

УДК 371.385.4

**Тимченко И.Е.,**

кандидат экономических наук, доцент,  
доцент кафедры экономической теории  
и менеджмента Харьковского  
экономико-правового университета

**Духов В.Е.,**

кандидат экономических наук, доцент,  
заведующий кафедрой экономической  
теории и менеджмента Харьковского  
экономико-правового университета

### **Диагностика знаний студентов с помощью компьютерных технологий**

*В статье рассматриваются современные методы компьютерной диагностики знаний студентов с учетом опыта организации учебного процесса в ВУЗах США и практики работы кафедры экономической теории и менеджмента Харьковского экономико-правового университета.*

Формирование прочных знаний, умений и навыков невозможно без систематического контроля учащихся и оценки их познавательной деятельности. Систематический контроль успеваемости дает информацию о степени и качестве усвоения материала обучающимися, позволяет преподавателю оперативно управлять учебным процессом.

Тестовый программированный контроль дает возможность проверить наличие и качество знаний по определенной тематике сразу у неограниченно большого числа обучающихся. Принципиально важным достижением этого метода является объективная, однозначная оценка знаний всеми преподавателями в полном соответствии с достижениями обучаемых. Программированный метод контроля может применяться на различных этапах занятия: при объяснении нового материала, для обобщения и систематизации знаний, при повторении изученных вопросов, перед проведением практической работы и т.д.

Вопросы должны быть четкими, конкретными, подобранными таким образом, чтобы ответ на них потребовал от учащегося не только запоминания изученного материала, но и его осмысления.

Контроль с помощью ЭВМ можно использовать не только на занятиях, но и при проверке домашнего задания, на дополнительных занятиях с отстающими, при подготовке к экзаменам, а также для самоконтроля.

При контроле знаний с использованием автоматизированной аудитории применяются следующие формы заданий:

1. Задания с простым выборочным ответом. В наборе элементов ответов к каждому вопросу только один является правильным. Студент должен определить номер этого варианта и, нажав кнопку, зафиксировать соответствующий номер правильного ответа.

2. Задания с поэтапно-выборочным ответом. В отличие от простой выборочной формы здесь требуется определить два правильных ответа и зафиксировать их номера, нажав соответствующие кнопки на пульте.

3. Задания с многоэлементными выборочными ответами. При выполнении таких заданий требуется определить несколько элементов ответа и зафиксировать их номера, нажав соответствующие кнопки.

4. Задания с единым набором многоэлементных ответов по совокупности вопросов. Для каждого из поставленных вопросов студент должен определить несколько правильных ответов (из системы элементов общего ответа) и зафиксировать их, нажав соответствующие кнопки пульта ввода ответа.

5. Задания с ответами смешанного типа. Структура таких заданий может быть различной, она определяется формами используемых ответов. Чаще всего в состав вопросов могут входить несколько подвопросов с различными формами ответов. Способы фиксирования ответов подобны рассмотренным выше.

Следует отметить, что содержание вопросов и задач, их структура и формы ответов должны отвечать цели и задаче контроля. Например, для проверки усвоения внешних признаков экономических процессов и явлений целесообразно применять задания с простой выборочной формой ответов, а задания с многоэлементными ответами наиболее эффективны для проверки практических навыков и умений студентов.

Мы считаем, что основной функцией текущего контроля с применением компьютерной диагностики является не проверочно-оценочная, а обучающе-корректирующая. Она позволяет своевременно устранить пробелы в знаниях студентов и еще до экзамена

выявить недостатки процесса обучения (степень усвоения переданной информации, недостаточное изучение вопросов) и устранить их. Поэтому с помощью программ-заданий необходимо создать такие условия, чтобы студента «пугали» пробелы в его знаниях, неподготовленные им вопросы или темы курса, а не сам контроль и полученная оценка в процессе ответа.

