



УДК 351.814.2
ГРНТИ 73.37.17

ОБ УРОВНЯХ АВИАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ И СТРУКТУРЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ АВИАЦИОННОЙ ВОИНСКОЙ ЧАСТИ

*В.И. ЗОЛОТЫХ, кандидат военных наук
ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)*

В статье проводится анализ авиационной системы военного назначения на трех уровнях функционирования и первичной авиационной системы, как базиса авиационной системы любого уровня. Рассмотрена структура системы безопасности полетов. Обоснована необходимость определения деятельности авиационного персонала при решении задач обеспечения безопасности полета в отдельную подсистему обеспечения безопасности полета.

Ключевые слова: безопасность полетов, авиационная система, опасный фактор, воздушное судно, авиационное происшествие, экипаж.

ON AVIATION SYSTEM LEVELS AND STRUCTURE OF AVIATION UNIT FLIGHT SAFETY SYSTEM

*V.I. ZOLOTYKH, Candidate of military sciences
MESC AF «N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy» (Voronezh)*

The article analyses the military aviation system at three levels of operation and the primary aviation system, as the basis of the aviation system of any level. The structure of the flight safety system is considered. The need to define the activities of aviation personnel in solving flight safety tasks into a separate flight safety subsystem is justified.

Keywords: flight safety, aviation system, dangerous factor, aircraft, aviation incident, crew.

Введение. Международными и государственными стандартами предписывается обязательное системное управление безопасностью полетов (БзПов). В соответствии с этими требованиями в Концепции [1] определена задача построения системы управления БзПов. При решении этой задачи необходимо применять системный подход для построения системы эффективного управления БзПов.

О необходимости реализации системного подхода к обеспечению безопасности полетов авиации Вооруженных Сил впервые внятно продекларировано в Концепции [1].

Системный подход – это направление методологии научного познания и социальной практики, в основе которого лежит исследование объектов как систем. Применение системного подхода требует детальной структуризации перспективной системы управления БзПов до ее простейшего элемента, определение характеристик и свойств каждого элемента, исследования связей между системами, подсистемами и отдельными элементами. Важным этапом такого подхода является определение целей каждой системы и подсистемы в выстраиваемой иерархии системы управления БзПов.

Актуальность. Авиационная система – это сложная, многоуровневая, многообъектная динамическая система. Она представляет собой комплекс эргатических (человек-машина) систем, объединенных структурно и функционально с целью выполнения задач выполнением полетов. В связи с этим возникает необходимость учета социальных и психофизиологических возможностей и ограничений человека-оператора при управлении эргатической системой.



Возможность такого учета появляется в результате применения системного подхода к построению перспективной системы управления БзПов и реализации личностно-ориентированного подхода при оценке состояния авиационной системы (АС).

Цель данной статьи – анализ существующей системы БзПов авиационной воинской части и, на основе его проведения, предложения по оптимизации структуры данной системы.

Современная система БзПов авиационной воинской части (*авч*) является элементом существующей в настоящее время системы обеспечения БзПов авиации ВС РФ.

В качестве субъектов системы БзПов *авч* выступают руководящий состав, специалисты службы БзПов, авиационные специалисты соответствующего вида обеспечения полетов, летный состав и лица группы руководства полетами (ГРП).

Используя определение БзПов, данное в [2, 3] как *защищенность авиационной системы от воздействия опасных факторов, которое позволяет обеспечить функционирование авиационной системы без авиационных происшествий*, можно определить, что объектом системы БзПов *авч* является АС, а главной целью ее функционирования является безаварийное функционирование АС или, иными словами, выполнение всех полетов без авиационных происшествий.

АС представляет собой, как отмечено в [4, 5, 6], совокупность элементов (авиационной техники, экипажей, сил и средств управления и обеспечения полетов), объединенных структурно и функционально в интересах решения задач выполнением полетов.

