

стороны управленческих структур и общественности. Подход к решению проблемы безнадзорности должен базироваться на том, что безнадзорность рассматривается прежде всего как объект контроля и управления на общегосударственном и региональном уровнях. В основу эффективной системы профилактики безнадзорности несовершеннолетних должно быть положено четкое выявление факторов, которые эту проблему создают, и социально-экономических последствий.

Таким образом, для успешного решения проблемы безнадзорности необходимо принимать меры на ранних стадиях ее развития. Проведенный анализ предпосылок возникновения и распространения безнадзорности и ее последствий может способствовать оптимизации системы профилактики, а сам контроль над выявленными факторами риска позволит снизить активность безнадзорности в целом.

УДК 371.3 (470.12)

В. А. Горбунов, Е. Ю. Егорова

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПОДСИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

В статье представлена формализация обучающего процесса как основа модели подсистемы контроля качества знаний. Такая модель может быть использована в разработке информационной системы, обеспечивающей контроль качества знаний, умений и навыков учащихся в ходе обучающего процесса любой формы (традиционной, дистанционной и пр.).

Контроль качества знаний связан с проблемой измерения знаний [1]. Развитие информационных технологий делает возможным применение трудоемких многокритериальных технологий измерения и оценивания качества знаний, дополняющих друг друга, учитывающих психофизиологические особенности учащегося [2].

Рассмотрим технологию контроля качества знаний учащегося, которая реализуется как подсистема контроля

качества знаний обучающей системы (рис. 1) с такими основными функциями:

- сбор и хранение информации (профиль ученика);
- аналитическая обработка информации согласно педагогическим технологиям;
- синтез индивидуального учебного курса согласно профилю учащегося, рекомендациям педагогических технологий и преподавателя;

ГОРБУНОВ

Вячеслав Алексеевич —
д.ф.-м.н., профессор ВоГТУ.

