

# Оценка ожидаемой полезности принятого решения на разведку противника в воздушно-космическом пространстве

*Полковник А.С. ЧАГРИН,  
кандидат технических наук*



ЧАГРИН Алексей Сергеевич родился 18 августа 1967 года в Ярославле. Окончил Смоленское высшее зенитное ракетное инженерное училище (1989), Военную академию ПВО Сухопутных войск (1997), Военную академию Генерального штаба (2006).

Проходил службу на командных и штабных должностях в Ленинградском и Московском военных округах, на Краснознаменном Северном флоте. С 2006 года — в Военной академии Генерального штаба ВС РФ, где последовательно прошел должности старшего преподавателя и докторанта кафедры оперативного искусства ВВС. С 2007 года — начальник научно-исследовательского центра. В составе авторских коллективов и лично занимается исследованием проблем военной науки, военного искусства и военной безопасности.

ВЫРАБОТКА и принятие управленческих решений, как правило, связаны с наличием факторов неопределенности и риска. Зачастую вполне понятное и необходимое стремление к достижению высокой эффективности тех или иных действий вызывает увеличение риска неполной реализации управленческих решений. Не исключением являются и действия по организации и ведению разведки противника в воздушно-космическом пространстве (ВКП) при подготовке и ведении операций.

Поскольку любые действия, в том числе и упомянутые выше, осуществляются на основе вырабатываемых и принимаемых управленческих решений, то источникам возникновения и процессам формирования рисков, связанных с управленческой деятельностью на этапе подготовки и принятия обоснованного решения, следует уделять особое внимание. Риск управленческой деятельности при ведении разведки противника в ВКП рассмотрен автором ранее<sup>1</sup>.

Несмотря на наличие рисков организованная и осуществляемая соответствующим образом управленческая деятельность может в полном объеме обеспечить достижение поставленной цели. Для этого необходимо выполнить определенные условия.

*Первое*, чтобы риск управленческой деятельности, выраженный вероятностью снижения определенных показателей до установленного предела, не превышал реально достижимой вероятности увеличения значений этих показателей. К числу таких показателей при ведении разведки противника в ВКП могут быть отнесены: уровень информационно-технического обеспечения органа управления разведкой противника в воздушно-космическом пространстве; степень достовер-

<sup>1</sup> Военная Мысль. 2008. № 12. С. 47—52.

ности разведанных, необходимых для оценки обстановки и принятия управленческих решений; уровень подготовленности органа управления разведкой противника в ВКП к решению задач информационно-интеллектуальной поддержки подготовки и принятия управленческих решений; эффективность применения имеющихся сил, средств и использования ресурсов; сроки выполнения задач по обнаружению и выявлению противника в ВКП и др.

При учете всех показателей одновременно для каждого из них путем экспертных оценок или по решению лица, принимающего решение (ЛПР), устанавливается коэффициент важности (весовой коэффициент). Интегральный показатель в этом случае находится по формуле

$$P_u = P_1 \cdot k_1 + P_2 \cdot k_2 + \dots + P_i \cdot k_i + \dots + P_n \cdot k_n, \quad (1)$$

где  $P_i$  – учитываемые показатели;

$k_i$  – весовые коэффициенты показателей.

*Второе* условие – относится к риску и выбору предпочтения при принятии решения на разведку противника в ВКП согласно теории ожидаемой полезности.

Понятие полезности обычно вводится в рассмотрение для измерения меры предпочтительности. При этом используется функция полезности, под которой, в широком смысле, обычно понимают формальное выражение зависимости, связывающей полезность как результат некоторого действия с интенсивностью этого действия. Теория полезности содержит определенную систему научных принципов и идей, обобщающих практический опыт и отражающих закономерности выбора предпочтительного варианта решения.

Применительно к рассматриваемой в данной статье задаче, функцию полезности целесообразно связывать с результатами разведки, оказывающими влияние на повышение эффективности операции, в интересах которой она проводится. Такая постановка вопроса в полной мере согласуется с современными представлениями о функции полезности, изложенными в ряде работ, связанных с рассмотрением проблем экономического характера<sup>2</sup>.