В соответствии с существующей организационно-штатной структурой авиации ВС РФ авиационная система военного назначения функционирует на *тактическом, оперативном и стратегическом* уровнях. При этом, как отмечено в [7, 8], базисом АС любого уровня является первичная АС или АС первичного уровня (рисунок 1)

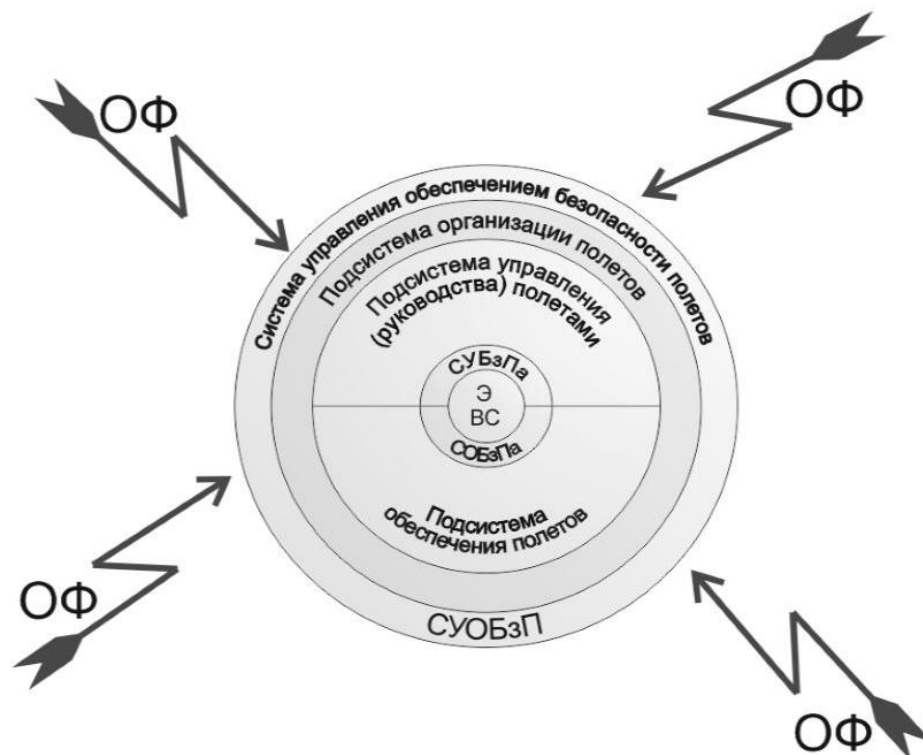


Рисунок 1 – Схема первичной авиационной системы

Элементами первичной АС являются: воздушное судно (ВС), экипаж, выполняющий полет на данном ВС, подсистемы управления и обеспечения аэродромов взлета и посадки, подсистема организации воздушного движения (при выполнении перелета на внебазовый аэродром или



полета вне зоны ответственности аэродрома вылета). Кроме того, применительно к транспортной и военно-транспортной авиации элементом первичной АС являются пассажиры, находящиеся на борту ВС во время полета.

Ключевым элементом первичной АС выступает система «экипаж – воздушное судно» (система ЭВС), при этом необходимо отметить, что система ЭВС создается в процессе организации полетов (полета), а функционирует только в процессе летной эксплуатации.

Очевидно, что АС первичного уровня, для того, чтобы безопасно функционировать, должна быть надежно защищена от воздействия опасных факторов. Под безопасным функционированием АС первичного уровня следует понимать выполнение конкретного полета без авиационных событий. Данное положение легло в основу категории «безопасность полета», определенной в [9] как *защищенность воздушного судна и находящихся на его борту лиц во время полета от воздействия опасных факторов, которое позволяет обеспечить выполнение полета без авиационных происшествий и инцидентов*. Безопасное функционирование АС первичного уровня обеспечивается в результате выполнения требований документов в области обеспечения БзПов при организации полета и в результате управления безопасностью полета (БзПа) при выполнении полета.

На тактическом уровне функционирования АС (авиационная часть) первичные АС структурно объединены в авиационные подразделения. В [8, 10] отмечено, что элементами АС тактического уровня (рисунок 2) являются воздушные суда *авч*, летный состав, подсистемы организации, управления и обеспечения *авч*.

Тактический уровень



Рисунок 2 – Схема авиационной системы тактического уровня

Подсистему организации полетов АС тактического уровня образуют руководящий состав и нормативные документы, регламентирующие производство полетов в *авч*.

Подсистему обеспечения АС тактического уровня образуют силы и средства обеспечения полетов. При этом силы обеспечения полетов – это авиационный персонал, участвующий в решении задач конкретного вида обеспечения полетов. К средствам обеспечения полетов относятся все сооружения и технические устройства, используемые при решении задач конкретного вида обеспечения полетов.



