

---

## ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ НА ОСНОВЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЗНАНИЙ

**О.Ю. Заславская**

Кафедра информатизации образования  
Московский городской педагогический университет  
*2-й Сельскохозяйственный проезд, 4, Москва, Россия, 129226*

**О.Я. Кравец**

Кафедра автоматизированных и вычислительных систем  
Воронежский государственный технический университет  
*Московский просп., 14, Воронеж, Россия, 394026*

В статье рассмотрены особенности реализации механизма построения оптимальной траектории обучения информатике на основе динамической интегральной оценки уровня знаний.

**Ключевые слова:** обучение информатике, индивидуализация обучения, информатизация обучения, индивидуальная траектория обучения.

Потребность школы в новом учителе, который не только «учит», но в первую очередь создает условия для запуска процессов саморазвития, самоопределения, самопознания у своих учеников, учителя, который владеет навыками профессиональной управленческой деятельности, учителя, подготовленного в методологическом аспекте, и учителя, способного управлять учебно-познавательной деятельностью учащихся, четко определена в государственных документах, определяющих приоритеты развития образовательной политики на федеральном уровне.

Область профессиональной деятельности учителя, управляющего учебным процессом, — обеспечение рационального управления учебно-познавательной деятельностью, организация управления процесса обучения в режиме развития, совершенствование управления в соответствии с тенденциями социально-экономического развития.

В настоящее время особое внимание уделяется проблеме снижения качества образования. Одной из причин этого, на наш взгляд, является перенасыщенность информацией образовательной среды без должной ее структуризации. Ученик находится в условиях, когда ему необходимо освоить в рамках учебной программы не просто большой, а огромный поток информации [1], и многие с ним не в силах справиться. Поэтому задачей учителя, и тем более учителя информатики, становится развитие у ученика умения сгруппировать информацию по степени значимости, осуществлять быстрый и эффективный поиск информации, правильно ее классифицировать и на основании обработки принимать грамотное решение о способах и степени ее использования.

Для программной реализации механизма построения оптимальной траектории обучения информатике дидактические единицы курса представляются

в виде узлов графа. Каждая дидактическая единица содержит набор и описание входных и выходных терминов, а также подсистему тестового контроля. Результаты прохождения тестового блока в конце изучения содержания каждой дидактической единицы выявляют множество терминов, усвоенных учеником. Дуги, которыми связываются узлы и по которым обучаемый может переходить к изучению нового материала, генерируются в зависимости от текущего уровня знаний обучаемого.

В условиях реализации индивидуальной траектории обучения информатике, построенной на основе динамической интегральной оценки уровня знаний, возможны два способа построения графа:

- 1) включение в граф тех понятий, которые обучаемый уже освоил в процессе обучения, ему представляются те темы, которые не вошли в этот граф;
- 2) включение в граф тех понятий, которые обучаемый не освоил в процессе обучения, ему предоставляются те темы, которые вошли в этот граф.

В результате полученный индивидуальный курс обучения позволяет построить оптимальную траекторию обучения информатике с точки зрения минимизации затраченного учеником времени, или траекторию с иными заданными ограничениями.

Для построения траектории обучения информатике необходимо иметь набор базовых характеристик. К таким характеристикам можно отнести:

- цели обучения;
- начальный уровень знаний обучаемого;
- индивидуальные способности к обучению и восприятию учебного материала;
- особенности подачи учебного материала, выбора контрольных заданий и вопросов.

Набор базовых характеристик и совокупность правил, которые на основании значений этих характеристик позволяют обеспечить управление процессом общения информационной системы и обучаемого, представляют собой модель индивидуализации процесса обучения. Для построения индивидуальной траектории изучения любого учебного модуля курса информатики необходимо определить исходный уровень знаний, умений и навыков, которыми должен обладать обучаемый. Кроме того, способность к обучению у каждого обучаемого неодинакова и определяется психологическим типом.

