УДК 623.592:623.618:358.4

В.Г. Чернов, М.А. Павленко, А.И. Тимочко, Д.Ю. Свистунов, Н.А. Королюк

Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ НАБОРА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ПОДГОТОВКИ ОПЕРАТОРА АСУ В ПРОЦЕССЕ ТРЕНАЖНОЙ ПОДГОТОВКИ

В статье предложен метод формирования набора индивидуальных тестовых заданий для проведения тестирования оператора АСУ. Данный метод позволит на основе многокритериальной оценки сформировать, необходимый набор тестовых заданий для определения уровня профессиональной подготовки операторов АСУ. Полученные результаты контроля операторской деятельности позволяют сформировать стратегию индивидуального или группового обучения с последующим расчётом прогноза обучаемости. Это позволит реализовать индивидуальный подход к обучению операторов АСУ с учётом их уровня подготовки.

Ключевые слова: *офицер боевого управления, тренажёрный комплекс, автоматизированная система управления качеством подготовки операторов АСУ, формирование индивидуальных тестовых заданий, профессиональная подготовка, оператор.*

Введение

Постановка проблемы. При автоматизированном управлении динамическими объектами (ДО) на первый план выходит проблема формирования необходимого уровня профессиональной подготовки офицеров боевого управления автоматизированного командного пункта (ОБУ АКП). Наиболее эффективным средством профессиональной подготовки ОБУ АКП, далее операторов АСУ, являются тренажеры, обеспечивающие искусственное воспроизведение условий и факторов, которые имеют место в процессе их работы по управлению реальным ДО [1].

Исследования показывают [1, 2, 3], что более половины ошибочных действий операторов АСУ и предпосылок к нештатным ситуациям, классифицируются как «неграмотная» эксплуатация. Они совершаются из-за недостаточных знаний сущности процессов управления или недостаточного понимания последствий, вызываемых неправильными действиями оператора.

При подготовке операторов АСУ, одной из важных задач на тренажере является получение объективных результатов обучения и определения степени их готовности к практической работе в реальных условиях.

Однако при проектировании тренажеров недостаточно обращается внимание на процесс обучения операторов АСУ, а именно на систему управления качеством профессиональной подготовки (подсистему автоматизированного контроля операторской деятельности).

Контроль и оценка операторской деятельности позволяет реализовать обратную связь, что обеспечит оценить степень достижения поставленных целей, корректировать программу индивидуального обучения, определять степень готовности оператора АСУ к практической работе с реальными ДО.

Поэтому, актуальным является направление исследований связанное с разработкой автоматизированной интеллектуальной системы управления качеством подготовки операторов АСУ на тренажере. Данная система позволит анализировать, контролировать и интегрально оценивать различные показатели качества деятельности оператора, задавать различные уровни сложности упражнений и варьировать их содержание. Кроме того, система позволит автоматизировать процесс формирования индивидуальных тестовых заданий для проведения тестирования операторов АСУ по оцениванию уровня их подготовки.

Анализ литературы. Проблеме алгоритмического и аппаратного обеспечения автоматизированной системы тестирования операторов сложных технологических установок уделено внимание в работе [4], где предложен метод автоматизированного психофизиологического тестирования оператора. Кроме того, предложен алгоритм количественной оценки готовности оператора сложных технологических установок к выполнению задач профессиональной деятельности.

В работе [5] рассматривалась автоматизация процессов профессионального отбора авиационного персонала гражданской авиации. Проведенные исследования разрешили выделить психологические и психофизиологические характеристики, которые обеспечивают профессиональную надежность авиационного диспетчера, и определить параметры целевой модели авиационного диспетчера.

В работе [6] предложена структурная схема тренажной системы, в которой рассмотрены основные модули тренажной системы. Одним из модулей рассмотрена подсистема тестирования и диагностики обучаемого.

Однако проблема усовершенствования профессиональной подготовки ОБУ АКП с использованием тренажеров, тренажерных комплексов для формирования умений и навыков в сложной обстановке остается недостаточно исследована. Недостаточно рассмотрены вопросы разработки автоматизированной интеллектуальной системы управления качеством подготовки ОБУ АКП. Данная система позволит автоматизировать процесс формирования индивидуальных тестовых заданий для тестирования оператора АСУ. По результатам тестирования система должна формировать стратегию обучения и определить уровень подготовки оператора АСУ и степень его готовности к практической работе с реальными ДО.

