

---

---

# МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫХ ПРОЦЕССОВ

---

---

## МЕТОД ОПТИМАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РЕЗЕРВНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ СИЛОВЫХ СТРУКТУР

**И.А. Андрианов.**

**Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России.**

**Е.Е. Горшкова, кандидат педагогических наук.**

**Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России**

В статье представлено научно-методическое обоснование метода организации подготовки подразделений резервных формирований силовых структур к выполнению служебно-боевых задач в соответствии с предназначением. Раскрыты исходные данные, необходимые для работы должностным лицам при планировании занятий по боевой подготовке подразделений в ходе сборов приписного состава и боевого слаживания в короткие сроки. Определены основные этапы работы и представлен алгоритм совместной работы должностных лиц органов управления в этих условиях.

*Ключевые слова:* подразделения резервных формирований, научно-методическое обоснование организации подготовки, методика совместной работы должностных лиц, компетенции

## METHOD OF THE OPTIMUM ORGANIZATION OF PREPARATION OF DIVISIONS OF RESERVE FORMATIONS OF POWER STRUCTURES

**I.A. Andrianov.**

**Saint-Petersburg military institute of internal troops of Ministry of internal affairs of Russia.**

**E.E. Gorshkova. Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia**

Scientific and methodical justification of a method of the organization of preparation of divisions of reserve formations of power structures for performance of office and fighting tasks according to mission is presented in article. The basic data necessary for work for officials at planning of classes in combat training of divisions are opened during collecting assigned structure and fighting coordination in short terms. The main stages of work are defined and the algorithm of collaboration of officials of governing bodies in these conditions is presented.

*Keywords:* divisions of reserve formations, scientific and methodical justification of the organization of preparation, technique of collaboration of officials, competences

Геополитическая обстановка, сложившаяся к настоящему времени, развивается под воздействием системного кризиса, охватившего Европейский союз (ЕС). Политика, проводимая сообществом, привела к снижению жизненного уровня народных масс,

подорвала внутреннюю стабильность европейских государств. Затяжная экономическая стагнация породила комплекс политических противоречий не только в Европе, но и в примыкающих к ней регионах, в том числе на постсоветском пространстве. Сценарием разрешения кризиса является игнорирование интересов России. Анализ политических мероприятий руководства ЕС показывает, что их цели совпадают с устремлениями США. Подтверждением являются события на Украине, последовавшие за государственным переворотом 2014 г., целью которых является отрыв Украины от влияния России и втягивание в экономическую, политическую и военную сферы влияния Запада для ущемления российских национальных интересов. Украинские события являются «репетицией подрывных действий» на территории России в рамках концепции «мягкой силы». Таким образом, речь идет об усилении угрозы национальной безопасности России на ближайшую перспективу [1, 2].

Политика военного строительства, проводимая Президентом Российской Федерации, несмотря на положительную направленность, не повлияла на изменение условий подготовки резервных формирований, потребность в которых не подвергается сомнению. Реализация смешанного принципа комплектования, сокращение сроков службы по призыву усложнили содержание военно-обученного резерва [2]. Не уделяется внимание мероприятиям по подготовке граждан, пребывающих в запасе (ГПЗ), для резервных формирований силовых структур. Изменились факторы, влияющие на их подготовку, особенно применительно к условиям выполнения служебно-боевых задач в соответствии с Планом территориальной обороны страны. Очевидно, что по всей заявленной проблематике накопилось множество вопросов, требующих применения научных методов исследования для их разрешения.

На взгляд авторов в этой области сложилось стойкое диалектическое противоречие, которое заключается в значительном изменении условий, сопровождающих подготовку резервных формирований, и оставшейся неизменной ее организацией. Противоречие может быть разрешено на основе эвристической оценки условий. Однако такой подход является субъективным. Требуется разработка научно-обоснованных методов оптимальной организации подготовки военно-обученных резервов. Однако исследования по такой проблематике не проводились. Таким образом, в настоящее время нет методов, позволяющих оптимизировать организацию подготовки резервных формирований [2].