Подсистема управления (руководства) полетами АС тактического уровня – это силы и средства управления (руководства) полетами *авч*. При этом силы управления (руководства) полетами *авч* – это авиационный персонал, участвующий в управлении (руководстве) полетами (лица ГРП, расчеты командных пунктов (КП) и т.п.). К средствам управления (руководства) полетами *авч* относятся все сооружения (командно-диспетчерские пункты, стартовые командные пункты, КП и т.п.), на которых размещаются силы управления (руководства) полетами, все технические устройства (радио- и светотехнические), предназначенные для управления полетами.

На оперативном уровне (объединение, соединение) элементами АС являются подчиненные авиационные системы тактического уровня, подсистема руководства авиационными системами тактического уровня, система управления обеспечением БзПов (рисунок 3).



Рисунок 3 – Схема авиационной системы оперативного уровня

На стратегическом уровне функционирования АС включает в себя, кроме элементов систем низкого уровня, такие элементы, как подсистема руководства, подсистема нормативно-правового обеспечения, подсистема управления обеспечением БзПов, подсистема организации и проведения научных исследований, подсистема проектирования и создания новых образцов авиационной техники и вооружения, подсистема организации и проведения ремонта и восстановления авиационной техники, подсистема подготовки авиационного персонала и т.д. (рисунок 4).

Вернемся к системе безопасности полетов. В Концепции [1] определена необходимость построения современной системы управления безопасностью полетов, функционирующей в информационно связанных между собой двух контурах:

- первый контур – управление обеспечением безопасности полетов авиации ВС РФ;
 - второй контур – управление безопасностью полета каждого конкретного воздушного судна;
- и на трех иерархических уровнях:

стратегический уровень – центральные органы военного управления (Служба безопасности полетов авиации ВС РФ, Главные командования видов ВС РФ, имеющих в своем составе авиацию);

оперативный уровень – авиационные объединения, соединения;

тактический уровень – авиационные воинские части, подразделения.



Рисунок 4 – Схема авиационной системы высокого (стратегического) уровня

В предложенной структуре построения нового облика системы безопасности полетов выпадает важный элемент, без которого не в полной мере может быть реализован системный подход к решению проблемы безопасности полетов. Речь идет об обеспечении безопасности каждого конкретного полета. По сути получается, что управление обеспечением БзПов есть, а непосредственное обеспечение безопасности нигде не прописано. Такое положение дел создаст непреодолимые трудности системного учета влияния опасных факторов (ОФ), обусловленных социальными и психофизиологическими ограничениями конкретных авиационных специалистов, задействованных в конкретной первичной АС при организации конкретного полета.

В связи с этим, представляется целесообразным рассматривать функционирование системы управления обеспечением БзПов (СУОБзПов) на двух уровнях:

1. Непосредственное управление обеспечением БзПов полетов;
2. Обеспечение БзПов.

На втором уровне функционирования СУОБзПов – обеспечение БзПов, решаются задачи обеспечения безопасности каждой системы ЭВС перед предстоящим полетом.

Как отмечено в [8, 10], главная цель функционирования системы БзПов достигается решением ряда задач по *обеспечению* БзПа на земле и *управлению* БзПа в воздухе. Задачи по управлению БзПа решаются в процессе функционирования системы управления безопасностью полета (СУБзПа). Решение задач обеспечения БзПа реализуется, как правило, при обеспечении БзПов в контуре управления обеспечения БзПов на тактическом уровне функционирования АС.

При решении задач первичной авиационной системой в отрыве от *авч*, обеспечение безопасности каждого полета выполняется автономно, вне контура функционирования системы управления обеспечением безопасности полетов *авч*, самостоятельно до тех пор, пока данная первичная АС не вернется «на базу».



Изложенное выше дает основание выделить деятельность авиационных специалистов по обеспечению безопасности каждого конкретного полета в отдельную подсистему обеспечения безопасности полета.

В [8] отмечено, что под обеспечением БзПа понимается выполнение комплекса мероприятий, определенных требованиями документов в области БзПов, направленных на выявление ОФ, устранение или минимизацию влияния известных ОФ на первичную АС, выполняемых в ходе проведения профилактических мероприятий и организации полета. Задачи по обеспечению БзПа решаются в процессе функционирования подсистемы обеспечения безопасности полета.

В подсистеме обеспечения БзПа объектами воздействия являются элементы первичной АС: элементы системы ЭВС – конкретный летчик (экипаж) и конкретное ВС; конкретные авиационные специалисты, назначенные в состав группы обеспечения полетов (ГОП); средства подсистемы обеспечения АС тактического уровня, задействованные в обеспечении предстоящего полета; конкретные авиационные специалисты, назначенные в состав ГРП; средства подсистемы управления (руководства) полетами АС тактического уровня, используемые при управлении предстоящим полетом.

