

РЕАЛИЗАЦИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ ИНФОРМАТИКЕ ПУТЕМ РАЗРАБОТКИ АДАПТИВНЫХ ТЕСТОВ

А. С. Богданова

ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет»

Москва (Российская Федерация)

Науч. рук. – В. А. Кондратьева, к.ф.-м.н., доцент

IMPLEMENTATION OF AN INDIVIDUAL APPROACH TO TEACHING COMPUTER SCIENCE BY DEVELOPING ADAPTIVE TESTS

A. S. Bogdanova

Moscow City University

Moscow (Russian Federation)

Scientific adviser – V. A. Kondratieva, Cand. Sc. (Physics and Mathematics)

Associate professor

Основная цель проводимого исследования заключается в разработке методики составления комбинаций тестовых заданий, позволяющих проверять базовые знания и устанавливать уровень сложности заданий. Результатом реализации такой методики является индивидуальный контроль знаний для каждого ученика.

The study aims to establish a methodology for compiling test item combinations that can effectively evaluate fundamental knowledge and determine the level of task complexity. By implementing this approach, an individualized assessment of each student's knowledge can be achieved.

Ключевые слова: адаптивное тестирование, индивидуальный подход, дифференциация, уровень сложности

Key words: adaptive testing, individual approach, differentiation, level of complexity

Достижение эффективности процесса обучения во многом зависит от индивидуального подхода к каждому учащемуся с учетом его персональных особенностей. При обучении информатике часто возникают трудности, связанные с неоднородным уровнем подготовки обучаемых в пределах одной учебной группы. Решению этой проблемы служит идея разработки индивидуальной траектории обучения для каждого учащегося. В данной работе будет рассмотрен вариант реализации данного подхода путем формирования адаптивных тестов для контрольных мероприятий при обучении информатике.

Использование адаптивных тестов на уроках информатики имеет свои преимущества, связанные с техническим обеспечением кабинетов. На уроках информатики всегда часть урока отведена работе за компьютером, что предоставляет возможность использовать компьютерные технологии в обучении. Использование автоматизированной тестовой системы позволит не только реализовать индивидуальный подход на уроке, но и оптимизирует

процесс выдачи и проверки заданий. Это особенно актуально в рамках дифференцированного обучения, которое учитывает разный уровень усвоения знаний и развития способностей обучаемых.

Основная цель дифференцированного обучения заключается в максимальном развитии профильной специализации и закреплении у обучаемых устойчивых способностей в получении новых знаний [1, с. 5].

Для создания адаптивных тестов, способных эффективно поддерживать обучение учащихся, необходимо создать обширную систему задач, структурированную по различным уровням сложности. Такая структура позволит адаптировать уровень задач к уровню подготовки каждого ученика, чтобы обеспечить наилучшее качество обучения.

Система задач для адаптивных тестов включает задачи репродуктивного, продуктивного и творческого уровней сложности, каждый из которых соответствует различным уровням развития умений и навыков. Каждый тип задач имеет множество вариаций, что позволяет увеличить разнообразие заданий и обеспечить большую гибкость в адаптации к конкретным потребностям учеников. Для каждого задания определен уровень сложности, что позволяет сопоставить задание с уровнем подготовки ученика.

Дополнительно, для эффективной адаптации тестов к уровню подготовки каждого ученика система должна иметь массив данных о каждом ученике, включая информацию о времени выполнения заданий и результаты прохождения тестов. Эта информация поможет улучшить точность подбора заданий для каждого ученика и обеспечить оптимальную скорость обучения.

Предлагается следующий вариант распределения заданий (таблица 1).

Таблица 1. – Распределение заданий

| Уровень | Тип задания | Задание | Уровень сложности (1 - 4) | Среднее время выполнения, мин. | Результат выполнения задачи (%) |
|----------------|-------------|---------|---------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Репродуктивный | 1 | 1 | 1 | t11 | y11 |
| | 1 | 2 | 2 | t12 | y12 |
| | 1 | 3 | 2 | t13 | y13 |
| | 1 | 4 | 3 | t14 | y14 |
| | 1 | 5 | 4 | t15 | y15 |
| Продуктивный | 2 | 1 | 1 | t21 | y21 |
| | 2 | 2 | 2 | t22 | y22 |
| | 2 | 3 | 3 | t23 | y23 |
| | 3 | 1 | 1 | t31 | y31 |
| | 3 | 2 | 2 | t32 | y32 |
| | 3 | 3 | 3 | t33 | y33 |
| | 4 | 1 | 1 | t41 | y41 |

| | | | | | |
|------------|---|---|---|-----|-----|
| | 4 | 2 | 2 | t42 | y42 |
| | 4 | 3 | 3 | t43 | y43 |
| | 4 | 4 | 4 | t44 | y44 |
| | 5 | 1 | 1 | t51 | y51 |
| | 5 | 2 | 2 | t52 | y52 |
| | 5 | 3 | 3 | t53 | y53 |
| Творческий | 6 | 1 | 3 | t61 | y61 |
| | 6 | 2 | 4 | t62 | y62 |
| | 6 | 3 | 4 | t63 | y63 |

Данная таблица содержит 6 видов задач, каждый из которых относится к одному из трех типов: продуктивному, репродуктивному или творческому. Каждый вид задач имеет несколько вариаций, которые характеризуются параметром уровня сложности, определяемым в сравнении с другими задачами данного типа. Уровень сложности может принимать значения от 1 до 4, соответствующие наименее и наиболее сложным задачам данного типа. Уровень сложности заданий определяется составителем системы задач на этапе ее разработки.

