

УДК 351.814.2

DOI: 10.26467/2079-0619-2019-22-4-21-32

## ЛИЧНОСТНО ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД ПРИ ОЦЕНКЕ И УПРАВЛЕНИИ СОСТОЯНИЕМ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

Б.И. БАЧКАЛО<sup>1</sup>, В.И. ЗОЛОТЫХ<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Военный учебно-научный центр ВВС «Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, Россия*

Причины большинства авиационных происшествий обусловлены проявлениями личностного фактора летного состава при производстве полетов. В связи с этим возникает вопрос – почему одни и те же хорошо известные опасные факторы, в природе которых лежат психофизиологические особенности и ограничения, присущие конкретному индивиду, управляющему летательным аппаратом, продолжают самым негативным образом влиять на безопасность полетов. Объясняется это тем, что на протяжении всего периода развития авиации решались задачи обеспечения безопасности полетов, а задачам обеспечения безопасности конкретного полета и управления безопасностью конкретного полета не уделялось должного внимания. При создании основ построения современной системы безопасности полетов основным объектом воздействия необходимо определять первичную авиационную систему, ее главными элементами являются конкретный летчик и конкретное воздушное судно, на котором он выполняет полет. При такой расстановке приоритетов в вопросах безопасности полетов на первый план выходит личность конкретного летчика как центрального элемента пилотируемой авиационной системы. В этом случае становится очевидной необходимость системного учета личностных качеств данного летчика, способных повлиять на безопасность полета, – то, что на языке авиационных специалистов называют «личностным фактором». Личностный фактор, по сути, является составным элементом человеческого фактора, поэтому реальная возможность контролировать человеческий фактор летного состава авиационных формирований появится при условии контроля личностного фактора каждого конкретного летчика. А для этого необходимо применять личностно-ориентированный подход к оценке и управлению состоянием авиационной системы.

**Ключевые слова:** безопасность полетов, личностный фактор, человеческий фактор, авиационная система, авиационное происшествие, профилактическая работа, летчик.

### ВВЕДЕНИЕ

Анализ абсолютных статистических показателей безопасности полетов (БзПов), проведенный за период с 2003 по 2018 г., позволяет определить, что среднее значение общего количества авиационных происшествий (АП), произошедших в государственной авиации РФ в течение календарного года, составляет в среднем примерно 10 АП в год. И добиться устойчивого и неуклонного снижения аварийности в течение этого периода не удастся. Объясняется это тем, что на протяжении всего периода развития авиации системно решались задачи обеспечения БзПов, а задачи обеспечения безопасности конкретного полета и управления безопасностью полета (БзПа) решались фрагментарно.

Современные подходы к решению проблемы БзПов базируются на следующих основных положениях.

Во-первых, основным источником информации об угрозах авиационной системе (АС), называемых на языке авиационных специалистов опасными факторами (ОФ), являются произошедшие и расследованные авиационные события. Этот ретроактивный метод реагирования на потенциальные угрозы АС необходимо дополнять прогнозированием возможных проявлений ОФ.

Во-вторых, в современном представлении большинства авиационных специалистов существует догма, что все авиационные события носят случайный характер. Анализ расследованных за последние двадцать лет АП позволяет сделать вывод, что абсолютное большинство из них имели причинно-следственный характер. При качественном информационном обеспечении БзПов возможно спрогнозировать причины АП, что, таким образом, свидетельствует о детерминированной природе возникновения причин АП.

В-третьих, если вопросы обеспечения безопасности полетов на земле более или менее успешно решаются, то решение вопросов управления безопасностью полета находится на недостаточном уровне. Да, в последнее время на современной авиационной технике (АТ) внедряются системы предотвращения столкновения воздушного судна (ВС) с наземным препятствием, или системы информационной поддержки принятия решения летчиком, системы предупреждения о столкновении с другим ВС и ряд других алгоритмов и функций бортовых систем. Однако для эффективного управления БзПа необходимо разрабатывать и внедрять на АТ бортовые системы безопасности, базирующиеся на использовании интеллектуального агента и способные самостоятельно распознавать возникновение особой ситуации в полете, классифицировать ее и адекватно реагировать.

В-четвертых. Оценка состояния БзПов в авиационных воинских формированиях выполняется способом, определенным руководством<sup>1</sup>. Но то, что мы пытаемся оценивать этим способом, не является состоянием БзПов. По сути дела, оценивается уровень аварийности за прошедший период, при этом используются абсолютные статистические показатели. И оценивается качество профилактической работы, проведенной в авиационном формировании за оцениваемый период. Ни о какой оценке реального состояния БзПов при таком способе речи быть не может.

Необходимо признать, что современные подходы к решению проблемы БзПов выработали свой потенциал, и для устойчивого и неуклонного снижения аварийности их необходимо дополнять новыми. Целью настоящей статьи является обоснование лично ориентированного подхода к оценке и управлению состоянием защищенности авиационной системы.

## МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

БзПов как состояние АС подвержено влиянию множества факторов, неустойчивых по своему характеру, находящихся, как правило, в тесных взаимосвязях друг с другом и с компонентами АС. При этом международными и государственными стандартами предписывается обязательное системное управление безопасностью полетов.

