

УДК 623.592:623.618:358.4

В.Г. Чернов

*Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба, Харьков*

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРЕНАЖЕРОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОФИЦЕРОВ БОЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ КОМАНДНЫХ ПУНКТОВ

*В данной статье предложен порядок оценки эффективности тренажера для подготовки офицеров боевого управления (ОБУ) командных пунктов. Предложенная оценка позволит определить эффективность использования тренажеров в учебном процессе, а также соответствие данного тренажера требованиям подготовки ОБУ. А именно, способность решать конкретные задачи тренажерной подготовки и обеспечить требуемый уровень компетентности ОБУ.*

**Ключевые слова:** оценка эффективности, тренажер, тренажерный комплекс, офицер боевого управления, квалификационная характеристика, факторы, компетентность.

### Введение

**Постановка проблемы.** Наиболее эффективным средством профессиональной подготовки офицеров боевого управления (ОБУ) являются тренажеры, обеспечивающие искусственное воспроизведение условий и факторов, которые имеют место в процессе его работы по управлению реальными динамическими объектами [1].

Основной задачей применения тренажеров в обучении ОБУ является привитие определенных знаний, умений и навыков, а также их автоматизированная или автоматическая проверка и оценка их действий. Независимо от уровня квалификации, основные требования к ОБУ заключаются в следующем [1 – 3]:

– выработка навыков правильного принятия управленческих решений в условиях сложной информационной среды;

– выработка навыков и умений операторской работы с оборудованием;

– умение применять правила и процедуры для управления экипажами самолетов и принимать решения как в штатных, так и в нештатных ситуациях.

Выработка навыков управления экипажами самолетов является важнейшей задачей тренажерной подготовки. Неотъемлемой составной частью такой подготовки являются упражнения, сценарии которых соединяют в себе функциональные возможности тренажера и методику, применяемую инструктором для решения поставленных в программе обучения задач.

Поэтому тренажер для подготовки ОБУ должен быть эффективным не только с функциональной, но и с методологической и экономической точек зрения, т.е. он должен обеспечивать достижение показателей обучения по следующим критериям [1, 4, 5]:

– полнота охвата учебных задач, ориентированных на каждого оператора;

– адекватность учебной программы целям и содержанию курса боевой подготовки ОБУ;

– затраты на тренажерное обеспечение подготовки.

Перечисленные критерии позволяют оценить эффективность тренажерной подготовки, сравнить тренажеры и обеспечить оценку динамики их развития [5, 6].

Эффективность применяемого тренажера является одним из основных показателей, определяющих эффективность как самого обучения, так и итоговой оценки приобретенных умений и навыков.

Поэтому актуальна разработка методики оценки эффективности тренажеров для подготовки офицеров боевого управления.

**Анализ литературы.** В работах [7 – 9] рассматривалась оценка эффективности применения в учебном процессе тренажеров как функция их качества. В этих работах предлагаемые оценки эффективности, основанные на анализе одной или нескольких отдельных характеристик, не учитывают методических и организационных особенностей использования тренажеров в учебном процессе, т.е. их дидактических возможностей.

В работе [10] рассматривалась оценка экономической эффективности обучения с использованием тренажеров на основе сравнения часовой стоимости эксплуатации тренажера и моделируемой им реальной техники, применяемой в учебных целях. А также рассматривался коэффициент эффективности тренировки, показывающий, какому количеству часов использования в учебных целях реальной техники соответствует один час тренировки на тренажере.

В работе [11] разработана методика оценки эффективности специализированных компьютерных

морских тренажеров и создание на ее основе экспертной системы выбора наиболее эффективного (оптимального) тренажерного комплекса, обеспечивающего максимальную эффективность процесса обучения, а также проведение анализа тренажеров для подготовки морских специалистов.

Однако в литературе недостаточно рассмотрены вопросы оценки эффективности тренажера для подготовки офицеров боевого управления командных пунктов.

