

ТРАНСПОРТ

УДК656.7.08

DOI: 10.26467/2079-0619-2018-21-3-8-15

ВАРИАНТ ЦЕЛЕСООБРАЗНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДЛИТЕЛЬНЫХ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ

А.В. СОБОЛЕВ¹, В.А. ПОПОВ², А.В. СЕЛЕЗНЕВ²

¹Якутский поисково-спасательный отряд МЧС России, г. Якутск, Россия

²Ульяновский институт гражданской авиации им. Главного маршала авиации Б.П. Бугаева,
г. Ульяновск, Россия

Проведение поисково-спасательных работ (ПСР) в единой системе авиационно-космического поиска и спасания (АКПС) связано не только с использованием дежурных поисково-спасательных (ПС) воздушных судов (ВС), но и с необходимостью привлечения дополнительных сил и средств, в том числе нештатных ВС. При этом расходы на проведение ПСР значительно увеличиваются при проведении длительных поисков. В статье представлено решение задачи уменьшения расходов на проведение длительных ПСР способом целесообразного применения воздушных судов с соблюдением необходимых требований системы. Исследования прошлых лет в данной области практически не рассматривали особенности проведения поисков в таком контексте. С этой целью проводится анализ современных условий выполнения ПСР, рассмотрены ключевые варианты применения ВС. Выявлено, что объем работ по поиску значительно превосходит объем работ по эвакуации. Следовательно, основной расход финансовых средств на задействование авиации при выполнении ПСР приходится на фазу поиска. Предложено обоснование применения легких ВС в фазе поиска, например, замена некоторых штатных (дежурных) вертолетов типа Ми-8 на Ми-2, поисковые возможности которых практически идентичны. Особенностью применения является возможность осуществления полетов способом «по наведению». В качестве примера рассмотрены проведенные ПСР с длительной фазой поисков, в которой теоретически было возможно уменьшение расходов на 8,3 %. Предлагаемый способ дает основание для переосмысления современного оснащения воздушными судами региональных поисково-спасательных баз в пользу небольших и менее грузоподъемных при проведении длительных ПСР. При этом обеспечивается экономия финансовых средств с учетом соблюдения необходимых требований системы АКПС относительно ее эффективного функционирования в целом.

Ключевые слова: длительный поиск, целесообразность, воздушное судно, оперативность, уменьшение затрат, поиск и спасание, альтернатива.

ВВЕДЕНИЕ

В нашей стране для обеспечения полетов авиации и космических объектов в поисково-спасательном отношении функционирует единая система авиационно-космического поиска и спасания (АКПС). Только за 2016 год в рамках проводимых мероприятий выполнено 39 поисково-спасательных операций, в результате которых было спасено 47 человек¹, а также проведено восемь работ по обеспечению запуска и посадки космических аппаратов. Основными ресурсами системы являются дежурные силы и средства, осуществляющие поисково-спасательное обеспечение (ПСО) полетов, в том числе поисково-спасательные воздушные суда (ПСВС), выполняющие функции по поиску и спасанию самостоятельно или совместно со спасательными парашютно-десантными группами (СПДГ), десантируемыми к месту бедствия.

В дополнение к дежурным ПСВС обязательно привлекаются (по согласованию) нештатные ВС, если их маршруты пролегают вблизи предполагаемого места авиационного происше-

¹ Анализ поисково-спасательных операций (работ), проведенных в 2016 году [Электронный ресурс]. URL: <http://www.favt.ru/public/materials/0/d/5/6/1/0d561f1d84e1c133a562b4ce52bb9fae.pdf> (дата обращения: 01.09.2017).

ствия (АП) или для наращивания усилий по поиску^{2,3,4}. Подобная практика взаимодействия имеет широкое распространение при организации ПСР за рубежом и в нашей стране. Анализ проведенных ПСР за период с 2010 по 2015 год показал, что примерно в половине (47 %) случаев пострадавшим была оказана помощь привлекаемыми нештатными ВС^{5,6,7,8,9,10} [1].

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

После проведения поисково-спасательных работ Министерству транспорта РФ необходимо компенсировать затраты на проведение ПСР их участникам [2]. В этой связи актуализируется проблема целесообразного использования ВС, выделенных для целей поиска и спасания. В нашем контексте целесообразность следует понимать как возможность уменьшения финансовых расходов на ПСР при применении конкретных ВС.

