

О СОХРАНЕНИИ СТРУКТУРЫ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ В ПРОЦЕССЕ ВООРУЖЕННОЙ БОРЬБЫ

©

Ю.Н. Павловский

Вводятся понятия "материальная структура вооруженных сил" (количество систем вооружения и средств обеспечения вооруженной борьбы, приходящееся на одного человека в вооруженных силах) боеспособность (способность людей, участвующих в вооруженной борьбе, выполнять свои функции). Постулируется гипотеза о том, что процесс вооруженной борьбы происходит активно лишь до тех пор, пока обе конфликтующие стороны способны сохранять свои материальные структуры и свою боеспособность. На основе гуманитарного анализа результатов, полученных в ходе построения и изучения моделей, делаются выводы, даются оценки и прогнозы.

1. Сохранение материальной структуры вооруженных сил

1.1. В настоящее время вооруженные силы развитых государств являются сложной организационно-технической системой, т.е. совокупностью разнообразных технических устройств и иерархической организации, управляющей этими устройствами. Вооруженная борьба - это сложный управляемый процесс, являющийся совокупностью одновременно протекающих, сильно взаимосвязанных и очень разнородных по внутренней природе подпроцессов - взаимного уничтожения, перемещения, инженерного и материально-технического обеспечения, процесса

сбора, передачи, хранения, обработки информации, процесса принятия решений. При ведении вооруженной борьбы современными средствами во многих случаях стреляющий не видит, в кого он стреляет. Поэтому для того, чтобы некоторое i -ое (j -ое) средство первого (второго) противника произвело выстрел по j -ому (i -ому) средству второго (первого) противника с ненулевой априорной вероятностью p_{1ij} (p_{2ji}) вывести последнее из строя, необходимо, чтобы

- i -ое (j -ое) средство имело боезапас, который должен быть доставлен своевременно системой тылового обеспечения, включающей транспортные средства, склады с их оборудованием и т.д.,
- j -ое (i -ое) средство было "разведано", т.е. информация о местоположении этого средства была доставлена в соответствующие органы управления разведывательной системой, включающей самые разнообразные технические средства, вплоть до космических.
- эти органы управления приняли решение о воздействии на j -ое (i -ому) средство именно i -ым (j -ым) средством, решив соответствующую задачу о целераспределении,
- информация, содержащая целеуказания, "прошла" к i -ому (j -ому) средству и весь процесс обнаружения, передачи информации, ее обработки занял такое время, за которое j -ое (i -ое) средство не успело выйти из зоны поражения, соответствующей рассчитанным целераспределениям;
- люди, участвующие в этом процессе, были способны осуществлять свои функции.

Обозначим через $m_{1i}(t)$, $(m_{2j}(t))$ - количество i (j)-ых средств 1-ого (2-ого) противника, сохранившихся к моменту t , где $m_{10}(t)$, $(m_{20}(t))$ - число людей у первого (второго) противника в момент t , $\varepsilon_{1ij}(t)$ ($\varepsilon_{2ji}(t)$) - доля i (j)-ых средств 1-ого (2-ого) противника, которым в единицу времени около момента t выдается из органов управления приказ на воздействие по j (i)-ому противнику, I (J) - число различных типов систем вооружений и средств обеспечения вооруженной борьбы у первого (второго) противника. Для того, чтобы в единицу времени i -ое (j -ое) средство могло произвести α_{1i} (α_{2j}) выстрелов, необходимо, чтобы к нему в единицу времени поступало не менее чем α_{1i} (α_{2j}) боезапаса, и чтобы количество выданных целей было также не меньше, чем α_{1i} (α_{2j}). Поэтому в уравнениях

$$dm_{1i}/dt = - \sum_{j=0}^J \alpha_{2j} p_{2ji} \varepsilon_{2ji} m_{2j}, \quad i = 0, 1, 2, \dots, I, \quad (1.1)$$

$$dm_{2j}/dt = - \sum_{i=0}^I \alpha_{1i} p_{1ij} \varepsilon_{1ij} m_{1i}, \quad j = 0, 1, 2, \dots, J, \quad (1.2)$$

описывающих в рамках динамики средних [1] процесс взаимного уничтожения сил и средств конфликтующих сторон, величины α_{1i} , α_{2j} имеют весьма малое отношение к техническим скорострельностям используемых систем вооружений. Эти величины характеризуют насколько эффективно функционирует вся структура вооруженных сил, начиная от средств тылового обеспечения, кончая штабами всех уровней со всеми средствами связи, вычислительными и прочими средствами, которыми они оснащены. Если хотя бы один элемент этой структуры не функционирует (например, нет боезапаса, не выдаются цели,

люди, участвующие в боевых действиях, не в состоянии выполнять свои функции и т.д.) то эти величины становятся равными нулю или, по крайней мере, резко уменьшаются. Заметим, что в уравнениях (1.1), (1.2) среди средств $m_{1i}(t), i = 0, 1, \dots, I$ ($m_{2j}(t), j = 0, 1, \dots, J$) фигурируют не только те, которые могут стрелять, но и средства обеспечения вооруженной борьбы — транспортные средства, средства связи, вычислительные средства, средства инженерного обеспечения и т.д.

