

УДК 355.212.5

Г.О. Радіонов

Академія внутрішніх військ МВС України, Харків

МЕТОДИКА ПРОГНОЗУВАННЯ ПОТРЕБ У ПІДГОТОВЛЕНИХ ОФІЦЕРСЬКИХ КАДРАХ ЗА НАПРЯМКАМИ ОСВІТИ

Розглянуто порядок та методика оцінювання потреб в підготовлених офіцерських кадрах за напрямками підготовки для поповнення некомплекту внутрішніх військ та порядок визначення інтервалу можливих значень величини некомплекту.

Ключові слова: офіцерські кадри, поповнення некомплекту.

Вступ

Постановка проблеми. Для поповнення некомплекту офіцерських кадрів внутрішніх військ у вищих військових навчальних закладах проводиться підготовка офіцерських кадрів. Штатні офіцерські посади у внутрішніх військах нараховують більше 50 військово-облікових спеціальностей. За деякими з них підготовка фахівців у вищих військових навчальних закладах (ВВНЗ) внутрішніх військ не проводиться. Наприклад, фінанси та військова економіка, лікувальна справа, організація інженерного забезпечення бойових дій та інші. Замовлення на

підготовку фахівців таких спеціальностей можуть формуватись до профілюючих ВНЗ. Для спрощення проведення підготовки, військово-облікові спеціальності об'єднані за напрямками підготовки. У ВВНЗ внутрішніх військ підготовка офіцерських кадрів проводиться за такими напрямками:

- військове управління;
- автомобільний транспорт;
- озброєння та техніка;
- військове господарство;
- філологія та переклад;
- правознавство;
- психологія.

З 2011 року розпочато підготовку за напрямком «засоби зв'язку та автоматизації».

Задача полягає у побудові моделей та методики прогнозування потреб у підготовлених офіцерських кадрах за напрямками підготовки та у визначенні порядку знаходження значущих факторів, що впливають на значення потреб у підготовлених офіцерських кадрах.

Аналіз останніх досягнень і публікацій. Існуюча методика [1] полягає в обчисленні можливої кількості офіцерів, які будуть звільнені в наступному році. Цей показник розраховується як середнє значення кількості звільнених офіцерів за попередні роки.

На основі прогнозу кількості офіцерів, які можуть звільнитись, визначається загальна величина державного замовлення на підготовку.

Однак розподіл потреб у підготовці по напрямкам освіти не проводиться, тим самим виключається можливість обґрунтованого набору курсантів та слухачів для підготовки за кожним напрямком.

У інших джерелах порядок прогнозування потреб за окремими напрямками підготовки не розглядався.

Для визначення потреб у підготовлених офіцерських кадрах слід враховувати можливості ВВНЗ щодо підготовки офіцерів за кожним напрямком підготовки. Порядок комплектування посад, для яких не проводиться підготовка офіцерських кадрів, у відомих літературних джерелах також не розглядається.

Метою статті є розробка порядку знаходження значущих факторів, що впливають на значення потреб у підготовлених офіцерських кадрах, та методики прогнозування потреб за кожним напрямком підготовки.

Виклад основного матеріалу

Значення величини потреби ($N_{\text{птр } i}$) у підготовлених офіцерських кадрах для поповнення некомплекту за i -м напрямком підготовки можна знайти з урахуванням наявної кількості ($N_{\text{вак } i}$) вакантних офіцерських посад i -го напрямку підготовки на початковий момент часу, прогнозованої кількості ($N_{\text{ув } i}$) звільнених офіцерів i -го напрямку підготовки за оцінюваний період, математичного сподівання кількості ($N_{\text{пд } i}$) підготовлених офіцерів i -го напрямку підготовки за оцінюваний період та оцінки математичного сподівання кількості ($N_{\text{др } i}$) офіцерів i -го напрямку підготовки, що можуть прийти з інших джерел поповнення (з запасу, з інших формувань тощо) у адитивному вигляді:

$$N_{\text{птр } i} = N_{\text{вак } i} + N_{\text{ув } i} - N_{\text{пд } i} - N_{\text{др } i}. \quad (1)$$

