

6.2.2. Программные средства автоматизированной проверки знаний учащихся» ТОНИ»

Наряду с наличием средств контроля знаний учащихся, реализованных, например, в среде интегрированной системы «ФАРВАТЕР», в ряде случаев возникает необходимость в наличии простой автоматизированной системы проверки знаний, которая могла бы быть использована автономно с минимальными трудозатратами персонала на ее запуск и обслуживание, например, в условиях тестирования в арендуемых классах. Подобная система предлагается в рамках настоящего проекта и может быть использована для проведения оперативного и рубежного контроля в рамках организации эффективной теоретической подготовки специалистов и должностных лиц в области обеспечения транспортной безопасности.

Программный комплекс проверки знаний учащихся ТОНИ (сокращение от «Тестовая Оболочка с Независимой Инсталляцией»), предназначен для проведения оперативного автоматизированного тестирования в компьютерных классах учебных заведений различного профиля (вузов, училищ, школ, институтов повышения квалификации, коммерческих образовательных учреждений и др.) в форме групповых и (или) индивидуальных опросов.

Комплекс состоит из двух программных модулей – программы тестирования (тестовой оболочки ТОНИ-ТЕСТ) и сервисной программы для подготовки данных тестирования и анализа его результатов – рабочего места методиста (преподавателя) ТОНИ-СЕРВИС.

В целях упрощения описания и приведения его в соответствие с традиционной неформальной отечественной терминологией, ниже «тестовое задание» и «вопрос» считаются синонимами.

Программные модули системы ТОНИ реализованы на языке программирования Visual Basic for Application (VBA) и запускается на компьютере в среде распространенного приложения Microsoft Excel, что позволяет без специальной предварительной подготовки компьютерного класса или отдельного компьютера (без необходимости специальной установки – инсталляции

программного продукта) эффективно проводить тестирование. Приложение MS Excel работает, в свою очередь, под управлением операционной системы типа Windows (XP, Vista, Windows-7).

При проведении тестирования в компьютерном классе кроме испытуемых, как правило, находится обслуживающий персонал (лаборант, методист, преподаватель и т.п.), осуществляющий общее наблюдение и приглашающий тестируемых занимать рабочие места.

Вопросы и ответы тестовых заданий (контент) подготавливаются методистом/преподавателем заранее до начала тестирования и подвергаются специальной обработке (проверка на наличие орфографических и синтаксических ошибок, проверка логики текста и количества альтернатив, соответствие вопросов и ответов на них и т. п.

Тестовые задания содержатся в специальном файле – базе заданий, представляются в текстовом виде и «перемешиваются» во время сеанса тестирования, то есть их выбор из базы производится тестовым модулем автоматически в случайном порядке. С целью обеспечения защиты заданий от несанкционированного использования база шифруется. Ответы внутри задания (альтернативы) также случайным образом перемешиваются. При необходимости любой вид «перемешивания» может быть отключен персоналом до начала тестирования путем редактирования так называемого «файла конфигурации».

База контента может содержать задания по одному или нескольким изучаемым разделам (учебным модулям), каждый из которых, в свою очередь, содержит вопросы по одной или нескольким учебным темам. С учетом рассмотренной иерархии (раздел – тема – задание) перемешивание заданий осуществляется, в зависимости от задаваемых настроек, как в рамках отдельных тем, так и в рамках раздела в целом.

Длительность сеанса тестирования контролируется программой с точностью до минуты и после истечения установленного времени производится безусловное прерывание тестирования и оценка его результатов. При этом

подсчитывается набранный тестируемым суммарный балл исходя из максимально возможного количества (100 баллов или процентов) при условии правильного ответа на все заданные вопросы.

В программе предусмотрена возможность применения различных формул вычисления итогового результата на основе ряда встроенных системных переменных (и функций), таких, например, как количество заданий в тесте, количество ответов (альтернатив) в одном задании и т.д. Если преподавателя – составителя тестовых заданий не удовлетворяет ни одна из предложенных разработчиком и введенных в систему формул, то он легко может составить свою собственную с использованием упомянутых выше системных переменных. С учетом вычисленного результата (в баллах) тестируемому может быть выставлена оценка на основе одной из трех систем оценивания: двоичной (зачет – незачет»), традиционной (от «отлично» до «неудовлетворительно») и болонской (латинские буквы от «А» до «F»).