Управление безопасностью полетов как состоянием АС в обязательном порядке предусматривает количественное оценивание параметров БзПов, по которым осуществляется управление (управлять возможно тем, что можно измерить).

Одной из главных проблем при решении задач управления БзПов является несовершенство понятийно-терминологического аппарата этого процесса. Даже в категорию «безопасность полетов» вкладывается различный смысл. В последнее время часто встречаются новые понятия, создающие неоднозначное понимание даже среди специалистов, например такие, как «свойство авиационной системы» и «управление рисками в авиации».

Согласно определению стандарта ICAO<sup>2</sup>, обновленному в связи с переходом от концепции абсолютной безопасности к концепции приемлемого риска, безопасность полетов – это состояние, при котором риски, связанные с авиационной деятельностью, относящейся к эксплуатации воздушных судов или непосредственно обеспечивающей такую эксплуатацию, снижены до приемлемого уровня и контролируются.

Из данного определения не ясно: состояние какого объекта. Логично предположить, что речь идет об авиационной системе. Однозначный ответ дает ГОСТ<sup>3</sup>, в котором определение БзПов несколько отличается от того, которое дано в международном стандарте: безопасность полетов воздушных судов – состояние авиационной системы, при котором риск снижен до приемлемого уровня и поддерживается на этом или более низком уровне посредством непрерывного процесса выявления угроз, контроля факторов риска и управления состоянием системы.

<sup>1</sup> Руководство по предотвращению авиационных происшествий с государственными воздушными судами в Российской Федерации. РПАП-2002: утв. приказом МО РФ 2002 г. № 390. М.: Воениздат, 2003. 71 с.

<sup>2</sup> Международные стандарты и рекомендуемая практика. Управление безопасностью полетов. Приложение 19 к Конвенции о международной гражданской авиации. Монреаль: ICAO, 2013. 40 с.

<sup>3</sup> ГОСТ Р 55585-2013. Система управления безопасностью полетов воздушных судов. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2018. 7 с.

Современная Концепция безопасности полетов авиации Вооруженных сил РФ, утвержденная министром обороны РФ в 2017 году, рассматривает безопасность полетов как системное свойство авиационной системы Вооруженных сил, обеспечивающее выполнение полетов без авиационных происшествий. Сразу же возникает вопрос: можно ли управлять свойством? Ведь стоит задача построения системы управления БзПов.

В категории «безопасность полетов» должна быть обозначена конечная цель и заложены основы теоретического и прикладного решения данной проблемы.

Цель – исключение авиационных происшествий.

Теоретическое решение – выявление различного вида угроз безопасному функционированию авиационной системы и устранение их или снижение влияния (локализация), уклонение от их воздействия, а прикладное – производство полетов без авиационных происшествий.

В соответствии с этими положениями на кафедре БзПов ВУНЦ ВВС «ВВА» обоснована категория «безопасность полетов», под которой следует понимать защищенность авиационной системы от воздействия опасных факторов, которая позволяет обеспечить функционирование авиационной системы без авиационных происшествий [1].

Следует отметить, что широко используемая трактовка безопасности как защищенности достаточно обоснована. Например, в законе<sup>4</sup> под национальной безопасностью понимается состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз.

В нашем случае под защищенностью следует понимать способность АС противостоять опасным факторам с сохранением возможности выполнять полетные задания в штатных и нештатных ситуациях. Достигается в результате работы по обеспечению безопасности полетов и реализуется в ходе управления безопасностью полета.

БзПов отражают следующие характеристики:

- состояние БзПов;
- уровень авиационной аварийности.

Для того чтобы оценить состояние БзПов, необходимо определить, что такое состояние БзПов. Понятием «состояние» системы характеризуют мгновенную фотографию, «срез» системы, остановку в ее развитии. Его определяют либо через выходные сигналы (результаты), либо через макропараметры, макросвойства системы (например, давление, скорость, ускорение – для физических систем; производительность, себестоимость продукции, прибыль – для экономических систем). Таким образом, состояние – это множество существенных свойств, которыми система обладает в данный момент времени [2]. Отсюда, с учетом определения категории «безопасность полетов», можно сделать вывод, что *состояние безопасности полетов* – это интегральная характеристика защищенности авиационной системы, определенная воздействием на нее опасных факторов в масштабе реального времени [1].

В настоящее время БзПов как состояние АС оценивается совокупностью количественных и качественных показателей. Уровень БзПов оценивается по количеству авиационных событий, произошедших в анализируемом периоде. Такая оценка носит апостериорный характер и не может отражать истинного текущего и перспективного состояния АС.

В работе [3] изложено, что задача априорного оценивания уровня БзПов, как большинство задач, связанных с оценкой рисков аварий и катастроф, относится к разряду некорректных, поскольку для нее характерны:

- оценивание вероятности крайне редких, маловероятных, практически невероятных и не имевших ранее места событий;
- многофакторность зависимости и динамичность состояния объекта исследования (оцениваемой АС);

<sup>4</sup> О безопасности: закон РФ от 5 марта 1992 г. № 2446-1 // Российская Газета. Федеральный выпуск № 70.