Субъектами в процессе обеспечения БзПа выступают должностные лица части, входящие в состав подсистемы организации полетов АС тактического уровня, участвующие в организации полета и проведении профилактических мероприятий, а также авиационные специалисты соответствующего вида обеспечения, участвующие в обеспечении предстоящего полета.

Главная цель обеспечения БзПа – создание необходимых условий для выполнения полета без авиационных событий, связанных с летной эксплуатацией. Для достижения этой цели каждой СОБзПа, как правило в контуре управления обеспечением безопасности полетов, на тактическом уровне решаются следующие задачи:

1. Выявление и учет ОФ, способных обусловить причину возникновения аварийной ситуации в предстоящем полете;
2. Выполнение профилактических мероприятий в отношении каждого элемента первичной АС;
3. Исполнение требований нормативных правовых и служебных документов в области безопасности полетов;
4. Контроль каждого элемента первичной АС на предмет соответствия требованиям безопасности полетов.

На тактическом уровне функционирования АС разделение систем управления обеспечением БзПов, и управления БзПа выглядит достаточно просто. При организации и выполнении полетов, нормировании летной деятельности, организации и проведении общих профилактических мероприятий, подготовке экипажей, лиц группы руководства полетами (ГРП) и инженерно-технического состава (ИТС), авиационной техники (АТ) к выполнению полетов, обеспечении исправности и надежности технических элементов АС должна работать система управления обеспечением безопасности полетов (СУОБзПов). То есть, СУОБзПов функционирует постоянно. Субъектами управления при этом является командир и руководящий состав *авч*. Объектом управления – АС тактического уровня.

Во время подготовки к выполнению полета конкретной системы ЭВС формируется и функционирует подсистема обеспечения БзПа. Количество таких систем, являющихся элементами СУОБзПов *авч* на втором уровне ее функционирования, зависит от задач летной смены. Каждая подсистема обеспечения БзПа функционирует вокруг конкретного экипажа и конкретного ВС в ходе организации (подготовки) полета.

Как только ВС под управлением экипажа приступило к выполнению полетного задания, все функции, связанные с безопасностью полетов, должны перейти к системе управления



безопасностью данного полета. Систему управления БзПа необходимо строить вокруг каждого ВС (системы «ЭВС – ПУ») и функционально она должна состоять из бортовой активной системы управления БзПа и наземной системы управления БзПа. Бортовую систему управления БзПа ВС необходимо строить на базе бортовой информационной системы (БИС) с функциями мониторинга необходимых параметров полета, обмена информацией с наземной системой и другими ВС в режиме реального времени, и интеллектуального агента, решающего задачи мониторинга за безопасностью текущего полета, выдачи рекомендаций экипажу и активного вмешательства в управление в случае возникновения аварийной ситуации в полете. Возможности бортового интеллектуального агента напрямую зависят от характеристик и возможностей БИС [11].

Предлагаемая структура системы управления БзПов показана на рисунке 5.