Сеанс тестирования можно представить состоящим из нескольких этапов: регистрация в системе, ответы на вопросы тестовых заданий, просмотр результатов. После включения системы и выдачи титульного экрана с названием учебного заведения, наименованием учебной программы (дисциплины, курса) и др. реквизитов, тестируемый на экране регистрации вводит свою фамилию, имя и отчество, после чего система переходит в режим предъявления тестовых заданий. На этом этапе тестируемый отмечает в качестве ответа на каждый вопрос теста одну или несколько альтернатив, после чего нажатием на кнопку «Далее» переходит к следующему заданию. При этом на экране компьютера в строке состояния постоянно отображаются как оставшееся до окончания тестирования время, так и набранный к этому моменту суммарный балл.

Тестируемый имеет возможность не давать ответ на предлагаемое задание, а отложить его и перейти к следующему. Такая возможность позволяет последовательно просмотреть все задания и ответить только на избранные, вернувшись к пропущенным заданиям позднее. Тем самым тестируемый мо-

жет сэкономить время за счет отказа от ответов на сложные для него вопросы и, тем не менее, набрать нужную для зачета сумму баллов. В этом последнем случае тестируемый может досрочно прервать сеанс и перейти к просмотру результатов, если полученный балл его удовлетворяет.

Этап просмотра результатов может включать как простое ознакомление с полученной оценкой, так и более длительный просмотр протокола тестирования, содержащего перечень заданий, на которые даны неполные или неправильные ответы. В первом случае тестируемому представляются такие сведения, как суммарный набранный балл, длительность сеанса, полученная оценка и др. Во втором случае кроме вышеуказанного отображаются тексты всех заданий и для них перечисляются номера выбранных тестируемым альтернатив, а при наличии соответствующей установки – и номера правильных ответов. В этом последнем случае с целью воспрепятствовать некорректному использованию теста (скопировать правильные ответы) длительность просмотра протокола ограничивается несколькими минутами, достаточными для ознакомления с допущенными ошибками.

Результаты (процент верных ответов, оценка и затраченное время) выдаются по окончании тестирования на экран и в файл протокола в формате веб-странички, недоступной для непосредственного изменения самим тестируемым. Попытки тестируемого досрочно прервать сеанс и самостоятельно запустить программу повторно (закрыть окно системы, прервать работу и начать новый сеанс тестирования, например, для получения более высокой оценки) фиксируются в протоколе работы и блокируются программой. После окончания группового опроса сервисный модуль обеспечивает формирование сводной ведомости тестирования в виде документа MS Excel дополнительно к созданным индивидуальным протоколам (на основе содержащейся в них информации).

Настройка программы до начала сеанса тестирования выполняется посредством специального файла конфигурации, который также шифруется в начале работы для обеспечения защиты от несанкционированного использо-

вания. Само тестирование может обеспечиваться как в локальном, так и в сетевом режимах (в среде локальной сети организации).

Сервисный модуль, входящий в состав комплекса, обеспечивает такие возможности, как формирование рабочих файлов (базы заданий и файла конфигурации), а также формирование сводной групповой ведомости результатов.

Основные характеристики тестового модуля:

тестовые задания типа «прямой альтернативный выбор» и «множественный выбор»;

- база заданий – не ограничена по количеству вопросов;
- количество вариантов ответа (альтернатив) – от 2 до 5;
- длительность сеанса тестирования – от 3 до 180 минут;
- число заданий в одном сеансе – не ограничено;
- количество учебных тем и учебных разделов (модулей) – до 99;
- среднее время подготовки к тестированию компьютерного класса на 20 рабочих мест (одним оператором/преподавателем) – от 3 до 5 минут;
- таймаут перед автоматическим перезапуском системы для очередного тестирования после завершения сеанса тестирования (в случае положительного результата) – 30 сек.
- среднее время ручного перезапуска тестового модуля для очередного тестируемого – не более 3–5 секунд.