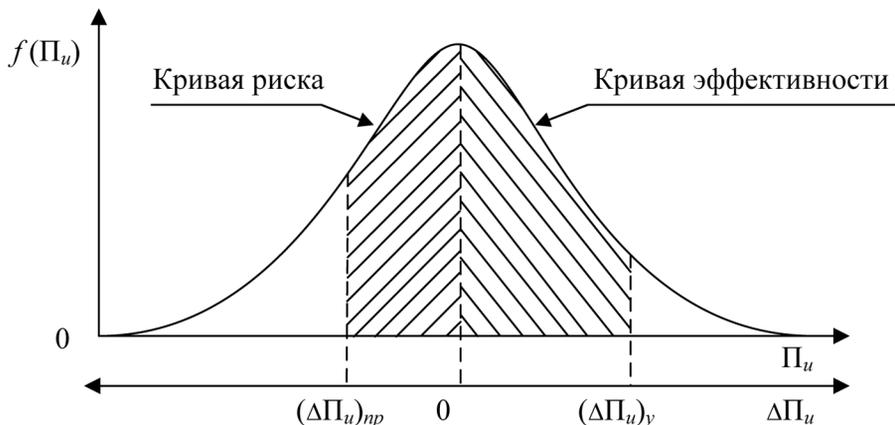
Рассмотрим указанные выше условия и научно-методические подходы к их реализации. Возможность выполнения первого условия определяется на основе следующих соображений. Любой из перечисленных выше показателей в реальных условиях зависит от большого числа случайных факторов и имеет стохастический характер. Это же относится и к интегральному показателю. Поэтому, численное значение каждого из них может считаться случайным, имеющим определенный закон распределения. А, как известно, при большом числе случайных факторов, влияющих на формирование рассматриваемой случайной величины, закон ее распределения может считаться нормальным.

Воспользовавшись такого рода возможностью, представим в графическом виде плотность распределения вероятности интегрального показателя ( $P_u, f(P_u)$  – функция плотности распределения), влияющего на достижение результатов разведки противника в ВКП (рис. 1). При этом имеется в виду, что величина плотности распределения вероятности интегрального показателя всегда является положительной.

<sup>2</sup> Вишняков Я.Д., Радаев Н.Н. Общая теория рисков. М.: ИЦ «Академия», 2007.

Шапкин А.С., Шапкин В.А. Экономические и финансовые риски. Оценка, управление, портфель инвестиций. М.: И-ТК «Дашков и К», 2008.

На второй горизонтальной оси откладываются: влево от нулевой точки – относительное уменьшение интегрального показателя  $\Delta\Pi_u = (\bar{\Pi}_u - \Pi_u) / \bar{\Pi}_u$ , где  $\bar{\Pi}_u$  – математическое ожидание интегрального показателя; вправо от нулевой точки – относительное увеличение интегрального показателя  $\Delta\Pi_u = (\Pi_u - \bar{\Pi}_u) / \bar{\Pi}_u$ .



**Рис. 1. Графическая интерпретация плотности распределения вероятности интегрального показателя**

Поскольку относительное изменение интегрального показателя является функцией этого показателя, то плотность распределения вероятности случайной величины относительного изменения будет такой же, как и интегрального показателя. С учетом этого, представляется возможным определить вероятность того, что и относительное уменьшение интегрального показателя будет лежать в интервале от 0 до его приемлемого значения  $(\Delta\Pi_u)_{np}$  путем интегрирования функции плотности вероятности в указанном интервале ее аргумента. Определенная таким образом вероятность по смыслу представляет собой риск относительного снижения интегрального показателя до его предельного значения. Левая ветвь функции плотности распределения вероятности интегрального показателя (его относительного уменьшения) может быть названа *кривой риска*.

Аналогичным образом, путем интегрирования правой ветви функции плотности распределения вероятности можно определить вероятность относительного увеличения интегрального показателя в тех или иных пределах. По своему смыслу эта вероятность выражает эффективность действий по ведению разведки противника в воздушно-космическом пространстве, если функция плотности вероятности интегрируется от нуля до установленного значения относительно увеличения интегрального показателя  $(\Delta\Pi_u)_y$ . Правая ветвь функции плотности распределения вероятности интегрального показателя (его относительного увеличения) может быть названа *кривой эффективности*.

