

ВОЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И НАЦИОНАЛЬНАЯ ОБОРОНА

УДК 338.984

**БУТЫРСКИЙ ЕВГЕНИЙ ЮРЬЕВИЧ,
КОЗЛОВ АНДРЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ,
ШКЛЯРУК ОЛЕГ НИКОЛАЕВИЧ**

СИСТЕМА ВЗГЛЯДОВ НА МОДЕРНИЗАЦИЮ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ ВМФ РФ

АННОТАЦИЯ

В данной статье представлена система взглядов в области модернизации вооружения и военной техники ВМФ РФ на примере корабля, как составной части системы высшего порядка. Предложен подход к военно-экономическому обоснованию целесообразности и объемов модернизации, который может быть использован в отношении других типов и видов вооружения и военной техники.

Ключевые слова: модернизация; жизненный цикл; полезный эффект; критерий военно-экономической эффективности; военно-экономическое обоснование; вооружение и военная техника; затраты.

**BUTYRSKIY E. YU.,
KOZLOV A. V.,
SHKLYARUK O.N.**

THE SYSTEM OF VIEWS ON MODERNIZATION OF ARMAMENT AND MILITARY EQUIPMENT OF THE RUSSIAN NAVY

ABSTRACT

This article presents a system of views in the field of modernization of arms and military equipment of the Navy of the Russian Federation on the example of the ship, as part of a system of higher order. The approach to military-economic rationale and scope of modernization, which can be used for other types of weapons and military equipment

Keywords: modernization; life cycle; the benefits; the criterion of military-economic efficiency; military-economic substantiation; weapons and military technology; costs.

Введение

Одной из важнейших задач, решаемых в ходе совершенствования военной организации Российской Федерации, является развитие системы вооружения Вооруженных Сил РФ, приведение ее количественных и качественных параметров в соответствие с возлагаемыми задачами и экономическими и научно-техническими возможностями государства.

Недостаточное финансирование процесса оснащения ВС РФ современным вооружением и военной техникой, имевшее место в 90-х и 2000-х

годах, обусловило существенное снижение указанных возможностей Российской Федерации, что сделало проблематичным своевременное и в полном объеме удовлетворение потребностей государства в высокоэффективном оружии, которое, как правило, является сложным, наукоемким и обладает высокими стоимостными характеристиками. Возникшее таким образом противоречие между потребностями и возможностями проявляется в низкой оснащенности ВС РФ современным ВВТ (в среднем около 20%, при том, что в армиях ведущих стран мира – более 60 %) [1].

Разрешение вышеназванного противоречия требует научного обоснования перспектив развития вооружения и военной техники, выявления направлений эффективного использования ограниченных ресурсов, выделяемых на развитие системы вооружения ВС РФ.

Модернизация вооружения и военной техники ВМФ

Одним из таких направлений является модернизация, под которой понимается обновление морально устаревших образцов вооружения путем изменения конструкции, материала или технологии изготовления в целях улучшения их тактико-технических или эксплуатационных характеристик и повышения эффективности использования [2].

Особую актуальность вопросы модернизации ВВТ имеют для Военно-Морского Флота, что обусловлено следующими обстоятельствами:

- высокими темпами морального устаревания надводных кораблей, подводных лодок, летательных аппаратов морской авиации при относительно продолжительном директивно заданном сроке эксплуатации (до 30 лет);
- значительным количеством состоящего на вооружении ВМФ ВВТ, сроки службы которого приближаются к директивно установленным, при недостаточных темпах строительства нового вооружения и военной техники;
- высокими стоимостными характеристиками современного ВВТ.

В сложившихся условиях модернизация как отдельных образцов ВВТ, так и целых серий может оказаться целесообразной. Однако решение о ее проведении должно быть достаточно обосновано во избежание неоправданных расходов экономических ресурсов.

Основу технической компоненты боевого потенциала ВМФ составляют боевые корабли, которые представляют собой многофункциональные, способные решать различные задачи системы военного назначения. Корабли являются сложными в изготовлении, требующими участия в создании и строительстве большого количества организаций оборонно-промышленного комплекса, наукоемкими и, соответственно, обладающими высокими стоимостными характеристиками образцами ВВТ.