Цель статьи. Представление результатов разработки метода формирования набора индивидуальных тестовых заданий для определения уровня профессиональной подготовки оператора АСУ в процессе тренажной подготовки.

Основная часть

Рассматривая профессиональную подготовку операторов АСУ в процессе тренажной подготовки необходимо учитывать, что она тесно взаимосвязана с профессиональной компетенцией деятельности оператора. Эта взаимосвязь описывается следующим правилом: чем выше профессиональная компетентность оператора АСУ, тем более эффективно реализуются возможности оператора и автоматизированной системы управления качеством его подготовки [7].

В работах [8, 9] предложена трактовка компетентности. Компетентность – это специфическая способность, необходимая для эффективного выполнения конкретного действия в конкретной предметной области и включающая узкоспециальные знания, особого рода предметные навыки, способы мышления, а также понимание ответственности за свои действия.

Под профессиональной компетентностью военного специалиста следует понимать профессиональную теоретическую и практическую подготовленность, а также способность к решению исполнительских и творческих задач, выполнению обязанностей по прямому должностному предназначению [10].

Для определения уровня профессиональной подготовки оператора АСУ в процессе тренажной подготовки целесообразно использовать следующие критерии профессиональной компетентности, таких как: объем и качество усвоения знаний, навыков и умений, прочность их усвоения, мотивация и активность оператора, качество выполнения заданий и работ при решении профессионально-ориентированных задач [7].

Многокретериальная оценка определения уровня профессиональной подготовки оператора АСУ позволит сформировать стратегию индивидуального или группового обучения с последующим расчётом прогноза обучаемости. Для этого в составе тренажерных комплексов должна создаваться автоматизированная система управления качеством подготовки операторов АСУ (рис.1) [11].

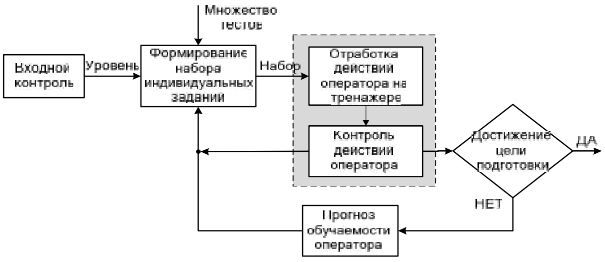
Множество тестов
Входной контроль
Уровень
Формирование набора индивидуальных заданий
Набор
Отработка действий оператора на тренажере
Контроль действий оператора
Достижение цели подготовки
ДА
НЕТ
Прогноз обучаемости оператора

Рис. 1. Общая структура автоматизированной системы управления качеством подготовки операторов АСУ на тренажере

В этой системе должен проводиться контроль операторской деятельности в виде входного, промежуточного и итогового тестирования.

Процесс тестирования предполагает решение многокритериальной задачи оптимизации по формированию набора тестов. При формировании набора индивидуальных тестовых заданий необходимо учитывать: персональные данные оператора, уровень сложности тестов, время их выполнения, валидность и другие характеристики [11].

В процессе тестирования осуществляется оперативный контроль, при котором регистрируются воздействия оператора на пультовое оборудование АРМ, определяются логические, операционные и временные отклонения действий оператора (превышение времени выполнения операций, длительное бездействие). Рассмотрим процесс формирования набора индивидуальных тестовых заданий для проведения тестирования оператора АСУ.

Пусть базовое множество $B = \bigcup_{i=1}^{n} b_i$ – есть множество всех возможных профессиональных компетенций деятельности оператора, которыми может обладать отдельный оператор. Каждое из этих профессиональных компетенций, в свою очередь, характеризуется некоторым кортежем отдельных критериев:

$$b_i = \left\{ x_{i_1}, x_{i_2}, \ldots, x_{i_k} \right\} \qquad (1)$$

Пусть $X = \bigcup_{j=1}^{m} x_j$ – множество всех возможных критериев, элементами которого являются отдельные компоненты вышеуказанных кортежей.