– высокий уровень неопределенности и изменчивости параметров, отражающих текущий и перспективный уровни БзПов по состоянию АС в целом, в ее компонентах и взаимосвязях;

– недостаток или отсутствие достоверной объективной информации и исходных статистических данных, субъективность оценок и суждений специалистов при дефиците объективной информации о текущем и перспективном состоянии АС.

Основная сложность заключается в оценивании частоты (т. е. статистической вероятности) крайне редких, маловероятных, практически невероятных и не имевших места за оцениваемый период событий – АП.

Необходимо признать и учитывать при анализе БзПов, что если АП регистрируются, расследуются, анализируются и учитываются, то инциденты в той или иной степени (по возможности) скрываются отдельными командирами авиационных воинских частей (АВЧ).

Таким образом, единственная возможность успешного решения задач управления БзПов появляется при условии количественной и качественной оценки состояния БзПов в каждом авиационном воинском формировании в масштабе реального времени.

Согласно официальной статистике причины большинства АП обусловлены проявлениями личностного фактора (ЛФ) летного состава во время выполнения полетного задания. Это подтверждает анализ аварийности в авиации ВС РФ, проведенный за период с 2003 по 2018 г. В широкой авиационной общественности считается признанным тот факт, что в пилотируемой авиации человеческий фактор (ЧФ) является одной из главных причин аварийности. При этом, как показывает практика, ЧФ наиболее сложно поддается контролю [4–10]. Причем этот вывод справедлив не только для отечественной авиации, но и для авиации наиболее развитых стран мира: США, Германии, Франции, Великобритании. При этом в государственной авиации РФ в настоящий момент отсутствуют формы системного учета влияния ЧФ на БзПов и действенные механизмы снижения этого влияния, что является опасным фактором, препятствующим повышению эффективности управления БзПов.

Для устранения этого ОФ на кафедре безопасности полетов ВУНЦ ВВС «ВВА» проведено научное исследование проблемы численной оценки состояния БзПов. В ходе данного исследования определена необходимость обязательного системного учета социально-психологических аспектов, связанных с участием человека-оператора в эргатической системе «экипаж – воздушное судно» (система ЭВС), в связи с чем обоснована целесообразность применения лично ориентированного подхода при оценке обеспечения безопасности каждого конкретного полета.

В отечественной педагогике основоположником личностного подхода был К.Д. Ушинский. В психологической науке ведущим теоретиком личностного подхода был С.Л. Рубинштейн. Ему принадлежит тезис о том, что внешние причины всегда действуют лишь опосредованно через внутренние условия. Выявление внутренних условий – это и есть личностный подход, в широком смысле [11]. Суть данного подхода состоит в признании каждого человека как уникальной личности – носителем интеллектуальной и нравственной свободы. Личностный подход не допускает сведения личности к натуре человека, определения индивидуума как одного из многих, предмета среди предметов.

Применительно к области БзПов лично ориентированный подход ориентирует на обязательный учет ЛФ каждого авиационного специалиста, задействованного в АС при производстве полетов, и не допускает позиционирования авиационного специалиста в качестве действующего автомата, предназначенного для исполнения функциональных обязанностей.

Суть данного подхода заключается в обязательном системном учете личностных качеств каждого конкретного летчика, способных обусловить причину возникновения аварийной ситуации в полете. Такие качества авиационные специалисты называют личностным фактором.

Для практической реализации лично ориентированного подхода введен в употребление интегральный показатель, определяющий суммарную величину угроз защищенности системы ЭВС со стороны ЛФ летчика, названный термином «суммарный показатель опасности летчика».

Суммарный показатель опасности летчика – это показатель, характеризующий потенциальную угрозу безопасности предстоящего полета со стороны личностного фактора летчика. Численное значение суммарного показателя опасности летчика ( $K_{ол}$ ) напрямую зависит от негативных проявлений ЛФ конкретного летчика.

Задан диапазон изменений величины суммарного показателя опасности летчика: величина  $K_{ол}$  может изменяться от 0 до 1. При  $K_{ол} = 0$  угрозы состоянию АС со стороны ЛФ летчика не определены, при  $K_{ол} = 1$  угрозы состоянию АС со стороны ЛФ летчика определяются как максимально возможные [12].

Суммарный показатель опасности летчика  $K_{ол}$  является показателем, величина которого напрямую зависит от негативных проявлений ЛФ конкретного летчика. Для того чтобы определить его численное значение, необходимо решить следующие задачи.

1. Определить набор наиболее существенных показателей потенциальной угрозы безопасности предстоящего полета (показателей опасности  $K$ ).

2. Обоснованно определить величину каждого показателя потенциальной угрозы безопасности предстоящего полета, представленного в виде показателя опасности  $K$ .