Дальнейший анализ основан на следующих предположениях:

- в процессе вооруженной борьбы сохраняется *материальная структура* вооруженных сил, под которой понимается количество систем вооружений и средств обеспечения вооруженной борьбы, приходящееся на одного человека в вооруженных силах.
- *людские потери в процессе вооруженной борьбы и их интенсивность не должны превышать некоторых пределов, своих для каждой из конфликтующих сторон; это условие будем называть условием сохранения боеспособности.*

Если оба эти условия у первого (второго) противника выполняются, то будем говорить, что в процессе вооруженной борьбы сохраняется структура вооруженных сил первого (второго) противника. Будем считать, что вооруженная борьба продолжается до тех пор, пока у обоих противников выполняются оба сформулированных условия, т.е. они оба сохраняют свою структуру. Ситуацию, когда второй (первый) противник не может более сохранять свою структуру, в то время как первый (второй) ее сохраняет, будем обозначать словосочетанием ”победил первый (второй) противник”. Что происходит после ”победы”

одного из противников выходит за пределы осуществляемого здесь анализа.

Условие сохранения боеспособности будет рассмотрено в разделе 2. Проанализируем гипотезу о сохранении материальной структуры вооруженных сил и получим некоторые ее следствия [2].

1.2. Итак, величины

$$S_{1i} = m_{1i}(t)/m_{10}(t), \quad i = 0, 1, 2, \dots, I, \quad (1.3)$$

$$S_{2j} = m_{2j}(t)/m_{20}(t), \quad j = 0, 1, 2, \dots, J, \quad (1.4)$$

где $m_{10}(t)$ ($m_{20}(t)$) - число людей в составе первого (второго) противника, являются постоянными в процессе вооруженной борьбы. В механизме их сохранения определенную роль играют методы ведения вооруженной борьбы, которые военачальники всех уровней приобрели при обучении и/или которые закрепились практикой ведения вооруженной борьбы. Если, например, командир батальона потерял много танков в некотором эпизоде вооруженной борьбы, то в следующих эпизодах он будет беречь танки, восстанавливая тем самым утраченную структуру, так как он не умеет вести вооруженную борьбу без танков: таков его опыт ведения вооруженной борьбы или так его обучили, если опыта реальных боевых действий не имеется.

Аналогичным образом дело обстоит на всех уровнях управления боевыми действиями и по отношению ко всем элементам материальной структуры вооруженных сил: нельзя воевать без связи и, если она нарушена, ее нужно восстановить, истратив для этого соответствующие силы и средства; нельзя воевать не имея боезапаса и, если коммуникации перекрыты, их нужно деблокировать, восстановив тем самым

утраченную структуру и т.д. Один из механизмов сохранения материальной структуры вооруженных сил состоит в том, что множество $M_{2j}(t)$ ($M_{1i}(t)$), из которого первый (второй) противник может выбирать цели для своего i – ого (j – ого) средства определяется не только естественными ограничениями (см. ниже формулы (1.13), (1.14)), но и действиями второго (первого) противника, который может не использовать те или иные средства в некоторых эпизодах вооруженной борьбы, существенно сужая это множество или делая его пустым.

Из (1.3), (1.4) следует

$$m_{1i}(t) = S_{1i}m_{10}(t), \quad i = 0, 1, 2, \dots, I, \quad (1.5)$$

$$m_{2j}(t) = S_{2j}m_{20}(t), \quad j = 0, 1, 2, \dots, J, \quad (1.6)$$

Подставляя (1.5), (1.6) в (1.1), (1.2), соответственно, и пользуясь тем, что величины S_{1i}, S_{2j} не зависят от времени, получим

$$dm_{10}/dt = -\left(\sum_{j=0}^J \alpha_{2j}p_{2ji}\varepsilon_{2ji}S_{2j}/S_{1i}\right)m_{20}, \quad i = 0, 1, 2, \dots, I, \quad (1.7)$$

$$dm_{2j}/dt = -\left(\sum_{i=0}^I \alpha_{1i}p_{1ij}\varepsilon_{1ij}S_{1i}/S_{2j}\right)m_{10}, \quad j = 0, 1, 2, \dots, J, \quad (1.8)$$

Соотношения (1.7) и (1.8) могут выполняться только тогда, когда существуют числа k_1 и k_2 , такие, что

$$\sum_{j=0}^J \alpha_{2j}p_{2ji}\varepsilon_{2ji}S_{2j}/S_{1i} = k_2, \quad i = 0, 1, 2, \dots, I, \quad (1.9)$$

$$\sum_{i=0}^I \alpha_{1i} p_{1ij} \varepsilon_{1ij} S_{1i} / S_{2j} = k_1, \quad j = 0, 1, 2, \dots, J, \quad (1.10)$$