Известные оценки эффективности тренажеров либо основываются только на экономических показателях, которые не учитывают эффективность использования тренажеров в учебном процессе, либо используют для сравнения отдельные частные показатели.

Особенно слабо исследованы дидактические характеристики тренажеров, определяющие эффективность тренажерного комплекса как технического средства обучения.

**Цель статьи.** Определение порядка оценки эффективности тренажеров для подготовки офицеров боевого управления командного пункта.

### Основная часть

Для определения эффективности использования тренажера в учебном процессе необходимо учитывать требования квалификационных характеристик и факторов, определяющих соответствие тренажера конкретным задачам подготовки ОБУ [5, 6, 11]. Для этого введём показатель адекватности квалификационной характеристики ( $F$ ) и сформируем состав факторов ( $K$ ), влияющих на оценку адекватности и эффективности использования тренажера в процессе подготовки ОБУ [5, 6, 11].

Таким образом, предложенные оценки тренажеров определяют соответствие данного тренажера требованиям подготовки ОБУ. А именно, способность решать конкретные задачи тренажерной подготовки и обеспечить требуемый уровень компетентности ОБУ.

Для оценки эффективности тренажера необходимо определить:

1. Какие задачи и упражнения могут быть отработаны на тренажере?
2. Какие компетентности, из указанных в квалификационной характеристике ОБУ, могут быть обеспечены тренажером?
3. Какие функции оборудования АРМ реализованы в тренажере?
4. Какие методы оценивания реализованы в тренажере?

Рассмотрим оценку адекватности тренажера для подготовки ОБУ.

Адекватность квалификационной характеристике определяется четырьмя факторами.

1. Полнота решаемых задач ( $K_1$ ). Полнотой задач является отношение количества обеспечиваемых тренажером задач к полному числу задач курса боевой подготовки:

$$K_1 = \frac{K_{p1}}{K_{необx_1}}, \quad (1)$$

где  $K_{p1}$  – количество задач, которые позволяет реализовать тренажер;

$K_{необx_1}$  – количество задач, которые необходимо выполнить ОБУ из полного числа задач (компетентностей) квалификационной характеристики и курса боевой подготовки.

Вначале рассмотрим вариант, когда тренажер позволяет решать все задачи, т.е. обеспечивается полнота их решения,  $K_1 = 1$ .

Второй вариант – тренажер позволяет решать часть поставленных программой задач (рассчитывается, какое количество задач из требуемого числа тренажер позволяет решать),  $0 \leq K_1 \leq 1$ .

Третий возможный вариант – тренажер не позволяет решить ни одной задачи из квалификационной характеристики специалиста,  $K_1 = 0$ .

2. Конфигурация тренажера ( $K_2$ ).

Соответствие конфигурации тренажера задачам тренажерной подготовки. Конфигурация определяется как совокупность программного обеспечения и аппаратных средств, обеспечивающих решение определённого перечня задач. Применительно к тренажерам для подготовки ОБУ этот параметр определяет возможность обучения процедурам, методикам и практике управления экипажами самолётов при решении различных задач боевой подготовки. Таким образом, фактор конфигурации определяет возможность создания тренажером интегрированной информационной среды для отработки действий в реальном времени:

$$K_2 = \frac{K_{p2}}{K_{необx_2}}, \quad (2)$$

где  $K_{p2}$  – количество конфигурационных элементов АРМ объекта АСУ, которые позволяет реализовать тренажер (пультовое оборудование, информационная модель, связь, средства отображения и др.);

$K_{необx_2}$  – количество конфигурационных элементов АРМ реального объекта АСУ.

Если  $K_2 = 0$ , то конфигурация тренажера не соответствует требованиям обеспечения квалификационной характеристики.

Если  $0 < K_2 < 1$ , то конфигурация тренажера позволяет обеспечить отработку задач для приобре-

тения требуемых умений и навыков в той или иной мере.

3. Степень обеспечения требований квалификационной характеристики ( $K_3$ ).