Программный комплекс непрерывно совершенствовался и был апробирован в ряде учебных заведений (университетах, техникумах, институтах повышения квалификации) Санкт-Петербурга в течение 2004–2012 гг., показал высокую эффективность и надежность в работе и может быть рекомендован для проведения оперативного и рубежного контроля в образовательных учреждениях различного типа.

Требования к техническим средствам и программной среде

Программный комплекс работает на IBM PC-совместимых компьютерах типа Pentium (любой конфигурации) под управлением операционной систе-

мы типа Windows в среде широко распространенного программного приложения MS Excel, то есть практически везде, где установлен офисный пакет MS Office версии 2000 и выше.

Требования комплекса к ресурсам незначительны и ограничиваются теми, которые предъявляются при обработке электронных таблиц небольшого и среднего объема. Так, размер файла с тестовым модулем не превышает 800 Кб, а сервисного файла ТО-НИ-СЕРВИС – 300 Кб; рабочие файлы в зависимости от количества вопросов занимают до 70 Кб (для количества заданий порядка 100).

Термин «независимая инсталляция» в данном контексте означает то, что комплекс не требует специальной установки на локальном компьютере или сервере компьютерного класса (которая обычно производится системным администратором компьютерного класса, а в ряде учебных заведений выполняется по специальному запросу преподавателя или вообще запрещена).

Комплекс разработан таким образом, чтобы обеспечить простую, быструю и удобную работу персонала (методиста, преподавателя, экзаменатора), требует от него (а также и от тестируемых) минимальной подготовки в области информационных технологий, обладает интуитивно понятным интерфейсом и защищен от несанкционированного использования. Все перечисленное позволяет свести к минимуму непроизводительные затраты времени на организацию и проведение тестирования.

Основные характеристики модуля ТОНИ-ТЕСТ

Начало работы в режиме тестирования

Первоначально после запуска тестового модуля перед тестируемым на экране монитора компьютера появляется титульный экран, содержащий названия образовательного учреждения и учебного подразделения, организующего данное тестирование (например, название вуза и кафедры), наименование дисциплины (программы обучения, курса) и автора-составителя тестовых заданий. Дополнительно выводится напоминание о необходимости

соблюдения правил поведения в процессе тестирования, ознакомление с которыми является обязательным условием его проведения.

После ознакомления с этими сведениями и нажатия единственной кнопки «Далее» на этой форме ввода, тестируемому предлагается ознакомиться с экраном справки, на котором лаконично изложены основные правила управления сеансом. Указывается, что эту же справку можно будет вызвать на экран в любой момент в течение сеанса.

После окончания чтения справочной информации по нажатию на опять-таки единственную кнопку тестовый модуль переходит к вводу реквизитов тестирования. Для этого система предлагает заполнить форму с данными о тестируемом, то есть указать его фамилию, имя и отчество. Наименование дисциплины (программы обучения, курса), длительности тестирования и др. реквизитов (при необходимости) появляются в соответствующих полях формы автоматически.

До завершения ввода фамилии и имени (отчество разрешается не вводить) тестовый модуль блокирует переход к следующему этапу тестирования.

Обработка тестовых заданий

После ввода в систему указанных реквизитов по кнопке «Далее» и начинается сеанс тестирования, в ходе которого тестируемому необходимо ответить на ряд вопросов, то есть указать манипулятором «мышь» правильные варианты ответов (альтернатив).

Как отмечено выше, в процессе тестирования задания (вопросы) выбираются из специального файла – базы заданий, причем для одной дисциплины (или опроса) может быть сформировано любое количество таких баз, каждая из которых может содержать в общем случае неограниченное количество вопросов. Предъявление вопросов в сеансе тестирования производится последовательно после ответа на очередной вопрос, а их количество для одного тестируемого может варьироваться от 1 до общего количества, содержащегося в базе. Как отмечено ранее, тестовый модуль обеспечивает случай-

ное перемешивание как тестовых заданий, так и альтернатив в задании в соответствии с заданным в рабочих файлах описанием учебных разделов (учебных модулей). Перемешивание и предъявление вопросов обеспечивается по каждому разделу отдельно.

