

Адаптированное тестирование специалистов сфере управления

Синева Н.Л., к.п.н., доцент
e-mail: sineva-nl@rambler.ru

Вагин Д.Ю., к.с.н., доцент
e-mail: 403485@mail.ru

Рассылкин С.В., студент кафедры
«Инновационные технологии менеджмента»
ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический
университет»
e-mail: RSV95@mail.ru
Россия, Н.Новгород

Аннотация. Адаптивное тестирование — это технология тестирования слушателей, когда каждый следующий вопрос подбирается автоматически, исходя из данных ответов на предыдущие вопросы и определенного заранее уровня сложности.

Главным отличием адаптивного тестирования от классических тестов является динамическое (в реальном времени), а не статическое определение списка вопросов, которые будут заданы тестируемому. При этом выбор очередного вопроса определяется персональными особенностями каждого отдельного слушателя, а не общими правилами «для всех».

Ближайшая аналогия — устный экзамен, где преподаватель последовательно задает вопросы, разбираясь в знаниях слушателя. При этом траектория, по которой обучаемый проходит тесты, индивидуальна.

Ключевые слова: тестирование персонала, банковская сфера.

Адаптивное тестирование имеет следующие преимущества:

1. Достоверность. Влияние дополнительных факторов (потеря интереса, отвлечение, утомление, беспокойство) на результаты теста уменьшается, поскольку тестируемые не тратят время и силы на задания, не соответствующие их уровню подготовки (слишком легкие или слишком трудные).

2. Вовлеченность. Участники тестирования более мотивированы и спокойны (участникам предлагаются задания, с которыми они в состоянии справиться и которые им интересны, а значит, они более нацелены на успешное окончание и уверены в своих силах)

3. Качество. Измеряется именно уровень знаний испытуемого, а не просто определяется средняя оценка.

4. Точность. Возможность оценить уровень подготовленности каждого испытуемого с минимальной ошибкой измерения

Адаптивное тестирование наиболее эффективно используется при решении следующих задач:

- самопроверка слушателей;
- быстрое и точное измерение результатов корпоративного обучения;
- прогнозирование результатов обучения через предварительное тестирование;
- предварительное тестирование с целью выявления «белых пятен» и корректировки программы курса;
- предварительное тестирование с целью разделения учащихся на группы по уровням подготовки.

Процесс подготовки адаптивного теста условно можно разделить на несколько этапов:

1. Разработка вопросов теста.
2. Заполнение шаблона теста в формате Excel.
3. Распределение вопросов по уровням сложности.
4. Подготовка к тестированию.

Этап 1. Разработка вопросов теста

1. Размер банка вопросов

Банк вопросов — это общее число всех вопросов, из которых будет составлен индивидуальный список вопросов для каждого участника тестирования.

Минимальный размер банка вопросов определяется по следующей формуле:

Банк вопросов = 15 * количество тем (тематических блоков теста).

Например, если вопросы теста разделены на 3–5 тем, то рекомендуемый размер банка вопросов — 45–75 вопросов.

2. Уровни сложности вопросов

Вопросы в Банке вопросов ранжируются по единым для всех тем уровням сложности. Минимальное количество уровней сложности — не менее 3, оптимально — от 5 до 10, где 10-й уровень сложности — самые сложные вопросы, а 1-й — самые простые.

Наличие большого числа уровней сложности (например, 10) позволит более точно распределить вопросы по шкале сложности после начала тестирования и обеспечить более высокую точность итоговой оценки уровня знаний.

Внутри каждой темы (тематического блока) рекомендуется иметь вопросы разного уровня сложности, т.к. это напрямую влияет на вариативность теста и адаптивные возможности технологии.

Т.е. 15 вопросов внутри каждой темы необходимо проранжировать по уровням сложности от 1 до 10, где 1 — самые простые вопросы, 10 — самые сложные.

Внутри каждой темы лучше распределить вопросы группами не менее 3 вопросов на каждом уровне. Чем больше вопросов на одном уровне сложности, тем больше вариативность теста, что важно для повторного прохождения или тестирования людей, которые могут помогать друг другу.

