



УДК 352.23, 623.62
ГРНТИ 78.25.41

К ВОПРОСУ ОБОСНОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ АНКЕТ В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ТРЕНАЖЕРОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ БОРЬБЫ

*В.Ф. МЕЛЬНИКОВ, доктор технических наук, профессор
ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)
А.В. ПЕТРОВ
ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)
Ю.Г. ЦАРЬКОВА
ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)
Е.С. ШЕРСТЯНЫХ
ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)*

В статье рассматриваются требования к содержанию анкет в системе извлечения информации о состоянии применения тренажеров при подготовке специалистов радиоэлектронной борьбы (РЭБ). Предложена последовательность разработки содержания анкет, учитывающего информационные потребности проведения исследований.

Ключевые слова: мониторинг, тренажер, тренажная система, учебно-тренировочная задача, социологические методы исследований, требования к содержанию анкет, направления повышения эффективности тренажеров.

TO THE QUESTION OF THE QUESTIONNAIRES CONTENT JUSTIFICATION IN THE MONITORING SYSTEM STATE OF THE SIMULATORS PRACTICAL APPLICATION FOR TRAINING ELECTRONIC WARFARE

*V.F. MEL'NIKOV, Doctor of Technical Sciences, Professor
MESC AF «N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy» (Voronezh)
A.V. PETROV
MESC AF «N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy» (Voronezh)
YU.G. TSAR'KOVA
MESC AF «N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy» (Voronezh)
E.S. SHERSTYANYH
MESC AF «N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy» (Voronezh)*

The article considers the requirements for the content of questionnaires in the system for extracting information on the status of the simulators practical application in the training of electronic warfare specialists (EW). A sequence of developing the content of questionnaires, taking into account the information needs of research, is suggested.

Keywords: monitoring, simulator, training system, training task, sociological research methods, requirements for the content of questionnaires, directions for improving the effectiveness of simulators.

Введение. Повышение эффективности применения тренажеров в системе подготовки специалистов РЭБ непосредственно определяется постоянным и своевременным совершенствованием возможностей тренажеров, их информационного и методического обеспечения. Такая работа может быть организована на основе создания и применения системы мониторинга состояния применения тренажеров (СМСПТ) для подготовки специалистов РЭБ на основе социологи-



ческих методов исследования [1, 2], предполагающей сбор, накопление и обработку информации о ходе освоения тренажеров, выявленных в ходе их применения, недостатков в информационном и методическом обеспечении, а также учете опыта успешного применения различных учебно-тренировочных задач по подготовке специалистов РЭБ.

Актуальность. Сбор информации, как правило, осуществляется на основе проведения специального анкетирования по требуемой тематике. При этом имеет место противоречие между необходимостью полного и своевременного получения необходимой информации и ограниченными возможностями получения такой информации в силу размещения частей и подразделений РЭБ в пространственно-удаленных регионах и разного уровня подготовки инструкторского и преподавательского состава. Разрешение такого противоречия возможно за счет разработки требований к структуре и содержанию специальных анкет для проведения мониторинга состояния применения тренажеров для подготовки специалистов РЭБ. Однако в настоящее время нет четко выраженной системы взглядов на решение такого типа задач.

Целью статьи является формирование единства взглядов на вопросы разработки требований к структуре и содержанию специальных анкет для проведения мониторинга состояния применения тренажеров с учетом пространственно-удаленного размещения частей и подразделений РЭБ и разного уровня подготовки инструкторского и преподавательского состава.