База заданий представляет собой перечень задаваемых вопросов с возможными ответами и подготавливается средствами любого текстового редактора. Отдельно, также в текстовом виде, создается файл ключей, то есть список номеров правильных ответов для каждого вопроса. Эти файлы в системе ТОНИ называются рабочими файлами. С целью упрощения подготовки тестовых заданий последние могут быть оформлены в виде одного комбинированного файла, содержащем как вопросы, так и ключи. Это удобно для преподавателя – составителя заданий, поскольку исключает необходимость тщательно следить за соответствием вопросов и ответов в разных файлах, а также позволяет хранить задания по каждому тесту в одном-единственном файле. В дальнейшем с помощью модуля ТОНИСЕРВИС на основе комбинированного файла могут быть сформированы рабочие файлы, которые и используются при тестировании.

Тестовый модуль, как рассматривалось ранее, поддерживает механизм «отложенных ответов», когда тестируемый может, не отвечая на текущий вопрос, отложить его «на потом» и перейти к следующему заданию. Все отложенные вопросы предъявляются повторно после исчерпания вопросов на первом (или очередном) «проходе». Количество таких «проходов» не ограничено. Количество отложенных вопросов, набранный балл, а также отметки времени указываются в верхней части экрана в строке состояния.

Контроль времени сеанса

Модуль тестирования позволяет установить и проконтролировать время, отведенное на сеанс тестирования (от 3 до 180 минут), и заблаговременно предупреждает тестируемого о его истечении. За 10 минут до окончания заданного времени цвет цифр в поле «Завершение до» меняется на красный. Если в течение отмеченных 10 минут тестируемый не ответил на все преду-

смотренные тестом вопросы, то система заканчивает опрос принудительно и учитывает при простановке оценки набранные баллы, полученные на момент окончания опроса.

Следует отметить, что тестируемый может прервать сеанс в любой момент, нажав соответствующую кнопку, после чего перед ним возникает, как и в предыдущем случае, экран результатов. Отметим также, что стандартная кнопка диалогового окна «заккрыть» («крестик») во время сеанса тестирования заблокирована, что не позволяет тестируемому без разрешения персонала самостоятельно закрыть приложение и выполнить, например, повторное тестирование с целью аннулирования полученной оценки.

Таким образом, во время тестирования на экране отображаются:

- время начала и окончания тестирования;
- текущий номер вопроса и их общее количество;
- набранный суммарный балл;
- количество отложенных вопросов;
- текст вопроса и перечень возможных ответов (альтернатив);
- кнопки «Далее», «Отложить», «Прервать» и «Справка».

Для ответа на вопрос тестируемый выбирает манипулятором «мышь» правильный, по его мнению, вариант(ы) ответа и щелкает по кнопке «далее». При этом в случае неправильного ответа счетчик набранных баллов не увеличивается, в противном случае становится больше на величину, определяемую по формуле расчета баллов (описано ранее).

Следует отметить, что с целью облегчения восприятия текста вопроса/ответа предусмотрена возможность отображения его в отдельном небольшом окне (после щелчка по нему правой кнопкой мыши). Этим часто пользуются тестируемые, имеющие, например, проблемы со зрением. При этом в открывшемся окне можно с помощью дополнительных кнопок увеличить (уменьшить) размер шрифта, прочесть и понять текст, после чего закрыть это окно.

После ответа на все вопросы (а также по истечении отведенного времени либо по нажатию на кнопку «Прервать» и подтверждению этого тестируемым) компьютер выдает экран результатов.

Просмотр результатов

Результаты выдаются сразу после окончания этапа тестирования. В форме таблицы на экране монитора компьютера указываются:

- реквизиты тестируемого (ФИО);
- начало и конец сессии тестирования;
- общее количество заданных вопросов;
- количество правильных ответов;
- затраченное на тестирование время;
- полученная оценка (в соответствии с установленной системой оценивания).