Для решения этих двух задач применены экспертные методы: метод опроса; метод субъективного шкалирования; метод ранжирования; метод парных сравнений; метод балльных оценок. В результате определены пять показателей опасности. Сумма значений показателей опасности даст величину суммарного показателя опасности летчика:

$$K_{ол} = K_{саи} + K_{аи} + K_{нд} + K_{нрп} + K_{оп}, \quad (1)$$

где  $K_{ол}$  – суммарный показатель опасности летчика;

$K_{саи}$  – показатель опасности, связанный с наличием серьезных авиационных инцидентов (САИ), произошедших по вине летчика;

$K_{аи}$  – показатель опасности, связанный с наличием авиационных инцидентов (АИ), произошедших по вине летчика;

$K_{нд}$  – показатель опасности, связанный с проявлением недисциплинированности летчика при выполнении полетного задания;

$K_{нрп}$  – показатель опасности, связанный с нечестностью летчика при разборе полетов;

$K_{оп}$  – показатель опасности, связанный с отстранениями летчика от полетов. Причинами отстранения могут быть неудовлетворительная подготовка к полетам, состояние здоровья перед полетом, выявленное при предполетном медосмотре и т. п.

Численные величины показателей опасности  $K$  определены экспертными методами и, в зависимости от количества зафиксированных фактов их проявления, представлены в табл. 1.

Таблица 1  
Table 1

Значения показателей опасности в зависимости от количества зафиксированных неблагоприятных событий  
Values of hazard indicators depending on the number of recorded adverse events

Количество зафиксированных неблагоприятных событий	$K_{саи}$	$K_{нд}$	$K_{аи}$	$K_{оп}$	$K_{нрп}$
0	0	0	0	0	0
1	0,16	0,13	0,11	0,1	0,06
2 и более	0,27	0,22	0,2	0,19	0,12

Период влияния зафиксированного неблагоприятного события на величину соответствующего показателя опасности определялся экспертным методом и составляет 1 год в отношении  $K_{саи}$ ,  $K_{нд}$  и  $K_{аи}$ ; 6 месяцев и 3 месяца в отношении  $K_{оп}$  и  $K_{нрп}$  соответственно.

При разработке критериев оценки влияния ЛФ летчика на БзПа использовалась цветовая шкала суммарного показателя опасности летчика  $K_{ол}$ , представленная на рис. 1.

зеленый	желтый	синий	оранжевый	красный
0	0,1	0,2	0,5	0,75
				1

**Рис. 1.** Распределение значений суммарного показателя опасности летчика по цветовой шкале  
**Fig. 1.** The distribution of the values of the pilot total hazard indicator on a color scale

При переходе к номинативной шкале (шкале наименований) красному цвету соответствуют значения  $K_{ол}$  свыше 0,75 до 1 включительно – «показатель  $K_{ол}$  совсем не соответствует требованиям, предъявляемым к БзПа. Недопустимо».

Оранжевому цвету соответствуют значения  $K_{ол}$  свыше 0,5 до 0,75 включительно – «показатель  $K_{ол}$  в основном не соответствует требованиям, предъявляемым к БзПа. Условно допустимо».

Синему цвету соответствуют значения  $K_{ол}$  свыше 0,2 до 0,5 включительно – «показатель  $K_{ол}$  не в полной мере соответствует требованиям, предъявляемым к БзПа. Допустимо».

Желтому цвету соответствуют значения  $K_{ол}$  свыше 0,1 до 0,2 включительно – «показатель  $K_{ол}$  в основном соответствует требованиям, предъявляемым к БзПа. Вполне допустимо».

Зеленому цвету соответствуют значения  $K_{ол}$  от 0 до 0,1 включительно – «показатель  $K_{ол}$  в полной мере соответствует требованиям, предъявляемым к БзПа. Допустимо в первую очередь».

Таким образом, получив возможность определять численное значение  $K_{ол}$  в зависимости от фактов проявления ЛФ летчика и выработав критерии оценки степени влияния данного показателя на БзПа в зависимости от его численного значения, мы получим способ оценки влияния ЛФ летчика на БзПа, в основу которого положен личностно-ориентированный подход к оценке состояния АС.

Введение в употребление суммарного показателя опасности летчика значительно расширило возможности: во-первых, количественной и качественной оценки состояния БзПов и, во-вторых, управления БзПов. Рассмотрим эти возможности.

На основе применения суммарного показателя опасности летчика разработаны методики численной оценки обеспечения БзПа с учетом влияния ЛФ летчика и состояния БзПов с учетом влияния ЧФ летного состава в авиационном воинском формировании, достаточно подробно описанные в работе [12].

Полноценная реализация методики оценки состояния БзПов в авиационном воинском формировании в масштабе реального времени станет возможной в результате внедрения на борту ВС бортовой системы безопасности, функционирующей на базе интеллектуального агента [13]. Ввод в базу данных такой системы численного значения уровня обеспечения БзПа с учетом влияния ЛФ летчика позволит бортовой системе безопасности оценивать уровень БзПа в масштабе реального времени и при возникновении особой ситуации в полете формировать управляющее воздействие с учетом данных о величине суммарного показателя опасности летчика.

При наличии информации о текущем значении показателя  $K_{ол}$  появляется возможность:

1) количественно оценить уровень защищенности АС от воздействия опасных факторов, связанных с ЛФ конкретного летчика;

2) принять меры, адекватные степени опасности, угрожающей состоянию защищенности АС, направленные на устранение или локализацию этой опасности со стороны ЛФ конкретного летчика.

