МОДЕЛЬ ПРОФЕСИОНАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЭКСТРЕМЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ВОЕННЫХ РАЗВЕДЧИКОВ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

И.И. Павелко

Статья посвящена проблеме изучения понятия «психологическая готовность». Представлен аналитический обзор этого понятия различными учеными. Предложена разработка модели профессионально-психологической готовности к деятельности военных разведчиков и подразделений специального назначения на основе экспертных оценок профессионально важных качеств специалистов военной разведки и модели трехмерной психологической структуры личности.

Ключевые слова: *психологическая готовность, экстремальная деятельность, модель профессионально-психологической готовности к деятельности*

MODEL PROFESSIONAL AND PSYCHLOGICAL READINESS FOR WORK IN EXTREME CONDITIONS OF MILITARY INTELLIGENCE

I. Pavelko

The article is devoted to the study of the concept of «psychological readiness». The analytical overview of this concept by different scientists. Models present the development of vocational and psychological readiness for activity of military intelligence and special forces with the help of expert assessments of professionally important qualities and three-dimensional models of the psychological structure of personality.

Key words: *psychological readiness, extreme activities, a model professional and psychological readiness for activity*

УДК: 004.9

М.В. Чорний

Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів

МЕТОДИКА ОБГРУНТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІН ПРОФЕСІЙНОЇ ТА ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ІМІТАЦІЙНИМ МОДЕЛЮВАННЯМ

Розглянуто методичний підхід для обґрунтування організації практичних занять з дисциплін професійної та практичної підготовки на основі побудови імітаційної моделі заняття, що дозволяє здійснити імітаційний прогін різних варіантів методики проведення заняття та визначити початкові умови щодо матеріально-технічного забезпечення або часових показників його проведення.

Ключові слова: *імітаційне моделювання, імітаційна модель, практичне заняття.*

Вступ

Постановка проблеми. В процесі планування та організації практичних занять з дисциплін професійної та практичної підготовки виникають окремі завдання щодо визначення необхідної кількості технічних засобів для досягнення навчальної мети заняття у наданий навчальний час, або у визначенні необхідного навчального часу для досягнення навчальної мети заняття з наявним технічним забезпеченням заняття. Як правило, такі завдання вирішуються на підґрунті певного досвіду викладача або з використанням нормативів щодо виділення відповідних технічних засобів на заняття відповідно до кількості курсантів. Зокрема, для забезпечення практичних занять з водіння бойових машин регламентовано виділення одного зразка техніки на 2-3 курсантів для навчальних частин та на 3-4 курсантів для лінійних військових частин [1]. Така норма спрямована на мінімізацію навчального часу заняття та його інтенсифікацію і залежить від організації заняття (кількість навчальних місць та час виділений на відпрацювання навчальних питань на них), але не завжди може бути дотримана. Це може бути пов'язано з технічним станом техніки (планові або позапланові ремонти) та її кількістю (кількість техніки в групі, яка забезпечує заняття з водіння).

Отже, наявність об'єктивних та суб'єктивних причин в організації і проведенні практичних занять, поруч з існуванням різного роду випадковостей, робить імітаційний прогін заняття при обґрунтуванні термінів та технічного забезпечення занять більш ефективним та необхідним.

© М.В. Чорний

У зв'язку з цим виникає необхідність формування імітаційної моделі (ІМ) практичного заняття, яка базується на застосуванні певних математичних залежностей та методики проведення заняття.

Аналіз останніх досліджень і публікацій стосовно зазначених вище питань засвідчує актуальність цієї проблематики. Особливо це стосується сфери управління різноманітними системами, де основними є процеси прийняття рішення на основі інформації, що отримуємо за результатами їх функціонування [3-12]. Імітаційне моделювання в такому контексті дозволяє сформувати наочну картину поведінки системи, розглянути різноманітні варіанти моделі, які відповідають різним сторонам функціонування системи та можливим її структурним перетворенням, одержувати значення необхідних кількісних характеристик. Такий підхід можливо застосувати до практичних занять для дослідження методики їх проведення.

Мета статті полягає у формуванні методики обґрунтування організації практичних занять з дисциплін професійної та практичної підготовки на основі їх ІМ.

Основний матеріал

Для формування методики обґрунтування організації практичних занять з дисциплін професійної та практичної підготовки доречно витримати, в першу чергу, технологію побудови ІМ, зокрема: створити змістовний опис методики проведення заняття, побудувати концептуальну модель заняття, провести формальний опис проведення заняття, розробити модель заняття на мові моделювання, провести випробування розробленої ІМ заняття, дослідити властивості моделі заняття, спланувати імітаційний експеримент за варіантами методики проведення заняття, провести аналіз результатів моделювання та визначити доцільний варіант організації заняття.