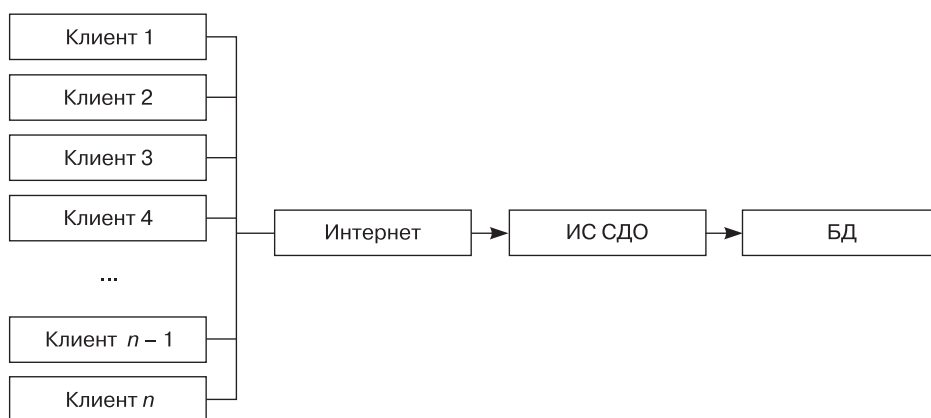
Траектории обучения представляют собой совокупность моделей, описывающих содержание материала и уровень его освоения. В зависимости от исходного состояния обучаемого формируется его модель путем настройки на ту или иную траекторию обучения с функцией адаптации. Процесс адаптации является основополагающим при формировании модели обучаемого и позволяет реализовать такие принципы современного образования, как индивидуализация, открытость [2] и гибкость обучения. Наиболее подходящей моделью обучаемого с функцией адаптации к уровню знаний и психологических особенностей обучаемого является разностная модель. В основе разностной модели обучаемого лежит анализ ответов обучаемого и их сравнение со знаниями эксперта, используемыми при решении подобных задач. Различия между этими знаниями состав-

ляют основу модели обучаемого. Эта модель позволяет учитывать не только отсутствие знаний у обучаемого, но и неправильное использование имеющихся знаний.

Таким образом, для построения индивидуальной траектории обучения информатике необходимо определить уровень знаний обучающегося.

Для определения уровня знаний учебных элементов вычисляется степень усвоения обучаемым перечисленных выходных понятий. Для автоматизированного вычисления оценки целесообразно использовать метод интегральной оценки уровня знаний. Интегральная оценка уровня знаний каждого выходного понятия складывается из базовой оценки и дополнительной, учитывающей оценки понятий, которые являются входными для данного учебного элемента. Входные понятия определяют знания, необходимые при изучении данного учебного элемента, а выходные определяют новые знания обучаемого, представленные в данном учебном элементе. Таким образом, каждое выходное понятие взаимосвязано с соответствующим входным понятием.

Рассмотрим систему поддержки принятия решений индивидуальной траектории обучения. Взаимосвязь частей системы и пользователей представлена на рис. 1.



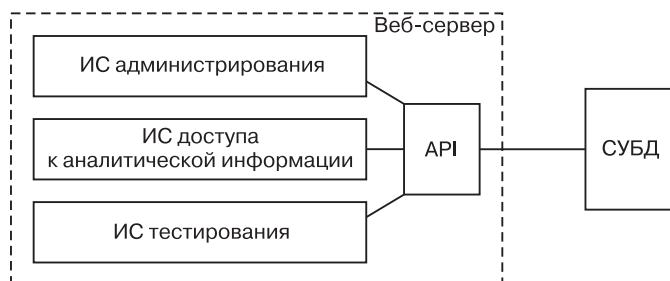
**Рис. 1.** Взаимосвязь частей системы поддержки принятия решений индивидуальной траектории обучения и пользователей

Информационная система «Система поддержки принятия решений индивидуальной траектории обучения» (ИС СДО) предназначена для ввода, коррекции и просмотра информации в базе данных (БД). Клиенты подключаются к информационной системе через Интернет. В качестве клиентов выступают администраторы информационной системы, преподаватели и обучаемые.