Исходя из такого заключения и учитывая ограниченное время формирования военно-специальных компетенций у ГПЗ, в ходе сборов (боевого слаживания) предлагается метод оптимальной организации подготовки на основе экспертной оценки весов видов занятий [3–5].

Предлагаемая для обоснования метода модель специалиста включает совокупность профессиональных компетенций [6]. Суть модели состоит в следующем. В общем случае характеристикой подготовки специалиста является уровень формирования компетенций –  $U_f^i$ . Он выражен зависимостью:

$$U_f^i = \frac{Q_\Phi^i}{Q_{\Phi T}^i},$$

где  $Q_\Phi^i$  – фактический уровень обученности;  $Q_{\Phi T}^i$  – требуемый уровень обученности.

Вербальное описание специалиста в начале определяет совокупность общих требований, характеризующих необходимые компетенции. Эти характеристики целесообразно разбить на три группы.

Первая группа. Компетенции, характеризующие состояние подготовки специалиста, позволяющие ему действовать в роли рядового в подразделении оперативного назначения.

Вторая группа. Компетенции, характеризующие состояние профессиональной подготовки по штатной военно-учетной специальности (ВУС) и занимаемой должности (в соответствии со штатом формирования).

Третья группа. Компетенции, характеризующие подготовленность по вышестоящей должности в соответствии с планом взаимозаменяемости в компактном подразделении.

Аналитическое выражение для описанных групп компетенций может быть представлено следующим образом:

- $Q_{ОП}^{ПС}$  – уровень формирования компетенций, характеризующий подготовку специалиста как рядового в подразделении оперативного назначения;
- $Q_{ПП}^{ПС}$  – уровень формирования компетенций, характеризующий подготовку по штатной ВУС и занимаемой должности (в соответствии со штатом формирования);
- $Q_{ВД}^{ПС}$  – уровень формирования компетенций, характеризующий подготовку по вышестоящей должности в соответствии с планом взаимозаменяемости в компактном подразделении.

Каждая группа компетенций имеет определенный вес в модели специалиста [3–5]. Исходя из этого, вес каждой группы компетенций прямо пропорционален учебному времени, необходимому для их формирования:

- $\Delta_{ОП}^{ПС}$  – вес первой группы компетенций (характеризующих подготовку специалиста как рядового в подразделении оперативного назначения);
- $\Delta_{ПП}^{ПС}$  – вес второй группы компетенций (характеризующих подготовку по штатной ВУС и занимаемой должности в соответствии со штатом);
- $\Delta_{ВД}^{ПС}$  – вес третьей группы компетенций (характеризующих подготовку специалиста по вышестоящей должности в соответствии с планом взаимозаменяемости в компактном подразделении).

Очевидно, что при определении весов групп компетенций должно выполняться требование:

$$\Delta_{ОП}^{ПС} + \Delta_{ПП}^{ПС} + \Delta_{ВД}^{ПС} = 1 .$$

Исходя из этого, модель может быть представлена аналитически:

$$Q_{общ}^{КС} = Q_{ОП}^{ПС} \cdot \Delta_{ОП}^{ПС} + Q_{ПП}^{ПС} \cdot \Delta_{ПП}^{ПС} + Q_{ВД}^{ПС} \cdot \Delta_{ВД}^{ПС} = \sum_{i=1}^3 Q_i^{ПС} \Delta_i^{ПС} . \quad (1)$$

Представленное выражение дает основание на объективном уровне рационально организовать подготовку специалистов.