Построение ответов на вопросы задания разнообразно. С одной стороны, ответы на поставленный вопрос сосредотачивает внимание студентов на рассмотрении различных свойств данного общественно-экономического явления (черты, признаки, функции, условия и др.). С другой стороны, ответы должны быть построены так, чтобы студент глубже проанализировал данное общественно-экономическое явление и показал его коренное, качественное отличие при различных экономических системах.

Система программированного контроля знаний студентов основана на важнейших принципах оценки знания [1, с. 60]:

- а) объективности;
- б) индивидуальности;
- в) всесторонности;
- г) систематичности контроля.

Принцип объективности проверки знаний студентов заключается в том, что текущий контроль осуществляется в соответствии с целями и задачами обучения в данный период на основе методов, которые обеспечивают формирование системы знаний, умение логически мыслить, самостоятельно, творчески анализировать сложные экономические явления и процессы.

Индивидуальность проверки знаний устанавливает степень усвоения материала, способствует выяснению совокупности качеств каждого студента.

Всесторонность контроля означает, что внимание обращают не на количество заученных студентом определенных формул, теоретических положений, категорий, а на его умение самостоятельно, творчески мыслить, анализировать общественные явления, обобщать их, применять знания на практике, превращать знания в глубокие личные убеждения.

Систематичность контроля предусматривает установление степени усвоения содержания курса в целом, а не механического заучивания отдельных, случайных положений, формулировок.

По нашему мнению, правильное овладение этими взаимодействиями принципами оценки знаний студентов позволяет преподавателю определить оптимальные, наиболее рациональные направления повышения эффективности учебного процесса, достижения прочных знаний студентов, превращение знаний в личные убеждения будущих специалистов.

В настоящее время широко используется контроль знаний с помощью тестовых программ. Надо отметить, что интерес к тестам не впервые возник в отечественной педагогике. Еще в 20-е гг., в период становления советской школы, активно обсуждался вопрос об отношении к стандартизированным видам учета - тестам успеваемости. Педагоги хотели найти наиболее объективный и точный способ оценки знаний учащихся. Тесты привлекали их возможностью массовой проверки знаний студентов. Советские педагоги того времени опирались главным образом на исследования этой проблемы в американской школе. Однако в советской педагогической литературе тех лет указывалось и на ограниченные возможности тестовой методики. Подчеркивалось, что тесты нужны лишь для проверки элементарных навыков и непригодны для выявления глубины и осознанности знаний.

Интерес к тестам вновь возродился лишь с начала 60-х гг. [2]. Статьи о них появились на страницах педагогических изданий. Исследователи видели достоинства этого метода прежде всего в возможности объективной оценки знаний. Однако, как и в 20-е гг., отмечались ограниченные возможности тестов. Подчеркивалось, что они не выявляют способность ученика логически рассуждать и связно излагать свои мысли и их нецелесообразно применять для проверки сформированности умения обобщать, сравнивать, делать выводы, объяснять явления и факты на основе изученных законов и теорий. Но на наш взгляд, этот недостаток не формы контроля через тестовые задания, а результат сложности составления тестовых заданий, которые бы в самом вопросе и предоставленных ответах выражали взаимозависимость многих экономических явлений.

Основной недостаток плохо разработанной программированной контрольной работы - оценка знаний студентов в основном на уровне способности узнавания или репродуцирования изученной информации. Это приводит к тому, что студенты, хорошо справившиеся с программированными контрольными работами в течение семестра, на экзамене обнаруживают поверхностные знания.

Чтобы избежать таких ошибок, необходимо сокращать количество неправильных ответов к вопросам и задачам путем введения альтернативных ответов и решений. Следует так формулировать ответы или решения задач, чтобы они отличались степенью полноты или содержательности, не переставая при этом быть, по существу, правильными.

Такие альтернативные ответы преподавателю при программированном контроле позволяют судить о знаниях не только на уровне «знает» (выбрал правильный ответ) или «не знает» (выбрал неправильный ответ), но и о том, какова глубина знаний студента. Поэтому данный метод приближается к традиционному письменному контролю и позволяет осуществить дифференцированную оценку знаний студента, что как методически, так и технически является наиболее правильным.