Эти соотношения впервые получил Г.И. Савин, отправляясь от идеи сохранения материальной структуры вооруженных сил. Их более подробное обсуждение см. в [2]. Таким образом, гипотеза о сохранении материальной структуры вооруженных сил в процессе вооруженной борьбы приводит к высокоагрегированному описанию этого процесса

$$dm_{10}/dt = -k_2 m_{20}, \quad (1.11)$$

$$dm_{20}/dt = -k_1 m_{10}. \quad (1.12)$$

и к соотношениям (1.9), 1.10), выполнение которых необходимо для того, чтобы такое описание имело место. Далее будет предполагаться, что величины α_{1i}, p_{1ij} и α_{2j}, p_{2ji} в (1.9), 1.10) зависят от структур $S_1 = (S_{1i})_{i=1,2,\dots,I}$ и $S_2 = (S_{2j})_{j=1,2,\dots,J}$ и что противники добиваются сохранения своих структур выбором целерапределений $\varepsilon_{1ij}, \varepsilon_{2ji}$. Соотношений (1.9), 1.10) всего $I + J + 2$, а величин $\varepsilon_{1ij}, \varepsilon_{2ji}, k_1, k_2$, которые эти соотношения связывают - $2(I + 1)(J + 1) + 2$. Отсюда не следует, однако, что величины $\varepsilon_{1ij}, \varepsilon_{2ji}, k_1, k_2$ всегда могут быть выбраны так, что эти соотношения будут выполняться, поскольку величины ε_{1ij} и ε_{2ji} удовлетворяют ограничениям, вытекающим из их определения:

$$\sum_{j=0}^J \varepsilon_{1ij} = 1, \quad i = 0, 1, 2, \dots, I, \quad \varepsilon_{1ij} \geq 0 \quad (1.13)$$

$$\sum_{i=0}^I \varepsilon_{2ji} = 1, \quad j = 0, 1, 2, \dots, J, \quad \varepsilon_{2ji} \geq 0 \quad (1.14)$$

Анализ условий, при которых выполняются соотношения (1.9), 1.10), т.е. условий при которых конфликтующие противники выбором величин $\varepsilon_{1ij}, \varepsilon_{2ji}$ способны сохранять свои материальные структуры, выходит за рамки данной статьи. Далее будет предполагаться, что эти условия выполняются, а коэффициенты k_1, k_2 будем называть *обобщенными коэффициентами эффективности противников*. В этом случае имеет место агрегированное описание (1.11), (1.12) процесса вооруженной борьбы.

1.3. Уравнения (1.11), (1.12) совпадают с так называемыми уравнениями Ланчестера первого рода, которые впервые появились в начале века [1]. С содержательной точки зрения коэффициент k_1 (k_2) в уравнениях Ланчестера — это количество людей второго (первого) противника, которое в единицу времени выводится из строя в расчете на одного человека в составе первого (второго) противника. Будем считать, что эти коэффициенты не зависят от времени до тех пор пока конфликтующие противники сохраняют свои структуры. Некоторым основанием для такой гипотезы является то, что величины, фигурирующие в ограничениях для $\varepsilon_{1ij}, \varepsilon_{2ji}$, зависят только от структур S_1 и S_2 конфликтующих противников.

Выполнив в уравнениях (1.11), (1.12) известные преобразования

$$\tau = 1/(k_1 \cdot k_2)^{1/2}, \quad n_1 = m_{10} \cdot k_1^{1/2}, \quad n_2 = m_{20} \cdot k_2^{1/2},$$

получим уравнения

$$dn_1/d\tau = -n_2, \quad dn_2/d\tau = -n_1, \quad (1.15)$$

Величины n_1 и n_2 принято называть *приведенными численностями* [1]. Решение системы (1.15) с начальными условиями $n_1(0) = n_{10}$, $n_2(0) = n_{20}$, имеет вид

$$n_1 = n_{10} \cdot ch(t) - n_{20} \cdot sh(t), \quad n_2 = -n_{10} \cdot sh(t) + n_{20} \cdot ch(t),$$

Из этих соотношений следует монотонное уменьшение численностей группировок противников на интервале $0 < \tau < \tau^*$, где момент τ^* является моментом, когда либо n_1 , либо n_2 обращаются в ноль.

Соотношение

$$n_1^2(\tau) - n_2^2(\tau) = n_{10}^2 - n_{20}^2, \quad (1.16)$$

выражающее сохранение первого интеграла системы (1.15) принято называть *законом квадратов* [1]. Из (1.16) сразу же вытекает, что победу во взаимодействии одержит тот противник, у которого в начале взаимодействия была большая приведенная численность. Если, например, $n_{10} > n_{20}$, то, как следует из (1.16), в течении всего процесса будет $n_1 > n_2$. В этом случае в тот момент τ^* , когда у второго противника численность обратится в 0, у первого противника останется

$$n_1(\tau^*) = (n_{10}^2 - n_{20}^2)^{1/2}$$

боевых единиц.

Таким образом, гипотеза о сохранении материальных структур вооруженных сил в процессе вооруженной борьбы приводит к выводу о том, что военная "сила" первого (второго) противника характеризуется одним числом

$$m_{10}(0)k_1^{1/2} \quad (m_{20}(0)k_2^{1/2}),$$

где $m_{10}(0)$ ($m_{20}(0)$) — численность людей в составе первого (второго) противника, k_1 (k_2) — обобщенный коэффициент эффективности первого (второго) противника.