Обеспечение требуемых информационных потребностей в интересах совершенствования процесса применения тренажеров при подготовке специалистов РЭБ, как правило, связано с повышением эффективности организации и проведения военно-педагогических исследований по оценке применяемых тренажеров в частях и подразделениях РЭБ во многом будет определяться логической структурой исследования, а также выбором методов исследования (прежде всего, обоснованием структуры и содержания вопросов при анкетировании), позволяющих проверить выдвинутые гипотезы. При этом процесс извлечения информации в СМСПТ при анкетировании предполагает, что извлекаемая информация содержится в множестве ответов на вопросы специальных анкет, получаемых от частей и подразделений РЭБ, применяющих соответствующие тренажеры. При этом на входе СМСПТ доступна только информация, содержащаяся в ответах из множества $\{s_i\}' \in \{s_i\}$ в силу наличия ограничений на возможности их формирования из-за возможностей тренажера и уровня подготовки инструкторского и преподавательского состава. В СМСПТ осуществляется обработка этих ответов, на основе которых образуется множество признаков о состоянии применения тренажеров. Процесс извлечения информации предполагает формирование множества гипотез, которым сопоставляются полученные признаки $b_j = \{r_{1j}, r_{2j}, \dots, r_{mj}\}$. При этом каждому признаку (признакам) r_{ij} , ставится в соответствие рабочая гипотеза $\{b_j\} \xrightarrow{?} \{\Omega\}$ и проводится её проверка, по результатам которой принимается решение $\{b_j\} \longrightarrow \{\Omega\}$. Процесс продолжается итеративно до тех пор, пока не будут подтверждены, исключены все сформулированные гипотезы по измеренным признакам. Если в накопленных признаках оказывается недостаточно информации для принятия достоверного решения, то необходимо получение дополнительных реализаций признаков. При этом признаки характеризуются различной информативностью и временем измерения с требуемой точностью. Гипотезы в свою очередь генерируются в рамках целевых установок исследований, которые в динамике извлечения информации могут меняться, обуславливая изменение алгоритмов извлечения информации. При этом информативность признаков во времени теряется вследствие «старения информации». Таким образом, необходимым (определяющим) условием решения сформулированных задач является обоснованная разработка структуры и содержания анкет, ответы на вопросы которых определяют получение признаков, подтверждающих (исключающих) сформулированные гипотезы исследований.

При разработке содержания анкет рекомендована следующая последовательность действий.



1. *Определение цели исследований.* Общая цель проводимых исследований состоит в оценке условий обеспечения требуемой эффективности подготовки специалистов РЭБ на основе применения тренажеров (тренажных систем), стоящих на вооружении части (подразделения РЭБ). Целью исследований может быть проверка соответствия тренажеров предъявляемым требованиям, а также оценка их возможностей при использовании в ходе подготовки специалистов РЭБ. При необходимости могут быть определены частные цели, заключающиеся в оценке каких либо отдельных условий, возможностей, характеристик тренажеров.

2. *Обоснование объема исследований.* Исследование в рамках этого раздела определяет объем исследований, которые ограничиваются номенклатурой тренажеров, стоящих на вооружении конкретных частей и подразделений РЭБ, а также реализованных в них учебно-тренировочных задач (УТЗ). Проведение исследований необходимо осуществить в рамках УТЗ, которые предполагают усвоение специальных знаний, формирование определенного набора взаимосвязанных умений и навыков (УН) боевой деятельности. Проведение исследований в рамках всего набора УТЗ практически невозможно вследствие временных, финансовых, материальных и других ограничений. С другой стороны для обеспечения выполнения целевых установок исследований по оценке соответствия автоматизированных тренажеров (АТ) предъявляемым к ним требованиям можно ограничить множество УТЗ вследствие повторяемости выполняемых ими функций. Таким образом, можно оптимизировать количество УТЗ для проведения исследований в интересах оценки дидактической эффективности всех реализованных психолого-педагогических концепций обучения. Например, на выбор УТЗ существенно влияют: степень повторяемости функций модулей АТ и их технической реализации в различных задачах; перечень функций модулей, необходимых для формирования УН различных групп; перечень психолого-педагогических концепций обучения, используемых при формировании УН; уровень разработки методического и информационного обеспечения УТЗ; ограничения временного ресурса и материальных средств на проведение исследований. С учетом таких факторов может быть обоснован минимальный объем исследований. Например, исследования могут проводиться по следующей тематике:

1) Формирование базовых умений и навыков индивидуальной подготовки, в том числе: подготовка станций, аппаратных (аппаратуры) к работе; установка органов управления в исходное положение; включение аппаратуры; проверка работоспособности всей аппаратуры; ввод информации (исходных данных); управление процессом разрежения входного потока мешающих радиоизлучений; частотно-временная обработка радиоизлучений в интересах выделения полезного сигнала; ведение радиоперехвата; технический анализ радиопередач; обмен информацией по внутрикомплексной связи; выявление узлов связи (обработка точечно-позиционной информации); выявление радиосетей (радионаправлений); определение оперативно-тактической принадлежности (ОТП) объектов радиоподавления (РП); управление процессом извлечения информации в интересах ее обработки; выявление применяемых методов помехозащиты в подавляемой системе радиосвязи; ранжирование целей РП в интересах сосредоточения усилий на требуемых объектах РП; назначение рациональных видов помех; оценка текущей эффективности РП; выявление факта применения подавляемой радиолинией способа помехозащиты; реализация способов РП линиям и системам радиосвязи с повышенной помехозащищенности; распознавание радиоизлучения при повторном контакте; организация поиска радиоизлучений с учетом априорной информации об электронном объекте; обоснование конфигурации комплекса и его подсистем в ходе выполнения боевых задач; оценка района развертывания части (подразделений) и выбор позиций средств; формирование заданий подразделениям (средствам) РП (радиоразведки, управления); обоснование изменения структуры комплекса и его подсистем в ходе выполнения боевых задач; изменение заданий подразделениям (средствам) радиоподавления (радиоразведки, управления); уточнение ОТП узла связи на основе разнородной информации, полученной по различным каналам извлечения информации, картографической информации; отнесение вновь выявленных источников радиоизлучений к узлам связи (радионаправлениям, радиосетям); выявление графа связности радиоэлектронных объектов; принятие решения об обновлении накопленных разведданных.