В общем виде процесс корректировки суммарного показателя опасности летчика заключается в применении управляющего воздействия (УВ) в отношении летчика, имеющего повышенный  $K_{ол}$ , со стороны командования АВЧ, которое направлено на снижение величины  $K_{ол}$  и прекращается после возвращения значения  $K_{ол}$  в область заданных параметров. УВ представляет собой меры, направленные на минимизацию влияния на первичную АС угроз, связанных с ЛФ конкретного летчика.

По сути дела, поддерживая текущее значение суммарного показателя опасности каждого летчика в заданных параметрах, мы получаем возможность успешного решения одной из задач управления БзПов в авиационном воинском формировании – системного снижения влияния ЧФ летного состава на БзПов.

Управляющее воздействие со стороны командования авиационного воинского формирования в отношении летного состава с повышенным значением  $K_{ол}$  может быть реализовано в виде мер морального, материального и запретительного характера. Рассмотрим более подробно возможность и порядок применения таких мер воздействия.

Во-первых, информация о текущем значении суммарного показателя опасности каждого летчика предназначена для широкого применения и, таким образом, становится известной большому кругу лиц, что само по себе является мерой морального воздействия в отношении летного состава, чей  $K_{ол}$  достаточно велик. Иными словами, широкое использование информации о суммарном показателе опасности летчика должно оказать воспитательное воздействие в отношении летчика, если у него суммарный показатель опасности летчика выше, чем у товарищей, и за его полетами с повышенным вниманием следят на земле. Вполне естественно, что нормальный человек с присущим ему честолюбием постарается исправить такое положение вещей и сделать все для того, чтобы не выделяться подобным образом.

Во-вторых, это может быть материальная мотивация летного состава, направленная на то, чтобы летчику было материально выгодно иметь низкий  $K_{ол}$ , а повышение значения  $K_{ол}$  пропорционально приводило к уменьшению материальной выгоды. Такая материальная мотивация может иметь вид дополнительной денежной надбавки за обеспечение безопасности полетов.

Проведем приблизительный расчет экономической эффективности применения такой меры экономического характера. Пусть общее количество лиц летного состава – командиров экипажей в ВС РФ составляет приблизительно 3000 человек. Возьмем, для примера, среднее значение максимальной величины дополнительной денежной надбавки за низкий суммарный показатель опасности летчика в размере 10000 рублей. Допустим, что все 3000 командиров летных экипажей имеют  $K_{ол} = 0$  и получают максимальную денежную надбавку. Выполнив несложные вычисления получим, что затраты, связанные с материальным стимулированием летного состава за низкий суммарный показатель опасности летчика составят 360 млн рублей в год.

Анализ абсолютных статистических показателей БзПов, проведенный за период с 2003 по 2018 г. позволил определить, что среднее значение общего количества АП, произошедших в течение календарного года, составляет примерно 10 АП в год. При этом доля АП, причины которых обусловлены ЧФ авиационных специалистов, участвующих в организации, руководстве, выполнении и обеспечении полетов, составляет 65 %. Из них 80 % составляют АП, связанные с нарушениями и ошибочными действиями летного состава при выполнении полетного задания.

В Концепции<sup>5</sup> изложено, что сохранение достигнутого в авиации ВС РФ уровня безопасности полетов на фоне начатого массового поступления в войска дорогостоящей авиационной техники и одновременного увеличения среднегодовых норм налета летного состава может привести к росту среднегодового ущерба от авиационных происшествий в 2019 – 2025 годах до 24–30 млрд рублей. Снижение уровня авиационной аварийности, достигнутое в результате материальной мотивации летного состава всего на 10 % (1 АП в год), приведет к уменьшению среднегодового ущерба от авиационных происшествий на 2,4–3 млрд рублей. Выполнив несложные вычисления, получим, что при заданных условиях экономический эффект от применения такой меры материального поощрения летного состава за низкий суммарный показатель опасности летчика составит 2,04–2,64 млрд рублей.

Детальное определение экономической целесообразности такого вида материальной мотивации авиационного персонала выходит за рамки настоящей статьи и представляется научной

<sup>5</sup> Концепция безопасности полетов авиации Вооруженных Сил Российской Федерации: утв. МО РФ 31.05.2017 г. М.: СБП А ВС РФ, 2017. 19 с.

задачей, решение которой требует дополнительных научных исследований прикладного характера. Однако даже беглое изучение данного вопроса и приблизительное сопоставление материальных затрат, связанных с дополнительными денежными выплатами летному составу авиации ВС РФ и экономического эффекта от снижения уровня авиационной аварийности, который может быть получен в результате уменьшения количества проявлений ЛФ летного состава, и как следствие уменьшения влияния ЛФ на АС, свидетельствует в пользу применения такого вида материальной мотивации авиационного персонала.

Необходимо отметить, что экономия на таком виде мотивации летного состава соблюдать установленные правила в полете, отражена в известном народном изречении: «скупой платит дважды».