Отже, на першому етапі здійснюється постановка завдання і формулювання мети моделювання:

- вибираються показники ефективності заняття;
- визначаються параметри керування і змінні, що контролюються;
- виконується змістовний опис методики (процесу) заняття;
- визначаються можливі обмеження моделі заняття.

На підставі змістовного опису заняття здійснюється перехід до концептуальної моделі. Концептуальна модель являє собою спрощений математичний або алгоритмічний опис методики (процесу) заняття.

На етапі побудови концептуальної моделі проводиться: декомпозиція заняття на елементи, що дозволяють зручний математичний або алгоритмічний опис, визначаються зв'язки між елементами заняття, вибір критеріїв ефективності варіантів проведення заняття та методів обробки результатів імітації і способів подання результатів моделювання.

На етапі формального опису заняття вибирається спосіб формалізації об'єкта дослідження (подієвий, процесний, транзактний, агрегатний тощо). Формальний опис заняття організовується наступним порядком: проводиться уточнення декомпозиції заняття, здійснюється алгоритмізація компонентів моделі.

На етапі створення моделі мовою моделювання вибирається тип операційної системи, засіб автоматизації моделювання, розробляється алгоритм моделювання, наводиться схема ІМ в термінах алгоритму моделювання або вибраного засобу моделювання і описується програмна реалізація моделі. Дається опис кожного блоку програми з коментарями до них. Для оцінки правильності програмної реалізації ІМ проводиться пробний експеримент з метою перевірки правильності функціонування програми. Наводяться дані з тестування моделі.

Незважаючи на те, що при розробці ІМ може використовуватися будь-яка з універсальних мов програмування, на практиці перевага часто віддається спеціалізованому предметно-орієнтованому програмному забезпеченню автоматизації імітаційного моделювання.

Етап випробування ІМ заняття включає дві стадії: верифікацію і перевірку адекватності. На стадії верифікації необхідно переконатися в правильності алгоритму функціонування ІМ, його відповідності з задумом моделювання. Необхідно отримати гарантію того, що створена ІМ у всіх ситуаціях буде правильно відтворювати процес проведення заняття. За допомогою верифікації встановлюється вірність логічної структури моделі. Зазвичай верифікація виконується в ході комплексного налагодження програми ІМ на реальних або тестових вихідних даних. Важливо при цьому ретельно налагодити і перевірити поведінку програми.

На стадії перевірки адекватності ІМ заняття досліджується збіг з заданою точністю значень характеристик функціонування ІМ і реального об'єкта. При відсутності адекватності проводять калібрування ІМ (корегують параметри компонентів моделі та алгоритми їх функціонування). При наявності помилок у взаємодії компонентів моделі повертаються до етапу створення ІМ. Можливо, що в ході формалізації були занадто спрощені процеси і виключений з розгляду ряд важливих сторін функціонування досліджуваної системи, що призвело до неадекватності моделі.

На етапі дослідження властивостей імітаційної моделі заняття оцінюються точність імітації, необхідний обсяг вибірки даних, тривалість реалізації прогону ІМ, стійкість результатів моделювання, чутливість критеріїв якості до зміни параметрів ІМ, стаціонарність режиму моделювання та ін.

Етап експлуатації ІМ починається з планування експерименту, який являє собою процедуру вибору кількості та умов проведення дослідів, необхідних для вирішення поставленої задачі з необхідною точністю. Вибирають таку стратегію імітаційного експерименту, яка дозволяє обґрунтовано приймати рішення після кожної серії експериментів з ІМ.

© М.В. Чорний

Отримавши результати моделювання, необхідно приступити до їх інтерпретації. Можливо, що на даному етапі будуть виявлені помилки, які виникли або при створенні моделі, або при формалізації заняття. У цих випадках здійснюється повернення на відповідний етап побудови ІМ.

Результатом етапу інтерпретації даних є рекомендації щодо оптимізації або модифікації практичного заняття. На їх основі приступають до прийняття рішень. При інтерпретації результатів велике значення мають можливості вибраного засобу моделювання щодо візуалізації та статистичного аналізу даних.

Реалізацію методики наведемо на прикладі практичного заняття з водіння бойових машин.