Указанные особенности, присущие боевым кораблям, определяют повышенные требования к обоснованности целесообразности их модернизации, которая в условиях низкой интенсивности создания новых образцов ВВТ и оснаще-

ния ими ВМФ является важнейшим направлением поддержания на достаточном уровне боевого потенциала корабельного состава флотов.

В зависимости от объемов выделяются три уровня модернизации [3]:

- «глубокая», под которой понимается замена значительной части (не менее 50%) основных подсистем образца ВВТ на подсистемы нового поколения, в которых реализуется совокупность научно-технических нововведений, приводящих к значительному улучшению тактико-технических характеристик;
- «средняя», при которой производится замена отдельных подсистем образца ВВТ на подсистемы нового поколения (от 15 до 50%), в которых реализуется совокупность научно-технических нововведений, приводящих к улучшению тактико-технических характеристик;
- «незначительная», под которой понимается доработка отдельных подсистем образца ВВТ (не более 15%), приводящих к незначительному улучшению тактико-технических характеристик.

Таким образом, при планировании модернизации корабля необходимо не только обосновать целесообразность ее проведения, но и ее объемы, что предопределяет наличие различных вариантов, отличающихся друг от друга достигаемым эффектом и затратами.

Жизненный цикл корабля

Планирование модернизации корабля производится в рамках управления его жизненным циклом (ЖЦ), в ходе которого осуществляется планирование изменения состояния корабля с учетом имеющихся для этого ресурсов и корректировка его параметров в зависимости от складывающихся реалий [4].

В настоящее время существуют два подхода к определению жизненного цикла вооружения и военной техники.

В соответствии с первым подходом жизненный цикл образца ВВТ – это совокупность взаимосвязанных процессов последовательного изменения его состояния от начала исследования и обоснования необходимости разработки до окончания его эксплуатации и утилизации [2]. В этом случае графическая интерпретация жизненного цикла представляет собой совокупность отрезков на временной оси, соответствующих конкретным этапам

жизни образца, построенных в хронологической последовательности и в определенном временном масштабе. При этом за базу при построении жизненного цикла принимается, как правило, жизненный цикл головного образца.

В соответствии со вторым подходом жизненный цикл представляет собой период времени с момента принятия решения (утверждения тактико-технического задания) о проведении НИР по изысканию научно-технических путей создания (модернизации) образца до момента снятия с эксплуатации последнего экземпляра этого образца [2]. В этом случае жизненный цикл представляется в виде графика, отражающего динамику количества состоящих на вооружении образцов ВВТ соответствующего типа (модель программы образца ВВТ [5]), а в составе жизненного цикла выделяют следующие этапы: НИОКР, серийное производство, эксплуатация, утилизация (рисунок 1).

Определение стоимостных и временных параметров этапов жизненного цикла образца ВВТ производится с использованием первого подхода, так как именно данный подход ориентирован на единичный образец вооружения и позволяет решать задачи управления жизненным циклом конкретного изделия. В то же время, второй подход позволяет учесть динамику изменения состава, суммарной эффективности системы образцов ВВТ одного проекта и затрат, связанных с созданием и содержанием данной системы, то есть обеспечивает возможность анализа влияния параметров этапов жизненного цикла образца ВВТ на эффективность системы более высокого уровня.

Таким образом, при обосновании целесообразности и объемов модернизации корабля возможно применение как первого, так и второго подходов к жизненному циклу ВВТ в зависимости от условий решения данной задачи.

Основные отличия в условиях связаны с двумя основными ситуациями, когда возникает потребность в проведении обоснования целесообразности модернизации корабля:

- в отношении перспективного проекта корабля при обосновании параметров его жизненного цикла в ходе планирования развития ВВТ ВМФ на долгосрочную перспективу;
- в отношении существующего проекта корабля (конкретного изделия, серии кораблей) при приближении сроков среднего ремонта (модернизационные работы на корабле осуществляются в период проведения среднего ремонта [6]).