Для оценки качества выполняемых студентами контрольных работ при решении задач с альтернативными ответами преподаватель должен на каждый вариант ответа установить оценочный балл, учитывая степень качества ответа и степень сложности задачи. Таким образом, на все задачи, используемые при контроле, составляется шкала с оценками (баллами) на все ответы. В конце контроля выводится общий балл за всю работу.

Мы ознакомились с опытом, накопленным американской школой, так как разработка и применение тестов для проверки подготовленности студентов являются ее неотъемлемой составной частью [3, 4, 5, 10].

Тестовая методика в США - универсальное средство проверки знаний, умений, профессиональной подготовки во всех областях человеческой деятельности. Для допуска к практически любому роду деятельности, требующей каких-то навыков и знаний, необходимо получение сертификата. В области образования тесты разрабатываются силами специализированных коммерческих компаний, располагающих весьма компетентными специалистами. Отбор материала и степень сложности предлагаемых вопросов зависят от ступени обучения. В соответствии с технологией, повсеместно применяемой в американской системе образования, для каждого из вопросов предлагается несколько вариантов ответов, имеющих буквенное обозначение - А, В, С, D, E. На отдельном листе напечатаны номера вопросов и против них - перечисленные буквы. Испытуемый должен отметить ту из них, которая, по его мнению,

соответствует правильному ответу. Если он не отметит ни одного ответа, то теряет очко. Если ответит неправильно, то теряет 1/4 очка. Очевидно, что подобная система подсчета позволяет учесть даже неполное знание вопроса.

Окончательной оценкой являются не очки, а баллы, рассчитываемые по специальной таблице. Последняя построена так, что максимальное число баллов (800) абитуриент получает, даже набрав лишь 85 очков из 95. Другими словами, он имеет право вообще не отвечать на 10 вопросов.

Получается, что испытуемый имеет некоторую свободу выбора в пределах заданной тематики теста. Такая свобода в какой-то мере создает психологическую разрядку для испытуемого. Он чувствует себя более комфортно, зная, что от него не ждут полного совершенства. В среднем, неплохим результатом считается, если по каждому набору тестов дано примерно 75 % правильных ответов. Катастрофическим называют 40-процентный уровень верных ответов.

Мы выделяем основные требования, которые должен учитывать преподаватель при составлении пакета тестов по экономическим дисциплинам.

1. Значительная часть вопросов проверяет знание фактического материала. На первый взгляд они кажутся достаточно элементарными, но жесткие временные рамки требуют от испытуемого свободной ориентации в материале, обеспечивающей быстрый ответ. Вопросы такого рода — простейший способ определить уровень его подготовки.

2. К числу более сложных вопросов можно отнести те, которые требуют понимания причинно-следственных связей. Эти вопросы отличаются по степени сложности, по характеру материала, на основе которого и должны быть сформулированы требуемые выводы. Основной принцип, заложенный в систему американских тестов состоит в том, что экзаменуемый должен прежде всего исключить очевидно неверные варианты ответов. Но эта «очевидность» дается только тому, кто достаточно широко подготовлен.

3. Современный специалист должен уметь читать и интерпретировать графики. Именно графические задания дают возможность глубокого анализа ситуации, необходимость при ответе проанализировать цепочку взаимосвязей.

Для прохождения теста недостаточно просто запомнить какой-то набор фактов. Тест нацелен в первую очередь на то, чтобы

выявить кругозор студента, его умение анализировать и обобщать материал. Этот вывод существенно отличается от прежних представлений о тестовых методиках. Гибкость и насыщенность тестов наряду со строгими рамками при их выполнении — характерные черты современных тестовых методов, используемых в Америке. Разумеется, уровень и направление заданий могут коренным образом изменяться в зависимости от их тематики и назначения. Но общие черты, о которых говорилось, присущи всем бесчисленным испытаниям, проводимым в стране.