2) Формирование умений и навыков слаженной работы: создание помехи; установление внутрикомплексной связи; ведение РП в автономном режиме; ведение РП в составе сопряженной пары станций помех; подготовка комплекса радиоподавления (КРП) к радиоподавлению; ведение радиоподавления в составе КРП; ведение радиоразведки в составе комплекса; ведение РП в составе системы вооружения части (подразделения) РЭБ; планирование и ведение разведки и РП в составе системы вооружения части РЭБ.

3) Усвоение специальных знаний предтренажной подготовки: изучение тактико-технических характеристик, состава и особенностей функционирования станций (аппаратных) КРП; изучение порядка работы в различных режимах и видах управления; изучение порядка развертывания станций (аппаратных) и антенно-фидерных систем; изучение инструкции работы на тренажере.

3. *Формирование системы рабочих гипотез исследования* как главного методологического инструмента, организующего весь процесс исследования. Гипотезы – это обоснованные предположения о структуре изучаемой системы подготовки с применением тренажеров, характере их взаимосвязей, возможных подходах к решению проблем повышения эффективности применения тренажеров. Вся организация исследования состоит из непрерывной постановки и проверки разнообразных предположений: центральной гипотезы всего исследования, следствий из нее, вторичных гипотез, выдвигаемых в случае обнаружения ошибочных суждений, постановки частных задач методического характера. При формировании гипотезы необходимо считаться с требованиями: научной обоснованности, предполагающей отсутствие противоречий утверждений с доказанными положениями (фактами), и возможности эмпирической проверки наличия внутреннего противоречия. При этом обоснование гипотез осуществляется в следующей последовательности:

- выделение наиболее общих предсказаний на основе формулировки выдвинутых предположений и установление логической связи между отдельными предсказаниями;
- определение содержания основной гипотезы средствами теоретической интерпретации и уточнение связей основной гипотезы с другими выдвинутыми предсказаниями;
- теоретическое обоснование гипотез-следствий из основной гипотезы, выдвижение альтернативных предположений относительно гипотез-следствий.

В качестве *гипотезы*, подлежащей подтверждению в ходе исследований, как правило, выдвигаются предположения о том, что применяемые тренажеры (реализованные УТЗ) позволяют обеспечить требуемое качество подготовки за отведенное время с учетом существующей системы подготовки. Проверка гипотез включает получение фактических данных, расчет показателей, характеризующих отражены в гипотезе связи, их толкование, экспериментальную проверку гипотез; принятие или отклонение эмпирических гипотез согласно установленных критериев, анализ побочных данных, фактов и т.д.

4. *Обоснование критериев (показателей) оценки эффективности (гипотез)*. В качестве показателей эффективности тренажеров и их модулей в первую очередь следует рассматривать конечные результаты обучения, т. е. те психические изменения и сдвиги в знаниях, умениях и навыках, которые происходят в условиях их применения. Наиболее общим подходом к определению дидактической эффективности тренажера является степень достижения поставленных целей обучения. При этом, результат применения АТ (использования в нем разработанных модулей) при подготовке специалиста РЭБ может быть признан положительным, если получен положительный сдвиг, хотя бы по одному критерию, при условии, что нет ухудшения по другим. Если хотя бы по одному из критериев допущено ухудшение, то общие результаты не могут быть признаны удовлетворительными. В соответствии с требованиями нормативных документов в зависимости от вида и целевого предназначения АТ могут использоваться следующие *показатели дидактической эффективности* [3]: сокращение сроков подготовки специалистов; повышение уровней усвоения знаний при прежних сроках обучения; сокращение временных затрат на формирование требуемых знаний, умений или навыков выполнения деятельности; со-



крашение времени на восстановление утраченных навыков; повышение объективности контроля знаний; сокращение времени на контроль знаний. При формировании критериев (показателей) эффективности в современных теоретических и практико-ориентированных исследованиях [2] по оценке дидактической эффективности технических средств обучения для подготовки специалистов РЭБ следует рекомендовать метод *комплексной оценки качества*, включающий экспертно-аналитический подход, основанный на компетентном мнении экспертов, выделении совокупности свойств, характеризующих разрабатываемые тренажеры и экспериментальную проверку дидактической эффективности в ходе их применения в процессе обучения в течение определенного периода.