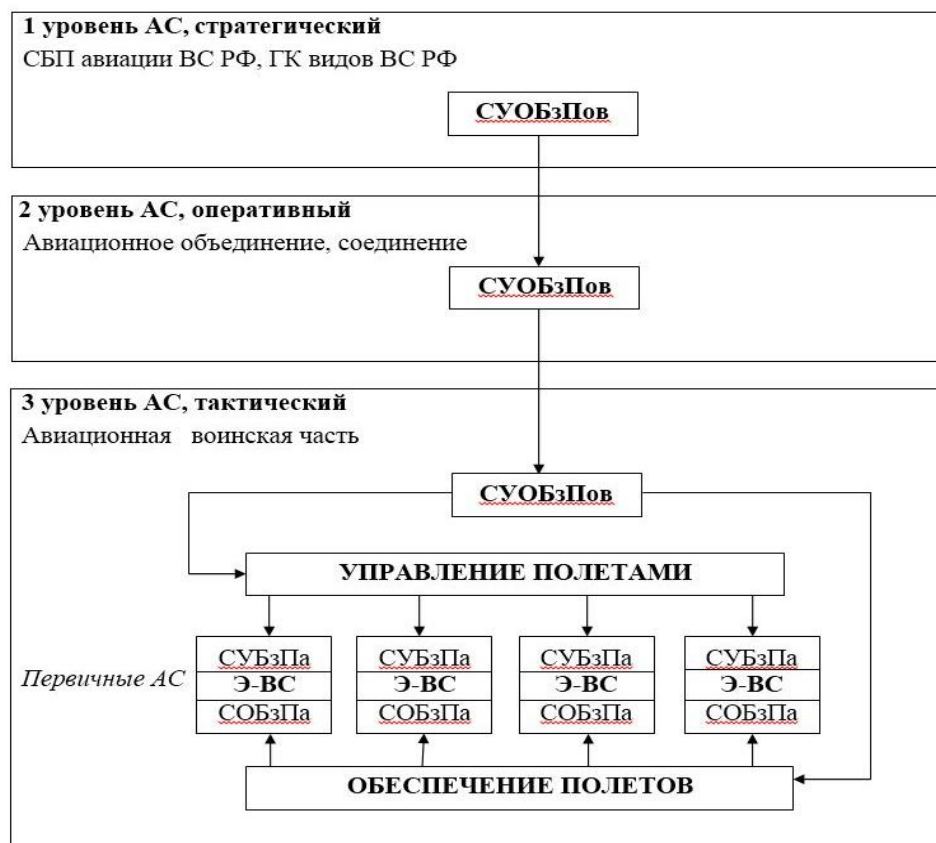


Рисунок 5 – Функциональная схема системы управления безопасностью полетов

СУОБзПов решает задачи БзПов опосредованно путем создания соответствующих условий в результате функционирования систем обеспечения безопасности каждого полета. Реально безопасностью можно управлять только в конкретном полете за счет выдерживания параметров функционирования экипажа и систем ВС в заданном пространстве допустимых значений. Поскольку угроза безопасности полета возникает только во время полета, необходимо создавать систему управления БзПа на борту самолета. Теоретические, технические и информационные возможности создания такой системы на сегодняшний день созданы.

Вывод. Таким образом, обоснована необходимость выделения деятельности авиационных специалистов по обеспечению безопасности конкретного полета в отдельную подсистему. С учетом вышеизложенного, можно определить, что система БзПов авч является сложной многообъектной системой, которая функционирует в виде двух информационно взаимосвязанных систем:



- система управления обеспечением БзПов;
- система управления БзПа.

Подсистема обеспечения БзПа является элементом системы управления обеспечения БзПов авч на втором уровне ее функционирования – обеспечение БзПов.

Такое функциональное структурирование системы БзПов авч повысит эффективность управления обеспечением БзПов и позволит системно решать задачи обеспечения БзПа и управления БзПа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция безопасности полетов авиации Вооруженных Сил Российской Федерации. Утв. МО РФ 31.05.2017 г. М.: СБП А ВС РФ, 2017. 19 с.
2. Алешин А.В., Ирмалиев Р.Э., Золотых В.И. К понятию «Безопасность полетов». // Материалы военно-научной конференции. Тверь: Военная академия ВКО им. Маршала Г.К. Жукова, 2013. С. 17–22.
3. Золотых В.И. О состоянии безопасности полетов. Электронный сборник «Воздушно-космические силы. Теория и практика» 2017. № 3. С. 59–68 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://vva.mil.ru/upload/site21/7kte6AtEPa.pdf>. (дата обращения 26.08.2019).
4. Боевая подготовка и безопасность полетов. Учебник. Монино: ВВА, 2011. 716 с.
5. Методические рекомендации по организации и проведению летной работы в авиационных частях фронтовой авиации. Методическое пособие. М.: ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2007. 394 с.
6. Обеспечение безопасности полетов. Учебник. Монино: ВВА, 2010. 423 с.
7. Ирмалиев Р.Э., Золотых В.И. Первичная авиационная система как основной объект управления в системе безопасности полетов. // НТС «Вопросы безопасности полетов». Ахтубинск: ГЛИЦ им. В.П. Чкалова, 2014. С. 132–140.
8. Ирмалиев Р.Э., Золотых В.И. Об уровне обеспечения безопасности полета. // Академические Жуковские чтения. Безопасность полетов. Актуальные вопросы подготовки и ведения операций (боевых действий) в войнах и вооруженных конфликтах: Сборник науч. ст. по материалам Всероссийской НПК (20-21 ноября 2013 г.). Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА», 2014. С. 3–6.
9. Бачкало Б.И., Ирмалиев Р.Э., Золотых В.И. Обоснование категории «безопасность полета» // «Вестник Академии военных наук». Учредитель Академия военных наук. М.: 2017 № 3. С. 169–172.
10. Ирмалиев Р.Э., Золотых В.И. Не все полеты безопасны. // Академические Жуковские чтения. Безопасность полетов. Актуальные вопросы подготовки и ведения операций (боевых действий) в войнах и вооруженных конфликтах: Сборник науч. ст. по материалам Всероссийской НПК (20-21 ноября 2013 г.). Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА», 2014. С. 6–9.
11. Ирмалиев, Р.Э. Методы, модели и методики обоснования и функционирования системы безопасности полетов в процессе боевой подготовки летного состава авиации Вооруженных Сил Российской Федерации: дис. ... д-ра воен. наук: 20.01.06 / Ирмалиев Рамазан Эльдусович. Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА», 2017. 384 с.