В-третьих, в отношении летчиков, имеющих высокий  $K_{ол}$ , целесообразно применять меры, ограничивающие продвижение по программам курса боевой подготовки (далее КБП) рода авиации, вплоть до запрета полетов летному составу, имеющему предельный суммарный показатель опасности летчика.

Алгоритм действий руководящего состава АВЧ при изменении суммарного показателя представлен на рис. 2.

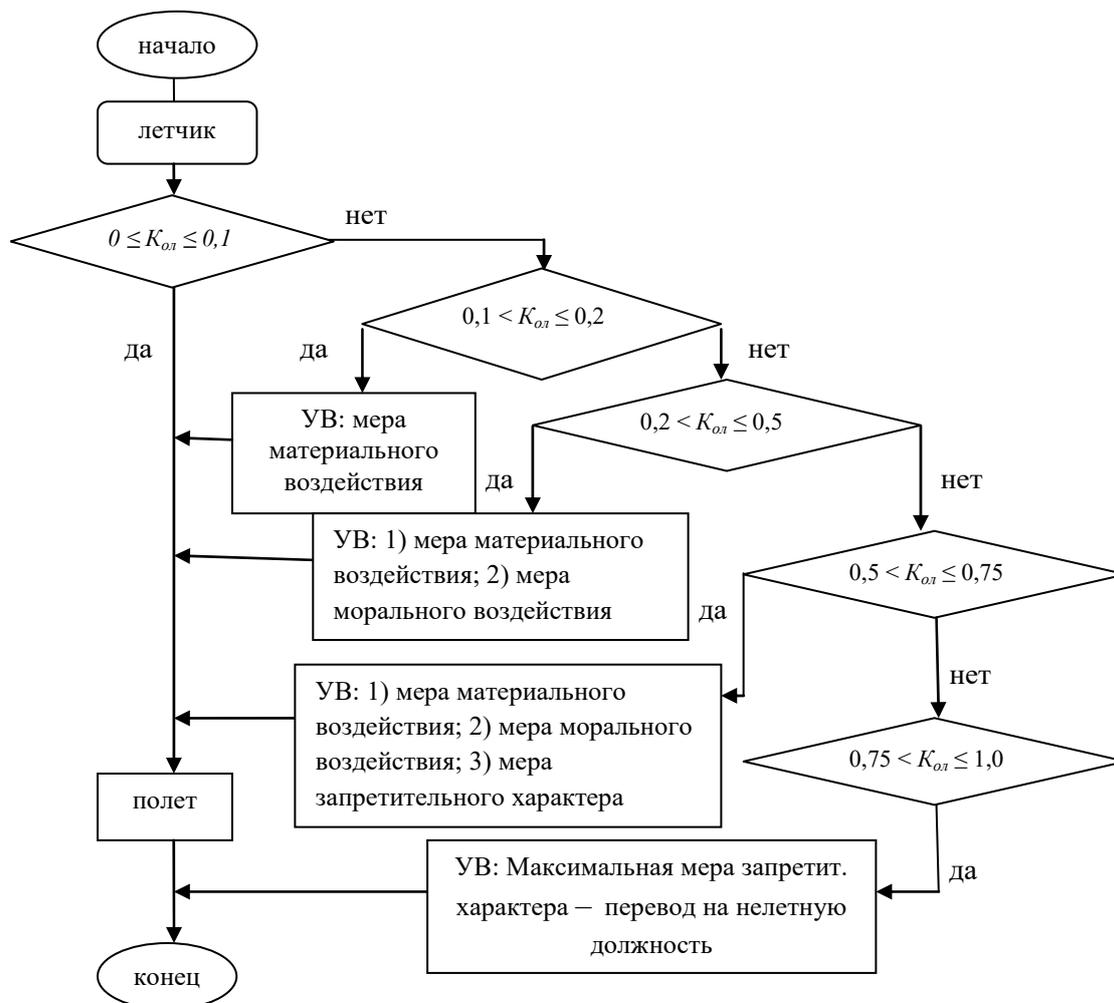


Рис. 2. Алгоритм действий руководящего состава АВЧ при изменении значений  $K_{ол}$   
Fig. 2. The algorithm of the actions of the AVCh managerial staff when changing the values of the  $K_{ол}$

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Следует отметить, что только комплексное применение мер материального, морального и запретительного характера в отношении летного состава, имеющего повышенный суммарный показатель опасности летчика, позволит создать систему действенной мотивации летного состава на недопущение проявлений ЛФ при производстве полетов.

Создание и функционирование такой системы необходимо выстраивать в соответствии со следующими принципами.

*Достоверность и объективность.* Информация о негативных проявлениях ЛФ летчика в полете, приведших к неправильным действиям при выполнении полетного задания, должна быть объективно определена и зафиксирована или учтена установленным порядком. Источники информации должны быть определены нормативным документом.

*Нелицеприятность.* Предполагает одинаковый подход при учете объективно полученной информации о негативных проявлениях ЛФ в полете любого летчика, независимо от занимаемой должности, классной квалификации, опыта летной работы, субъективных предпочтений руководства и т. п.

*Полнота охвата.* Каждый авиационный специалист *АВЧ* из числа летного состава должен являться объектом системы мотивации на недопущение негативных проявлений ЛФ в полете.