Заметим, что в выражение (1) не в полной мере отражает структуру формирования компетенций. Группы компетенций представляют совокупность свойств, позволяющих специалисту выполнять обязанности. Следовательно, под ними следует понимать знания, умения, навыки и личностные свойства, необходимые для выполнения обязанностей. Таким образом, каждую группу компетенций можно представить в виде совокупности составляющих. Обозначим их следующим образом:

- $Q_i^{зн}$  – уровень «знаниевой» составляющей в структуре компетенций  $i$  группы;
- $Q_i^{ум}$  – уровень «умениевой» составляющей в структуре компетенций  $i$  группы;
- $Q_i^{нав}$  – уровень «навыковой» составляющей в структуре компетенций  $i$  группы.

Аналогично, при формализации значений весов групп компетенций, каждая составляющая в каждой группе компетенций будет иметь вес, соответствующий учебному времени, расходуемому на формирование составляющей. Веса составляющих компетенций по каждой  $i$  группе обозначим:

- $\Delta_{i1}^{зн}$  – вес «знаниевой» составляющей в структуре компетенций  $i$  группы;

- $\Delta_{i2}^{ум}$  – вес «умениевой» составляющей в структуре компетенций  $i$  группы;
- $\Delta_{i3}^{нав}$  – вес «навыковой» составляющей в структуре компетенций  $i$  группы.

Модель имеет смысл при введении нормировочной зависимости вида:

$$\left(\Delta_{11}^{зн} + \Delta_{12}^{ум} + \Delta_{13}^{нав}\right) + \left(\Delta_{21}^{зн} + \Delta_{22}^{ум} + \Delta_{23}^{нав}\right) + \dots + \left(\Delta_{m1}^{зн} + \Delta_{m2}^{ум} + \Delta_{m3}^{нав}\right) = 1. \quad (2)$$

Исходя из этого, с целью определения рациональной организации подготовки специалистов встает вопрос об обосновании весов основных составляющих модели. Так как если определим веса составляющих по каждой группе компетенций, то сможем судить, сколько времени из общего бюджета необходимо тратить на конкретные виды занятий.

Задача сводится к объективному определению значений весов групп компетенций и каждой из составляющих групп (зависимость (2) с целью определения рациональной организации подготовки. Решение сводится к реализации алгоритма, приспособленного к решению таких задач. Его целесообразно разбить на этапы.

На первом этапе формируется цель (постановка задачи экспертам): определение весов ( $m$ ) групп компетенций (составляющих групп компетенций).

На втором этапе назначается необходимое число экспертов ( $h$ ):

– из ответов формируются строки матрицы, означающие веса каждой группы компетенций ( $k$ ) или каждой составляющей по группам компетенций ( $kj$ ):

$$Y_k = |\tilde{a}_{1k}, \tilde{a}_{2k}, \dots, \tilde{a}_{hk}|,$$

$$Y_{kj} = |\tilde{a}_{1k1}, \tilde{a}_{2k2}, \dots, \tilde{a}_{hkj}|;$$

– находится среднее значение оценок группы по  $k$  группе компетенций ( $kj$  составляющей группы компетенций):

$$\bar{a}_k = \frac{\left(\sum_{i=1}^h \tilde{a}_{ik}\right)}{h} \quad \left( \bar{a}_{kj} = \frac{\left(\sum_{i=1}^h \tilde{a}_{ikj}\right)}{h} \right);$$

– определяется отклонение оценки каждого эксперта от среднего значения оценок группы по всем  $km$  группам компетенций:

$$\Delta_{ik} = |\tilde{a}_{ik} - \bar{a}_k|;$$

– в результате формируется матрица отклонений для каждой  $k$  группы компетенций:

$$\bar{A} = \|\bar{A}_k\| = \begin{vmatrix} \Delta_{11} & \Delta_{12} & \dots & \dots & \Delta_{1h} \\ \Delta_{21} & \Delta_{22} & \dots & \dots & \Delta_{2h} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \Delta_{m1} & \Delta_{m2} & \dots & \dots & \Delta_{mh} \end{vmatrix},$$