Для проверки степени проявления каждого из критериев имеются различные тестовые методики, позволяющие с той или иной степенью точности определить степень их выраженности у оператора.

Введем следующие обозначения:

t^{x_j} – множество тестовых методик, которые могут проверять степень проявления критерия x_j;

t^{b_i} – множество тестовых методик, которые могут проверять степень проявления компетенции b_i;

$T_X = \bigcup_{j=1}^{m} t^{x_j}$ – множество всех возможных тестовых методик, которые могут проверять отдельные критерии;

$T_B = \bigcup_{i=1}^{n} t^{b_i}$ – множество всех возможных тестовых методик, которые могут проверять отдельные профессиональные компетенции деятельности оператора.

Тогда все множество тестовых методик можно задать как:

$$T = \langle T_X, T_B \rangle \tag{2}$$

Пусть имеется некоторая тестовая методика t. Обозначим X_t как $X_t = \{x_{t_1}, x_{t_2}, ..., x_{t_{k_t}}\}$ – множество критериев, а $B_t = \{b_{t_1}, b_{t_2}, ..., b_{t_{n_t}}\}$ – множество профессиональных компетенций деятельности оператора, которые могут быть проверены с помощью данной методики. Тогда тестовая методика t полностью описывается следующим кортежем:

$$t = \{x_{t_1}, x_{t_2}, ..., x_{t_{k_t}}, b_{t_1}, b_{t_2}, ..., b_{t_{n_t}}\}, \tag{3}$$

где k_t – это количество критериев, которые могут быть проверены с помощью методики t, а n_t – количество профессиональных компетенций деятельности оператора, которые могут быть проверены с помощью тестовой методики t.

В качестве количественной характеристики любого вида валидности используется коэффициент валидности, который изменяется в пределах от 0 до 1. При этом в разных выборках одна и та же методика может иметь различный коэффициент валидности [12]. Следовательно, вероятность правильного определения требуемых характеристик не может быть высокой, ведь даже методика с хорошим коэффициентом надежности и средним показателем одного из видов валидности может не дать требуемой достоверности (точности) результата.

Для оценки качества тестовой методики введем еще одну характеристику, определяющую вероятность точного определения методикой той или иной компетентности или совокупности компетенций. При этом новая характеристика является постоянной и рассчитывается как функция, зависящая от коэффициентов валидности и надежности:

$$p = V \cdot H, \tag{4}$$

где V – коэффициент прогностической или текущей валидности, H – коэффициент надежности данной методики.

Выбор вида коэффициента валидности определяется с учетом цели определения уровня профессиональной подготовки оператора АСУ.

Тогда обобщенная структурная модель тестовой методики приобретает следующий вид:

$$M_t = \langle X_t, B_t, H_t, V_{x_t}, V_{b_t}, R_t \rangle, \tag{5}$$

где $X_t = \{x_{t_1}, x_{t_2}, ..., x_{t_{k_t}}\}$ – множество критериев, которые могут быть проверены с помощью данной тестовой методики t;

$B_t = \{b_{t_1}, b_{t_2}, ..., b_{t_{n_t}}\}$ – множество профессиональных компетенций деятельности оператора, которые могут быть проверены с помощью данной методики;

H_t – коэффициент надежности тестовой методики t;

$\overline{V_{x_t}} = (V(x_{t_1}),\ V(x_{t_2}),\ ...,\ V(x_{t_r}))$ – вектор коэффициентов валидностей по каждому из критериев, проверяемых с помощью тестовой методики t;

$\overline{V_{B_t}} = (V(b_{t_1}), V(b_{t_2}), ..., V(b_{t_n}))$ – вектор коэффициентов валидностей по каждой из профессиональной компетенции, проверяемых с помощью тестовой методики t;

$R_t = (r_1(t), r_2(t), ..., r_k(t))$ – вектор ресурсов, необходимых для проведения тестовой методики t.