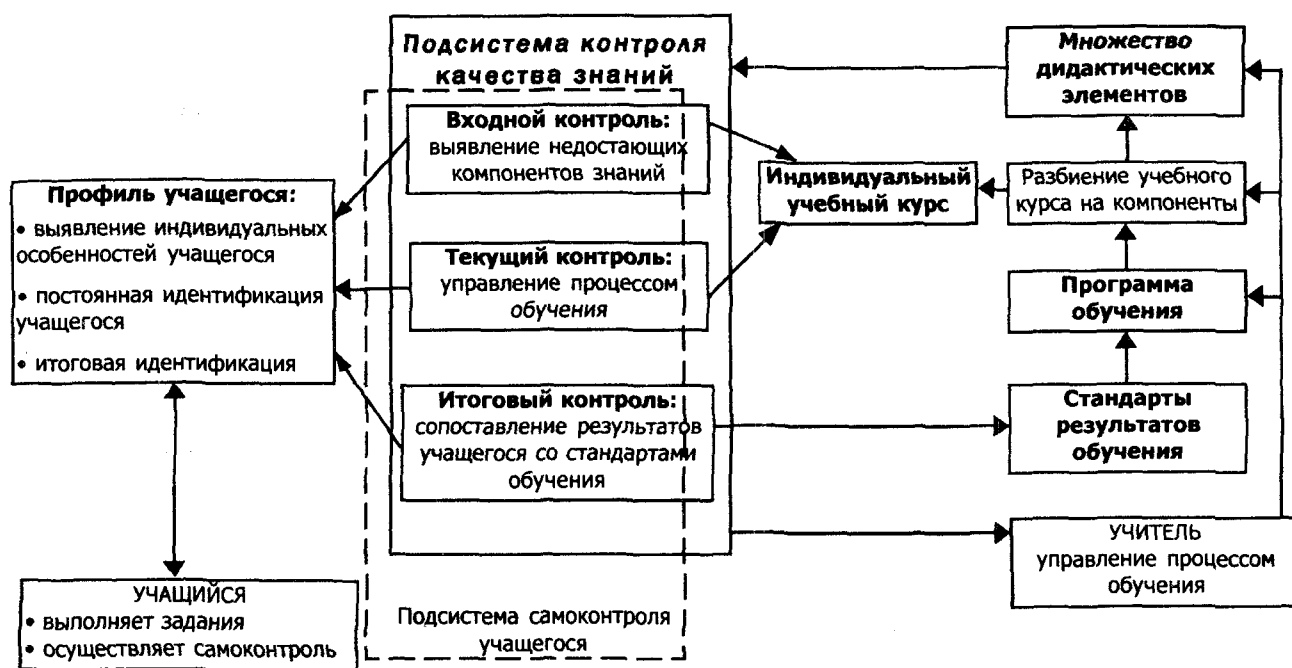


ЕГОРОВА

Елена Юрьевна — аспирант
ВНКЦ ЦЭМИ РАН.



Рис. 1. Место подсистемы контроля качества знаний в обучающей системе



- наглядная публикация результатов обучения, формирование отметок.

Подсистема контроля качества знаний – основа обучающей системы, поскольку деятельность учащегося должна быть постоянно контролируема. Причем целью текущего контроля является управление процессом обучения, что в данной обучающей системе проецируется на создание и корректировку индивидуального обучающего курса как функции подсистемы контроля качества знаний.

Формализуем обучающий процесс, анализируя учебный материал, стандарты обучения и знания учащегося на текущий момент как множества дидактических элементов (определений, понятий, упражнений и пр.), каждый из которых характеризуется рядом параметров (уровень абстрагирования, степень усвоения, время выполнения и пр.).

Определим контроль **качества знаний, умений и навыков** учащихся (**КЗУН**) как выявление освоенных и неосвоенных знаний, умений и навыков. Будем различать входящий и

итоговый (сравнение ЗУН учащегося со стандартами), а также текущий КЗУН. Текущий анализ КЗУН дает возможность сделать процесс обучения более эффективным, синтезировав курс обучения с учетом индивидуальных особенностей учащегося, возможностей и требований обучающей системы. Оценивание учащегося определим как сравнение его КЗУН с эталоном (стандартами, экспертами), с КЗУН других учащихся, с КЗУН самого учащегося в целях управления учебным процессом, мотивации учащихся, итоговой (промежуточной) аттестации.

Выполним разбиение всей совокупности ЗУН, задействованных в обучении, на дидактические элементы $\{X_1, X_2 \dots X_n\}$ (определения, понятия, упражнения и пр.). Определим параметры каждого элемента (уровень абстрагирования, степень усвоения и пр.) $\{Y_1, Y_2 \dots Y_m\}$. Тогда стандарты обучения, состояние ЗУН учащегося в текущий момент обучения, каждый дидактический элемент учебного материала будут описаны *таблицами 1, 2 и 3.*

Таблица 1. Стандарты обучения (промежуточные или итоговые)

	X1	...	Xi	...	Xn
Y1	S11	...	S1i	...	S1n
...
Yj	Sj1	...	Sji	...	Sjn
...
Ym	Sm1	...	Smi	...	Smn

Таблица 2. Состояние ЗУН учащегося в текущий момент

	X1	...	Xi	...	Xn
Y1	Z11	...	Z1i	...	Z1n
...
Yj	Zj1	...	Zji	...	Zjn
...
Ym	Zm1	...	Zmi	...	Zmn

Таблица 3. Дидактический элемент учебного материала (упражнение, лекция, определение и пр.)

	X1	...	X2	...	Xn
Y1	W11	...	W1i	...	W1n
...
Yj	Wj1	...	Wji	...	Wjn
...
Ym	Wm1	...	Wmi	...	Wmn

Разобьем обучающий процесс на шаги, каждому из которых соответствует ситуация выбора очередного дидактического элемента, с параметрами максимально приближенными к профилю учащегося. Профиль учащегося определим как совокупность психофизиологических характеристик (наиболее значимые для учащегося параметры учебного материала и условия обучения) и освоенных ЗУН, он формируется в результате постоянных педагогических замеров и статистической обработки результатов. Очередной дидактический элемент имеет обучающий момент: среди его параметров (см. табл. 3) должен быть хотя бы один, который превосходит бы соответствующий ему параметр КЗУН ученика на текущий момент (см. табл. 2), то есть найдутся такие i и j , для которых $Wij > Zij$.