2. Сохранение боеспособности вооруженных сил

2.1. Лишь очень немногие вооруженные столкновения оканчиваются полным истреблением одного из противников. Гораздо раньше одна из конфликтующих сторон исчерпывает "желание драться и подвергать себя опасности" [3]. Таким образом, Условие сохранения боеспособности тесно связано с потерями - их количеством и интенсивностью. Одна из простейших схематизаций условия сохранения боеспособности такова [2]. Пусть начальная численность людей в составах конфликтующих противников есть $m_{10}(0)$ и $m_{20}(0)$. Будем считать, что противников характеризуют числа φ_1 и φ_2 , могущие принимать значения в интервале $[0,1]$ и имеющие следующий смысл: когда в процессе вооруженной борьбы величина $m_{10}(t)/m_{10}(0)$ ($m_{20}(t)/m_{20}(0)$) становится равной φ_1 (φ_2) войска первого (второго) противника теряют боеспособность. Таким образом, условие сохранения боеспособности, как одно из условий сохранения структуры вооруженных сил, формализуется как выполнение

соотношений

$$m_{10}(t)/m_{10}(0) > \varphi_1, \quad m_{20}(t)/m_{20}(0) > \varphi_2$$

или, что то же самое, соотношений

$$n_1(\tau)/n_{10} > \varphi_1, \quad n_2(\tau)/n_{20} > \varphi_2. \quad (2.1)$$

Пусть $n_1(\tau)$ и $n_2(\tau)$ - решение системы (1.15). Обозначим через τ_1 момент времени, когда выполняется соотношение

$$n_1(\tau_1)/n_{10} = \varphi_1 \quad (2.2)$$

Если в течение всего взаимодействия от $\tau = 0$ до $\tau = \tau^*$, где τ^* - время, когда численность одного из противников становится равной нулю, соотношение (2.2) не выполняется, то полагаем $\tau_1(\tau_2)$ бесконечно большим. Аналогично, как момент, когда выполняется соотношение

$$n_2(\tau_2)/n_{20} = \varphi_2, \quad (2.3)$$

либо как бесконечность определяется число τ_2 . В соответствии с лежащей в основе проводимого анализа гипотезой, вооруженная борьба между противниками, определяемое моделью (1.15), происходит до момента

$$\tau_k^* = \min(\tau_1, \tau_2).$$

Если $\tau_k^* = \tau_2$, то в соответствии с введенной выше терминологией, в вооруженном конфликте победил первый противник, если $\tau_k^* = \tau_1$,

то победил второй противник. Что происходит после момента τ_k^* находится, как об этом говорилось выше, за пределами выполняемого анализа.

Ситуацию, когда $\tau_k^* = \tau_1 = \tau_2$, естественно считать условием равенства сил противников. Это условие можно эквивалентным образом переформулировать в терминах величин n_{10} , n_{20} , φ_1 , φ_2 . Для этого запишем закон квадратов (1.21) для момента $\tau_k^* = \tau_1 = \tau_2$:

$$n_1^2(\tau_k^*) - n_2^2(\tau_k^*) = n_{10}^2 - n_{20}^2.$$

Поскольку в силу (2.2) и (2.3) $n_1(t_k^*) = n_{10} \cdot \varphi_1$, $n_2(t_k^*) = n_{20} \cdot \varphi_2$, то

$$n_{10} \cdot \sqrt{(1 - \varphi_1^2)} = n_{20} \cdot \sqrt{(1 - \varphi_2^2)}.$$

Обозначим

$$X_1 = \sqrt{(1 - \varphi_1^2)}, \quad X_2 = \sqrt{(1 - \varphi_2^2)} \quad (2.4)$$

С помощью (2.4) условие равенства сил противников запишется в виде

$$n_{10} \cdot X_1 = n_{20} \cdot X_2. \quad (2.5)$$

Условие "победы", сформулированное выше в терминах временных характеристик τ_1 и τ_2 , можно переформулировать теперь следующим образом: если $n_{10} \cdot X_1 > n_{20} \cdot X_2$, то победу во взаимодействии одержит первый противник, если $n_{10} \cdot X_1 < n_{20} \cdot X_2$, то - второй.

Величина X_1 (X_2) в [2,5] была названа "фактором Л.Н. Толстого", поскольку она характеризует "желание драться и подвергать себя опасности" [3] первого (второго) противника или его "силу духа",

произведение же $n_{10} \cdot X_1$ ($n_{20} \cdot X_2$) по Л.Н. Толстому [3] есть "сила" войска. Таким образом, "малые отряды побеждают большие", если "сила" первых больше.

Итак, гипотеза о сохранении структур вооруженных сил в процессе вооруженной борьбы приводит к выводу о том, что военная "сила" первого (второго) противника характеризуется одним числом

$$m_{10}(0)k_1^{1/2}X_1 \quad (m_{20}(0)k_2^{1/2}X_2),$$

где $m_{10}(0)$ ($m_{20}(0)$) — численность людей в составе первого (второго) противника, k_1 (k_2) — обобщенный коэффициент эффективности первого (второго) противника, X_1 (X_2) — значение фактора Л.Н. Толстого первого (второго) противника .

