

УДК 378.147.227

**О. П. Мірошко, А. О. Суботін,
В. Т. Васильєв****ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ ДО ЗАНЬ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ТАКТИКО-СПЕЦІАЛЬНА
ПІДГОТОВКА» У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ
СИСТЕМИ МВС УКРАЇНИ**

Розглянуто метод визначення оптимального графіка підготовки до занять із урахуванням найбільш важливих факторів і методів навчання.

Рассмотрен метод определения оптимального графика подготовки к занятиям с учетом наиболее важных факторов и методов обучения.

The method of defining an optimal schedule for studies preparation taking into consideration the most important factors and methods of teaching is researched.

На початковому етапі вивчення навчальної дисципліни «Тактико-спеціальна підготовка» (далі – ТСП) курсантами вищих навчальних закладів МВС України необхідно приділяти велику увагу якості підготовки в умовах напруженого розпорядку дня та враховувати велику завантаженість іншими навчальними дисциплінами.

З проблемою підготовки до занять з ТСП зіштовхується кожен курсант. Проблема полягає в раціональному розподілі часу на підготовку до занять з урахуванням складності, важливості навчальних дисциплін. Існує кілька методик підготовки до занять, але лише деякі з них математично обґрунтовані. Ця стаття пропонує метод визначення оптимального графіка підготовки до занять з урахуванням найбільш важливих факторів. Ми вважаємо, що запорука успішності – вивчення літератури з дисципліни в належному обсязі. Тому результати й рекомендації, отримані в ході використання поданого тут методу, можуть суперечити позиціям інших методик підготовки до занять.

Розглянемо математичну модель задачі. Дана модель використовує поняття «час», що за змістом майже еквівалентне поняттю, яке використовується у повсякденній службі. Вибір якоїсь конкретної одиниці часу в даній моделі обмежений лише міркуванням точності. Дана модель, як уже було підкреслено, враховує лише ступінь оволодіння матеріалом даної дисципліни. При цьому виявляється, що тривалість підготовки є основним чинником, який впливає на ступінь оволодіння матеріалом з дисципліни. Також ця модель припускає, що всі предмети розуміються нами з різним успіхом, і матеріал кожної дисципліни запам'ятовується курсантом по-різному. Дана модель побудована на цінності тієї або іншої

події. За допомогою різних методів сумарне значення цінностей максимізується. Слід зазначити, що більшість параметрів, які враховуються при підрахунку цінностей, суб'єктивні.

Припустімо, що N – кількість навчальних дисциплін, іспити з яких треба скласти. Надалі для посилення на яку-небудь характеристику певної дисципліни буде застосовуватися індекс i , $i=1..N$. Нехай також об'єктивно заданий час, коли можна починати готуватися до i -го предмета t_{in} , а також час, до якого можна готуватися – t_{ik} . У більшості практичних ситуацій воно буде еквівалентно часу початку відповіді на занятті. Час початку підготовки до занять – t_0 – може бути визначений як мінімальний із часів t_{in} :

$$t_0 = \min (t_{in}), i=1..N.$$

Природним обмеженням на часи t_{in} і t_{ik} є

$$t_{ik} - t_{in} > 0.$$

За кінець вивчення предмета приймемо максимальне значення t_{ik}

$$t_e = \max t_{ik}.$$

За тривалість вивчення дисципліни № 1 приймемо величину

$$l = t_e - t_0.$$

Також для кожної дисципліни повинні бути задані наступні величини: E_i – коефіцієнт успішності складання дисципліни, M_i – коефіцієнт матеріалу дисципліни, яка запам'ятовується, I_i – коефіцієнт значущості одержання бажаної оцінки з даної дисципліни, QO_i – обсяг знань, необхідний для одержання бажаної оцінки без врахування випадковостей, U_i – коефіцієнт розуміння курсантом даної дисципліни. Всі ці коефіцієнти суб'єктивні, а тому індивідуальні для кожного курсанта. Дані величини різні для кожного предмета. Вхідним параметром також є величина цінності вільного часу L_0 . Далі будуть докладніше розглянуті дані коефіцієнти й методи їхнього визначення.

E_i – коефіцієнт успішності задачі дисципліни.