В данном случае в таблице 1 представлен один тип заданий репродуктивного уровня, который подразумевает задачи, связанные со знанием определений по конкретной теме. Больше всего типов заданий представлено для продуктивного уровня, так как он обеспечивает проверку не только базовых знаний, но и более сложных умений и навыков. Задания продуктивного уровня в рассмотренном ниже примере направлены на практическое применение теоретических знаний, полученных учащимися во время обучения. Задания творческого уровня представляют собой наиболее сложные задания, которые требуют глубокого понимания материала, поэтому в таблице 1 представлен один тип таких заданий.

В таблице содержатся данные о предполагаемом среднем времени выполнения каждого задания. На их основе будет производиться выдача заданий ученикам на протяжении определенного периода времени, после чего таблица будет дополнена информацией о реальном времени выполнения задания каждым учащимся. Процент правильности выполнения задания рассчитывается как отношение количества правильных ответов по данному заданию к общему числу ответов по этому заданию. На основе этих данных планируется разработать индивидуальные тесты для контрольного мероприятия.

В качестве примера рассмотрим задачи продуктивного уровня 2-го типа из раздела “Основы математической логики”.

Таблица 2. – Примеры задач

| | |
|---|---|
| Тип 2, задание 1; Уровень сложности – 1. | Упростить выражение: $A (\neg (A (\neg B))$ |
| Тип 2, задание 2; Уровень сложности – 2. | Упростить выражение: $\neg((P \rightarrow Q) \wedge P) \wedge (\neg P \vee \neg Q)$ |
| Тип 2, задание 3; Уровень сложности – 3. | Перевести на язык логических выражений следующее высказывание и упростить его: Если будет солнечная погода, то ребята пойдут в лес, или если будет пасмурная погода, то ребята пойдут в кино |

Из таблицы 2 видно, что все задания, входящие в этот набор, относятся к одному типу, то есть к задачам, связанным с упрощением логического выражения. Однако количество подзадач, которые необходимо решить, является разным для каждого задания. Первые два задания имеют явно заданное условие, но для решения второго задания требуется выполнить значительно больше шагов, чем для решения первого, что делает его более сложным. В третьем задании условие не задано явно, что требует от учащегося выявления исходных объектов перед тем, как начинать решать задачу. Это делает третье задание наиболее сложным и требующим наибольшего усилия.

После тщательного анализа времени выполнения каждой задачи предлагается составить индивидуальные варианты выполнения для каждого учащегося, с учетом следующих критериев: в каждом варианте должны содержаться задания всех типов, при этом планируемое время выполнения каждого варианта должно быть одинаковым для всех учеников. Кроме того, предусматривается возможность варьирования сложности задач с учетом индивидуальных способностей каждого ученика [2, с. 40-45].

Для формирования индивидуальных вариантов заданий предлагается выбрать модель логнормального распределения [3, с. 25] с плотностью вероятности следующего вида:

$$f(x, \tau_j, \beta_i, \sigma) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left[\frac{\ln x - (\hat{\mu} + \hat{\beta}_i + \hat{\tau}_i)}{\sqrt{\hat{\sigma}_2}} \right]^2 \right\}$$

- $\hat{\mu}$ – общая составляющая;
- $\hat{\beta}$ – параметр сложности задачи;
- $\hat{\tau}_i$ – параметр времени выполнения задачи конкретным учащимся.

Для получения набора вариантов контрольного мероприятия необходимо написать программу на выбранном языке программирования с использованием данной модели. Результат выполнения программы будет представлен в виде

набора вариантов, которые могут быть использованы для проведения контрольного мероприятия.

Таблица 3. – Варианты заданий

| Вариант | Задания | Суммарная сложность | Суммарное время выполнения |
|---------|----------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | тип_номер, ... | V1 | T |
| 2 | тип_номер, ... | V2 | T |
| ... | ... | ... | ... |

В таблице 3 в графе «Задания» будут размещены номера задач из набора, который был представлен в таблице 1. В графе «Суммарная сложность» будет значение, полученное путем сложения всех коэффициентов сложности задач из набора. Суммарное время выполнения всех заданий набора рассчитывается исходя из используемой математической модели, что гарантирует, что учащиеся с высокой долей вероятности завершат контрольное мероприятие за отведенное время.

Таким образом, путем составления комбинаций заданий, каждый ученик будет выполнять задания каждого типа, что позволит проверить базовые знания в различных областях. Однако уровень сложности каждой комбинации будет различным, позволяя более успешным ученикам выполнять более сложные задания, соответствующие их уровню подготовки.

Также следует отметить, что данная методика контроля знаний позволяет более точно оценить уровень подготовки учеников, так как она учитывает их возможности и потенциал. Это позволяет не только выявить пробелы в знаниях, но и определить индивидуальные потребности каждого ученика и разработать индивидуальный план обучения. Такая методика составления комбинаций тестовых заданий может быть эффективным инструментом для повышения эффективности образовательного процесса и достижения лучших образовательных результатов.

Библиографические ссылки

1. Ларин, С. Н., Ларина, Т. С. Реализация принципов индивидуализации и дифференциации обучения в современной образовательной парадигме / С.Н. Ларин, Т.С. Ларина // Бюллетень науки и практики. 2018. №5.
2. Гердо, Н. В. Отличительные особенности дифференциации и индивидуализации обучения в современных условиях / Н.В. Гердо // Вестник ЧГПУ им. И.Я. Яковлева. 2012. №1–2.
3. Наумов, А. В., Мхитарян, Г. А. О задаче вероятностной оптимизации для ограниченного по времени тестирования / А. В. Наумов, Г. А. Мхитарян, // Автомат. и телемех., 2016, № 9, 124–135; Autom. Remote Control, 77:9 (2016), 1612–1621