Формализация тестовых методик и введение дополнительного комплекса характеристик позволит не только повысить качество получаемых результатов, но и автоматизировать процесс формирования набора тестирующих методик, оптимально удовлетворяющих имеющимся ограничениям на различные виды ресурсов.

Будем полагать, что все методики выполняются последовательно, т.е. расход каждого из ресурсов является аддитивной функцией.

Учитывая разработанную модель тестовой методики, набор тестовых методик можно описать следующим образом:

$$Q_{\bar{t}} = \left\langle \bar{t},\, X_{\bar{t}},\, H_{\bar{t}},\, B_{\bar{t}},\, P_{\bar{t}},\, V_{x_{\bar{t}}}, V_{b_{\bar{t}}}, R_{\bar{t}} \right\rangle, \qquad (6)$$

где $\bar{t}$ – вектор тестирующих методик;

$X_{\bar{t}}$ – множество всех критериев, проверяемых в результате использования всего набора тестовых методик (необходимо заметить, что практически во всех случаях имеется избыточность, т.е. в различных методиках набор может проверять одинаковые критерии);

$H_{\bar{t}}$ – коэффициент надежности набора тестовых методик, изменяется от 0 до 1;

$B_{\bar{t}}$ – множество всех профессиональных компетенций, оцениваемых на основании полученных криериев;

$P_{\bar{t}}$ – вектор вероятностей точного определения методикой заданных критериев, изменяется от 0 до 1;

$V_{x_{\bar{t}}}$ – вектор коэффициентов валидностей по каждому из критерев, рассчитанный на основании валидностей всех методик набора по каждому из критериев, изменяется от 0 до 1;

$V_{b_{\bar{t}}}$ – вектор коэффициентов валидностей по каждой из профессиональных компетенций, рассчитанный на основании валидностей всех методик набора по каждой из профессиональных компетенций, изменяется от 0 до 1;

$R_{\bar{t}}$ – вектор ресурсов, необходимых для проведения тестирования при помощи набора тестовых методик.

Основными компонентами вектора ресурсов являются $R_{\bar{t}} = (L,\, T,\, S)$:

L – вектор привлекательности в использовании для каждой методики, изменяется в пределах от 0 до 100;

T – среднее время, затрачиваемое на проведение всего набора тестовых методик, измеряется в минутах и является аддитивной функцией;

S – стоимость набора тестовых методик, вычисляется как сумма стоимости всех методик, входящих в набор.

Предложен простой способ вычисления надежности набора тестовых методик при допущении, что они выполняются последовательно.

Тогда коэффициент надежности $G_{\bar{t}}$ всего набора тестовых методик $Q_{\bar{t}}$ может быть вычислен по формуле:

$$G_{\bar{t}} = \prod_{t=1}^{n} g_t\ , \qquad (7)$$

где g_t – коэффициент надежности тестовой методики t.

Пусть для составления некоторого профессионального портрета А необходимо знать некоторый набор профессиональных компетенций $B(A)$, зависящих, в свою очередь от комплекса критериев $X(A)$.

Сформулируем задачи безусловной оптимизации:

$$\min_{\bar{t},\, X(A)\subset X_{\bar{t}}} r_i(\bar{t}) \text{ для различных } i = 1, 2, ..., k\,, \qquad (8)$$

и условной оптимизации выбора набора тестовых методик:

$$\min_{\bar{t},\, C(A)\subset C_{\bar{t}}} r_i(\bar{t}) : r_1(\bar{t}) \le r_1, ..., r_k(\bar{t}) \le r_k\,,$$

$$\text{для различных } i = 1, 2, ..., k\,. \qquad (9)$$

Пусть $V(A, \bar{t})$ – коэффициент валидности профессионального портрета А, полученного с помощью набора тестовых методик $\bar{t}$. Тогда можно сформулировать принципиально новый комплекс задач [12].

– безусловной оптимизации валидности портрета A (поиск глобального экстремума):

$$\max_{\bar{t},\, X(A)\subset X_{\bar{t}}} V(A, \bar{t})\,, \qquad (10)$$

– условной оптимизации, возникающих при формировании набора тестовых методик:

$$\min_{\bar{t},\, X(A)\subset X_{\bar{t}}} V(A, \bar{t}) : r_1(\bar{t}) \le r_1, ..., r_k(\bar{t}) \le r_k\,,$$

$$\text{для всех } i = 1, 2, ..., k \qquad (11)$$

Разработанная модель, а также сформулированные оптимизационные задачи являются основой для разработки алгоритмов выбора тестовых методик по проверке степени выраженности профессиональных компетенций деятельности оператора (рис. 2).