Практичне заняття з використання озброєння і техніки та інших технічних засобів можливо розглядати як систему обслуговування, де «заявками» виступають курсанти, а каналами (приладами) обслуговування – наявна кількість техніки. Такі системи добре відомі в теорії систем масового обслуговування, і існує певний різновид моделей таких систем [3-12].

Для вибору базової моделі для імітаційного моделювання практичного заняття сформуємо відповідний змістовний опис заняття з врахуванням деяких нюансів функціонування та методики проведення заняття [2].

Практичне заняття з водіння бойових машин організовується на декількох навчальних місцях, тому навчальна група ділиться керівником заняття на декілька підгруп (навчальних відділень), навчальне місце з виконання вправи водіння є основним, і час заняття на інших навчальних місцях корегується за часом виконання вправи всією підгрупою (навчальним відділенням) на основному навчальному місці. Отже, моделювання виконання завдань на основному навчальному місці може замінити моделювання всього заняття в цілому в частині зазначених вище завдань дослідження. Навчальна підгрупа (відділення) в свою чергу поділяється на зміни кількості курсантів відповідно до кількості машин, виділених для виконання вправи. На початку заняття за командою керівника заняття перша зміна убуває на вихідну лінію та займає місце у машині згідно з розподілом. Курсанти входять у зв'язок з керівником заняття та за його командою запускають двигун машини. Після підтвердження курсантом готовності до руху, за командою керівника заняття перша машина убуває на маршрут руху відповідно до визначеної вправи водіння. Для забезпечення рівномірності руху машин на маршруті, усунення випадків наздоганяння попередньої машини наступна машина направляється на маршрут руху з затримкою, тривалість якої залежить від протяжності та стану маршруту, рівня навченості курсантів і може складати 5-7 хв. В подальшому цей інтервал руху витримується. Після виконання вправи та прибуття машини на вихідну лінію і проведення визначеного порядку радіообміну з керівником заняття здійснюється заміна курсантів.

Метою моделювання в даному випадку визначається:

необхідний навчальний час для виконання вправи групою курсантів за наявною кількістю техніки;

необхідна кількість техніки для виконання вправи групою курсантів за виділеним навчальним часом;

методика організації виконання вправи з водіння.

Параметри моделювання: кількість курсантів, що виконали вправу за визначений навчальний час з наявною кількістю техніки для виконання вправи.

Змінні моделювання: кількість курсантів у навчальній групі, кількість техніки та її технічний стан, інтервал відправки техніки на маршрут, час виконання вправи.

Обмеження для формування ІМ заняття:

спрощення алгоритму процесу роботи керівника заняття з курсантом, який знаходиться в машині, стосовно радіообміну між ними на початку виконання вправи та в кінці;

відсутність явищ, які впливають на закономірності виходу техніки з ладу, та проведення ліквідації відмов техніки на маршруті.

Як показник ефективності проведення практичного заняття виступають характеристики, які визначають досягнення мети моделювання.

Концептуальна модель заняття. На основі змістовного опису практичного заняття з водіння бойових машин виділяємо елементи заняття, які являються ключовими для досягнення мети моделювання. В першу чергу це організація формування чергової зміни курсантів для виконання вправи. На початку заняття чергова зміна створюється відповідно кількості машин, в подальшому процедура поповнення її здійснюється за фактом виконання вправи курсантами. Необхідним елементом є формування команди на початок руху машин з визначеним інтервалом. Для цього передбачається процедура фіксації часу відправки на маршрут машин. Рух машин по маршруту відбувається з різною тривалістю, яка коливається в незначних межах. Доречно передбачити процес зупинки машин на маршруті за різних обставин. Це може відбуватися з певною ймовірністю. Графічна інтерпретація концептуальної моделі проведення практичного заняття з водіння бойових машин надана на рис. 1.

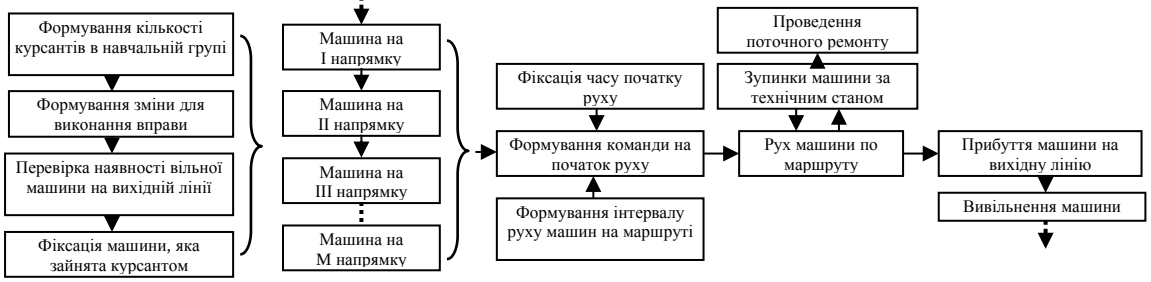

Рис. 1. **Графічна інтерпретація концептуальної моделі заняття з водіння бойових машин**