*Оперативность.* Объективно полученная информация о негативном проявлении ЛФ летчика в полете должна быть учтена установленным порядком в минимальные сроки, позволяющие эффективно применить управляющее воздействие.

*Неотвратимость.* Управляющее воздействие в отношении летного состава, допустившего негативные проявления своего ЛФ в полете, приведшие к неправильным действиям при выполнении полетного задания, должно иметь неизбежный характер и применяться в соответствии с установленными правилами.

*Доступность и наглядность.* Информация о негативном проявлении ЛФ каждого летчика в полете и управляющем воздействии, предпринятым в отношении него, должна иметь открытый характер и быть достоянием всего личного состава.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, обоснован личностно ориентированный подход к оценке и управлению состоянием АС. В заключение необходимо отметить, что применение данного подхода на практике и использование при этом суммарного показателя опасности летчика позволяет создать в авиационных воинских формированиях систему действенной мотивации летного состава на недопущение негативных проявлений ЛФ в полете. В результате функционирования такой системы необходимо добиться того, чтобы безопасная летная работа стала престижной и материально выгодной, а нарушение правил – постыдным поступком, приводящим к материальным потерям и препятствиям карьерному росту.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Золотых В.И.** О состоянии безопасности полетов // Воздушно-космические силы. Теория и практика. 2017. № 3(3). С. 59–67.
2. **Дружинин В.В., Конторов Д.С.** Системотехника. М.: Радио и связь, 1985. 200 с.
3. **Лушкин А.М.** Методика оценивания уровня безопасности полетов по совокупности авиационных событий // Научный Вестник МГТУ ГА. 2010. № 162. С. 125–130.

4. **Артюхович М.В., Феоктистова О.Г.** Роль инженерно-технического персонала в обеспечении безопасности полетов // Научный Вестник МГТУ ГА. 2014. № 204. С. 39–43.
5. **Гаранина О.Д., Усик И.В.** Антропологические ограничения безопасности техники // Научные ведомости БелГУ. Сер. Философия. Социология. Право. 2009. Вып. 9, № 10(65). С. 27–33.
6. **Козлов А.С.** Человеческий фактор и система обеспечения безопасности полетов // Научный вестник МГТУ ГА. 2012. № 182. С. 84–88.
7. **Пономаренко В.А.** Психологический анализ летных происшествий и предпосылок к ним: методическое пособие. М.: Военное изд-во, 1990. 56 с.
8. **Пономаренко В.А.** Психология человеческого фактора в опасной профессии. Красноярск: Полицом, 2006. 629 с.
9. **Розов С.А.** Определение уровня безопасности полета с учетом проявления человеческого фактора, внешней среды и безопасности авиационной техники: дис. ... канд. техн. наук. М.: ГосНИИ ГА, 2001. 225 с.
10. **Шумилов И.С.** Авиационные происшествия. Причины возникновения и возможности предотвращения. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. 382 с.
11. **Кириллова Е.Ю.** Осуществление личностного подхода в обучении: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. М.: НИИ общей педагогики АПН СССР, 1973. 223 с.
12. **Бачкало Б.И., Золотых В.И.** Модель и методики оценки защищенности авиационной системы // Научный Вестник МГТУ ГА. 2017. Т. 20, № 5. С. 33–42.
13. **Ирмалиев Р.Э.** Некоторые возможности реализации элементов искусственного интеллекта в бортовой информационно-управляющей системе безопасности полета воздушного судна // XII Всероссийская научно-техническая конференция «Научные чтения по авиации, посвященные памяти Н.Е. Жуковского»: сб. докладов. 2015. С. 295–300.

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Бачкало Борис Иванович**, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры боевой подготовки (авиации) Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», bachkalo@list.ru.

**Золотых Валерий Иванович**, кандидат военных наук, доцент кафедры безопасности полетов Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», zolotых-valeri@yandex.ru.

## THE PERSONALITY-ORIENTED APPROACH IN THE EVALUATION AND MANAGEMENT OF THE FLIGHT SAFETY CONDITIONS

**Boris I. Bachkalo<sup>1</sup>, Valeri I. Zolotых<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Air Force Education and Research Center "The Zhukovsky and Gagarin Air Force Academy", Voronezh, Russia*

### ABSTRACT

The causes of most accidents are due to the manifestations of the personal factor of the flight crew during flight operations. In view of this, the question arises – why do the same well-known dangerous factors, based on the psychophysiological features and limitations inherent in a particular individual piloting the aircraft, continue to affect flight safety in the most negative way. This is explained by the fact that during the entire period of aviation development, the tasks of accidents prevention were solved, and the tasks of the particular flight safety and managing the safety of a particular flight were not given due attention. During the creation of the fundamentals of a modern flight safety system, the primary object of impact is to determine the primary aviation system, the

main elements of which are a particular pilot and a particular aircraft on which he performs the flight. With such a prioritization of flight safety issues, the identity of a particular pilot as a central element of a manned aviation system prevails. In this case, it becomes obvious the need for a systematic consideration of the personal qualities of a given pilot, capable of affecting flight safety – what is called the "personal factor" in the language of aviation specialists. The "personal factor" is in fact an integral part of the "human factor", so the real opportunity to control the human factor of the flight crew of aviation units will appear subject to the control of the "personal factor" of each particular pilot. To do this the personality-oriented approach in assessing and managing the state of the aviation system is required.