2.2. Изложенная модель является отправной для разработки более подробных моделей учета психологических факторов в вооруженной борьбе. Недостатком изложенной модели является то, что она не учитывает процесса восстановления боеспособности, если потери прекращаются или интенсивность потерь не слишком велика. Для учета процесса восстановления боеспособности введем понятие о "номиналах" приведенной численности противников $n_{1N}(t)$ и $n_{2N}(t)$. Будем считать, что в начале вооруженного конфликта $n_{1N}(0) = n_{10}$ и $n_{2N}(0) = n_{20}$. Условием сохранения боеспособности будем считать не условие (2.1), а условие

$$n_1(\tau)/n_{1N}(\tau) > \varphi_1, \quad n_2(\tau)/n_{2N}(\tau) > \varphi_2.$$

В процессе вооруженной борьбы изменение номиналов определим

как решение следующих уравнений

$$dn_{1N}/d\tau = -\mu_1(\psi_1)(n_{1N}(\tau) - n_1(\tau)),$$

$$dn_{2N}/d\tau = -\mu_2(\psi_2)(n_{2N}(\tau) - n_2(\tau)),$$

с начальными условиями

$$n_{1N}(0) = n_{10}, \quad n_{2N}(0) = n_{20}.$$

Здесь ψ_1, ψ_2 — относительные скорости потерь противников, т.е.

$$\psi_1 = \frac{dn_1/d\tau}{n_1}, \quad \psi_2 = \frac{dn_2/d\tau}{n_2}.$$

Функции μ_1, μ_2 считаются ”внешними” и характеризуют с какой скоростью происходит процесс психологической адаптации к потерям. Задача определения этих функций является частью задачи идентификации описываемой модели. Мы дадим лишь качественное описание их поведения при возрастании их аргумента. Если потери отсутствуют, т.е., например, $\psi_1 = 0$, то функция μ_1 принимает максимальное значение $\mu_1(0) = \mu_{1max} > 0$. В этом случае

$$n_{1N} = (n_{1N}(0) - n_{10})exp(-\mu(0)\tau) + n_{10}$$

т.е. номинал экспоненциально стремится к имеющейся численности, а величину $1/\mu_{1max}$ можно трактовать как характерное время восстановления боеспособности при отсутствии потерь. При увеличении относительных потерь ψ_1 функция $\mu_1(\psi_1)$ уменьшается, т.е. время восстановления боеспособности возрастает. Существует такое критическое

значение ψ_1^* относительной скорости потерь, при котором процесс адаптации к потерям прекращается, т.е. $\mu(\psi_1^*) = 0$. При дальнейшем увеличении относительных потерь величина $\mu(\psi_1)$ быстро уменьшается, становясь неограниченной по абсолютной величине при некотором конечном значении ψ_1^{**} . Поведение функции $\mu_2(\psi_2)$ аналогично.

Таким образом, если относительная скорость потерь мало отличается от ψ_1^* , то условием сохранения боеспособности является условие (2.1). При значениях относительной скорости потерь меньших, чем ψ_1^* , будет иметь место процесс психологической адаптации людей, участвующих в вооруженном конфликте, к потерям. Боеспособность в этом случае будет теряться позже, чем это определяется равенствами (2.2). При значениях относительной скорости потерь близких к ψ_1^{**} потеря боеспособности наступает "мгновенно" и независимо от величины n_1/n_{1N} .

3. Обсуждение, прогнозы, рекомендации

3.1. Конечно, "качество" гипотезы об инвариантности, т.е. гипотезы о сохранении структуры вооруженных сил в процессе вооруженной борьбы, которая лежит в основе моделей, описанных в первом и втором разделах, гораздо ниже, чем, например, качество гипотезы об инвариантности гравитационной постоянной, т.е. независимости гравитационной постоянной от каких-либо характеристик реального мира, лежащей в основе моделей движения космических объектов.

Соответственно отличаются и процедуры извлечения практических выводов и рекомендаций из этих моделей и характер этих выводов и

рекомендаций. Если результаты расчетов по моделям, которые описывают движение космических объектов, как и результаты, полученные из многих других моделей, описывающих естественные физические процессы, можно считать сейчас "истиной в последней инстанции", то извлечение практических выводов из моделей сложных социально-экономических процессов, подобных тем, которые описаны выше, — это гуманитарный анализ, опирающийся на понятия и представления, возникшие в процессе моделирования и исследования модели. Фаза гуманитарного анализа тем более значима, чем хуже качество гипотез об инвариантностях, на которых основаны соответствующие модели.

3.2. Выполняемый в настоящем разделе гуманитарный анализ основан на представлении о "силе" в смысле Л.Н. Толстого вооруженных сил, конфликтующих противников, как о величине $m_{10}(0)k_1^{1/2}X_1$ ($m_{20}(0)k_2^{1/2}X_2$), где $m_{10}(0)$ ($m_{20}(0)$) — численность людей в составе первого (второго) противника, k_1 (k_2) — обобщенный коэффициент эффективности первого (второго) противника, X_1 (X_2) — значение фактора Л.Н. Толстого первого (второго) противника. Анализ подвергается то, от каких обстоятельств, характеристик, величин и как именно зависит фактор Л.Н. Толстого. Целью анализа являются оценки, прогнозы и рекомендации практического характера.