© М.В. Чорний

Формалізація ІМ. Так як практичне заняття є системою масового обслуговування в якій всі події ініціюються переміщенням курсантів – динамічних об'єктів, то в такому випадку доцільно використовувати транзактний спосіб організації компонентів моделі. Для формалізації практичного заняття використаємо типи елементів: пристрої для обслуговування (машини для водіння по маршруту), накопичувачі пам'яті (зміни курсантів для виконання вправи), блоки затримки транзактів, блоки зміни напрямку просування транзактів, елементи блокування пристроїв обслуговування (імітація виходу з ладу) тощо (рис. 2).

Рис. 2. **Графічна інтерпретація декомпозиції заняття з водіння бойових машин для алгоритмізації**

Кожному курсанту (зміні курсантів) у даному випадку відповідає транзакт. Для створення та знищення транзакту, зміни його маршруту руху по моделі, затримки на певний інтервал часу, а також для блокування пристроїв обслуговування будемо використовувати додаткові фіктивні блоки, які визначені вище.

Розробка ІМ на мові моделювання. Для реалізації концептуальної моделі в імітаційну використовують відповідні спеціальні інструментальні засоби середовищ імітаційного моделювання, наприклад, таких, як GPSS World, AnyLogic, Arena, Simulink MatLab тощо. В даному випадку програма моделі була складена на алгоритмічній мові GPSS.

Проведемо перевірку правильності функціонування програми та тестування ІМ з використанням розробленого інструментарію за вхідними даними (табл. 1). Тривалість заняття $T_З$ визначимо в межах від двох академічних годин до шести, кількість курсантів в навчальній групі N_K за встановленою максимальною кількістю, інтервал руху I_R визначимо за досвідом проведення занять відповідно до середньої тривалості виконання вправи курсантами, середня швидкість руху та відповідно, час виконання вправи T_M відповідно до визначених оцінних показників за швидкість (якщо вони передбачені умовами виконання вправи) з урахуванням стану траси маршруту та навченості курсантів, також передбачимо вплив технічного стану машин та інших факторів на виникнення зупинок машин під час виконання вправи. Основні результати моделювання надані в табл. 1 та на рис. 3.

Таблиця 1

Вихідні дані для моделювання та основні результати (протяжність маршруту S = 5 км)

№ з/п	$T_З$, хв	N_K, чол.	I_R, хв	T_M, хв	Завантаженість машин, чол.		
					1	2	3
1	90	30	5±1	16±1	5	4	5
2	135	30	5±1	16±1	7	6	6
3	180	30	5±1	16±1	8	7	8
4	225	30	5±1	16±1	10	9	10
5	270	30	5±1	16±1	11	9	10

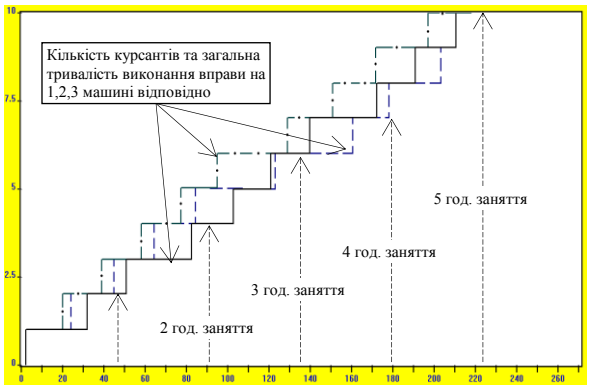

Рис. 3. **Фрагмент графічного представлення результатів моделювання заняття з водіння бойових машин**

Результати моделювання показують, що для успішного виконання завдання (за умов, наведених в прикладі) щодо досягнення мети заняття з водіння бойових машин визначена методика організації виконання вправи, яка забезпечує інтенсифікацію завантаження техніки і мінімізує час її простою, найбільш доцільна. За мінімальним матеріально-технічним забезпеченням заняття (три одиниці техніки на маршруті) термін його проведення повинен бути не менше шести академічних годин з врахуванням часу на постановку завдання та підведення підсумків.