REFERENCES

1. Konceptsiya bezopasnosti poletov aviacii Vooruzhennyh Sil Rossijskoj Federacii. Utv. MO RF 31.05.2017 g. M.: SBP A VS RF, 2017. 19 p.
2. Aleshin A.V., Irmaliev R.E., Zolotyh V.I. K ponyatiyu «Bezopasnost' poletov». // Materialy voenno-nauchnoj konferencii. Tver': Voennaya akademiya VKO im. Marshala G.K. Zhukova, 2013. Pp. 17–22.



3. Zolotykh V.I. O sostoyanii bezopasnosti poletov. `Elektronnyj sbornik «Vozdushno-kosmicheskie sily. Teoriya i praktika» 2017. № 3. Pp. 59–68 [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://vva.mil.ru/upload/site21/7kte6AtEPa.pdf>. (data obrascheniya 26.08.2019).
4. Boevaya podgotovka i bezopasnost' poletov. Uchebnik. Monino: VVA, 2011. 716 p.
5. Metodicheskie rekomendacii po organizacii i provedeniyu letnoj raboty v aviacionnyh chastyah frontovoj aviacii. Metodicheskoe posobie. M.: VVIA im. prof. N.E. Zhukovskogo, 2007. 394 p.
6. Obespechenie bezopasnosti poletov. Uchebnik. Monino: VVA, 2010. 423 p.
7. Irmaliev R.`E., Zolotykh V.I. Pervichnaya aviacionnaya sistema kak osnovnoj ob`ekt upravleniya v sisteme bezopasnosti poletov. // NTS «Voprosy bezopasnosti poletov». Ahtubinsk: GLIC im. V.P. Chkalova, 2014. Pp. 132–140.
8. Irmaliev R.`E., Zolotykh V.I. Ob urovne obespecheniya bezopasnosti poleta. // Akademicheskie Zhukovskie chteniya. Bezopasnost' poletov. Aktual'nye voprosy podgotovki i vedeniya operacij (boevyh dejstvij) v vojnah i vooruzhennyh konfliktah: Sbornik nauch. st. po materialam Vserossijskoj NPK (20-21 noyabrya 2013 g.). Voronezh: VUNC VVS «VVA», 2014. Pp. 3–6.
9. Bachkalo B.I., Irmaliev R.`E., Zolotykh V.I. Obosnovanie kategorii «bezopasnost' poleta» // «Vestnik Akademii voennyh nauk». Uchreditel' Akademiya voennyh nauk. M.: 2017 № 3. Pp. 169–172.
10. Irmaliev R.`E., Zolotykh V.I. Ne vse polety bezopasny. // Akademicheskie Zhukovskie chteniya. Bezopasnost' poletov. Aktual'nye voprosy podgotovki i vedeniya operacij (boevyh dejstvij) v vojnah i vooruzhennyh konfliktah: Sbornik nauch. st. po materialam Vserossijskoj NPK (20-21 noyabrya 2013 g.). Voronezh: VUNC VVS «VVA», 2014. Pp. 6–9.
11. Irmaliev, R.`E. Metody, modeli i metodiki obosnovaniya i funkcionirovaniya sistemy bezopasnosti poletov v processe boevoy podgotovki letnogo sostava aviacii Vooruzhennyh Sil Rossijskoj Federacii: dis. ... d-ra voen. nauk: 20.01.06 / Irmaliev Ramazan `El'dusovich. Voronezh: VUNC VVS «VVA», 2017. 384 p.

© Золотых В.И., 2019

Золотых Валерий Иванович, кандидат военных наук, доцент кафедры безопасности полетов командного факультета, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), Россия, 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А, zolotyk-valeri@yandex.ru.