Напомним, что гипотеза о сохранении структуры вооруженных сил состоит из двух частей: гипотезы о сохранении материальной структуры войск и гипотезы о сохранении их боеспособности. Достаточно очевидно, что качество второй гипотезы гораздо лучше, чем качество первой: если материальная структура не сохраняется, но люди способны

выполнять свои функции, то вооруженная борьба может продолжаться. Если же войска теряют боеспособность, то вооруженная борьба, во всяком случае, активная со стороны того, кто потерял боеспособность, не может более продолжаться.

Таким образом, можно сказать, что условие сохранения боеспособности стоит на первом месте в сохранении структуры войск. Более того, при нарушении материальной структуры войск, как об этом говорилось выше, происходит существенное уменьшение обобщенного коэффициента эффективности, а, значит "силы" войск, что более быстро приводит к потере боеспособности, т.е. неспособность войск сохранять материальную структуру приводит к поражению через потерю боеспособности.

Сохранение материальной структуры войск может реализовываться, как об этом говорилось выше, через множества $M_{1i}(t)$, $M_{2j}(t)$, из которых противники могут выбирать себе цели. Механизм же сохранения боеспособности не может быть описан на формальном уровне. Каким образом военачальник может получить информацию о значении фактора Л.Н. Толстого у своих войск? Он должен "чувствовать" свои войска, знать, на что они способны и это — одна из главных составляющих его квалификации. Вся организация вооруженной борьбы у квалифицированных в этом смысле военачальников как на фундаменте основывается на представлении о том, сколько можно потерять людей, не доводя дело до потери боеспособности, за которой может последовать катастрофа, т.е. то, что называют "разгром", могут быть и другие менее печальные, но все равно неприятные последствия, на-

пример, оценка квалификации военачальника вышестоящим руководством, выражающаяся фразой ”людей потерял, а задачу не выполнил”.

Что значит в данном случае словосочетание ”организация вооруженной борьбы”? Обратимся к опыту ВОВ [4]. Командир стрелкового батальона, например, действующий в авангарде наступающего стрелкового полка, наткнувшись на опорный пункт противника, организованный противником для выигрыша времени, которое необходимо для оборонительных работ на главном рубеже обороны, разведав силы и средства противника, понимает, что имеющимися у него в наличии силами и средствами он не сумеет выбить противника из опорного пункта, поскольку в его распоряжении недостаточно боезапаса для артподготовки, обеспечивающей надежное подавление огневых средств противника. Значит нужно останавливать свое продвижение, рискуя вызвать неудовольствие вышестоящего военачальника, стремящегося не дать противнику времени для того, чтобы закрепиться на главном рубеже обороны и преодолеть главный рубеж ”с ходу”, и торопящего комбата с преодолением опорного пункта, и либо организовывать артподготовку полковыми средствами, либо вызывать авиацию, либо, если все это невозможно дожидаться, когда подвезут боеприпасы, либо, наконец, искать в ситуации какие-либо особые, нестандартные обстоятельства, которые помогут выбить противника из опорного пункта немедленно.

Но если наличные силы и средства те же, но этот батальон — штрафной, то оценка ситуации может измениться, атака без артподготовки может стать возможной. Утрируя, чтобы подчеркнуть существо

дела, можно сказать, что в этом случае можно обойтись без сложной организации, потому что цена жизни штрафников гораздо ниже, чем цена жизни "обычных" солдат, и они обязаны выдерживать гораздо более высокие потери и гораздо более высокую их интенсивность. В первом случае требуется другая материальная структура, чем во втором, и более высокой должна быть квалификация военачальников.

Рассмотренные варианты отличаются друг от друга значениями фактора Л.Н. Толстого у наступающего батальона и демонстрируют то обстоятельство, что значение этого фактора тесно связано с представлением о ценности человеческой жизни. Это представление, а, значит, и фактор Л.Н. Толстого зависит в свою очередь от многих факторов, среди которых есть кратковременные, а есть долговременные.

Здесь нас будут интересовать долговременные факторы, от которых зависит представление о ценности человеческой жизни, а значит, и фактор Л.Н. Толстого. В первую очередь — это социально-экономическая структура государства, его экономическое развитие, то, в какой мере народ осознает справедливость и необходимость той вооруженной борьбы, в которую он по воле политиков оказался втянут.

Чем более развито экономически общество, чем более оно демократическое, тем более высока в глазах общества цена человеческой жизни, тем с более низким значением фактора Л.Н. Толстого общественное мнение требует от политиков и военачальников вести вооруженную борьбу, если таковая происходит. Очевидно, что для ведения вооруженной борьбы с более низким значением фактора Л.Н. Толстого необходимо предъявлять более жесткие требования к ее организации,

к качеству информационного процесса, к качеству процесса принятия решений, к системе обучения военных специалистов. В этом случае возрастает стоимость единицы материальной структуры вооруженных сил, под которой понимается стоимость систем вооружений и средств обеспечения вооруженной борьбы, приходящаяся на одного человека в вооруженных силах. Другими словами, чем ниже значение фактора Л.Н. Толстого, тем в большей степени воюют "деньгами" и в меньшей степени воюют "кровью".