Структуру информационной системы «Система поддержки принятия решений индивидуальной траектории обучения» можно представить в виде трех логических блоков (рис. 2):

- блок администрирования информационной системы;
- блок обучения и тестирования;
- блок доступа к аналитической информации — имеющих общую базу данных.

Блок «Информационная система администрирования» предназначен для решения задач управления самой системой поддержки принятия решений индивидуальной траектории обучения, пользователями и учебными материалами, а также этот блок осуществляет управление правилами доступа. Блок «Информационная система доступа к аналитической информации» предназначен для анализа информации об успеваемости и способностях обучаемых. Блок «Информационная система тестирования» предназначен для выдачи лекционного материала, а также проведения контрольных тестирований по изученным темам.



**Рис. 2.** Структура информационной системы

Информационная система (ИС) тестирования должна включать в себя блок принятия решений, действующий по следующей схеме:

- если результат обучаемого оказался ниже его текущего уровня, то принимается решение об изменении его данных о его уровне. В данном случае значение уровня уменьшится на 1;
- если результат обучаемого оказался выше его текущего уровня, то система увеличивает его уровень на 1;
- в случае совпадения результата и уровня, ничего не меняем.

Расчет текущего уровня обучаемого должен производиться в конце каждого тестирования по формуле

$$Y_{\text{тек}} = \alpha Y_{\text{п}} + \beta O_{\text{ук}} + \gamma O_{\text{тс}}, \quad \alpha + \beta + \gamma = 1,$$

где  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  — нормированные весовые коэффициенты;  $Y_{\text{тек}}$  — текущий уровень,  $Y_{\text{п}}$  — предыдущий уровень,  $O_{\text{ук}}$  — коэффициент качества,  $O_{\text{тс}}$  — коэффициент стабильности.

API включает в себя реализацию доступа к базе данных, что делает работу с данными максимально прозрачной и при этом следит за тем, чтобы доступ осуществлялся в соответствии с установленными администратором правилами.

Метод интегральной оценки позволяет в автоматическом режиме определять уровень знаний обучаемого на основе анализа оценок ключевых понятий учебного курса информатики и целевой функции обучения, определяемой соотношением весовых коэффициентов  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ . Особенность данного метода в том, что он корректирует базовую оценку, определяемую сеансом контроля обучаемого, используя уровень знания понятий, от которых зависит понимание ссылающихся на него понятий. Это дает возможность более точно определять те-

кущий уровень знаний обучаемого, предоставлять информацию обучаемым о пробелах в знаниях, формировать адекватную последовательность подачи учебного материала, наиболее точно соответствующего способностям обучаемого, направленно адаптировать содержание изучаемого материала к уровню освоения дисциплины обучаемым, тем самым повышая эффективность познавательной деятельности.

Таким образом, реализация механизма построения оптимальной траектории обучения информатике на основе динамической интегральной оценки уровня знаний с использованием информационной системы «Система поддержки принятия решений индивидуальной траектории обучения» способствует направленному формированию мышления обучающегося, активно ориентирует его на поиск системных связей и закономерностей.

### **ЛИТЕРАТУРА**

- [1] *Веккер Л.М.* Психические процессы. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1974—1976.  
[2] *Деражне Ю.Л.* Открытое обучение. — М.: Сервис, 2003.

## **FEATURES OF CONSTRUCTION OF THE INDIVIDUAL TRAJECTORY EDUCATION TO COMPUTER SCIENCE ON THE BASIS DYNAMIC INTEGRATED ESTIMATION OF LEVEL OF KNOWLEDGE**

**O.Yu. Zaslavskaya**

Chair of informatization of education  
The Moscow city pedagogical university  
*2<sup>nd</sup> Selskokhozyajstvennyi pr., 4, Moscow, Russia, 129226*

**O.J. Kravets**

Chair automated and computing systems  
The Voronezh state technical university  
*Moskovskiy pr. 14, Voronezh, Russia, 394026*

In article features of realisation of the mechanism of construction of an optimum trajectory of education to computer science on the basis of a dynamic integrated estimation of level of knowledge are considered.

**Key words:** education to computer science, education individualization, education information, an individual trajectory of education.