$E_i > 0$. Даний коефіцієнт визначить, наскільки легко можна скласти дисципліну при відносно низькій підготовці. $E_i = 0$ відповідає типу дисципліни, коли вона оцінюється суворо, без «натягування» оцінки, тобто при повністю об'єктивному оцінюванні викладача. На значення даного коефіцієнта впливають можливість списування, використання шпаргалок, підказки або «натягування» оцінки з боку викладача, а також деякі інші фактори.

M_i – коефіцієнт запам'ятовування матеріалу дисципліни.

Коефіцієнт запам'ятовування матеріалу дисципліни тісно пов'язаний з U_i – коефіцієнтом розуміння курсантом даної дисципліни. На їхні значення накладають наступні обмеження:

$$0 \leq M_i \leq 1, U_i \geq 0$$

Використання цих моделей пов'язане із введенням додаткової моделі засвоєння матеріалу курсантом. Модель, яка спеціально розроблена для даної статті, базується на понятті обсягу знань. Передбачається, що кожна навчальна дисципліна засвоюється курсантом із властивою йому ефективністю. Ефективність розуміння матеріалу – величина відносна. Із часом відбувається забування матеріалу. Таким чином, можна приблизно представити процес одержання знань формулою

$$Q = U (1 - Mt), \quad (1)$$

де Q – обсяг знань, U – коефіцієнт розуміння,
 M – коефіцієнт забування матеріалу в одиницю часу,
 t – час, що залишився до тестування засвоєним матеріалом.

Надана формула приблизно описує процес отримання знань курсантом. При $U=0$ (курсант взагалі не розуміє даний матеріал) – обсяг знань дорівнює 0. При більших значеннях M курсант через деякий час забуде всю отриману інформацію. При $M=0$ курсант нічого не забуває. При $t \rightarrow 0$ обсяг знань буде максимальним (курсант не встигає нічого забути). Якщо курсант використовує час не тільки для навчання, то коефіцієнт розуміння U варто зменшити в декілька разів залежно від того, скільки часу особа приділяє вивченню матеріалу (передбачається, що курсант відвертається від підготовки з однаковою інтенсивністю впродовж усього часу засвоєння матеріалу). Загальний обсяг знань, отриманий курсантом за час із t_1 по t_2 буде виражатися інтегралом

$$Q = \int_{t_1}^{t_2} U (1 - Mt) dt \quad (2)$$

Коефіцієнти U_i і M_i мають такий же зміст, що й U і M у формулі (1).

Далі розглядаються інші вхідні параметри.

I_i – коефіцієнт значущості одержання бажаної оцінки з даної дисципліни. Даний коефіцієнт – суб'єктивна відносна величина, що визначає, наскільки більше курсант зацікавлений в одержанні бажаної оцінки з даної дисципліни порівняно з прагненням одержати бажану оцінку з найменш важливої, з його точки зору, дисципліни. Даний коефіцієнт ≥ 1 . Відповідно даний коефіцієнт для найменш важливої дисципліни $= 1$. Хоча поняття про важливість дисциплін є також відносним.

Також поряд з I_i – коефіцієнтом значущості одержання бажаної оцінки з даної дисципліни буде використовуватися величина I_i' – наведений коефіцієнт значущості одержання бажаної оцінки з даної дисципліни. Він визначається як

$$I_i' = I_i / (1 + E_i).$$

Його використання буде пояснено далі.

QO_i – обсяг знань, необхідний для одержання бажаної оцінки без врахування випадковостей. Дана величина визначає обсяг знань, необхідний для складання дисципліни на бажану оцінку. Визначення даної величини пов'язано зі свого роду труднощами. Для простоти визначимо обсяг знань QO як кількість необхідного часу для оволодіння даним матеріалом при відсутності забування помножене на обсяг знань, отриманий за одиницю часу при $M=0$. Чисельно це буде множенням часу на U . Якщо курсантові доводилося здавати тест з даної дисципліни та з того ж матеріалу на бажану оцінку, то QO_i можна поррахувати як інтеграл за увесь час підготовки до даної дисципліни за умови повної об'єктивності поставленої оцінки, відсутності випадків і збігів.

LO – цінність вільного часу.