Кількість вакантних офіцерських посад i -го напрямку підготовки на момент проведення розрахунків є величиною відомою. Кількість підготовлених офіцерів за оцінюваний період можна представити, як функцію від кількості прийнятих на навчання курсантів ($N_{\text{нб } i}$):

$$N_{\text{пд } i} = f(N_{\text{нб } i}). \quad (2)$$

Кількість офіцерів, що можуть прийти з інших джерел поповнення є регульованою величиною. Однак прийняти офіцерів більше, ніж є бажаних, неможливо, тому треба проводити прогнозування можливої кількості офіцерів, що можуть прибути у внутрішні війська з інших джерел (окрім ВВНЗ). До інших джерел поповнення некомплекту відносять:

- інші військові формування;
- прибуття офіцерів з запасу;
- отримання офіцерського звання прапорщиками.

Таким чином, загальна кількість офіцерів, що можуть прийти з інших джерел поповнення, буде сумарною величиною по кожному з джерел поповнення, тобто:

$$N_{\text{др } i} = N_{\text{іф } i} + N_{\text{з } i} + N_{\text{пр } i}. \quad (3)$$

Звільнення офіцерів з внутрішніх військ МВС України є випадковим процесом. Кількість офіцерів, які можуть бути звільнені з внутрішніх військ можна представити у вигляді:

$$N_{\text{ув } i} = f(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad (4)$$

де x_1, x_2, \dots, x_n – значущі фактори і параметри, які впливають на кількість звільнених офіцерів.

На основі статистичних даних значимих ознак і параметрів, отриманих в Головному управлінні ВВ МВС України, можна стверджувати, що значення цих ознак і параметрів можуть залежати від інших ознак і параметрів, тобто:

$$x_k = \varphi(y_1, y_2, \dots, y_m), \quad (5)$$

де x_k – значення k -го параметру; y_1, y_2, \dots, y_m – фактори та параметри, які впливають на x_k .

У свою чергу значення k -х факторів та параметрів можуть рекурсивно залежати від інших ознак і параметрів і від часу, тобто:

$$y_j = U_j(t). \quad (6)$$

Таким чином, враховуючи вимогу виконання вкладених залежностей, формула (4) прийме вигляд:

$$N_{\text{ув}} = f(\varphi_1(U_1(U_2(\dots(U_1(t))))), \dots, \varphi_m(V_1(V_2(\dots(V_q(t)))))). \quad (7)$$

Після розкриття вкладеної рекурсії знаходяться коефіцієнти результуючого полінома багатовимірної адитивно-мультиплікативної регресійної моделі. Розглянемо варіант побудови моделі та методики розрахунку потреб в підготовлених офіцерських

кадрах військового управління для внутрішніх військ МВС України.

Для виявлення актуальних факторів і параметрів,

що впливають на кількість офіцерів, які можуть бути звільнені з внутрішніх військ, використовуються статистичні дані (табл. 1).

Таблиця 1

Статистичні дані для розрахунку потреб в підготовлених офіцерських кадрах військового управління для внутрішніх військ МВС України

Параметри	Роки								
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Кількість звільнених офіцерів військового управління	148	136	154	193	130	152	183	143	186
Початкова кількість офіцерів військового управління	2174	2108	2091	2199	2086	2104	2122	2117	2168
Ступінь укомплектованості офіцерських посад	0,852	0,891	0,909	0,957	0,888	0,893	0,858	0,888	0,919
Кількість безробітного населення в Україні	1028,1	1024,2	975,5	891,9	784,5	673,1	596	693,1	729,9

Відповідно до [2], розраховані коефіцієнти кореляції (табл. 2) кількості звільнених офіцерів напрямку освіти «військове управління» і значень факторів і параметрів, які можуть впливати на кількість звільнених:

$$r_{yx} = \frac{M(y \cdot x) - m_y \cdot m_x}{\sigma_y \cdot \sigma_x}, \quad (8)$$

де r_{yx} – коефіцієнт кореляції;

y – кількість звільнених офіцерів;

x – значення параметра, який може впливати на кількість звільнених офіцерів.

За допомогою коефіцієнта кореляції визначено можливий взаємозв'язок між деякими факторами і кількістю звільнених офіцерів напрямку освіти «військове управління» (табл. 2).