3. Число вопросов в индивидуальном тесте

Число вопросов в индивидуальном тесте определяется общим числом вопросов, задаваемых участнику тестирования.

Оптимальное число вопросов теста рассчитывается по следующей пропорции:

Общее число вопросов = 5 * количество тем (тематических блоков теста)

Т.е. в итоговом тесте участнику по каждой теме задается не менее 5 вопросов.

Например, если вопросы теста разделены на 4 темы, то рекомендуемая длительность теста — 20 вопросов.

В противном случае адаптивному алгоритму может не хватить вопросов для достаточно достоверного определения уровня знания темы.

4. Типы вопросов

Возможны вопросы следующих четырех основных типов:

- с выбором одного правильного варианта ответа;
- с выбором нескольких правильных вариантов ответа (multiple choice);
- на соответствие / упорядочивание;
- с вводом текстового ответа (где ответ — это число, слово, недвусмысленная фраза (словосочетание), возможные для автоматической проверки).

Для автоматической проверки ответов на тесты необходимо соблюдать следующие условия:

Каждый вопрос должен иметь по крайней мере один вариант правильного ответа.

Правильных ответов в вопросе может быть любое количество более одного.

Все варианты ответа также могут быть одновременно правильными. Т.е. вопрос может вообще не содержать ни одного неправильного варианта ответа.

Если вопрос содержит ровно один вариант ответа и этот вариант ответа правильный, то такой вопрос определяется как вопрос с открытым ответом.

Если вопрос содержит более одного варианта ответа и ровно один правильный, то такой вопрос определяется как вопрос с выбором одного варианта ответа.

Если вопрос содержит более одного правильного варианта ответа, то такой вопрос определяется как вопрос с выбором нескольких вариантов ответа.

Вопросы с заполненной колонкой «Соответствие» определяются как вопросы на соответствие / упорядочивание.

Этап 2. Заполнение шаблона теста в формате EXCEL

После составления вопросов необходимо перенести их в следующую таблицу в формате Excel.

Название темы	Название урока	Текст вопроса	Вопрос-картинка	Правильность ответа
Необходимо указать название тематического блока, к которому относится вопрос.	Необходимо указать название урока внутри темы, к которому относится вопрос.	Формулировка вопроса.	Заполняется в случае, если вопрос представлен не в текстовом формате, а в виде изображения, полностью или частично.	Отметка «1» ставится только напротив правильного варианта ответа. Напротив неправильных вариантов ставится «0».

Наименование темы в колонке «НАЗВАНИЕ_ТЕМЫ» указывается 1 раз, когда начинаются вопросы новой темы, и не повторяется для новых уроков, вопросов или вариантов ответа в рамках этой темы.

Наименование урока в колонке «НАЗВАНИЕ_УРОКА» указывается 1 раз, когда начинаются вопросы нового урока, и не повторяется для новых вопросов и вариантов ответа в рамках этого урока.
Первый урок указывается в той же строке, где указывается наименование темы.

Наименование вопроса в колонке «ТЕКСТ ВОПРОСА» указывается 1 раз, когда начинается новый вопрос, и не повторяется для вариантов ответа в рамках этого вопроса.
Первый вопрос урока указывается в той же строке, где указывается наименование урока.

При этом указывается только имя графического файла, без дополнительных каталогов и т.п. Все графические изображения передаются в одном общем каталоге.

Поскольку заполненный шаблон импортируется автоматически, смысловые ошибки и опечатки не будут найдены

Возникающие при импорте шаблона ошибки доводятся до сведения заказчика, их устранение рекомендуется проводить на уровне заполненного шаблона, а не в базе данных, чтобы избежать логических ошибок

Текст ответа	Соответствие	Пояснение правильного ответа	Источник	Сложность
Формулировка варианта ответа.	Заполняется только для вопросов на соответствие / упорядочивание. В колонке «СООТВЕТСТВИЕ» указывается вторая часть пары ответа.	Короткое пояснение правильного ответа, которое может быть автоматически показано учащемуся в результатах теста, в случае, если был дан неверный или неполный ответ.	Указывается ссылка на дополнительную информацию / литературу, к которой учащийся может обратиться для более глубокого изучения вопроса.	Указывается уровень сложности вопроса в градации от 1 до 10, где 1 — самые простые вопросы, 10 — самые сложные (см. подробнее стр. 10 «Этап 3. Распределение вопросов по уровням сложности»).