Большой период прогнозирования, имеющий место в первом случае, предопределяет большую степень неопределенности по сравнению со вторым случаем и значительные отклонения результатов прогнозной оценки эффективности от фактических значений, в связи с чем в дальнейшем требуется уточнение результатов такой оценки и корректировка параметров жизненного цикла с учетом сложившихся условий.

В связи с тем, что в результате проведения модернизации достигается определенный военный эффект (повышение боевой эффективности корабля относительно текущего ее состояния) за счет расходования экономических ресурсов, обоснование целесообразности ее проведения относится к области применения методов и приемов военно-э-

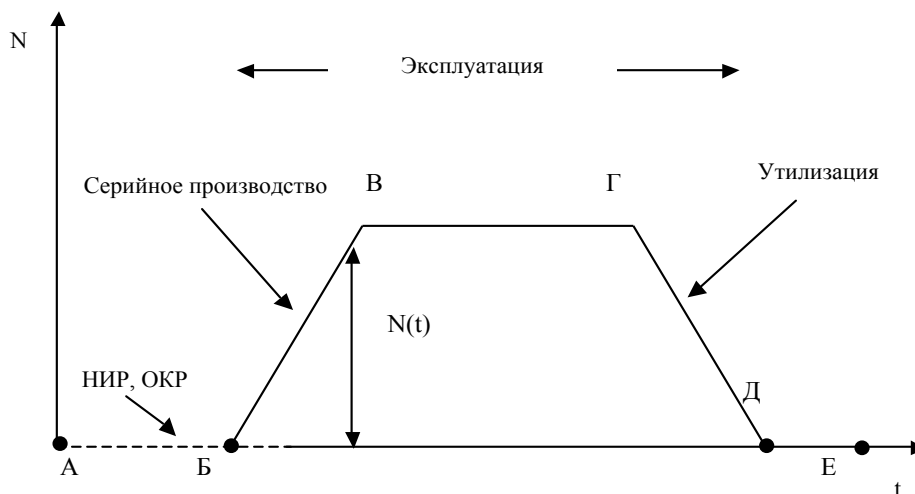


Рисунок 1 – Жизненный цикл образца ВВТ (модель программы образца ВВТ):
 $N(t)$ – количество образцов ВВТ в составе системы вооружения ВМФ

кономического анализа. При этом целесообразность модернизации обосновывается в результате сопоставления достигаемого полезного эффекта (военного результата) с затратами на его достижение.

Показатель полезного эффекта для корабля

Показатель полезного (боевого) эффекта для корабля представляет собой потенциальную величину, оцениваемую степенью (мерой) выполнения тех задач, которые этот корабль должен будет решать в случае возникновения потребности в его использовании. Боевая эффективность характеризует величину создаваемого кораблем полезного эффекта в конкретный момент времени, то есть представляет собой интенсивность полезного эффекта. Полезный эффект от наличия корабля в составе флота в течение некоторого срока (или всего срока службы) называется эффектом службы [7] и представляется в виде интеграла:

$$\mathcal{E} = \int_0^{T_{cl}} \mathcal{E}_0 \cdot J_t dt, \tag{1}$$

где \mathcal{E}_0 – боевая эффективность корабля в начальный момент времени;

$J_t = e^{-vt}$ – функция тактического старения, характеризующая изменение боевой эффективности корабля со временем, происходящее под влиянием развития вооружения противника;

v – параметр функции тактического старения, характеризующий темп тактического старения данного корабля;

T_{cl} – срок службы корабля.

Полезный эффект от создания и содержания корабля в составе флота достигается за счет

использования материальных, людских и финансовых ресурсов, объем расходования которых в текущий момент времени зависит от его состояния, и которые в интересах военно-экономических исследований представляются в денежном выражении.

Проведение модернизации приводит к увеличению боевой эффективности корабля, а также и к увеличению текущих затрат на него. Предполагается, что за счет плановых ремонтов тактико-технические элементы корабля поддерживаются на спецификационном уровне, то есть за счет проведения этих ремонтов компенсируется влияние физического износа корабля на его боевую эффективность. В этом случае с небольшой погрешностью можно стоимость ремонтов учесть в составе среднегодовой стоимости содержания корабля. Тогда изменение текущих значений боевой эффективности и затрат на корабль с течением времени с учетом модернизации может быть представлено так, как это изображено на рисунке 2.