Таблиця 2

Коефіцієнти кореляції кількості звільнених офіцерів напрямку освіти «військове управління» і значень параметрів, які можуть впливати на кількість звільнених

Фактор або параметр	Коефіцієнт кореляції
Ступінь укомплектованості офіцерських посад	0,46
Початкова кількість офіцерів напрямку освіти «військове управління»	0,68
Кількість безробітного населення	-0,56
Загальна кількість років служби	0,22

Таким чином, актуальними параметрами, які будуть найбільш суттєво впливати на кількість звільнених офіцерів напрямку освіти «військове управління», виявляються: ступінь укомплектованості офіцерських посад; початкова кількість офіцерів військового управління; кількість безробітного населення.

Лінійні регресійні моделі для перерахованих факторів в залежності від часу мають вигляд:

$$N_{\text{лт}} = a_0 + a_1 \cdot t; \quad (9)$$

$$N_{\text{б}} = b_0 + b_1 \cdot t; \quad (10)$$

$$N_{\text{ук}} = c_0 + c_1 \cdot t, \quad (11)$$

де $N_{\text{ук}}$ – службове навантаження на офіцерів військового управління; $N_{\text{лт}}$ – початкова кількість офіцерів військового управління; $N_{\text{б}}$ – кількість безробітного населення; $a_0, a_1, b_0, b_1, c_0, c_1$ – коефіцієнти апроксимації; t – час.

Одним з найбільш поширених методів підбору коефіцієнтів апроксимації є метод найменших квадратів [2].

При підстановці формул (9) – (11) у формулу (7) і після розкриття рекурсії другого рангу отримаємо поліном вигляду:

$$N_{\text{уб}} = A_3 \cdot t^3 + A_2 \cdot t^2 + A_1 \cdot t + A_0. \quad (12)$$

Після знаходження коефіцієнтів $A_0 - A_3$ на основі статистичних даних (табл. 1), поліном набуває вигляду:

$$N_{\text{уб}} = 0,4 \cdot t^3 - 5,84 \cdot t^2 + 26,88 \cdot t + 119. \quad (13)$$

Представлений вираз (13) є чотирьох факторною адитивно-мультиплікативною регресійною рекурсивною моделлю другого рангу, в якій враховано укомплектованість офіцерських посад, початкова кількість офіцерів військового управління, кількість безробітних у державі і час.

Аналогічно формується модель при апроксимації значень актуальних факторів і параметрів поліномом більш високого ступеня та при збільшенні кількості значущих параметрів та підвищенні рангу рекурсії.

Після формування моделі знаходиться довірчий інтервал можливих значень потреб у підготовлених офіцерських кадрах. Але, на даний момент в теорії відомо спосіб знаходження довірчого інтервалу оцінок математичного сподівання для однієї випадкової величини. Прогнозована потреба в підготовлених офіцерських кадрах є сумою декількох математичних сподівань випадкових величин.

Таким чином виникає потреба знаходження способу рішення задачі відшукування довірчого інтервалу для оцінок суми математичних сподівань випадкових величин.

Для знаходження довірчого інтервалу можливих значень потреб у підготовлених офіцерських кадрах конкретного напрямку підготовки необхідно знайти довірчі інтервали оцінок математичних сподівань тих випадкових величин, що входять до складу значення потреб у підготовлених офіцерських кадрах.

Межі довірчого інтервалу оцінок математичних сподівань потреб у підготовлених офіцерських кадрах будуть залежати від значення кількості вакантних посад. Кількість вакантних посад на початковий момент часу є величина відома. З точки зору потреб у підготовлених офіцерських кадрах випадкові величини, що входять до складу потреб, по різному впливають на величину потреб.

При збільшенні кількості звільнених офіцерів значення потреб збільшується, а при зменшенні – зменшується. Навпаки, при збільшенні кількості підготовлених офіцерів та кількості офіцерів, що можуть прибути з інших формувань значення потреб зменшується. Отже одним зі способів знаходження граничних значень потреб є знаходження значення потреб при граничних значеннях величин, що входять до складу потреб з урахуванням знаку впливу.

Для визначення меж довірчих інтервалів оцінок математичних сподівань величин, що входять до складу потреб, визначаються значення довірчих інтервалів кожної i -ї складової потреб ε_i [3]:

$$\varepsilon_i = \frac{\sigma_{xi}}{\sqrt{n_i}} \cdot t_\beta, \quad (14)$$

де σ_{xi} – середньоквадратичне відхилення i -ї випадкової величини;

n_i – кількість значень i -ї випадкової величини;

i – номер випадкової величини, що входить до складу потреб.