Первый вариант ответа на вопрос указывается в той же строке, где указывается наименование вопроса.	В силу автоматизированного характера проверки ответов на тесты необходимо соблюдать следующее условие: не только пары в целом, но и в отдельности каждое значение в колонке «ТЕКСТ ОТВЕТА» и «СООТВЕТСТВИЕ» должны быть уникальными. Недопустимо использование одного и того же значения варианта ответа или соответствия в двух и более парах.	Пояснение правильного ответа указывается один раз в той же строке, где указывается наименование вопроса.	Ссылка указывается один раз в той же строке, где указывается наименование вопроса.	Сложность указывается один раз в той же строке, где указывается наименование вопроса.
--	---	--	--	---

Этап 3. Распределение вопросов по уровням сложности

Существует несколько вариантов распределения вопросов по уровням сложности:

Вопросы распределяются равномерно по уровням сложности, при этом рекомендуется иметь не менее 10 вопросов каждого уровня сложности.

Допускается коррекция количества вопросов в форме «пирамиды», когда более сложных вопросов несколько меньше, чем простых (т.к. до сложных доходят гораздо реже).

В этом случае рекомендуется следующее соотношение:

- не менее 6 вопросов высших уровней сложности (9–10);
- не менее 8 вопросов средних уровней сложности (7–8);
- не менее 10 вопросов низших уровней сложности (1–6).

Возможно автоматическое распределение вопросов по уровням сложности. Для этого проводится первичное тестирование (на выборке участников), и степень сложности вопросов определяется в соответствии с ответами участников. Вопросы, набравшие большее количество правильных ответов, считаются самыми простыми, а вопросы с наименьшим числом правильных ответов — самыми сложными.

Этап 4. Подготовка к тестированию

После того, как адаптивный тест разработан, необходимо подготовиться к проведению тестирования.

1. Определить список пользователей, участвующих в тестировании.
2. Получить от IT-службы ссылку на путь к тесту.
3. Сообщить участникам тестирования о способе прохождения адаптивного теста.

После проведения адаптивного тестирования будут получены данные:

1. Результат участника теста как усредненный показатель правильности данных ответов («оценка»);
2. Результат участника теста как усредненный уровень сложности вопросов, на которые он отвечал в ходе тестирования («уровень знаний»);
3. Сводные результаты группы (распределение «оценок» в группе);
4. Сводные результаты уровня правильных ответов группы на вопросы из банка вопросов («сложность вопросов»);
5. Сводные результаты уровня правильных ответов группы на вопросы тем из банка вопросов («сложность тем»);
6. Распределение ответов группы на вопросы по соответствующим вариантам («самые частые ошибки»);
7. Совокупность траекторий участников тестирования с переходами между вопросами и уровнями сложности («траектории тестирования»).

Данные результаты полезны, в первую очередь, для улучшения качества учебных материалов.

Заказчик может персонализировать учебную программу для каждой группы слушателей на основе тех пробелов в знаниях, которые были обнаружены в ходе тестирования.

Слушатели могут непосредственно в процессе тестирования провести самопроверку и восполнить выявленные пробелы (постепенно — «от простого к сложному»).

Траектории тестирования» позволяют также определить наиболее вероятные пути прохождения тестирования в разных контекстах.

Например, в контексте перехода между уровнями сложности они помогают определить вопросы, в наибольшей степени влияющие на процесс тестирования (тестируемые «скорее справятся» на шаге N с вопросом уровня сложности X или, наоборот, испытают трудности с вопросом этого уровня сложности).

Данная информация позволяет также формировать следующие аналитические отчеты и рекомендации.

1. Частотный анализ результатов адаптивного теста

Позволяет внести корректировку в распределение вопросов по уровням сложности на основе анализа распределения ответов участников (определить аномально сложные или простые вопросы на уровнях сложности и получить рекомендацию, в какой уровень сложности стоит перенести данные вопросы).

2. Рекомендации по коррекции адаптивного теста

Конкретные указания по распределению вопросов по уровням сложности: какие вопросы и на какие уровни сложности следует переместить для более сбалансированной модели.