или для каждой  $kj$  составляющей группы компетенций:

$$\Delta_{i,kj} = \left| \tilde{\alpha}_{i,kj} - \bar{\alpha}_{kj} \right|,$$

$$\bar{A} = \left\| \bar{A}_{kj} \right\| = \begin{pmatrix} \Delta_{1,1j} & \Delta_{1,2j} & \dots & \dots & \Delta_{1,kj} \\ \Delta_{2,1j} & \Delta_{2,2j} & \dots & \dots & \Delta_{2,kj} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \Delta_{m,1j} & \Delta_{m,2j} & \dots & \dots & \Delta_{m,kj} \end{pmatrix};$$

– находится среднее отклонение оценок каждого эксперта по всем группам компетенций от среднего значения оценок группы:

$$\bar{\Delta}_i = \frac{\sum_{k=1}^m \Delta_{ki}}{m}. \quad (3)$$

В результате такой операции формируется матрица-строка:

$$\bar{D} = \left| \bar{\Delta}_1, \bar{\Delta}_2, \dots, \bar{\Delta}_k \right|; \quad (4)$$

– при оценке весов составляющих групп компетенций выражения (3) и (4) примут вид:

$$\bar{\Delta}_{kj} = \left( \sum_{kj=1}^m \Delta_{kj} \right) / m,$$

$$\bar{D} = \left| \bar{\Delta}_1, \bar{\Delta}_2, \dots, \bar{\Delta}_k \right|;$$

– эксперты нумеруются по мере удаления их оценок от среднего значения оценок группы, устанавливается кортеж их предпочтения:

$$\bar{D}^* = \left| \bar{\Delta}_1^*, \bar{\Delta}_2^*, \dots, \bar{\Delta}_k^* \right|;$$

– определяется коэффициент конкордации ( $\Phi$ ) для установления согласованности мнений, при получении значения которого  $\Phi > 0,5$  вычисления весов считаются законченными;

– при получении значения  $\Phi < 0,5$  экспертную группу реформируют путем исключения из списка последних номеров экспертов, у которых получились значительные отклонения оценок относительно среднего мнения группы.

На третьем этапе формулируются правила работы экспертной группы:

– определения важности групп компетенций  $k$  (составляющих групп компетенций  $kj$ ):

$$k_1 < k_2 < \dots < k_m,$$

$$(kj_1 < kj_2 < \dots < kj_m);$$

– определения рангов групп компетенций  $k$  (составляющих групп компетенций  $kj$ ):

$$\tilde{\alpha}_n \quad (\tilde{\alpha}_1 = 1; \tilde{\alpha}_2 = 2; \dots, \tilde{\alpha}_m = m);$$

– определение весовых коэффициентов групп компетенций  $k_n$  (составляющих групп компетенций  $k_{jn}$ ):

$$k_n \quad (n = \overline{1, m}),$$

$$(k_{jn} \quad (jn = \overline{1, m}))$$

по зависимости:

$$\alpha_j = \sum_{t=1}^h \tilde{\alpha}_{jt} / \left( \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^h \tilde{\alpha}_{jt} \right).$$

На четвертом этапе проводится оценка согласованности экспертов:

- результаты ранжирования представляются в виде матрицы рангов;
- определяется сумма рангов по каждой  $k$  группе компетенций ( $kj$  составляющей групп компетенций) и средняя сумма рангов:

$$Q_k = \sum_{t=1}^h \tilde{\alpha}_{jt}, \quad T = \sum_{k=1}^m \sum_{t=1}^h \tilde{\alpha}_{ik} / m;$$

– рассчитывается сумма квадратов отклонений ( $S_E$ ) и определяется коэффициент конкордации ( $\Phi$ ):

$$S_E = \sum_{k=1}^m \delta_j^2 = \sum_{k=1}^m (Q_j - T)^2,$$

$$\Phi = 12S_E / \{h^2(m^3 - m)\}.$$

При корректировании группы при исключении последнего эксперта, производится перерасчет конкордации. Корректировка производится до получения согласованных оценок ( $\Phi > 0,5$ ). Если эксперт не может определить порядок убывания важности групп, то он приписывает каждой из них одинаковый ранг. Тогда коэффициент конкордации определяется как:

$$\Phi = S_E / \left( \frac{1}{12} h^2 (m^3 - m) - h \sum_{t=1}^h T_t \right),$$

где  $T_t = \frac{1}{12} \sum_{k=1}^m (Z_k^3 - Z_k)$ ;  $Z_k$  – число одинаковых рангов в  $t$  ранжировании.