Данный фактор характеризует, насколько в количественном выражении выполнены требования по привитию навыков, умений и знаний в тренажёре:

$$K_3 = \frac{K_{p3}}{K_{необх3}}, \quad (3)$$

где  $K_{p3}$  – количество компетенций, указанных в квалификационной характеристике, которые обеспечиваются тренажёром;

$K_{необх3}$  – количество всех компетенций, указанных в квалификационной характеристике.

При оценке фактора  $K_3$  «Степень обеспечения требований квалификационной характеристики» следует учесть, что чем выше результат итоговой оценки компетентности по окончании обучения, тем выше эффективность тренажёра.

Тогда имеем:  $K_3 = 1$  – тренажёр полностью обеспечивает уровень компетентности обучаемого;

$K_3 = 0$  – тренажёр не обеспечивает уровень компетентности обучаемого;

$0 < K_3 < 1$  – тренажёр частично обеспечивает уровень компетентности обучаемого.

4. Качество оценки деятельности оператора ( $K_4$ ).

При оценке данного фактора должны учитываться положения руководящих документов:

– тренажёр должен обеспечивать возможность проверки достижения уровня подготовки офицеров боевого управления;

– тренажёр должен иметь установленные и явно выраженные критерии оценивания с тем, чтобы обеспечить надёжность и единообразие оценки;

– тренажёр должен обеспечивать возможность обучаемому продемонстрировать способность выполнять задания безопасно и эффективно;

– тренажёр способен удовлетворять конкретным целям оценки и обучения:

$$K_4 = \frac{K_{p4}}{K_{необх4}}, \quad (4)$$

где  $K_{p4}$  – количество критериев оценки действий оператора (время выполнения операций, алгоритм действий, правильность выполнения операций и др.), которые обеспечиваются тренажёром;

$K_{необх4}$  – количество всех критериев оценки действий оператора, указанных в курсе боевой подготовки.

Следовательно, если тренажёр обладает автоматическими или автоматизированными средствами оценки деятельности оператора, использующими чёткие критерии и методику оценивания, то

$$K_4 = 1.$$

Если тренажёр не позволяет осуществить оценку деятельности оператора, то

$$K_4 = 0.$$

Если тренажёр не обладает автоматическими или автоматизированными средствами оценки деятельности оператора, но позволяет осуществить оценку знаний, умений, навыков обучаемого, когда инструктор применяет критерии и методику оценки, то

$$0 < K_4 < 1.$$

Для оценки эффективности тренажёра необходимо объединить частные факторы в аддитивный показатель эффективности тренажёра.

В качестве показателя эффективности определим функционал  $Q$ , зависящий от частных факторов  $K_i$

$$Q = Q(W_i \cdot K_i), i = 1 \dots M, \quad (5)$$

где  $M$  – число факторов показателя адекватности квалификационной характеристики;

$W_i$  – весовые коэффициенты, учитывающие важность отдельных факторов в общей оценке эффективности.

Весовые коэффициенты принимают значения от единицы (очень важный параметр) до нуля (параметр не учитывается). Выбор значений  $W_i$  зависит от предназначения системы. Таким образом, для определения эффективности тренажёра необходимо ранжировать параметры  $K_1 \dots K_n$ .

Следует отметить, что приведённые нами четыре фактора показателя адекватности квалификационной характеристики тренажёра не равновесны. Каждый из них имеет определённое весовое значение, отличающееся от другого.

## Выводы

Применение такого подхода позволяет определить, отвечает ли рассматриваемый тренажёр требованиям достижения офицерами боевого управления необходимых компетентностей, указанных в требованиях квалификационной характеристики, и оценить эффективность тренажёра по результатам обучения на нём.

## Список литературы

1. Тренажерные комплексы и тренажеры: технологии разработки и опыт эксплуатации / [В.Е. Шукинунов,

В.В. Циблиев, С.И. Потоцкий и др.]; под ред. В.Е. Шукиунова. – М.: Машиностроение, 2005. – 383 с.