Следует отметить еще одно важное обстоятельство. Выше говорилось о тех проблемах, которые стоят перед испытуемым. Но не надо забывать и об экзаменаторах. Все, кому приходилось принимать экзамены, знают, какой это тяжелый труд — в течение нескольких часов повторять одни и те же вопросы, пытаясь оценить каждого экзаменуемого и быть неизменно внимательным и объективным. Применение тестов снимает эту проблему. Тест объективен и неумолим. Надо только правильно его составить, что является серьезной проблемой, требующей большого труда, специальных знаний и немалых затрат. Очень важна также безукоризненная организация работы и проверки результатов. Как показывает американский опыт, эти проблемы разрешимы. Сегодня в США тестовая методика доминирует абсолютно [3, 10]. Индивидуальные экзамены сохранились лишь в тех областях, где требуются специальные знания, по которым подготовка дорогостоящих тестов нецелесообразна просто по финансовым соображениям. Таковы, например, экзамены в аспирантуре или в некоторых областях медицины. Если же речь идет о более или менее широком контингенте испытуемых, то для них всегда используются тесты.

Диагностика знаний с помощью тестирования имеет широкий диапазон применения [6, 7]. В основе системного подхода к контролю усвоения лежит проверка достижения определенного уровня. В соответствии с разновидностями I уровня усвоения тесты этого уровня подразделяют на тесты опознания, различения, соотнесения и задачи с выборочными ответами. Такие тесты можно использовать при объяснении нового материала. Преподаватель сообщает законченную главу новой темы — дозу учебной информации — и предлагает учащимся ответить на несколько вопросов, чтобы проверить активность слушающих и процент усвоения данной дозы информации. Программа с тестом заранее вводится в ЭВМ,

расположенную на столе учителя. Когда на мониторах учащихся появятся вопросы, все приступают к ответам. Каждый ответ ЭВМ определяет на правильность, и после окончания работы на экранах дисплеев высветятся результаты опроса - индивидуальные в виде оценок, а на экране преподавательского компьютера, кроме того, будет указан процент правильных ответов, который свидетельствует о степени усвоения учащимися предложенной им информации. Исходя из этого, преподаватель может корректировать темп объяснения и увеличивать время на проработку неувоенных тем урока.

При таком способе контроля оценка усвоения является объективной. Здесь невозможно списать ответы или подсмотреть их у соседа, варианты тестов у каждого свои. Такой способ индивидуального оперативного контроля является хорошим стимулом для повышения внимания учащихся при объяснении нового материала на лекции и активизации работы каждого учащегося. Кроме того, в конце занятия все студенты могут получить по одной оценке – общую за все тесты или несколько - за каждый тест в отдельности. Однако это можно осуществить только в учебных заведениях, оснащенных достаточным количеством персональных компьютеров или дисплеев, подключенных к общей ЭВМ с большим объемом памяти.

Для различных видов диагностики преподаватель на протяжении курса должен использовать различные виды тестирования и только в комплексном использовании эта форма контроля дает нужный эффект. Остановимся на характеристике основных видов выборочных тестов, которые применяются нами в курсе преподавания таких экономических дисциплин, как: микроэкономика, макроэкономика, основы экономической теории, основы экономической безопасности.

1. При использовании теста опознания учащемуся задаются вопросы, требующие от него альтернативного ответа: «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Одна из альтернатив и является эталонной. В задании обязательно фигурирует объект, о свойствах или характеристиках которого должен иметь представление студент.

2. Тест различения вместе с заданием содержат ответы, из которых учащийся должен выбрать один или несколько. Правильные ответы на задаваемые вопросы заранее запрограммированы составителем программы и выделены в качестве эталона. Все правильные и неправильные ответы фиксируются компьютером и на их основе, выставляется итоговая оценка.



3. В тесте соотнесения предлагается найти общность или различие в изученных объектах, причем сравниваемые свойства или параметры обязательно фигурируют в задании.