Розглянутий варіант методики та її реалізації доцільно застосовувати для певного різновиду практичних занять, які мають чітку спрямованість на застосування техніки, як на заключний етап підготовки щодо

© М.В. Чорний

набуття відповідних умінь та навичок на кожному з етапів навчання. Для практичних занять з використанням тренажерних засобів ІМ повинна враховувати елементи навчання та тренування (інструктор може повернути машину на повторне подолання перешкоди на віртуальному маршруті тренажера, якщо курсант допускає групі помилки або має суттєві недоліки в оволодінні методикою подолання перешкоди), але при цьому в ній можна знехтувати елементами впливу машин одна на одну під час руху по трасі, що відрізняє їх від практичних занять на техніці і вимагає іншого підходу до моделювання.

Висновок

Запропонована методика обґрунтування організації практичних занять з дисциплін професійної та практичної підготовки дозволить на основі імітаційного прогону варіантів методики проведення заняття визначати початкові умови щодо матеріально-технічного забезпечення заняття та часових показників для ефективного його проведення.

У подальших дослідженнях стосовно реалізації запропонованої методики до формування ІМ практичного заняття з водіння доцільно мінімізувати зазначені обмеження і спрощення на основі більш детального опису кожного елементу заняття та провести уточнення базових ймовірнісних залежностей та величин.

Список літератури

1. Курс водіння бойових машин Сухопутних військ Збройних Сил України (КВБМ СВ-99) – К.: ЛК Мейкер, 2005. – 116 с.

2. Водіння бойових машин: навчально-методичний посібник / М.В. Чорний, В.Ю. Ковч, А.Т. Ніколаєв. – Львів: Академія сухопутних військ, 2013. – 168 с.

3. Шевченко Д.Н. Имитационное моделирование на GPSS: учебно-методическое пособие / Д.Н. Шевченко, И.Н. Кравченя. – Гомель: БелГУТ, 2007. – 97 с.

4. Петухов О.А. Моделирование: системное, имитационное, аналитическое: учебное пособие / О.А. Петухов, А.В. Морозов, Е.О. Петухова. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2008. – 288 с.

5. Жерновий Ю.В. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування: практикум. / Ю.В. Жерновий. – Львів: Вид-ий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2007. – 307 с.

6. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем / Е.М. Кудрявцев. – М.: ДМК Прес, 2004. – 320 с.

7. Кельтон В. Имитационное моделирование. Классика CS. 3-е изд. / В. Кельтон, А. Лоу. – СПб.: Издательская группа BHV, 2004. – 847 с.

8. Советов Б.Я. Моделирование систем: учебник для вузов. / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – М.:Высшая школа, 2001. – 343 с.

9. Бахрушин В.Є. Математичні основи моделювання систем: навчальний посібник. / В.Є. Бахрушин – Запоріжжя: Класичний приватний університет, 2009. – 224 с.

10. Томашевський В.М. Моделювання систем. / В.М. Томашевський. – К.: Видавнича група BHV, 2005. – 352 с.

11. Стеценко І.В. Моделювання систем: навчальний посібник. / І.В. Стеценко. – Черкаси: ЧДТУ, 2010. – 399 с.

12. Кравець І.О. Імітаційне моделювання: навчальний посібник. / І.О. Кравець. – Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. П. Могили, 2010. – 108 с.

Рецензент: д.т.н., с.н.с. Купріненко О.М., Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів.

МЕТОДИКА ОБОСНОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНАМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ИМИТАЦИОННЫМ МОДЕЛИРОВАНИЕМ

Н.В. Чёрный

Рассмотрен методический подход к обоснованию организации практических занятий по дисциплинам профессиональной и практической подготовки на основе построения имитационной модели занятия, который позволяет осуществить имитационный прогон различных вариантов методики проведения занятия и определить начальные условия по материально-техническому обеспечению или временным показателям его проведения.

Ключевые слова: *имитационное моделирование, имитационная модель, практическое занятие.*

JUSTIFICATION METHODIC OF ORGANISATION PRACTICAL LESSONS IN THE DISCIPLINES OF PROFESSIONAL AND PRACTICAL TRAINING BY SIMULATION MODELLING

N.. Chornyi

It is considered methodical approach to the justification of organization of practical lessons in the disciplines of professional and practical training based on building simulation model of the lesson that allows realize a simulation run of different versions of holding lessons methodic and determine initial condition for logistics and time indicators of its holding.

Key words: *simulation modeling, simulation model, practical lesson.*

© М.В. Чорний