Дана величина вказує на цінність вільного часу, не зайнятого підготовкою до жодного предмета. Величина може також трактуватися як небажання вчитися. Дана величина має розмірність наведеного коефіцієнту значущості одержання бажаної оцінки. Вона повинна задаватися як відношення суб'єктивної цінності однієї одиниці вільного часу для підготовки з дисципліни до значущості одержання бажаної оцінки з найлегшої дисципліни ($I_i=1$), при легкості даної дисципліни, що дорівнює одиниці ($E_i=1$).

Загальний ефект від підготовки до дисципліни і цінність може бути виражено як

$$C_i = Q_i * I_i / (Q_i O_i * (1 + E_i)) = Q_i * I_i' / Q_i O_i, \quad (3)$$

де Q_i – сумарний обсяг знань, отриманий особою за час підготовки.

$$\sum_{j=1}^{G_i} \int_{t_{i0j}}^{t_{i1j}} U_i (1 - M_i(t_{ik} - t)) dt \quad (4)$$

Q_i можна знайти за формулою

де

G_i – кількість інтервалів часу, протягом яких курсант готується до дисципліни i ,

t_{i0j} – час початку j -го інтервалу підготовки курсанта до дисципліни i ,

t_{i1j} – час закінчення j -го інтервалу підготовки курсанта до дисципліни i ,

Сумарний ефект C від усіх дисциплін виражається сумою всіх C_i .

Сумарна цінність вільного часу протягом періоду навчання буде виражатися як

$$\sum_{s=1}^F ts$$

де F – кількість інтервалів вільного часу,
 ts – довжина інтервалу вільного часу s .

Нарешті сумарна цінність P , отримана курсантом під час навчання, виражається як

$$P=C+L. \tag{5}$$

Дане значення потрібно максимізувати. Додатковою умовою за часом буде умова

$$\#SUM_{s=1}^F ts + \#SUM_{i=1}^N \sum_{j=1}^{G_i} ti1j - ti0j = l \tag{6}$$

$$\sum_{s=1}^F ts + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{G_i} ti1j - ti0j = l \tag{7}$$

Також інтервали не повинні перетинатися (7).

Мовою динамічного програмування дана задача полягає в максимізації функції (5) при обмеженнях (6).

Через обмеження задачу важко розв'язати у безперервних величинах. Тут буде надано алгоритм наближеного розв'язання методом призначень. Для використання цього методу варто перейти від поняття безперервного часу до поняття дискретного часу.

Введемо величину дискретності часу. Розіб'ємо інтервал сесії довжиною l на h частин. Довжина кожного інтервалу буде дорівнювати $dt=l/h$. Далі замінимо часи t_{in} і t_{ik} на відповідні їм t_{in}' і t_{ik}' , при цьому для обчислення будемо використовувати формулу

$$t_{in}'=(t_{in}-t_0)/dt,$$

$$t_{ik}'=(t_{ik}-t_0)/dt.$$

Отримане раціональне число будемо округляти всередину інтервалу: t_{in}' у більшу сторону, t_{ik}' – у меншу. Далі в задачу введемо h кандидатів і $W+h$ робіт. Кількість робіт будемо розраховувати за формулою

$$W = \sum_{i=1}^N tik \odot - tih \odot$$

Кожній i -й дисципліні буде відповідати $(tik'-t_{in}')$ робіт. Роботи з індексом від W до $W+h$ відповідають відпочинку (відсутності навчання) у даний інтервал часу.

Розглянемо заповнення матриці вартостей задачі призначень.

Для робіт, що відповідають відпочинку: $sxy, y > W, sxy = L0 * dt$
 $sxy: y > i$ (відповідно до номера роботи y знаходимо номер i відповідну їй дисципліну.

Якщо $x < (tik - t0)$, то $sxy = 0$.

Якщо $(tik - t0) < x < (tik' - t0)$, то
 $sxy = Qix * li' / Qi0, Qix = U * dt * (1 - M(tik' - x))$.

Якщо $x > (tik' - t0)$, то $sxy = 0$.

У більшості випадків кількість робіт не буде дорівнювати кількості курсантів.

Далі знаходимо максимум задачі про призначення. Якщо програмне забезпечення в явному виді не дозволяє знаходити максимум, то інвертуємо знаки елементів матриці й піддаємо отриману матрицю мінімізації.

Інтерпретація отриманої відповіді.