4. В задании теста-задачи с выборочными ответами формулируется условие задачи и все необходимые исходные данные. В прилагаемых ответах представлено несколько вариантов результата решения в числовом виде. Студент должен решить задачу и показать, какой ответ он получил. Несмотря на то, что в тестах-задачах с выборочными ответами проверяется умение учащихся решать задачи, т.е. предусматривается продуктивная деятельность, их все же надо отнести к тестам, проверяющим репродуктивную деятельность. В эталоне не представлены операции решения, а учащимся даны на выбор результаты. В случае правильного, а тем более неправильного выбора ответа преподаватель не может уверенно определить, умеет ли учащийся решать такие задачи. Тест не дает преподавателю представления о причинах ошибки учащегося, а следовательно, не помогает ему установить, каким путем ликвидировать имеющуюся недоработку. Однако такие тесты-задачи дают возможность при небольших затратах времени интенсифицировать работу учащихся по решению задач и в этом качестве вполне достойны широкого применения. Такие тесты удачнее всего применять на семинарских занятиях, когда после анализа ответа можно разобрать ход решения.

Наиболее легко поддаются автоматизации проверки выборочные тесты, у которых один ответ является эталонным - тесты с единичным выбором. Алгоритм для составления программы к тестам с единичным выбором будет состоять из вопросов и сравнения ответа с эталоном для каждого варианта в отдельности. В случае совпадения ответа учащегося с эталоном ему добавляется балл (или часть балла - в зависимости от количества вопросов в варианте). Например, если в варианте 5 вопросов, то за каждый правильный ответ добавляется 1 балл. Если надо ответить на 10 вопросов, то за правильный ответ начисляется по 0,5 балла, а в конце производится округление результата до целого числа.

Требования, которые следует выполнять при разработке программы для выборочных тестов с последующим переводом их на язык программирования:

1. Соответствие источникам информации, которыми пользуются студенты. Составляя выборочные тесты, преподаватель дол-

жен определить ту совокупность знаний, которыми должен овладеть студент в результате изучения темы. Надо проверить соответствие всех фигурирующих в вопросах формулировок, терминов, буквенных обозначений и т.п. тем учебникам и учебным пособиям, конспектам лекций и инструкциям, которыми в процессе изучения пользовались студенты. Вопрос должен быть сформулирован четко и конкретно, не вызывая двусмысленного толкования.

2. Задание должно требовать от студента решения только одного вопроса. Выполнение этого требования простоты препятствует ненужному усложнению процедуры контроля. Вопрос теста должен проверять усвоение одного учебного элемента. При неправильном выборе ответа преподаватель будет однозначно представлять себе, что причина ошибки - плохое усвоение соответствующих знаний, а не усложненность процедуры контроля и неясность формулировки задания и ответов.

3. Формулировка вопроса должна исчерпывающим образом разъяснять поставленную перед учащимися задачу. При этом язык и термины, способы и индексация обозначений должны быть поняты всеми студентами одинаково и однозначно. Окончательно убедиться, что требование однозначности выполняется, можно только в результате эксперимента.

4. Подробность задания и лаконичность ответов. Это требование выдвинуто не только с точки зрения удобства оформления задания и сокращения его объема (вопрос один, а ответов несколько), но и для того, чтобы учащийся, изучая последующие варианты, смог удерживать в своей памяти предыдущие. Надо стараться делать ответы, состоящие из небольшого количества слов.

5. Идентичность всех ответов по форме, содержанию, объему, количеству представленных позиций. Лучше всего, если ответы будут содержать одинаковое количество слов. Замечено, что учащиеся, рассматривая ответы, при некоторой неуверенности отдают предпочтение ответу, в котором «больше написано». Выполнение составителем требования идентичности избавит учащихся от нелепых ошибок, усилит их уверенность в том, что при тестовом контроле нужны твердые знания, а не интуиция, позволяющая распознать правильный ответ без достаточно серьезной подготовки.