Совокупность представленных в денежном выражении объемов использования экономических ресурсов за весь жизненный цикл корабля определяет полные затраты на данный корабль, расчет которых с учетом влияния фактора времени на текущую стоимость произведенных ранее расходов производится согласно формулы [8]:

$$C_{полн} = \int_0^T [c_{np}(t) + c_n(t) + c_{сод}(t)]\theta(t) dt, \tag{2}$$

где T – продолжительность жизненного цикла корабля;

$C_n(t)$ – затраты на проектирование корабля в t -м году;

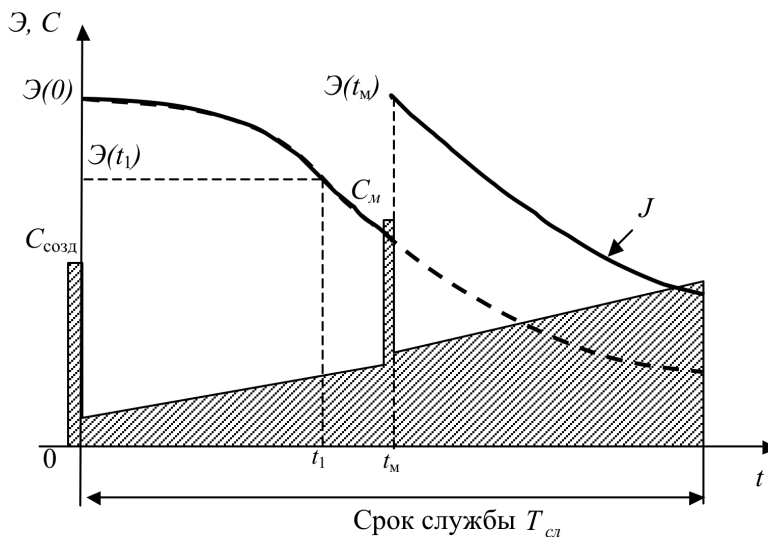


Рисунок 2 – Изменение боевой эффективности и затрат на корабль во времени с учетом модернизации

$C_{np}(t)$ – затраты на постройку корабля в t -м году;

$C_{cod}(t)$ – затраты на содержание корабля в составе флота в t -м году;

$\theta(t) = (1 + E_n)^t$ – коэффициент приведения затрат к одному моменту времени, в которой E_n – норматив приведения (норма дисконта).

В настоящее время в качестве этого коэффициента предлагается использовать ставку рефинансирования ЦБ, процентную ставку высоконадежного коммерческого банка, так как экономическое содержание и сущность норматива приведения аналогичны проценту по долгосрочному кредиту, который может быть начислен на отвлекаемые средства [5].

С учетом модернизации формула (2) принимает вид:

$$C_{полн} = \int_n^T [c_{np}(t) + c_n(t) + c_{cod}(t) + c_{mod}(t)]\theta(t)dt, \quad (3)$$

где $C_{mod}(t)$ – затраты на модернизацию корабля в t -м году.

Формулы (1) и (3) позволяют сформировать критерий военно-экономической эффективности модернизации корабля, который в привязке к конкретным календарным годам будет иметь вид:

$$K_{взв.мод} = \frac{C_{полн}}{\Theta} = \frac{\int_{t_{н.жц}}^{t_{ок.жц}} [c_{np}(t) + c_n(t) + c_{cod}(t) + c_{mod}(t)]\theta(t)dt}{\int_{t_{г}}^{t_{мод}} \Theta_{г} \cdot e^{-v_{г}t} dt + \int_{t_{мод}}^{t_{ок.жц}} \Theta_{мод} \cdot e^{-v_{мод}t} dt} \rightarrow \min \quad (4)$$

где $t_{н.жц}$, $t_{ок.жц}$ – годы начала и окончания жизненного цикла корабля соответственно;

$t_{г}$ – год принятия корабля в состав ВМФ;

$t_{мод}$ – год окончания модернизации корабля;

$\Theta_{г}$, $\Theta_{мод}$ – эффективность корабля на момент принятия его в состав ВМФ и по окончании его модернизации соответственно;

$v_{мод}$ – параметр функции тактического старения корабля после модернизации.