Приведём пример на постановку задачи выборки тестовых методик. Пусть существует заданное множество тестовых методик $\bar{t}$ (табл. 1).

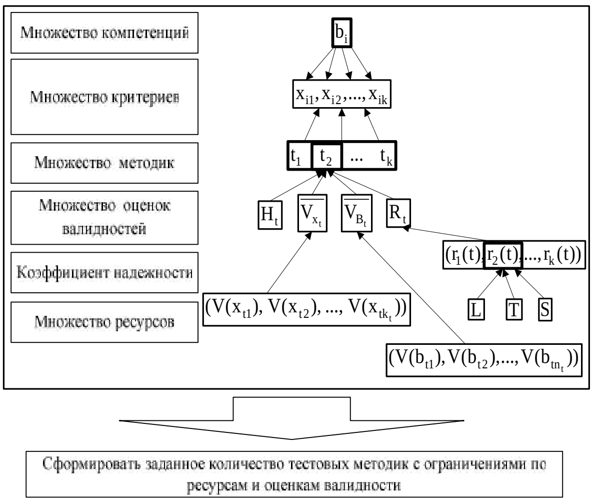
Множество компетенций
Множество критериев
Множество методик
Множество оценок валидностей
Коэффициент надежности
Множество ресурсов
b_i
$x_{i1}, x_{i2}, ..., x_{ik}$
t_1 t_2 ... t_k
H_t
$\overline{V}_{x_t}$
$\overline{V}_{B_t}$
R_t
$(r_1(t), r_2(t), ..., r_k(t))$
$(V(x_{t1}), V(x_{t2}), ..., V(x_{tk_t}))$
L
T
S
$(V(b_{t1}), V(b_{t2}), ..., V(b_{tn_t}))$
Сформировать заданное количество тестовых методик с ограничениями по ресурсам и оценкам валидности

Рис. 2. Модель взаимосвязи характеристик тестовых методик для проверки степени выраженности профессиональных компетенций оператора

Таблица 1

Пример множества тестовых методик с их характеристиками

№ п/п	t	H	$\overline{V_{x_t}}$				$\overline{V_{B_t}}$				R		
			x_{t_1}	x_{t_2}	…	x_{t_r}	b_{t_1}	b_{t_2}	…	b_{t_n}	L	T	S
1	1	0,1	0	0,7		0,45	0,93	0,60		0,29	10	12	4
2	3	0,24	0,29	0,56	…	0,42	0,86	0,53	…	0,18	54	23	7
3	3	0,9	0,79	0,87	…	0,09	0,64	0,49	…	0,70	34	5	6
	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
100	M	0,5	0,79	0,99	…	0,80	0,88	0,29	…	0,28	57	78	10

Необходимо выполнить выборку k тестов из множества $\bar{t}$ методик, $k = \mathrm{const}$ для нахождения максимума функции $\max(F(A))$, которая задана в следующем виде:

$$F(A) = \sum_{i=1}^{k} H_i + \sum_{i=1}^{k} V(x_{t_i}) + \sum_{i=1}^{k} L_i - \sum_{i=1}^{k} T_i - \sum_{i=1}^{k} S_i\,. \quad (12)$$

При ограничениях:

$$\max(\sum_{i=1}^{k} L_i);\ \min \sum_{i=1}^{k} T_i;\ \min(\sum_{i=1}^{k} S_i);\ \max(\sum_{i=1}^{k} V(x_{t_i})).$$

Для решения данной задачи необходимо проведение нормализации переменных таблицы 1 по столбцам. Это даёт возможность решения максимума функции (12). По результатам програмной реализации решения оптимизационной задачи получены следующие данные:

Время решения задачи для условия отбора 3-х тестов из 10 составило 0,0082 с.