Для того, чтобы обеспечить успешное проведение разведки воздушно-космического противника с учетом неизбежно существующих рисков управленческой деятельности, необходимо, чтобы эффектив-

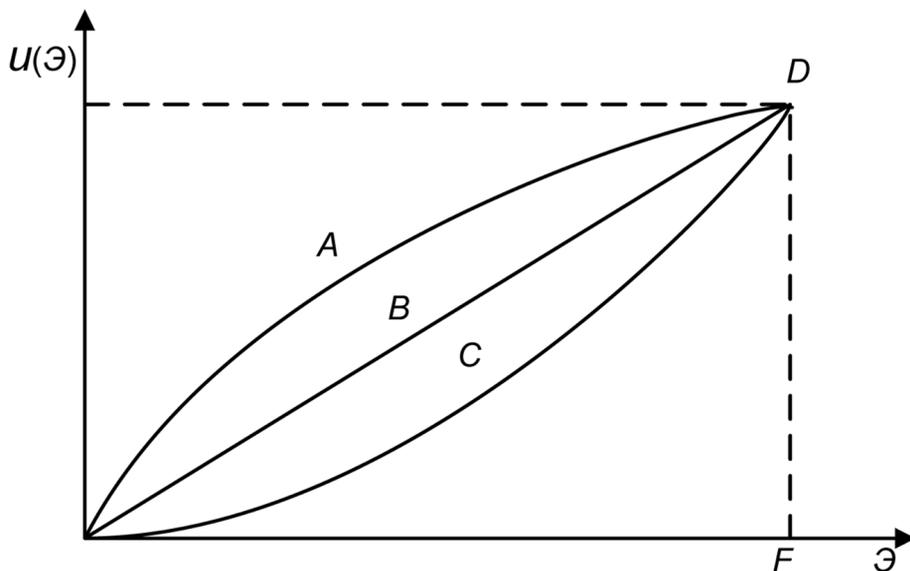
ность превышала риск, т.е. соблюдалось условие

$$\int_0^{(\Delta\Pi_u)_{np}} f(\Delta\Pi_u) d(\Delta\Pi_u) < \int_0^{(\Delta\Pi_u)_y} f(\Delta\Pi_u) d(\Delta\Pi_u) . \quad (2)$$

Выполнимость второго условия реализации решения и дости-

жения целей разведки противника в воздушно-космическом пространстве зависит от того, насколько рациональными являются действия органа управления разведкой и лица, принимающего решение. Предполагается, что эти действия будут рациональными и характеризующимися максимальным ожидаемым значением функции полезности результатов разведки в интересах повышения эффективности операции, в рамках которой она проводится.

В простейшем случае функция полезности рассматривается как неубывающая функция одной переменной – эффективности действий. При этом может быть три типа такой функции: с нарастающими (*A*), неизменными (*B*) и уменьшающимися (*C*) приростами полезности при увеличении аргумента функции – эффективности действий ( $\mathcal{E}$ ) (рис. 2). Анализ кривых, изображенных на рисунке 2, показывает, что при варианте *A* во всем диапазоне изменения эффективности действий, полезность этих действий будет наибольшей, при варианте *B* – средней и равномерной, при варианте *C* – наименьшей. Таким образом, если принимать решения, учитывая закономерности изменения приведенных функций полезности, в первом случае можно ожидать наиболее ощутимый и желаемый результат действий по ведению разведки противника в воздушно-космическом пространстве, во втором – средний и приемлемый результат, в третьем – недостаточный.



**Рис. 2. Возможный характер функции полезности**

Весьма важно отметить, что характер графиков характеризует и отношение к риску органа управления или ЛПР. Такого рода сужде-

ние вытекает из анализа литературных данных, касающихся функции полезности<sup>3</sup>.

Площади под кривыми, определяются по формуле вида

$$S = \int_0^F u(\varepsilon) d(\varepsilon) \quad (3)$$

и дают представление об интегральной количественной оценке отношения органа управления или ЛПР к риску. При сравнительном анализе функции полезности и выборе той или иной для практического использования, следует учитывать, что наибольшим риском сопровождаются действия, которые ориентируются на реализацию в управленческом процессе функции полезности по варианту *A*. Наименьший риск ожидается при использовании при принятии решения функции полезности *C*, нейтральное положение, т.е. безразличное отношение к риску занимает вариант *B*. Итак, чем выше полезность предпринимаемых действий, тем значительнее сопровождающий их риск.

Как уже отмечалось, с помощью функции полезности выражается мера предпочтительности к ожидаемым результатам предпринимаемых действий.