Критерий (4) позволяет выбрать рациональный с точки зрения военно-экономической эффективности вариант модернизации (таковым вариантом является и отсутствие модернизации в структуре жизненного цикла образца ВВТ) при обосновании параметров жизненного цикла перспективного проекта корабля в процессе планирования развития ВВТ ВМФ.

Военно-экономическое обоснование модернизации

При решении вопросов модернизации существующего проекта корабля условия решения задачи обоснования ее целесообразности и объемов характеризуются большей определенностью: известны тактико-технические характеристики изделий, которые могут быть установлены на корабль, известны сроки проведения средних ремонтов кораблей, являются определенными возможности промышленности и экономические возможности государства, стоимостные характеристики вооружения и военной техники, содержание и требуемые объемы решения оперативно-тактических задач, возлагаемых на корабли данного проекта, а также планы создания и принятия на вооружение перспективных проектов кораблей на замену существующим.

В этой связи может быть предложена следующая последовательность решения задачи военно-экономического обоснования целесообразности и объемов модернизации:

1) Военно-экономическое обоснование варианта модернизации на уровне системы кораблей одного проекта. Данная процедура производится применительно к существующей системе кораблей одного проекта с использованием критерия, представляющего отношение затрат на содержание системы кораблей с момента проведения модернизации первого по времени вступления в боевой состав флота корабля (головного) до момента времени окончания жизненного цикла последнего корабля в серии к суммарному эффекту службы данной системы кораблей за тот же период времени:

$$\frac{\sum_{k=1}^N \int_{t_{мод}^{гол}}^{t_{ок.жц}} [c_{мод}^k(t) + c_{cod}^k(t)]\theta(t)dt}{\sum_{k=1}^N \int_{t_{мод}}^{t_{ок.жц}} \Theta^k(t)dt} \rightarrow \min, \quad (5)$$

где k – номер корабля в серии (головной корабль – номер 1);

N – количество кораблей в системе (серии кораблей);

$t_{мод}^{гол}$ – время окончания модернизации головного корабля в серии;

$t_{ок.жц}^N$ – время окончания жизненного цикла k -го корабля в серии.

В том случае, если по результатам военно-экономического обоснования с использованием данного критерия модернизация признана нецелесообразной, вся процедура завершается. В против-

ном случае (при наличии рационального варианта) происходит переход к следующему шагу.

2) Сравнительная военно-экономическая оценка выбранного варианта модернизации корабля с перспективным проектом корабля. При этом производится сопоставление прироста боевого эффекта и затрат на его достижение, образующихся в результате модернизации существующего корабля и в результате строительства корабля нового проекта за одинаковый промежуток времени. Условие целесообразности модернизации существующего проекта корабля в соответствии с выбранным на предыдущем шаге вариантом выглядит следующим образом:

$$\frac{\Delta C_{\text{мод}}}{\Delta \mathcal{E}_{\text{мод}}} = \frac{\int_{t_{\text{мод}}^{\text{гол}}}^{t_{\text{ок.жц}}^{\text{гол}}} [c_{\text{мод}}^{\text{гол}}(t) + \Delta c_{\text{сод}}^{\text{гол}}(t)]\theta(t)dt}{\int_{t_{\text{мод}}^{\text{гол}}}^{t_{\text{ок.жц}}^{\text{гол}}} \Delta \mathcal{E}^{\text{гол}}(t)dt} < \frac{C^{\text{н.пр}}}{\mathcal{E}^{\text{н.пр}}} = \frac{\int_{t_{\text{мод}}^{\text{гол}}}^{t_{\text{ок.жц}}^{\text{гол}}} [c_n^{\text{н.пр}}(t) + c_{\text{сод}}^{\text{н.пр}}(t)]\theta(t)dt}{\int_{t_{\text{мод}}^{\text{гол}}}^{t_{\text{ок.жц}}^{\text{гол}}} \mathcal{E}^{\text{н.пр}}(t)dt}, \quad (6)$$