5. *Определение состава, структуры и формы вопросов анкеты.* Познавательные возможности метода анкетирования реализуются в вопросно-ответном обмене информацией в ходе исследований. С помощью системы вопросов, структурированных определенным образом вопросов, логически связанных между собой, с задачами и целями исследования, направленных на выявление количественно-качественных характеристик объекта и предмета анализа, обеспечиваются информационные потребности подтверждения (исключения) сформулированных гипотез исследований. Поэтому при определении состава, структуры и формы вопросов необходимо считаться с методологическими принципами, требованиями и условиями, которые характеризуются следующими положениями.

1) Содержание вопросов должно быть трех направлений знаний респондентов: раскрытия мнений, пожеланий, ожиданий; обнаружения поступков, действий и результатов деятельности; получения личных данных о функциональных обязанностях в системе подготовки специалистов.

2) Рекомендуется применение следующих основных форм вопросов: *открытые вопросы*, не содержащие вариантов ответа, в интересах извлечения более полной информации по интересующей тематике; *закрытые вопросы*, включающие варианты конкретных ответов, позволяющие сопоставлять полученные данные в равных условиях; *полузакрытые вопросы*, к которым наряду с определенными вариантами ответов предполагают возможность респонденту сообщить свое мнение.

3) Множество вопросов применительно к выполняемым функциям должны включать: основные вопросы для извлечения информации конкретно об объекте исследования; неосновные вопросы, задаваемые в интересах создания мотивации участия в опросе, знакомства с целью исследования, инструктажа по вопросам заполнения анкеты, проверки искренности ответов (и т.д.).

4) При формулировке закрытых (полузакрытых) вопросов должно быть обеспечено: учет всевозможных вариантов ответов; все альтернативы были перемешаны; в перечне количественных альтернатив положительные и отрицательные стороны были бы равной длины.

5) Содержание и форма вопросов должны отвечать уровню подготовленности всех респондентов, предполагается применение терминов, понятий и категорий, имеющих единое понимание, а также доступных методик и инструментов для измерения количественных характеристик.

6) Для повышения достоверности информации может формулироваться последовательность из нескольких взаимосвязанных вопросов.

7) При проведении исследований по оценке эффективности применения тренажеров должны быть использованы признаки, которые, исходя из потребностей измерения, можно разделить на количественные (имеющие общепринятые числовые единицы измерения) и качественные (определяемые с помощью измерительных шкал). Такие шкалы должны отвечать таким объективным по отношению к себе требованиям, как валидность (измерение того качества, которое необходимо изучить в данном конкретном случае), полнота (максимальное использование всех значений индикатора), чувствительность (способность шкалы выявлять отношение респондентов к изучаемому явлению).



8) Применительно к вопросам по функциональному назначению вопросы должны отвечать основным требованиям: валидности (степени соответствия содержания вопроса вкладываемому смыслу), краткости (минимальное количество слов для восприятия фразы составляет 11-13 слов) и однозначности (одинаковое понимание респондентами содержания вопроса).

9) При определении состава и последовательности вопросов анкеты следует руководствоваться следующими требованиями: исключение вопросов, не носящих информативный характер; включение несколько контрольных вопросов, позволяющих выявить возможные противоречия в его ответах, в целях проверки искренности и устойчивости позиции опрашиваемого; последовательность вопросов должна учитывать их логическую взаимосвязь, в основе которой следует положить принцип «от общего - к частному»; первые вопросы анкеты должны быть простыми, трудные и личные вопросы не следует ставить в начале анкеты, вопросы, направленные на выяснение личных качеств опрашиваемых, помещаются в самом конце анкеты; следует избегать вопросов (без крайней необходимости) о точных значениях характеристик, следует ограничиваться указанием «вилки»; количество вопросов в анкете не должно быть слишком большим (обычно стараются ограничиться 10-15 вопросами).