2. Образцов П.И. Формирование компетентности у военных специалистов в ВВУЗЕ средствами профессионально-ориентированной технологии обучения / П.И. Образцов, А.И. Козачок; Академия ФСО России. – Орел, 2005. – 164 с. – Деп. в ВИНТИИ 15.06.05, №846–В2005.

3. Павленко М.А. Принципы построения перспективных тренажерных систем подготовки операторов АСУ динамическими объектами / М.А. Павленко, А.И. Тимочко, Г.С. Степанов, В.Г. Чернов // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – К., 2014. – Вып. 1 (19). – С. 112-117.

4. Шукиунов В.Е. Опыт и новые концепции разработки тренажерных комплексов для подготовки космонавтов / В.Е. Шукиунов, С.И. Потоцкий, В.В. Фоменко, Г.В. Безруков // Авиакосмическое приборостроение. – 2003. – № 9. – С. 59-64.

5. Загретдинов И.Ш. Обеспечение комплексной адекватности тренажеров для электроэнергетики – основа безаварийной работы оперативного персонала / И.Ш. Загретдинов, С.И. Магид, С.В. Мищеряков, Л.В. Сысоева, Е.П. Архипова. – М.: Апарат, 2003. – 32 с.

6. Сазонов А.Е. Методические оценки эффективности обучения на тренажерах / А.Е. Сазонов, С.Д. Айзинов //

Эксплуатация морского транспорта. – СПб., 2005. – Вып. 44. – С. 38-40.

7. Недзельский И.И. Морские навигационные тренажеры: проблемы выбора / И.И. Недзельский. – СПб.: ГНЦ РФ-ЦНИИ «Электроприбор», 2002. – 220 с.

8. Шукиунов В.Е. Тренажерные системы / В.Е. Шукиунов, Ю.А. Бакулов, В.Н. Григоренко. – М.: Машиностроение, 1981. – 256 с.

9. Кобзарев Ю. Комплексный тренажер по кораблевождению / Ю. Кобзарев, Б. Головань // Морской сборник. – 1993. – № 5. – С. 27-29.

10. Ралль В.Ю. Тренажеры и имитаторы ВМФ / В.Ю. Ралль, О.Л. Макарьев, В.С. Поляков. – М.: ВИ, 1969. – 215 с.

11. Айзинов С.Д. Теоретические и методические основы создания экспертной системы по оценке эффективности морских тренажеров (на примере тренажеров ГМССБ): дис. ... канд. тех. наук : 05.12.13 / Айзинов Сергей Дмитриевич. – СПб., 2007. – 168 с.

Поступила в редакцию 29.10.2015

**Рецензент:** д-р техн. наук, доц. М.А. Павленко, Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, Харьков.

## ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ТРЕНАЖЕРІВ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ОФІЦЕРІВ БОЙОВОГО УПРАВЛІННЯ КОМАНДНИХ ПУНКТІВ

В.Г. Чернов

У даній статті запропонований порядок оцінки ефективності тренажера для підготовки офіцерів бойового управління (ОБУ) командних пунктів. Запропонована оцінка дозволить визначити ефективність використання тренажерів у навчальному процесі, а також відповідність даного тренажера вимогам підготовки ОБУ. А саме, здатність вирішувати конкретні завдання тренажерної підготовки й забезпечити необхідний рівень компетентності ОБУ.

**Ключові слова:** оцінка ефективності, тренажер, тренажерний комплекс, офіцер бойового управління, кваліфікаційна характеристика, фактори, компетентність.

## EVALUATION OF EFFECTIVENESS SIMULATORS FOR TRAINING OFFICERS COMBAT CONTROL COMMAND POST

V.G. Chernov

This paper proposes a procedure for evaluating the effectiveness of the simulator for the training officers combat control of command posts. The proposed evaluation will assess the effectiveness of the use of simulators in the training process, as well as compliance with the requirements of the simulator training officers combat control. Namely, the ability to solve specific problems simulator training and provide the required level of competence of officers combat control.

**Keywords:** performance evaluation, simulator, simulator complexes, combat control officer, qualification characteristics, factors, competence.