где $\Delta \mathcal{E}_{\text{мод}}$, $\Delta C_{\text{мод}}$ – прирост боевого эффекта и затрат за счет модернизации головного корабля существующего проекта соответственно;

$c_{\text{мод}}^{\text{гол}}(t)$, $\Delta c_{\text{сод}}^{\text{гол}}(t)$ – затраты на модернизацию и прирост затрат на содержание головного корабля вследствие ее проведения в t -ом году соответственно;

$\Delta \mathcal{E}_{\text{гол}}(t)$ – прирост боевой эффективности головного корабля в результате модернизации в t -ом году;

$t_{\text{ок.жц}}^{\text{гол}}$ – год окончания жизненного цикла головного корабля существующего проекта;

$\mathcal{E}^{\text{н.пр}}$, $C^{\text{н.пр}}$ – боевой эффект и затраты на строительство и содержание корабля нового проекта соответственно;

$c_n^{\text{н.пр}}(t)$, $c_{\text{сод}}^{\text{н.пр}}(t)$ – затраты на постройку и содержание корабля нового проекта в t -ом году соответственно;

$\mathcal{E}^{\text{н.пр}}(t)$ – боевая эффективность корабля нового проекта в t -ом году.

При соблюдении указанного условия проведение модернизации существующего проекта корабля в соответствии с выбранным вариантом признается целесообразным.

Следует отметить, что при решении задачи военно-экономического обоснования целесообразности и объемов модернизации корабля затраты в ценах соответствующего года целесообразно определять путем индексации этих затрат, рассчитанных в ценах текущего года (на момент решения задачи обоснования), с использованием прогнозируемых средних индексов цен производителей по видам экономической деятельности [9].

Выводы

В рамках данной статьи авторами рассмотрена модернизация ВВТ ВМФ с военно-экономической точки зрения на примере корабля как наиболее представительного элемента системы вооружения ВМФ. Являясь важнейшим направлением поддержания на требуемом уровне боевого потенциала ВС РФ и альтернативой созданию новых проектов ВВТ, модернизация требует изучения с учетом всей совокупности факторов военного, экономического, научно-технического, технологического, организационного характера в рамках совершенствования теоретических и методологических основ управления жизненным циклом вооружения и военной техники. Предлагаемый подход к военно-экономическому обоснованию целесообразности и объемов модернизации корабля может быть использован в отношении других типов и видов ВВТ.

Список литературы

1. Буренок В. М., Косенко А. А., Лавринов Г. А. Техническое оснащение Вооруженных Сил Российской Федерации: организационные, экономические и методологические аспекты. – М.: Издательский дом «Граница», 2008.
2. Методика определения допустимой стоимости разработки и серийного производства образцов ВВТ на начальных стадиях жизненного цикла образцов ВВТ и учета экономических факторов, оказывающих влияние на принятие решений при обосновании и формировании Государственной программы вооружения и Государственного оборонного заказа. – М.: ВНИИНС, 2001.
3. Буренок В. М., Лавринов Г. А., Подольский А. Г. Техничко-экономические показатели планов развития продукции военного назначения. Принципы и методы обоснования. – М.: Военный парад, 2006.
4. Буренок В. М., Ляпунов В. М., Мудров В. И. Теория и практика планирования и управления развитием вооружения. – М.: Изд. «Вооружение».

Политика. Конверсия», 2004.

5. Военно-экономический анализ / Под редакцией Викулова С. Ф. – М.: Военное издательство, 2001.

6. *Мирошниченко А. А.* Цикличное использование кораблей. – СПб.: ВМА, 2004.

7. *Голосов А. И., Шиманский Б. В.* Военно-экономический анализ и планирование развития вооружения и военной техники ВМФ: Учебник. Книга 2. – Л.: ВМОЛУА, 1989.

8. *Нарусбаев А. А.* Введение в теорию обоснования проектных решений. – Л.: «Судостроение», 1976.

9. Приказ Министерства экономического развития и торговли РФ от 29 января 2015 г. № 37 «Об утверждении Порядка применения индексов цен и индексов-дефляторов по видам экономической деятельности при прогнозировании цен на продукцию, поставляемую по государственному оборонному заказу».