Время решения задачи для условия отбора 3-х тестов из 100 составило 5,98 с.

Время решения задачи для условия отбора 3-х тестов из 200 составило 49,98 с.

Для оптимизации времени решения возможно разбиение пространства поиска на меньшие блоки, что позволит сократить время решения. Либо решение данной задачи провести с использованием средств распараллеливания процесса решения. На практике редко возникает необходимость решения задач выбора тестов более чем из 100 тестов.

На рис. 3. представлена структура метода формирования индивидуальных тестовых заданий с использованием взаимосвязи характеристик тестовых методик.

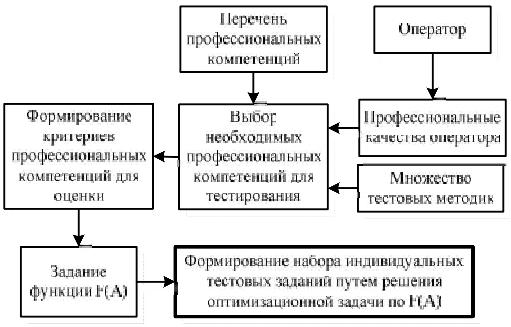
Перечень профессиональных компетенций
Оператор
Формирование критериев профессиональных компетенций для оценки
Выбор необходимых профессиональных компетенций для тестирования
Профессиональные качества оператора
Множество тестовых методик
Задание функции F(A)
Формирование набора индивидуальных тестовых заданий путем решения оптимизационной задачи по F(A)

Рис. 3. Структура метода формирования индивидуальных тестовых заданий для оценки уровня подготовки оператора АСУ

Использование метода формирования индивидуальных тестовых заданий в автоматизированной системе управления качеством подготовки операторов АСУ на каждом из этапов подготовки позволит оценить уровень их подготовки. На основании сравнения текущего уровня подготовки оператора по выполнению различного вида задач с заданным, система планирует дальнейший ход тренировки. Если текущий уровень подготовки не ниже заданного – происходит переход к следующему этапу тренировки (новое упражнение или усложнение условий его выполнения). В другом случае, в зависимости от достигнутого уровня подготовки оператора, происходит изменение условий и структуры задачи. Данные изменения в зависимости от фактического уровня подготовки либо направлены на повторную отработку элементов задачи, либо на упрощение условий её выполнения.

Для этого в автоматизированной системе управления качеством подготовки оператора АСУ дожлна сосдаваться подсистема, которая формирует информационную среду обучения оператора. Поэтому дальнейшие иследования необходимо направить на разработку подсистемы формирования информационной среды обучения оператора АСУ, в которую включён модуль модификации условий на основании данных фактического уровня подготовки оператора.

Выводы

Предложенный метод формирования набора индивидуальных тестовых заданий для проведения тестирования оператора АСУ позволит реализовать процедуру автоматизированного адаптивного контроля уровня профессиональной подготовки операторов АСУ. Полученные результаты контроля операторской деятельности позволят сформировать стратегию их обучения, и рассчитать прогноз обучаемости. Это делает возможным реализацию индивидуального подхода к подготовке операторов АСУ.