У загальному вигляді, шукані межі інтервалу оцінок математичних сподівань випадкових величин можна представити, як [6, 7]:

$$\bar{x}_i - \varepsilon_i < m_i < \bar{x}_i + \varepsilon_i, \quad (15)$$

де, залежно від значення довірчої ймовірності β , величина t_β табульована і приймає значення, подані в табл. 3 [3].

Таблиця 3

Параметри взаємозв'язку довірчої ймовірності

β	0,8	0,85	0,9	0,95	0,99
$t_\beta = \arg\Phi\left(\frac{\theta}{2}\right)$	1,28	1,43	1,64	1,96	2,57
$(t_\beta)^2$	1,644	2,071	2,699	3,842	6,636

Таким чином, процес оцінювання потреб в підготовлених офіцерських кадрах конкретного напрямку підготовки для внутрішніх військ можна представити у вигляді алгоритму (рис. 1).

Для перевірки працездатності методики (рис. 1) на основі статистичних даних (табл. 4) для одного з напрямків підготовки (військове управління), за допомогою формул (14), (15) на 2011 рік розраховані довірчі інтервали середніх значень випадкових величин (табл. 5), які входять до складу потреб в підготовлених офіцерських кадрах для внутрішніх військ МВС України.

Відшукування меж довірчого інтервалу можливих значень потреб у підготовлених офіцерських кадрах військового управління проводиться за допомогою формул (1) та (3) при граничних значеннях величин, що входять до складу потреб, тобто:

$$N_{др\max} = N_{иф\max} + N_{з\max} + N_{пр\max} = 17 + 19 + 23 = 59;$$

$$N_{др\min} = N_{иф\min} + N_{з\min} + N_{пр\min} = 4 + 3 + 4 = 9;$$

$$N_{птр\min} = N_{вак} + N_{ув\min} - N_{пд\max} - N_{др\max} = N_{вак} + 144 - 145 - 59;$$

$$N_{птр\max} = N_{вак} + N_{ув\max} - N_{пд\min} - N_{др\min} = N_{вак} + 173 - 125 - 9.$$

При поповненні статистичних даних з часом межі довірчого інтервалу можуть змінитись, але порядок розрахунку залишиться тим же. Таким чином, розрахований на основі статистичних даних за допомогою формул (14) та (15), довірчий інтервал можливих значень потреб у підготовлених офіцерських кадрах для поповнення некомплекту у внутрішніх військах за рівнем довірчої ймовірності $\beta=0,95$ на даний час буде мати вигляд:

$$N_{вак} - 60 < N_{птр} < N_{вак} + 39. \quad (16)$$

Нижня границя довірчого інтервалу можливих значень середньорічної потреби у підготовлених офіцерських кадрах не повинна бути від'ємною, тому що у разі підготовки офіцерів більше ніж буде вакантних посад, не всі офіцери будуть призначені на посади. У випадку коли величина поточного некомплекту офіцерських кадрів внутрішніх військ буде дорівнювати $N_{вак}=60$ чоловік, тривалість робочого часу офіцерів, що проходять службу, буде дорівнювати [4]:

$$h = 1 + \frac{N_{вд}}{N_{шт} - N_{вд}} = 1 + \frac{60}{2243 - 60} = 1,027;$$

$$T_{рб} = T_H \cdot h = 40 \cdot 1,027 = 41,08.$$

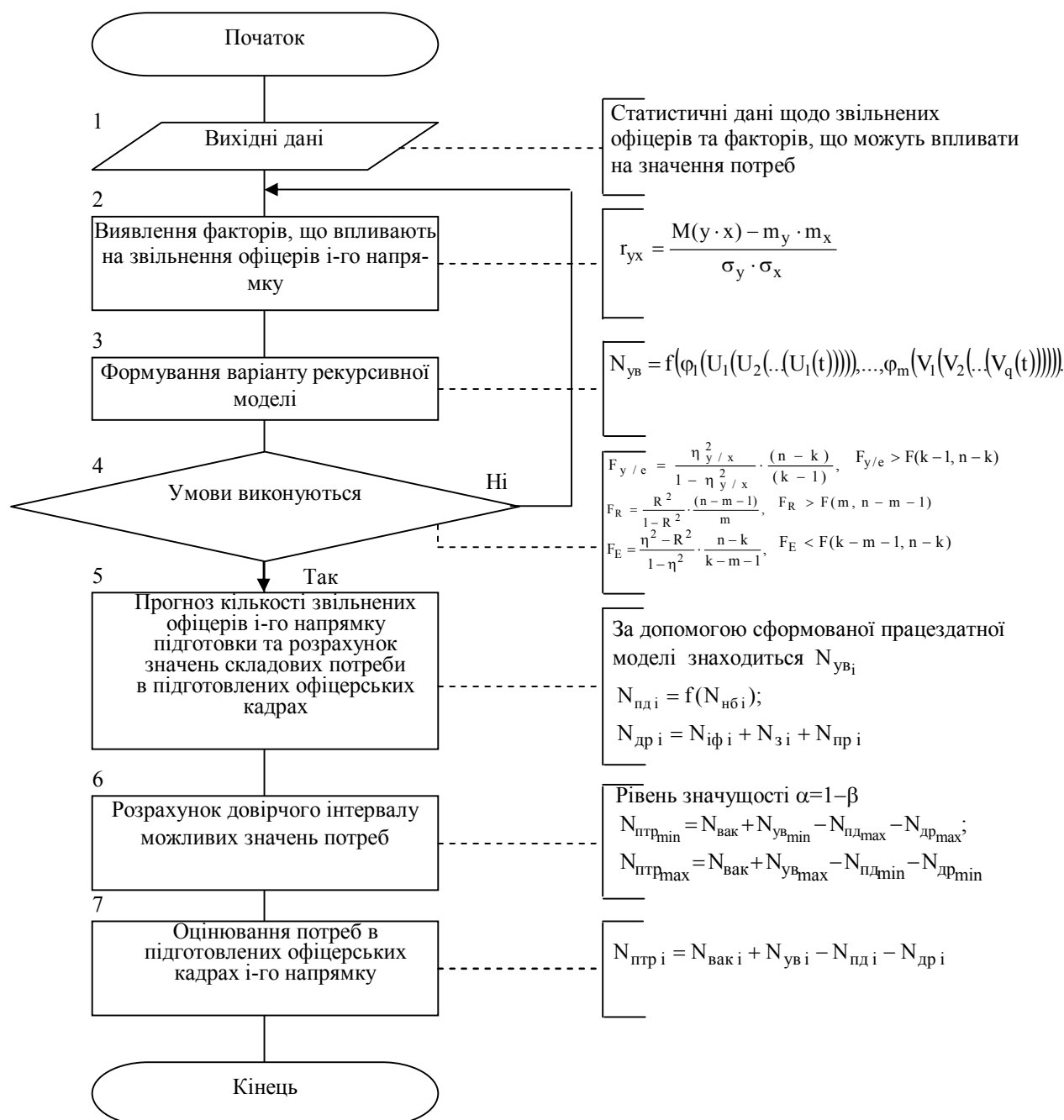


Рис. 1. Алгоритм методики оцінювання потреб в підготовлених офіцерських кадрах і-го напрямку підготовки для поповнення некомплекту внутрішніх військ

Таблиця 4

Статистичні дані для розрахунку довірчого інтервалу потреб в підготовлених офіцерських кадрах військового управління для внутрішніх військ

Параметри	Роки									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Кількість звільнених офіцерів	148	136	154	193	130	152	183	143	186	
Кількість підготовлених офіцерів	137	118	152	136	131	129	168	127	117	
Кількість офіцерів, що прибули з інших формувань	19	11	35	9	6	6	2	4	1	
Кількість офіцерів, що прибули з запасу	7	5	2	3	3	6	12	44	16	
Кількість офіцерів, що отримали офіцерські звання з прапорщиків	8	3	7	2	4	31	46	13	8	

Таблиця 5

Розраховані величини та граничні значення довірчих інтервалів для випадкових величин, що входять до складу потреб за довірчою ймовірністю $\beta=0,95$

i	Назва випадкової величини	Величина довірчого інтервалу (ε)	Максимальне значення величини ($\bar{x} + \varepsilon$)	Мінімальне значення величини ($\bar{x} - \varepsilon$)
1.	Кількість звільнених офіцерів	14,24	172,58	144,09
2.	Кількість підготовлених офіцерів	10,01	145,01	124,99
3.	Кількість офіцерів, що прибули з інших формувань	6,61	16,94	3,73
4.	Кількість офіцерів, що прибули з запасу	8,15	19,04	2,74
5.	Кількість офіцерів, що отримали офіцерські звання з прапорщиків	9,23	22,79	4,32