В том случае, если тестируемый хочет ознакомиться с протоколом тестирования, то по нажатию на кнопку «Протокол» перед ним открывается экран, на котором кроме только что приведенных данных содержатся тексты заданий, на которые даны неполные или неверные ответы. Кроме заданий приводится и правильный ответ. (Возможности просмотра протокола и отображения верных ответов могут быть установлены/заблокированы посредством файла конфигурации системы).

После истечения времени, выделенного для просмотра протокола, модуль тестирования принудительно закрывает его и вновь отображает экран с таблицей результатов.

Одновременно с формированием протокола на экране тестовый модуль создает и специальный файл журнала в формате веб-документа, то есть в форме, аналогичной веб-страничке Интернет. На основе этих журналов сервисным модулем формируется сводная ведомость результатов тестирования по всей группе, поскольку в сетевом режиме работы все файлы журналов записываются, как правило, в один и тот же системный каталог (папку).

Дополнительно к результатам, выводимым в протокол, журнал содержит дополнительную информацию, а именно для каждого заданного вопроса указывается признак ответа (правильный/неправильный) и количество баллов, которыми оценен этот ответ. Тексты правильных ответов в журнал не выводятся с целью ограничения доступа к ним потенциальным испытуемым.

Защита от несанкционированного использования

В тестовый модуль встроены средства защиты от недобросовестных пользователей, которые позволяют:

- обеспечить обработку базы вопросов и ключей, а также файла конфигурации в зашифрованном виде для исключения возможности копирования/подглядывания вопросов и ответов из параллельно запущенного приложения;

- для каждого вопроса изменять порядок следования ответов, выбираемых тестируемым (перемешивание ответов);

- блокировать попытки самовольного завершения работы модуля как в процессе сеанса, так и по окончании тестирования (например, с целью повторного запуска и прохождения теста).

Дополнительные сведения

Модуль тестирования настраивается посредством специального файла конфигурации, который в момент запуска автоматически шифруется. В этом файле содержится информация, касающаяся размещения каталогов системы, текстовые сообщения, выдаваемые на экран, ссылки на рабочие файлы, отдельные параметры тестирования (напр., необходимость перемешивания заданий и/или вопросов).

После окончания тестирования одного испытуемого работа системы может быть либо прекращена, либо на рабочее место может быть приглашен другой испытуемый. С целью исключения необходимости ручного перезапуска системы при организации массового тестирования, предусмотрен автоматический ее перезапуск после истечения тайм-аута, который составляет 30 сек. Этого времени обычно достаточно для того, чтобы освободившееся

место занял другой тестируемый, причем автоматический перезапуск осуществляется только при положительном результате тестирования. В противном случае на экране сохраняется таблица результатов предыдущего тестирования, после просмотра которой оператор/преподаватель осуществляет перезапуск вручную. Время, необходимое для этого, составляет не более 5–10 секунд,

Имя файла-журнала формируется автоматически на основании регистрационных данных пользователя и времени начала тестирования, что позволяет однозначно и быстро идентифицировать результаты тестирования многих испытуемых.

Формат файла-журнала задается специальным файлом-шаблоном с использованием таблицы каскадных стилей (CSS), что обеспечивает гибкую настройку выходной печатной формы. Просмотр файла-журнала осуществляется в любой программе-браузере (MS Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Chrome и др.), из которой, при необходимости, этот файл может быть и распечатан.

Краткое описание логики работы модуля ТОНИ-ТЕСТ

В целом порядок работы модуля понятен исходя из вышеописанного описания отдельных этапов тестирования. Тем не менее, следует сделать некоторые дополнительные замечания, касающиеся порядка работы модуля.

1. При первоначальном запуске модуля он автоматически проверяет состояние рабочих файлов и файла конфигурации и при необходимости выполняет их шифрование.

2. Следующее действие состоит в формировании рабочего массива заданий в памяти компьютера, то есть выборка и перемешивание заданного количества вопросов в зависимости от описания разделов и тем внутри этих разделов индивидуально для каждого тестируемого.

3. После ввода реквизитов тестируемого устанавливается ограничение по времени и запускается основной цикл предъявления вопросов, в рамках

которого производится оценка их правильности и нарастающим итогом подсчитывается суммарный балл.