3. Статистический анализ результатов адаптивного теста и прогноз результата предстоящего экзамена

Прогноз результатов обучения. Анализ проводится исходя из количества попыток пройти тест и среднего результата, достигнутого за время всех попыток.



Рисунок 1 - Статистический анализ результатов адаптивного теста и прогноз результата предстоящего экзамена

Регламент работы.

Весь процесс подготовки, проведения и анализа адаптивного тестирования занимает не менее 3–4 недель:

1 неделя. Разработка банка вопросов — сроки и регламент определяются заказчиком:

- подготовка банка вопросов;
- заполнение шаблона в форме Excel.

2 неделя. Создание адаптивного теста — 5 рабочих дней:

- загрузка банка вопросов и предварительная проверка правильности составления — 2 рабочих дня (при условии предоставления банка вопросов, подготовленного с помощью шаблона в формате Excel);
- подготовка и настройка тестирования — 1 рабочий день;
- интеграция тестирования в Виртуальную школу и проверка работоспособности — ориентировочно 2 рабочих дня (определяется службой ИТ).

- подготовка аналитических отчетов — 5 рабочих дней после завершения тестирования

3 неделя. Подготовка к тестированию — 2 рабочих дня:

- согласование списка участников — определяется отделом заказчика;
- загрузка списка участников и проверка прав доступа — 2 рабочих дня при условии предоставления списка участников, подготовленного с помощью шаблона в формате Excel.

- проведение тестирования — 5 рабочих дней.

- анализ базовых результатов в режиме «онлайн».

4 неделя. Подготовка аналитических отчетов — 5 рабочих дней после завершения тестирования.

- частотный анализ результатов адаптивного теста;

- рекомендации по коррекции адаптивного теста;

- статистический анализ результатов адаптивного теста и прогноз результата предстоящего экзамена.

Таким образом, для сокращения сроков этапы создания адаптивного теста и подготовки к тестированию можно выполнять параллельно.

Для проведения повторного тестирования или запуска теста на новую группу необходимо сформировать и предоставить обновленные списки участников в подготовленном формате от службы IT.

Список использованной литературы:

1. Виноградов В.О., Ефимова В.Г. Адаптивное тестирование как способ организации компьютерного тестирования по дисциплинам в электронных курсах LMS MOODLE [Духовная сфера общества](#). 2018. [№ 15](#). С. 23-32.

2. Ковш Е.М., Целиковский С.Б., Явна Д.В. Анализ несимметричных статистических связей в адаптивном психологическом тестировании (на примере теста ММРІ) В сборнике: [Современная психодиагностика России. Преодоление кризиса](#) Сборник материалов III Всероссийской конференции по психологической диагностике. 2015. С. 144-149.

3. Куравский Л.С., Артеменков С.Л., Юрьев Г.А., Григоренко Е.Л. Новый подход к компьютеризированному адаптивному тестированию [Экспериментальная психология](#). 2017. Т. 10. [№ 3](#). С. 33-45.

4. Синева Н.Л., Яшкова Е.В., Плесовских Г.А., Шипулло М.С. Деятельность кадровой службы в условиях цифровизации российской экономики [Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования](#). 2018. [№ 1 \(27\)](#). С. 148-153.

5. Узденов М.Н. Элементы нечеткой логики в адаптивном тестировании знаний обучающихся В сборнике: [НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ НОВОГО ВРЕМЕНИ](#) Сборник статей Международной научно-практической конференции: в 2-х частях. Ответственный редактор: Сукиасян Асатур Альбертович. 2017. С. 69-71.

6. Яшкова Е.В., Синева Н.Л. Опыт разработки профориентационного курса в электронной образовательной среде MOODLE в педагогическом вузе [Проблемы современного педагогического образования](#). 2016. [№ 51-3](#). С. 306-313.

7. Яшкова Е.В., Синева Н.Л., Исламова Г.И. Внедрение инновационных подходов по эффективному управлению трудовой карьерой менеджеров [Наука Красноярья](#). 2019. Т. 8. [№ 1-2](#). С. 111-115.

Контактный телефон +79519067542