6. *Разработка структуры анкеты.* В общем случае структура вопросов анкеты состоит из трех элементов: целевые переменные – содержат данные анкеты, которые непосредственно связаны с главной целью исследования; классификационные переменные – включают данные, описывающие респондентов; управляемые переменные – используются для того, чтобы помочь исследователю провести анкетирование. Анкета состоит из следующих разделов:

- введение, в котором указываются: цели проведения данной анкеты, кто проводит исследование; порядок использования результаты ответов; инструкция по заполнению анкеты;
- содержательный раздел, который является основным при проведении исследования и от которого зависят результаты проводимого исследования;
- заключение, содержание которого необходимо для проверки надежности собранной информации, анализа полученных данных (и т. д.), вопросы о личности респондента.

Для опросов используются анкеты самой различной длины (от 3-5 до 100 и более вопросов). В практике выработаны некоторые нормы, связанные не столько с размером анкеты, сколько со временем, необходимым на ее заполнение. Рекомендуемый срок заполнения анкеты составляет 20-30 минут [1].

7. *Устранение ошибок на основе предварительного тестирования.* После разработки анкеты следует провести ее опробование в реальных условиях, т.е. провести тестирование с ее помощью небольшого количества людей, относящихся к той же категории, которая подлежит исследованию. Такая работа обусловлена стремлением исключить возможную двусмысленность, недостаточную ясность для опрашиваемых или некорректность с их точки зрения включенных в анкету вопросов.

Выводы. Таким образом, создание и применение СМСПТ для подготовки специалистов РЭБ предполагает применение метода анкетирования, реализующего в ходе исследований вопросно-ответный обмен информацией с помощью структурированных определенным образом вопросов, логически связанных между собой, с задачами и целями исследования, направленных на выявление количественно-качественных характеристик объекта и предмета анализа.

Учет разработанных требований к составу, содержанию, структуре и форме вопросов специальных анкет для проведения мониторинга состояния применения тренажеров для подготовки специалистов РЭБ позволит реализовать потенциальные возможности получения информации в условиях размещения частей и подразделений РЭБ в пространственно-удаленных регионах и разного уровня подготовки инструкторского и преподавательского состава, обеспечит информационные потребности непрерывной постановки и проверки разнообразных предположений: центральной гипотезы всего исследования, следствий из нее, вторичных гипотез, выдвигаемых в случае обнаружения ошибочных суждений, постановки частных задач методического характера.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Д.Г. Ротман, А.Н. Данилов и др. «Оперативные социологические исследования: методика и опыт организации». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/43883> (дата обращения: 10.04.2018).
2. В.Ф. Мельников и др. Организация мониторинга состояния применения тренажеров в частях РЭБ [Электронный ресурс] / В.Ф. Мельников, П.С. Молоканов, А.В. Петров, Ю.Г. Царькова // Воздушно-космические силы. Теория и практика, 2018. № 6. С. 234–241. (дата обращения: 10.04.2018).
3. ГОСТ Р В 29.05.005-95 Тренажеры военной техники. Общие эргономические требования.

REFERENCES

1. D.G. Rotman, A.N. Danilov i dr. «Operativnye sotsiologicheskie issledovaniya: metodika i opyt organizatsii» [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/43883> (data obrashheniya: 10.04.2018). (in Russian).
2. V.F. Mel'nikov i dr. Organizatsiya monitoringa sostoyaniya primeneniya trenazherov v chastyakh REHB [Elektronnyy resurs] / V.F. Mel'nikov, P.S. Molokanov, A.V. Petrov, YU.G. TSar'kova // Vozdushno-kosmicheskie sily. Teoriya i praktika, 2018. № 6. P. 234–241. (data obrashheniya: 10.04.2018). (in Russian).
3. GOST R V 29.05.005-95 Trenazhery voennoy tekhniki. Obshhie ehrgonomicheskie trebovaniya. (in Russian).

© Мельников В.Ф., Петров А.В., Царькова Ю.Г., Шерстяных Е.С., 2018

Мельников Виктор Федорович, доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского центра (проблем применения, обеспечения и управления авиацией Военно-воздушных сил), Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), Россия, 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А, melvf@bk.ru.

Петров Алексей Вадимович, адъюнкт Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), Россия, 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А, petrov-a-v@bk.ru.

Царькова Юлия Геннадьевна, младший научный сотрудник научно-исследовательского центра (проблем применения, обеспечения и управления авиацией Военно-воздушных сил), Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), Россия, 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А.

Шерстяных Елена Сергеевна, младший научный сотрудник научно-исследовательского центра (проблем применения, обеспечения и управления авиацией Военно-воздушных сил), Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), Россия, 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А.