Таким образом, имеется взаимосвязь между материальной структурой вооруженных сил и значением фактора Л.Н. Толстого, с которым можно вести вооруженную борьбу. В определенном смысле одно должно "соответствовать" другому. Материальную структуру вооруженных сил производит военно-промышленный комплекс (ВПК) государства, поэтому и структура ВПК должна "соответствовать" значению фактора Л.Н. Толстого, равно как и система обучения военных специалистов.

Все, что сказано, имеет непосредственное отношение к сфере политики, потому что решения о ведении вооруженной борьбы принимают политики и, если политик принимает решение использовать силовые методы, то ему следует иметь в виду, что вооруженную борьбу можно вести с тем значением фактора Л.Н. Толстого, какой позволен имеющимися в обществе представлениями о ценности человеческой жизни и соответствующим образом рассчитывать потребные силы и средства. Если же за решение проблемы силовыми методами необходимо заплатить большими потерями, чем это позволяет общественное мнение, то

эту проблемы силовыми методами решать нельзя; в противном случае этот политик потерпит поражение именно как *политик*. По этой причине более сильные в экономическом и военном отношении государства могут терпеть поражения от менее сильных.

Таким образом, социально-экономическая структура государства, действующая в нем политическая система, степень его демократичности и "свободы" средств массовой информации, формирующих общественное мнение, представления в обществе о ценности человеческой жизни, материальная структура войск, структура ВПК государства, методы организации вооруженной борьбы, система обучения военных специалистов - все это взаимосвязано и должно быть согласовано друг с другом. В основе этой взаимосвязи лежит фактор Л.Н. Толстого.

3.3. Проведенный анализ, основанный на понятиях, возникших в результате построения математических моделей, изложенных в разд. 1 и 2, дают возможность увидеть взаимосвязи между различными сторонами жизни государств и происходящими в них процессами, сделать некоторые выводы, дать прогнозы. Выполненный анализ является гуманитарным и поэтому выводы и прогнозы можно делать в разных формах. Выбранную здесь форму можно охарактеризовать, как "жесткую", "радикальную", "определенную", не допускающую разночтений. Эта форма соответствовала бы реальному положению дел, если бы качество гипотезы о сохранении структуры вооруженных сил в процессе вооруженной борьбы было бы гораздо более высоким, чем это имеет место в реальности. Жесткая и определенная форма приводимых ниже выводов и прогнозов выбрана специально, для того, чтобы лучше

донести до читателя существо дела. Поэтому везде, где ниже высказываются четкие и определенные утверждения, на самом деле можно говорить лишь о тенденциях, о том, что реальное положение дел близко к тому, которое сформулировано как четкий и определенный вывод.

1. Начнем с вывода о том, что война в обычном понимании этого слова с применением тактического ядерного оружия между достаточно развитыми экономически и политически государствами крайне маловероятна, поскольку характер и интенсивность потерь, которые возникают при этом, в глазах общественного мнения не могут быть оправданы никакими причинами. Это обстоятельство создает внутригосударственный механизм гомеостаза, самосохранения: отношения между ядерными государствами не могут обостряться до такой степени, что война между ними станет возможной. Если дело идет к этому, то в глазах общественного мнения это будет означать, что соответствующие политики некомпетентны. Политик, отдающий приказ использовать тактическое ядерное оружие, рискует тем, что его приказ не будет выполнен и тем, что он будет смещен внутренними оппозиционными силами, *потому что воевать с применением ядерного оружия нельзя*. В то же время не исключена пока полностью возможность глобальной ядерной катастрофы, которая находится за пределами настоящего анализа. Очевидна исключительная опасность попадания ядерного оружия в руки экономически слаборазвитых государств с тоталитарными режимами, где средства массовой информации контролируются этими режимами и внутригосударственный механизм гомеостаза,

о котором шла речь выше, подавлен, которые способны воевать с высоким значением фактора Л.Н. Толстого.

2. Хотя войны с применением ядерного оружия, по крайней мере до тех пор, пока оно находится в руках развитых государств, быть не может, обладание ядерным оружием определяет статус государства в современном мире, его значение, отношение к нему со стороны других государств. Сам этот факт говорит о том, что в системе межгосударственных взаимоотношений, где, по всеобщему признанию, "нет друзей, а есть интересы", где уважают в первую очередь силу, отсутствует то, что в отношениях между людьми именуется моральными и нравственными нормами. Характер процесса производства материальных благ в мировом сообществе все более завязывающий все государства и их интересы в единый "узел", все менее соответствует сложившемуся характеру межгосударственных отношений. Для того, чтобы в современном мире с интересами государства считались, нужно иметь "крепкие мускулы", т.е. танки, пушки, самолеты, ракеты и т.д., а лучше всего — ядерная бомба. Моральные и нравственные нормы в отношениях между людьми в человеческом обществе — это механизмы самосохранения, гомеостаза этого общества, появившиеся на определенном этапе его развития и обеспечившие ему потенциал для дальнейшего развития. Аналогичные механизмы должны появиться в межгосударственных отношениях.