Список литературы

1. *Тренажерные комплексы и тренажеры: технологии разраб. и опыт эксплуатации / [В. Е. Шукшунов, В. В. Циблиев, С. И. Потоцкий и др.] ; под ред. В. Е. Шукшунова. – М. : Машиностроение, 2005. – 383 с.*
2. *Циркуляр ИКАО 314-AN/178. Контроль факторов угрозы и ошибок (КУО) при управлении воздушным движением, 2008. – 34 с. – ISBN 978-92-9231-266-4.*
3. *Человеческий фактор при управлении воздушным движением // Человеческий фактор : сб. материалов № 8. – Циркуляр ИКАО 241-AN/145. – Монреаль, Канада, 1993. – 51 с.*
4. *Плотников, С. В. Алгоритмическое и аппаратное обеспечение автоматизированной системы тестирования операторов сложных технологических установок [Текст] : автореф. … канд. техн. наук : 05.13.06 / Плотников Сергей Владимирович ; Шуйский гос. пед. ун-т. – Шуя, 2010. – 19 с.*
5. *Харченко, В. П. Автоматизація процесів професійного відбору авіаційного персоналу цивільної авіації [Текст] / В. П. Харченко, Ю. В. Чинченко // Вісник НАУ, – 2006. – №2. – С. 31–37. – ISSN 1813-1166.*
6. *Громов, Ю. Ю. Подготовка операторов технологических процессов на основе использования тренажерных систем / Громов Ю. Ю., Данилкин С. В., Земской Н. А., Иванова О. Г., Лагутин А. В. // Инженерная физика. – 2004. – №2. – С. 54–56.*
7. *Образцов, П. И. Формирование компетентности у военных специалистов в ввузе средствами профессионально-ориентированной технологии обучения [Текст] / П. И. Образцов, А. И. Козачок ; Академия ФСО России. – Орел, 2005. – 164 с. – Деп. в ВИНИТИ 15.06.05, № 846–В2005.*
8. *Беспалько, В. П. Слагаемые педагогической технологии. – М. : Педагогика, 1989. – 192 с.*
9. *Raven J. Competence in Modern Sosiety : Its Identification, Development and Release. Oxford : Oxford Psychologists Press, 1984. – 63 p.*
10. *Образцов, П. И. Краткий словарь основных категорий и понятий по военной педагогике [Текст] / П. И. Образцов, Ю. М. Уваров. – Орел : ВИПС, 1999. – 75 с.*
11. *Принципы построения перспективных тренажерных систем подготовки операторов АСУ динамическими объектами [Текст] / М. А. Павленко, А. И. Тимочко, Г. С. Степанов, В. Г. Чернов // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – К. : НУО України імені І. Черняховського, 2014. - Вып. 1 (19). – С. 112–117.*
12. *Павленко, М. А. Методы и процедуры отбора операторов АСУ при использовании интеллектуальных систем поддержки принятия решений / М. А. Павленко // Збірник наукових праць ХУПС. – Вип. 4 (33). – Х. : ХУ ПС, 2012. – С.171–177.*

Поступила в редколлегию 24.03.2014

Рецензент: д-р. тех. наук, професор, Г.А. Кучук Харьковский университет Воздушных Сил, Харьков, Украина.

МЕТОД ФОРМУВАННЯ НАБОРУ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ДЛЯ ОЦІНКИ РІВНЯ ПІДГОТОВКИ ОПЕРАТОРА АСУ У ПРОЦЕСІ ТРЕНАЖНОЇ ПІДГОТОВКИ

В.Г. Чернов, М.А. Павленко, А.І. Тимочко, Д.Ю. Свистунов, Н.О. Королюк

У статті запропонований метод формування набору індивідуальних тестових завдань для проведення тестування оператора АСУ. Цей метод дозволить на основі багатокритеріальної оцінки сформувати, необхідний набір тестових завдань для визначення рівня професійної підготовки операторів АСУ. Отримані результати контролю операторської діяльності дозволяють сформувати стратегію індивідуального або групового навчання з наступним розрахунком прогнозу навченості. Це дозволить реалізувати індивідуальний підхід до навчання операторів АСУ з урахуванням їх рівня підготовки.

Ключові слова: *офіцер бойового управління, тренажерний комплекс, автоматизована система управління якістю підготовки операторів АСУ, формування індивідуальних тестових завдань, професійна підготовка, оператор.*

METHOD OF FORMING SET INDIVIDUAL TEST TASKS FOR ASSESSMENT LEVEL OF OPERATOR TRAINING ACS DURING SIMULATOR TRAINING

V.G. Chernov, M.A Pavlenko, A.I. Tymochko, D.Yu. Svistunov, N.A. Koroluk

This paper proposes a method for generating a set of individual test items for testing automated operator. This method will allow mnogokreterialnoy based assessment form, the required set of tests to determine the level of training of operators ACS. The results obtained allow to control the operator's activity to develop strategies individual or group training with subsequent calculation of prediction learning. This will enable an individual approach to learning ACS operators with regard to their level of training.

Keywords: *combat control officer, simulator complexes, automated quality control system operator training ACS, formation of individual tests, training, operator.*