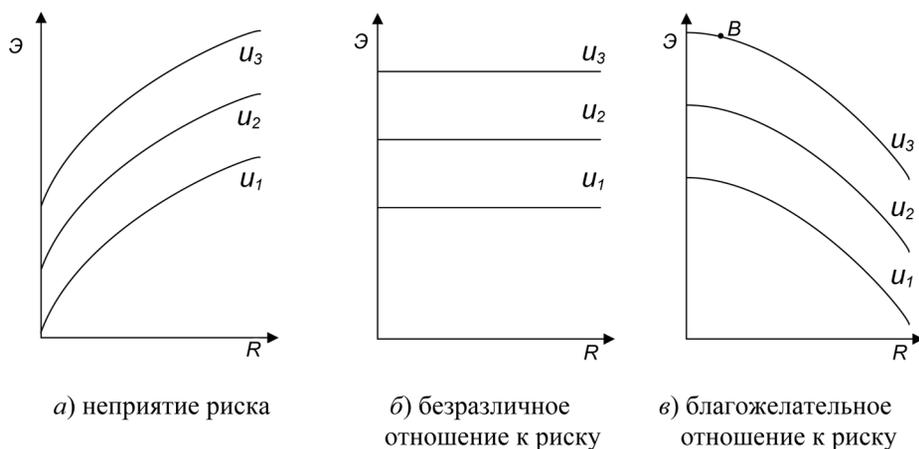
В рассматриваемой задаче по оценке риска и эффективности управленческой деятельности по организации и ведению разведки противника в воздушно-космической сфере полезность имеет смысл меры положительного воздействия результатов разведки на эффективность той операции, в интересах которой она проводится. Таким образом, здесь и аргументом функции полезности и главной смысловой нагрузкой полезности является эффективность. В первом случае – это эффективность действий по ведению разведки противника, во втором – эффективность операции, в интересах которой проводится разведка. Следует, однако, заметить, что в понятие полезности, помимо эффективности, могут вкладываться и другие позитивные качества, например, снижение расхода тех или иных ресурсов, в том числе людских, за счет достоверности данных о противнике в воздушно-космической сфере.

Выше нами была приведена определенная форма учета склонности к риску или к избеганию большого риска. Этот путь учета риска является качественным, но он не позволяет получить конкретную количественную его оценку. Для этого можно воспользоваться другим методологическим подходом из теории ожидаемой полезности, дающим возможность при определенных условиях количественно учесть отношение к риску со стороны органа управления или ЛПР. Этот подход основывается на использовании понятия о функции полезности, зависящей от двух аргументов: *эффективности* ( $\varepsilon$ ) и *риска* ( $R$ ). В трехмерном пространстве она образует определенную поверхность  $u(\varepsilon, R)$ . Линии уровней этой функции ( $u_1, u_2, u_3$  и т.д.) изображаются на плоскости в координатах  $\varepsilon$  и  $R$ . В зависимости от отношения к риску они имеют тот или иной вид (рис. 3). При этом любая линия уровня функции  $u(\varepsilon, R)$  выражает равноприемлемые действия сил по разведке противника в космическом пространстве, соответствующие той или иной

<sup>3</sup> Вишняков Я.Д., Радаев Н.Н. Общая теория рисков. М.: ИЦ «Академия», 2007.

Шапкин А.С., Шапкин В.А. Экономические и финансовые риски. Оценка, управление, портфель инвестиций. М.: И-ТК «Дашков и К», 2008.

полезности (эффективности и других важных для достижения успеха характеристик) планируемой операции.



**Рис. 3. Линии уровней функции полезности, зависящих от эффективности и риска действий**

В случае неприятия риска его наличие и увеличение компенсируется увеличением эффективности разведки противника. В случае благожелательного отношения к риску реализуется расчет органа управления или ЛПР на достижение достаточно высокой эффективности разведки. При таком отношении к риску параметры планируемой операции, соответствуют большему риску, т.е. точки, расположенные на верхней кривой (рис. 3 в). В качестве примера рискованного выбора показана точка *B*.

Таким образом, в статье впервые в комплексе рассмотрены вопросы, касающиеся анализа риска, эффективности и функции ожидаемой полезности при выработке управленческих решений на проведение разведки противника в воздушно-космическом пространстве при подготовке и ведении операций.