Исследованиями вопросов определения и выбора типов ВС для целей авиационного поиска и спасания, а также определения расходов на их финансирование были посвящены работы С. Батмунх, М.Я. Кульмухаметова, Л.П. Паристойой, В.В. Романенко [3–7]. Однако в этих работах не нашли отражение особенности проведения длительных ПСР в контексте современных условий.

Основная логика проведения ПСР заключается в том, что если первоначальный поиск потерпевших бедствие пассажиров и экипажей воздушных судов с использованием дежурных сил и средств системы АКПС не дает результата, то привлекаются, как правило, все возможные силы и средства с целью скорейшего обнаружения потерпевших и оказания им помощи.

Необходимость своевременной помощи людям, находящимся в стрессовых условиях автономного существования на месте вынужденной посадки (падения) ВС подтверждается многочисленными экспериментами и данными, полученными при расследовании авиакатастроф. Известно, что в автономных условиях за первые сутки погибает 80 % раненых [8]. Среди людей, не получивших ранения, столько же погибает от воздействия факторов и стрессоров выживания за первые трое суток. Количество оставшихся в живых, в зависимости от времени пребывания в автономных условиях после АП, подчинено экспоненциальному закону распределения (рис. 1).

² Поиск и спасание. Приложение 12 к Конвенции о международной гражданской авиации // Конвенция о Международной гражданской авиации: Дос. 7300. Монреаль: ICAO, 1990.

³ Воздушный кодекс Российской Федерации: федер. закон РФ от 19.03.1997 № 60-ФЗ.

⁴ О введении в действие Положения о привлечении гражданской авиации к ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: приказ МЧС России и Минтранса России от 20.10.95 № 714/87.

⁵ Анализ поисково-спасательных операций (работ), проведенных в 2010 году [Электронный ресурс]. URL: <http://www.favt.ru/public/materials//0/d/5/6/1/0d561f1d84e1c133a562b4ce52bb9fae.pdf> (дата обращения: 01.09.2017).

⁶ Анализ организации авиационно-космического поиска и спасания в 2011 году [Электронный ресурс]. URL: <http://www.favt.ru/public/materials//a/f/5/7/6/af576730da30e5a70cb55fe2e6608f12.pdf> (дата обращения: 01.09.2017).

⁷ Анализ поиска и спасания в РФ в 2012 году [Электронный ресурс]. URL: <http://www.favt.ru/public/materials//3/1/a/2/a/31a2ae3c66bea02647a8fd3b686a407f.pdf> (дата обращения: 01.09.2017).

⁸ Анализ поиска и спасания в РФ в 2013 году [Электронный ресурс]. URL: <http://www.favt.ru/public/materials//f/f/5/f/4/ff5f4d6f091a8a4b06d7bd14dfdcf833.pdf> (дата обращения: 01.09.2017).

⁹ Анализ поиска и спасания в РФ в 2014 году [Электронный ресурс]. URL: <http://www.favt.ru/public/materials//c/2/4/6/4/c2464e2fc90ee8d745df0ab04bd7e5e3.pdf> (дата обращения: 01.09.2017).

¹⁰ Анализ поиска и спасания в РФ в 2015 году [Электронный ресурс]. URL: <http://www.favt.ru/public/materials//e/4/9/1/2/e49126c172a607a0104176d6d4d09176.pdf> (дата обращения: 01.09.2017).

