

## ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОГО ВРЕМЕНИ ОБУЧЕНИЯ

*О.А. Вильдфлуш*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
Минск, Беларусь, isit@bsuir.by*

Abstract. The mathematical model of process of knowledge accumulation by students is given. On the basis of this model the optimum level of training quality is defined. The effective multilevel structure of the educational process organization is offered. This structure includes a set of interdependent modules of educational information and elements of feedback. The necessity of decrease in uncertainty of an educational information source is shown.

В связи с широким распространением дистанционного образования возникает необходимость интенсификации учебного процесса. Проведенные исследования показали, что накопление знаний студентами во времени  $t$  осуществляется по экспоненциальному закону и может быть представлено в виде физической модели (схемы заряда конденсатора  $C$  от источника напряжения  $U$  через резистор  $R$ ). Очевидно, просматривается аналогия: между  $U$  и научно-педагогическим потенциалом преподавателя, между  $R$  и неспособностью студентов усваивать учебную информацию, между  $C$  и энтропией  $H$  или информационной ёмкостью лекционного материала. Таким образом, представляется возможным переход от физической модели к математической модели процесса накопления во времени  $t$  знаний студентов:

$$Q(t) = Q_{\max} [1 - \exp(-t/t_0 H)],$$

где  $Q(t)$  - зависящая от времени обучения средняя оценка знаний студентов,  $Q_{\max} = 10$  - максимальный балл тестирования знаний студентов,  $t_0$  - среднее время усвоения студентами одного бита учебной информации.

Анализ, представленной выше математической модели  $Q(t)$  показывает, что процесс усвоения студентами учебной информации включает в себя интервал времени максимальной (линейной) скорости усвоения знаний  $Q_1(t) = 0-6.4$  и интервал насыщения  $Q_2(t) = 6.5-10$  замедленного усвоения знаний студентов. Очевидно, что при ограниченном времени обучения оптимальным является качество обучения, соответствующее верхней границе  $Q_1(t) = 6.4$ .

В соответствии с выражением  $Q(t)$  для обеспечения данного качества процесса обучения необходимо выполнить ряд условий. Прежде всего, научно-педагогический потенциал преподавателей должен существенно превышать  $Q_{\max}$ . Нужно минимизировать  $t_0$  (повысить способность студентов к восприятию учебной информации) за счёт использования технических средств обучения и информационных технологий. Большими возможностями в обеспечении высокого качества обучения обладает минимизация параметра  $H$  (снижение неопределённости и информационной ёмкости лекционного материала).

Для этого необходимо использовать самостоятельную подготовку студентов, а лекционный материал представить в виде системы взаимозависимых модулей с иерархической структурой построения и с промежуточным контролем знаний после изучения каждого модуля. Взаимозависимость между модулями для каждой изучаемой темы приводит к тому, что увеличивается согласно теории вероятности условная вероятность (вероятность усвоения материала последующего уровня при успешном усвоении материалов предыдущих уровней) усвоения студентами учебной информации. Неизменность тем лекционных занятий на каждом уровне обучения позволяет повысить эффективность обратной связи за счёт коррекции времени изучения отдельных тем по результатам промежуточного контроля знаний студентов.