Предложенный подход определения численных значений весов элементов модели, позволяет объективно определить рациональную организацию подготовки специалистов.

Для обоснования рациональной организации подготовки специалистов выполнены расчеты всех элементов модели. При этом необходимо уяснить следующее: основу подготовки обучающихся составляют знания, умения и навыки, эти качества выступают

со стороны обучающего в виде исходных компонентов содержания, а со стороны обучающихся – продуктов усвоения.

Под знаниями понимается отражение обучающимися в ходе занятий объективной действительности, реальности. Под умениями понимается их готовность выполнять практические действия, согласованные с усвоенными теоретическими знаниями. Под навыками следует понимать компоненты практической деятельности обучающихся, позволяющие им самостоятельно применять теоретические знания и практические умения сообразно со сложившейся обстановкой в рамках функциональных обязанностей. Иными словами, навыки – это практические компоненты, позволяющие обучающимся самостоятельно решать какие знания и умения применять сообразно обстановке. Следовательно, «знаниевая» составляющая в структуре модели специалиста формируется в основном на теоретических занятиях, «умениевая» – на практических, а «навыковая» составляющая – на тактических, тактико-строевых и комплексных занятиях (тактических учениях). Таким образом, общий ресурс учебного времени необходимо делить между видами занятий сообразно со значениями весов соответствующих составляющих групп компетенций.

В соответствии с изложенным рассчитаны значения весов групп компетенций применительно к условиям боевого слаживания и учебных сборов, на основе чего сделаны следующие выводы:

1. Для подготовки специалиста в качестве рядового в подразделении оперативного назначения необходимо выделять менее четверти ресурса времени как при проведении сборов, так и в ходе боевого слаживания.

2. Основной ресурс (до 50 %) необходимо выделять на подготовку специалистов в соответствии со штатно-должностным предназначением (компетенции второй группы) независимо от периода подготовки.

3. «Знаниевая» составляющая требует выделения большего времени при проведении сборов приписного состава по всем группам компетенций. В ходе боевого слаживания на формирование «знаниевой» составляющей необходимо выделять минимальное время (не более 10 %).

4. Основное внимание во все периоды подготовки необходимо уделять (выделять до 50 % учебного времени) формированию практических умений (то есть индивидуальных и групповых нормативов), а в ходе боевого слаживания и практических навыков.

### **Литература**

1. Павлов Д.А., Бельский А.Н., Клименко О.В. Актуальные вопросы обеспечения военной безопасности Российской Федерации // Военная мысль. 2015. № 1. С. 3–10.

2. Шимановский М.В. Теоретические аспекты создания системы резервных формирований // Военная мысль. 2015. № 1. С. 23–31.

3. Бахтиярова Т.И. Модель подготовки специалиста. Челябинск: Изд-во Челябинск. ин-та коммерции, 1997. 45 с.

4. Шойгу С.К. Основы организации и ведения гражданской обороны в современных условиях. М.: Деловой экспресс, 2005. 520 с.

5. Об утверждении Наставления по боевой подготовке ВВ МВД России: Приказ ГКВВ МВД РФ от 29 мая 2007 г. № 289, ДСП. М.: МВД, 2007.

6. Мороз И.А., Бекетова М.Ю., Рыбалкин А.Н. Аналитический подход к формированию компетентностного уровня подготовки специалиста с учетом его служебного роста и взаимозаменяемости в составе подразделения РВ и А // Вестник Акад. воен. наук. 2012. № 7. С. 90–93.