4. После окончания сеанса тестирования выдается экран с результатами, предоставляется время для просмотра протокола по результатам тестирования, а также формируется файл-журнал в рабочем каталоге системы.

5. При вызове протокола он отображается с предварительной установкой ограничения по времени чтения протокола. При повторном вызове протокола рассчитывается оставшееся время и перезапускается таймер контроля времени просмотра протокола.

6. После нажатия кнопки завершения тестирования выдается заключительная форма, при выходе из которой управление передается на пункт 2 данного алгоритма (при автоматическом перезапуске) или обеспечивается выход из программы (только в случае ввода правильного пароля персоналом).

Методика подготовки и проведения тестирования

Практика использования программного комплекса ТОНИ позволяет рекомендовать следующую методику подготовки и проведения тестирования на его базе (в условиях компьютерного класса на базе локальной сети).

Стадия подготовки теста

1. Подготовка преподавателем (методистом) базы тестовых вопросов, содержащих не менее 50–100 заданий в виде комбинированного текстового файла в формате MS Word (или в формате обычного текста). Рекомендуется разделить задания по темам и разделам с последующим внесением их описания в конец комбинированного файла. Сами задания включают только текстовый материал, а потому могут быть подготовлены в любом текстовом редакторе (MS Word, Wordpad, Блокнот и др.)

При подготовке заданий следует ориентироваться на автоматическое «перемешивание» ответов задания в случайном порядке, а также на возможность установки многоальтернативного выбора, частным случаем которого

является «все ответы правильны». Задания, в котором отсутствует даже один правильный ответ, создавать не рекомендуется в связи с тем, что последней альтернативой в этом случае должна быть «Нет правильного ответа», что приводит к затруднениям тестируемых при чтении альтернатив в случае включения их перемешивания.

2. Формирование рабочих файлов с помощью модуля ТОНИ-СЕРВИС и исправление синтаксических ошибок, выявленных программой.

3. Подготовка файла конфигурации, содержащего имена рабочих файлов, название дисциплины, ФИО авторов теста, наименования образовательного учреждения и т.п.

4. Тестовый запуск модуля ТОНИ-ТЕСТ в режиме без перемешивания заданий и альтернатив с целью проверки теста и исправление найденных ошибок

5. Модификация файла конфигурации и подготовка его рабочей версии для последующего тестирования.

Стадия проведения тестирования

1. Перезапись с носителя в системный сетевой каталог, доступный с рабочих станций, и проверка работоспособности комплекса (как правило, с главного компьютера сети сервера).

2. Включение рабочих станций и проверка работоспособности теста на нескольких рабочих местах.

3. Проведение тестирования группы испытуемых.

4. Формирования сводной групповой ведомости по результатам тестирования группы с использованием вкладки «Итоги» модуля ТОНИ-СЕРВИС (и ее печать).

5. Сохранение результатов тестирования в архиве.

Достоинства программного комплекса ТОНИ

В заключение стоит остановиться на некоторых несомненных достоинствах системы, которые определяют ее высокую эффективность в практической работе:

1. Отсутствие необходимости установки специальных программ тестирования и специальной настройки компьютеров: система работает там, где установлено приложение MS Excel, т.е., с учетом широкого распространения MS Office, – практически на любом компьютере.

2. Простота использования: управление комплексом доступно для пользователя, имеющего невысокую квалификацию.

3. Высокая оперативность при запуске и перезапуске системы.

4. Нетребовательность к аппаратным средствам компьютера.

5. Надежная защита от недобросовестного использования тестируемым, исключающая необходимость его контроля персоналом (за исключением общего наблюдения).

6. Легкая адаптируемость к конкретным условиям применения, в том числе удобная настройка формата вывода файла-журнала с помощью вспомогательного CSS-файла

7. Оперативность получения итоговых сведений (групповой ведомости) в течение 3–5 минут после окончания тестирования последнего испытуемого.

8. Наличие контроля за временем, встроенной справки, ведение журнала результатов в удобной и понятной форме, наличие сервисного модуля, облегчающего работу методиста/преподавателя при подготовке и обработке тестов и др. возможности.