**Key words:** flight safety, personal factor, human factor, aviation system, aviation accident, preventive work, a pilot.

## REFERENCES

1. **Zolotikh, V.I.** (2017). *O sostoyanii bezopasnosti poletov* [Flight Safety Status]. *Vozdushno-kosmicheskiye sily. Teoriya i praktika* [Aerospace forces. Theory and practice], no. 3(3), pp. 59–67. (in Russian)
2. **Druzhinin, V.V. and Kontorov, D.S.** (1985). *Sistemotekhnika* [System Engineering]. Moscow: Radio i svyaz, 200 p. (in Russian)
3. **Lushkin, A.M.** (2010). Methods of assessing the level of safety of flights on the totality of aviation events. The Scientific Bulletin of the Moscow State Technical University of Civil Aviation, no. 162, pp. 125–130. (in Russian)
4. **Artyukhovich, M.V. and Feoktistova, O.G.** (2014). The role of the technical staff in the flight safety. The Scientific Bulletin of the Moscow State Technical University of Civil Aviation, no. 204, pp. 39–43. (in Russian)
5. **Garanina, O.D. and Usik, I.V.** (2009). *Antropologicheskiye ogranicheniya bezopasnosti tekhniki* [Anthropological safety restrictions]. Belgorod State University Scientific Bulletin. Philosophy Sociology Law, iss. 9, no. 10(65), pp. 27–33. (in Russian)
6. **Kozlov, A.S.** (2012). Human factor and flight safety system. The Scientific Bulletin of the Moscow State Technical University of Civil Aviation, no. 182, pp. 84–88. (in Russian)
7. **Ponomarenko, V.A.** (1990). *Psikhologicheskiy analiz letnykh proisshestviy i predposylok k nim* [Psychological analysis of flight accidents and prerequisites for them]. *Metodicheskoye posobiye* [Training manual]. Moscow: Voennoye izdatelstvo, 56 p. (in Russian)
8. **Ponomarenko, V.A.** (2006). *Psikhologiya chelovecheskogo faktora v opasnoy professii* [Psychology of the human factor in a dangerous profession]. Krasnoyarsk: Polikom, 629 p. (in Russian)
9. **Rozov, S.A.** (2001). *Opredeleniye urovnya bezopasnosti poleta s uchetom proyavleniya chelovecheskogo faktora, vneshney sredy i bezopasnosti aviatsionnoy tekhniki: dis. ... kand. tekhn. nauk* [Determining the level of flight safety, taking into account the manifestation of human factors, the external environment and the aircraft safety. Dis. ... Cand. Technical Sciences]. Moscow: GosNII GA, 225 p. (in Russian)
10. **Shumilov, I.S.** (2006). *Aviatsionnyye proisshestviya. Prichiny vozniknoveniya i vozmozhnosti predotvrashcheniya* [Aviation accidents. Causes and possibilities of prevention]. Moscow: Izd-vo MGTU im. N.E. Baumana, 382 p. (in Russian)
11. **Kirillova, Ye.Yu.** (1973). *Osushchestvleniye lichnostnogo podkhoda v obuchenii: dis. ... kand. ped. nauk: 13.00.01* [Implementation of a personal approach to learning: Dis. ... Cand. Ped. Sciences: 13.00.01]. Moscow: NII obshchey pedagogiki APN USSR, 223 p. (in Russian)
12. **Bachkalo, B.I. and Zolotikh, V.I.** (2017). Models and methods of estimation of the protection of the aviation system. Civil Aviation High Technologies, vol. 20, no. 5, pp. 33–42. (in Russian)
13. **Irmaliyev, R.E.** (2015). *Nekotoryye vozmozhnosti realizatsii elementov iskusstvennogo intellekta v bortovoy informatsionno-upravlyayushchey sisteme bezopasnosti poleta vozdushnogo sudna* [Some opportunities for the implementation of elements of artificial intelligence in the onboard infor-

mation and control safety system of the flight of an aircraft]. *XII Vserossiyskaya nauchno-tekhnicheskaya konferentsiya «Nauchnyye chteniya po aviatsii posvyashchennyye pamyati N.Ye. Zhukovskogo»: sb. dokladov* [XII Russian Science and Technology Conference "Scientific readings on aviation in memory of Zhukovskii" The book of reports], pp. 295–300. (in Russian)

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Boris I. Bachkalo**, Doctor of Technical Sciences, Professor, the Professor of the Air Force Education and Research Center "The Zhukovsky and Gagarin Air Force Academy", bachkalo@list.ru.

**Valeri I. Zolotykh**, Candidate of Military Sciences, the Associate Professor of the Air Force Education and Research Center "The Zhukovsky and Gagarin Air Force Academy", zolotykh-valeri@yandex.ru.

Поступила в редакцию 13.05.2019  
Принята в печать 23.07.2019

Received 13.05.2019  
Accepted for publication 23.07.2019