Графік підготовки до дисциплін на основі отриманого результату будується таким чином:

Для кожного x -го курсанта ($x = 1..h$).

Визначаємо індекс роботи, на яку призначений даний курсант x .

Інтервал часу ($t0; t0 + dt * x$) повинен бути присвячений:

– якщо $y > W$, то відпочинку;

– якщо $y < W$, то по індексу « y » визначаємо індекс дисципліни, що відповідає y роботі. Даний інтервал повинен бути присвячений підготовці до дисципліни i . Вищезазначене дає підстави зробити наступні висновки:

1. Для забезпечення більш високої точності потрібно зменшити дискретність одиниці часу.

2. Надана модель не придатна для дисциплін, підготовка до яких не полягає у вивченні великої кількості літератури, наприклад фізичного виховання або вогневої підготовки.

3. Дана модель не враховує час, необхідний курсантові для переналаштування з одного теоретичного матеріалу на інший. У принципі дана особливість не повинна позначатися на результатах, тому що дискретність часу при рішенні методом призначень вносить набагато більшу похибку.

4. Дана модель припускає, що всі джерела інформації доступні для осіб, які навчаються, тобто в них є вся необхідна література.

5. Дана модель не враховує різноманітні психологічні стани людини, а також вплив емоцій від складених іспитів.

Якщо вважати, що розглянуті якості аналізу розвиваються в процесі навчання, то завдання, які застосовані в цій статті і інші аналогічні прості прийоми можуть виявитися корисним об'єктивним діагностичним засобом для оцінювання рівня розвитку розумових здібностей курсантів, а також для оцінювання розвиваючо-

го потенціалу різних програм і методів навчання з дисципліни «Тактико-спеціальна підготовка».

Список літератури: 1. Ганзен В. А. Теория и методология психологического исследования: практическое руководство / Ганзен В. А. – СПб. : СПбГУ, 1991. 2. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии / Сидоренко Е. В. – СПб. : Речь, 2002. 3. Пряжников Н. С. Профессиональное и личностное самоопределение / Пряжников Н. С. – Москва-Воронеж, 1996. 4. Шарай В. Б. Функциональное состояние студентов в зависимости от форм организации экзаменационного процесса / Шарай В. Б. – М., 1979. 5. Калмыкова З. И. Продуктивное мышление как основа обучаемости / Калмыкова З. И. – М., 1981. 6. Чуприкова Н. И. Принцип дифференциации когнитивных структур в умственном развитии, обучение и интеллект / Н. И. Чуприкова // Вопросы психологии. – 2005. 7. Carrol J. B. Individual differences in cognitive abilities / Carrol J. B., Maxwell S. E. // Ann. Rev. of Psychol. – 1979. – 30. – P. 603–640.

Надійшла до редакції 14.05.2009

УДК 351.74(477):[378.6+371.896]

Є. І. Гаркавцев

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕОБХІДНОСТІ РОЗРІЗНЕННЯ КУРСАНТІВ МВС ЗА КУРСАМИ НАВЧАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ НАРУКАВНИХ ЗНАКІВ

Розглянуто питання щодо розрізнення курсантів ХНУВС за курсами навчання за допомогою відповідних нашивок. Проведені дослідження з актуальності та необхідності практичного використання нашивок за курсами навчання на формену одязі.

Рассмотрен вопрос, относительно различения курсантов ХНУВД по курсам обучения с помощью соответствующих нашивок. Проведены исследования актуальности и необходимости практического использования нашивок по курсам обучения на форменной одежде.

The problem concerning distinctions of cadets of KhNUIA between study courses taking into consideration appropriate stripes is researched. Urgency and necessity of study courses stripes practical wearing on the uniform are researched.

Перед вступом до відомчого вищого навчального закладу (ВНЗ) більшість цивільних осіб, які не мають досвіду служби, уявляють, що курсанти є загальним колективом у форменому одязі, які розрізняються лише за віковими та гендерними ознаками.

Відомо, що з початком навчання у ВНЗ формується певна структура стосунків між курсантами старших і молодших курсів. Так, наприклад, для допомоги офіцерському складу під час проведення табірних зборів та інших організаційно-виховних заходів (несення служби у складі комендантських патрулів) курсанти старших курсів залучаються до управління і виховання нового набо-