По выполнении любого из шагов (освоении или неосвоении дидактического элемента) КЗУН учащегося изменяется по правилу сложения:

- если дидактический элемент освоен,
то $Zij + Wij = \{(Zij, \text{если } Zij \geq Wij)\}$ или $\{Wij, \text{если } Wij > Zij\}$;
- если дидактический элемент не освоен, то $Zij + Wij = Zij$.

Получим табличное описание новых ЗУН учащегося, на основании чего выбираем следующий шаг (дидактический элемент) в процессе обучения. Завершаем изучение темы (параграфа, курса) итоговым контролем в том случае, когда **все** $Zij \geq Sij$, то есть когда КЗУН учащегося (см. табл. 2) достигает стандартов обучения (см. табл. 1).

Например, раздел «Решение квадратных уравнений» школьного курса алгебры. По окончании изучения темы ученики должны иметь ЗУН, описанные в таблице 4.

Уровни усвоения определены исходя из содержания дидактического элемента на основании стандартов обучения и рекомендованных школьных программ. В этом случае таблицы 1, 2 и 3 превращаются в строки.

Таблица 4

Дидактические элементы	Уровни усвоения знаний, умений и навыков			
	На «3»	На «4»	На «5»	Расшифровка обозначений уровней усвоения знаний, умений и навыков
Теорема Виета		3	4	1 - иметь представление 2 - знать наизусть теорему 3 - уметь применить явно 4 - найти возможность применить
Дискриминант	3	3	4	1 - иметь представление 2 - знать наизусть формулы 3 - уметь применить явно 4 - найти возможность применить
Формулы сокращенного умножения	3	4	4	1 - иметь представление 2 - знать наизусть формулы 3 - уметь применить явно 4 - найти возможность применить
Умножение многочлена на многочлен	3	3	3	1 - знать принцип 2 - раскрывать скобки 3 - приводить подобные
Решение уравнений выделением квадрата двучлена	1	1	2	1 - иметь представление 2 - решать уравнения выделением квадрата двучлена
Биквадратные уравнения	2	3	3	1 - распознавать 2 - знать принцип 3 - решать биквадратные уравнения
Решение задач	4	4	4	1 - понимать условие задачи 2 - задать переменные 3 - составить уравнение 4 - решать задачи

Стандарты обучения (S 1, S 2 ... S7):
 КЗУН на отметку «3» (0, 3, 3, 3, 1, 2, 4);
 КЗУН на отметку «4» (3, 3, 4, 3, 1, 3, 4);
 КЗУН на отметку «5» (4, 4, 4, 3, 2, 3, 4).

КЗУН каждого учащегося в любой момент обучения (Z1, Z2 ... Z7). КЗУН ученика, освоившего ранее формулы сокращенного умножения, на момент начала изучения квадратных уравнений (0, 0, 4, 0, 0, 0, 1). Ученик прослушал лекцию по теореме Виета, которая является дидактическим элементом и описывается строкой (1, 0, 0, 0, 0, 0, 0), получил новые знания, и теперь его КЗУН характеризуется как (1, 0, 4, 0, 0, 0, 1).

Представленная формализация не зависит от способа измерения знаний,

допускает совместное их использование, делает возможным анализ значимости критериев для конкретного учащегося. Такая индивидуализация учебного процесса имеет своей целью повышение эффективности обучающей системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аванесов, В. Знания как предмет педагогического измерения / В. Аванесов // Педагогические измерения. – 2005. – №3.
2. Андреев, А.А. Преподавание в сети Интернет: учебное пособие / А.А. Андреев, С.Л. Каплан, В.Г. Кинелев, Г.А. Краснова, В.Ф. Кривошеев, Ю.Г. Круглов, С.Л. Лобачев, К.Ю. Лупанов, Н.Г. Малышев, А.А. Поляков, А.Н. Романов, А.А. Скамницкий, В.И. Солдаткин, Н.Г.Хохлов, С.А. Шенников. – М.: Высшая школа, 2003.