3. Социально-экономическая структура современной России, представление в российском обществе о ценности человеческой жизни, ма-

материальная структура войск, структура ВПК, методы организации вооруженной борьбы, система обучения военных специалистов - все это не согласовано друг с другом. В материальной структуре вооруженных сил России почти на "генетическом уровне" закреплён опыт Великой Отечественной войны и поэтому она и структура ВПК согласованы с таким значением фактора Л.Н. Толстого, который в настоящее время совершенно не достижим. Великая Отечественная война — это отражение внешней агрессии страной с тоталитарным режимом, жестокой цензурой в СМИ с низкой ценой человеческой жизни. Сейчас же мы живём во вроде бы демократическом государстве с такими СМИ, которые принято характеризовать словом "свободные". В настоящее время цена человеческой жизни в глазах нашего общественного мнения такая же, как в развитых странах.

Отсюда следует:

- (a) Российские вооружённые силы находятся в глубоком системном кризисе. В их нынешнем состоянии они практически небоеспособны, если только речь не идёт об отражении внешней агрессии на Россию с вторжением противника на её территорию. Если же такая агрессия произойдёт и если она будет развиваться в безъядерном варианте, то с большой долей вероятности общий характер процесса будет похож на тот, который реализовался во времена Великой Отечественной войны.
- (b) Политики, настоящие и будущие, которые будут использовать Вооружённые Силы России для решения каких-то проблем,

должны иметь в виду, что это удастся только в том случае, если потери в вооруженном конфликте будут соответствовать имеющимся в обществе представлениям о ценности человеческой жизни, т.е. практически нулевыми.

- (с) Сохранять или не сохранять существующую структуру ВПК, материальную структуру вооруженных сил России и, если сохранять, то в какой форме — дело политиков, которые должны оценивать вероятность крупномасштабной агрессии против России. Такая агрессия кажется сейчас крайне маловероятной, а сохранить существующую структуру вооруженных сил крайне сложно. Для того, чтобы успешно защищать свои интересы в существующей системе межгосударственных отношений, России нужны такая структура вооружений, такая структура производящих их ВПК и такие военачальники, которые с помощью этих вооружений могут воевать практически без потерь. Другими словами, нужна профессиональная армия, что, впрочем, и так всем ясно.

3.4. Сформулированные выше выводы, оценки, прогнозы имеют политологический характер. Получены они, однако, вне сферы профессиональной политологии и до тех пор, пока они не будут ”переварены” этой сферой, они не могут оказывать влияние на принятие практических решений. Средства математического моделирования являются одним из инструментов анализа и прогноза. Их использование для поддержки процесса принятия решений в сложных областях возможно, только если структура, в которой вырабатываются и принимаются

решения, способна понять схемы, на базе которых выполнен анализ, почувствовать, как эти схемы соотносятся с реальностью, понять на гуманитарном уровне содержание понятий, возникших при построении схем. Будут или нет использоваться современные технологии анализа сложных явлений, объединяющие возможности формального и гуманитарного анализов, при принятии решений, касающихся, в частности, вопросов строительства и использования вооруженных сил, зависит, таким образом, от образованности и культуры политического руководства государств, от образованности обслуживающих их аналитических структур, от того, как тесно аналитические структуры связаны со сферой фундаментальных исследований. Маловероятно, что кто-то будет оспаривать общий тезис о том, что жизнь и благополучие людей связаны с развитием фундаментальных исследований. Выполняемый анализ демонстрирует один из аспектов этой связи в очень ясной и конкретной форме.

В одночасье систему принятия государственных решений в таких вопросах, как строительство и использование вооруженных сил, не переделаешь. Консерватизм этой системы естественен и необходим: она должна использовать только те инструменты, которые ею проверены и ей понятны. Если некоторая структура, принимающая решения в сложных областях, использует для этого инструменты, которые ей непонятны, то из этого ничего хорошего получиться не может. Обсуждаемая проблема имеет, однако, и обратную сторону, состоящую в том, что уровень образованности правителей в демократических странах не может сильно превышать уровень образованности народа: там, где

имеет место такой разрыв, никакой политической стабильности быть не может. Маловероятно, что кто-то будет оспаривать общий тезис о том, что жизнь и благополучие людей связаны с уровнем их образования. Выполняемый анализ демонстрирует один из аспектов этой связи в очень ясной и конкретной форме.

Автор благодарит А.А. Петрова (младшего) за полезные обсуждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Венцель Е.С.** Исследование операций. М.: Советское радио, 1972. 552 с.
2. **Иванилов В.Ю., Огарышев В.Ф., Павловский Ю.Н.** Имитация конфликтов. М. ВЦ РАН. 1993. 196 с.
3. **Толстой Л.Н.** Война и мир. М.:Художественная литература, 1987. - Кн.2. С. 427-428.
4. Тактика в боевых примерах. Батальон. М.:ВИМО СССР. 255 с.
5. **Павловский Ю.Н.** О факторе Л.Н. Толстого в вооруженной борьбе// Математическое моделирование. 1993, т.5, N 1, с.5-15.