9) модель F , определенную в (2), и получим следующую задачу многоэкстремальной оптимизации

$$\eta_l(X', F(X', U)) \xrightarrow{U \in \Omega} \text{extr}, \quad (i = \overline{1, k_3}) \quad (10)$$

Здесь θ – множество данных (знаний), определенных в учебной программе. Множество θ определяется следующим образом:

$$\theta: \begin{cases} \varphi_i(X', F(X', U)) \geq a_i, (i = \overline{1, k_1}), \\ \psi_j(X', F(X', U)) = b_j, (j = \overline{1, k_2}), \\ U \in R \end{cases} \quad (11)$$

R – ресурсы, выделенные для учебного процесса. При решении задачи (9)–(10) можно воспользоваться следующим выражением, оценивающим комплекс экстремальных целей.

$$Q(X', U) = \sum_{i=1}^{k_1} \beta_i \varphi_i(X', F(X', U)) \quad (12)$$

Здесь $\beta_i \geq 0$ считается долей i -й цели. В результате получим следующую вариационную задачу:

$$Q(X', U) \xrightarrow{U \in \theta} \min \Rightarrow U^* \quad (13)$$

Если критерии цели в (9) и (11) состоят из функций, тогда задача (13) приводится к обычной задаче математического программирования [1] и в таком случае имеются методы для его решения [3].

6. Этап внедрения учебного процесса. На данном этапе на уровне структуры модели и параметров предлагается пользоваться следующей задачей оптимизации:

$$\|U' - U^*\| \rightarrow \min \quad (14)$$

U' – степень знаний ученика на основе усвоения данных знаний, U^* – степень знаний ученика на основе усвоения данных. При этом $\|\dots\|$ –

выбранная норма, например среднее квадратичное отклонение.

7. Адаптация модели учебного процесса. Как известно, существует ряд факторов, влияющих на учебный процесс. В таких случаях требуется адаптировать модель, созданную в вышеупомянутых этапах. Адаптация модели во многих случаях выполняется на уровне его параметров, и она реализуется посредством решения следующей задачи.

$$\|f_1(X, U, C) - f(X', U')\|_{C \in D} \rightarrow \min \Rightarrow C^* \quad (15)$$

Здесь C^* – параметры адаптированной модели; D – область изменения параметров.

В результате реализации вышеизложенных этапов создается математическая модель учебного процесса. А это создает возможность формализации учебного процесса, также дает возможность вести его к поставленной цели. На каждом из изложенных этапов используется структура модели учебного процесса или практика адаптации на уровне параметров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аванесов В.С. Математические модели педагогического измерения. – М.: Высш. обр., 1994. – 34 с.
2. Карпенко Д.С., Карпенко О.М., Шлихунова Е.Н. Система автоматического повышения качества тестовых заданий и мониторинг процесса усвоения знаний. – М.: Высш. обр., 2001. – 72 с.
3. Чельшкова М.Б. Применение математических моделей для разработки педагогических тестов. – М.: Высш. обр., 1995. – 154 с.