Розрахована величина збільшення тривалості робочого часу узгоджується з положеннями статті 62 Кодексу законів про працю [5]. Таким чином, щоб мати можливість призначення на посади всіх підготовлених офіцерів, навіть у разі виникнення розбіжності при прогнозуванні потреб, у внутрішніх військах необхідно, відповідно до існуючих вихідних даних, мати поточний некомплект офіцерів військового управління у розмірі 60 чоловік, що складає приблизно 2,7%.

Висновки

Розроблена та представлена методика прогнозування потреб у підготовлених офіцерських кадрах внутрішніх військ МВС України ґрунтується на виявленні факторів, статистично значущих для кількісної оцінки очікуваного некомплекту, та на підборі підходящої рекурсивної моделі, що враховує ці фактори. Для перевірки працездатності методики на прикладі офіцерів військового управління побудовано рекурсивну модель оцінювання потреб у підготовлених офіцерських кадрах та по рівню "практичної впевненості" ($\beta=0,95$) визначено інтервал можливих значень величини потреби у підготовлених офіцерських кадрах для внутрішніх військ МВС України.

Позитивні результати оцінки працездатності методики дозволяють припустити можливість її використання для побудови підходящих моделей та прогнозу некомплекту у внутрішніх військах і для

оцінювання потреб у підготовлених офіцерських кадрах для поповнення некомплекту.

Список літератури

1. Методика формування державного замовлення на підготовку офіцерських кадрів різних освітньо-кваліфікаційних рівнів / уклад. М.М. Колобилин. – Суми: СумДУ, 1992. – 18 с.
2. Городнов В.П. Вища математика (популярно, із прикладами): підручн. для студ. екон. спец. вищ. навч. закл. / В.П. Городнов. – Хар. укр. акад. [Каф. математики і мат. моделювання] – Х.: Вид-во НУА, 2005. – 384 с.
3. Городнов В.П. Методи кількісної оцінки рішень та моделювання службово-бойових дій частин і підрозділів внутрішніх військ: навч. посіб. / В.П. Городнов. – Х.: Акад. ВВ МВС України, 2006. – 266 с.
4. Городнов В.П. Метод формування моделей прогнозу очікуваної кількості офіцерів, що звільняються з лінійних частин і підрозділів внутрішніх військ / В.П. Городнов, Г.О. Радіонов // Честь і закон. – 2011. – № 2. – С. 94-99.
5. Прокопенко В.І. Кодекс законів про працю України: наук.-пр. коментар / В.І. Прокопенко. – Х.: Консум, 2003. – 832 с.
6. Шокин Ю.И. Интервальный анализ / Ю.И. Шокин. – Новосибирск: Наука, 1981. – 110 с.
7. Городнов В.П. Моделирование боевых действий частей, соединений и объединений войск ПВО / В.П. Городнов. – Х.: ВИРТА, 1987. – 380 с.

Надійшла до редколегії 26.10.2011

Рецензент: д-р військ. наук, проф. В.П. Городнов, Академія внутрішніх військ МВС України, Харків.

МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТРЕБНОСТЕЙ В ПОДГОТОВЛЕННЫХ ОФИЦЕРСКИХ КАДРАХ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ОБРАЗОВАНИЯ

Г.О. Радионов

Рассмотрен порядок и методика оценивания потребностей в подготовленных офицерских кадрах по направлениям подготовки для пополнения некомплекта внутренних войск и порядок определения интервала возможных значений величины некомплекта.

Ключевые слова: пополнение некомплекта, офицерские кадры.

METHODS OF FORECASTING DEMAND FOR TRAINED PERSONNEL OFFICER DIRECTIONS FOR EDUCATION

G.O. Radionov

Considering the procedure and method of evaluating the need for trained officer cadres for the majors to replenish the deficiency of the Interior Troops and the determining the interval of possible values of magnitude deficiency.

Keywords: reinforcement of the deficiency, officer material.