6. Оптимальное количество ответов на вопрос - четыре. При тесте опознания, в котором есть только два ответа - «да» или «нет», - вероятность угадывания составляет 50%. В других тестах,

где есть три ответа, вероятность угадывания будет составлять уже 33 %. А при переходе к четырем ответам она составит 25 %. Чем больше ответов, тем меньше вероятность угадывания правильного ответа. Однако приходится учитывать, что при большом количестве ответов составить задание значительно сложнее. Кроме того, эксперименты показали, что при числе ответов более 4-6 (в зависимости от содержания и объема ответов) учащийся, анализируя последние ответы, забывает первые и вынужден снова к ним возвращаться. При самых простых и лаконичных ответах их число не должно превышать семи.

7. Грамматическое и логическое соответствие ответов вопросу. Здесь надо следить за соблюдением согласованности падежей вопросов и ответов. Правильное построение вопросительных предложений способствует их четкому пониманию.

8. Работа учащегося над контрольным заданием должна быть продолжением обучения. Поэтому совершенно неприемлемы явно неправильные ответы, абсурдные по смыслу.

9. Обучающая функция теста с единичным выбором удачно выполняется в том случае, если в списке ответов все, за исключением одного, правильны, а в вопросе содержится указание найти неправильный ответ.

10. После того, как тест составлен, определены эталонные ответы к каждому варианту, надо составить алгоритм и перевести его на язык программирования той ЭВМ, которая имеется в учебном заведении. На экране должен предъявляться первый вопрос варианта и перечень ответов, один из них запрограммирован как эталонный.

Если учащийся выбирает именно этот ответ, ему начисляется балл. Далее предъявляется второй вопрос и ответы к нему и т.д. Когда все вопросы будут предъявлены и ответы получены, определяется конечная оценка учащегося как сумма набранных за правильные ответы баллов. ЭВМ это делает по программе без участия преподавателя, при этом на экран можно вывести не только полученную отметку, но и сопроводительный текст. Так, если все ответы были правильными, на экране может появиться текст дружественного содержания с похвалой. Если же учащийся не выдержал испытания и ответил на вопросы плохо, то можно ему на экран вывести текст с указанием разделов учебника, которые он должен еще раз прочитать, и предложением после этого вновь проверить свои знания с помощью такого текста. В данном случае коммента-

рии могут быть самые разнообразные, даже стихотворные. Но они не должны обижать испытуемых, вызывая у них отрицательные эмоции, и должны всячески стимулировать учащихся к получению прочных знаний.

После проведения контроля на занятии с помощью теста надо его проанализировать. Это удобно сделать, если на учительскую ЭВМ поступят все результаты опроса в виде отметок, полученных каждым учащимся, их сразу же можно проставить в журнал. Это будет делать еще удобнее, если номера вариантов соответствуют номерам, под которыми учащиеся записаны в журнале. При таком виде контроля происходит большая экономия времени при опросе.

### **Литература:**

1. Программированное обучение за рубежом. – М.: Высшая школа, 1972. – 275 с.
2. Вендровская Р.В. Тесты в американской системе образования // Педагогика. – 2001. – № 2. – С. 96-102.
3. Гантер Ричард. Методы управления проектированием программного обеспечения / Пер. с англ. под ред. Е.К. Масловского. – М.: Мир, 1997. – 388 с.
4. Доскин В.А., Лаврентьева Н.А. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния // Вопросы психологии. – 2001. – № 6. – С. 58-64.
5. Papert, S. (1998). Restructuring the Universities. *New Technologies and Teaching and Learning.*, 97 p.
6. Snow, R. (2000) Transforming Higher Education: Implication for State Higher Education Finance Policy. In: *Educom Review* (September/October 2000).
7. Глазов Б., Ловцов Д. Компьютеризированный учебник – основа новой информационно-педагогической технологии // Педагогика. – 2001. – № 6. – С. 22-30.
8. Кабанов А.А. Тестирование студентов: достоинства и недостатки // Педагогика. – 1999. – № 2. – С. 66-68.
9. Коновалец Л.С. Познавательная самостоятельность учащихся в условиях компьютерного обучения // Педагогика. – 2001. – № 2. – С. 46-50.
10. Posch, P., Schneider, W., und Mann, W.: Elemente der Unterrichtsplanung auf Hochschulniveau. IBE – Bulletin 12/2001.