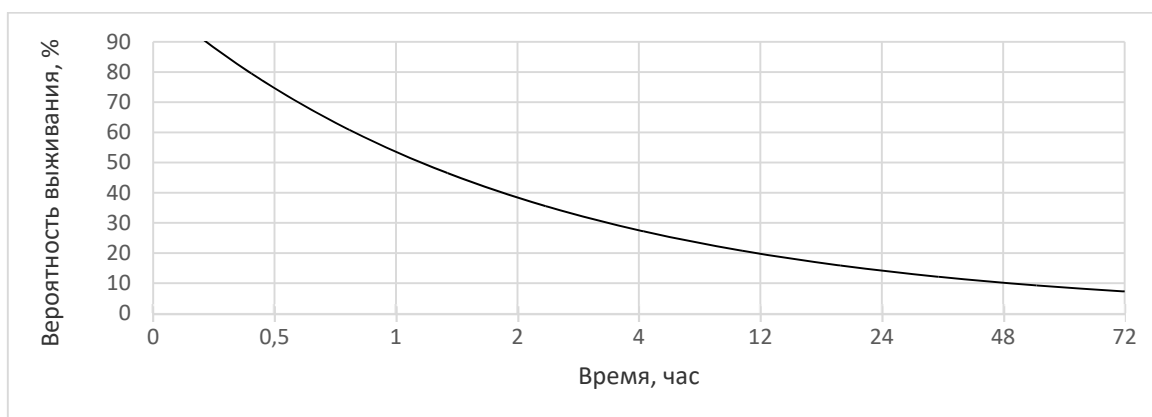


Рис. 1. Динамика вероятности выживания людей, получивших ранения при АП, в зависимости от времени

Fig. 1. Dynamics of the survival probability of the people at the AA, depending on time

С течением времени значимость немедленного оказания помощи уменьшается и актуализируются поисковые мероприятия по причине низкой вероятности выживания. Таким образом, для современного поиска и спасания потерпевших бедствие ВС не всегда необходимо привлекать все имеющиеся силы и средства.

МЕТОДОЛОГИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Одним из вариантов решения рассматриваемой проблемы является целесообразное распределение ВС при проведении длительных ПСР, общий принцип которого заключается в том, чтобы во вторые и последующие сутки поиск проводили легкие ВС, а специализированные (штатные) ПСВС привлекались «по наведению» уже после обнаружения пострадавших, в случае, если это потребуется для экстренной эвакуации.

Превалирующим параметром, которым следует руководствоваться в заданных условиях, будет «себестоимость часа работ», т. к. он позволяет оценить ВС с точки зрения финансовых расходов на ПСР.

При сопоставлении наиболее привлекаемых к длительным ПСР типов воздушных судов оказывается, что самой высокой себестоимостью часа работ обладает вертолет Ми-8 (табл. 1).

Таблица 1
Table 1

Среднее значение себестоимости работы некоторых ВС, привлекаемых к ПСР
The average value of the cost of some aircraft involved in the AKP

| Тип ВС | Себестоимость, руб/ч |
|-------------------|----------------------|
| Ми-8 | 200000 |
| Ан-2 | 100000 |
| Ан-26 | 150000 |
| Р-44 | 80000 |
| SA-341 | 80000 |
| Еврокоптер EC 120 | 70000 |
| AS-350 | 70000 |

Высокая себестоимость работы Ми-8 объясняется, например, многофункциональностью ВС, потому как это ВС обладает высокими оперативными поисково-эвакуационными возмож-

ностями, а также возможностью десантировать СПДГ парашютным способом, на спусковых устройствах и подъемом пострадавших в режиме «висения».

Однако следует учесть, что в соответствии с международными правилами поиска и спасения¹¹ воздушный визуальный поиск проводится на высотах до 600 метров с рекомендуемыми скоростями полета для вертолетов и легких самолетов – до 180 км/ч. Следовательно, поисковая производительность, принимаемая как площадь суши или водной поверхности, которую ВС может обследовать визуально или с помощью поисковых радиотехнических средств в течение одного часа, идентична для вертолетов и легких самолетов. Поэтому многофункциональность Ми-8 при проведениях поисков не является необходимым условием.

Предположим вариант, когда в ходе ПСР необходимо выполнить последовательность некоторых фаз с учетом временных параметров: поиск – t_1 , оказание помощи и эвакуация – t_2 , передислокация к постоянному месту базирования – t_3 , частным ВС – R-44 и ПСВС – Ми-8, при условии выполнения каждой фазы ВС за один час.

Рассмотрим три варианта выполнения ПСР с привлечением воздушных судов:

вариант 1 («стандартный»): работы выполняются только штатным ПСВС;

вариант 2 («по наведению»): после поиска и обнаружения пострадавших частным ВС привлекается ПСВС для оказания помощи и эвакуации пострадавших, в связи с невозможностью самостоятельного проведения работ частным ВС по причине отсутствия площадки приземления;

вариант 3 («экономичный»): работы выполняются только частным ВС ввиду избыточности функциональных возможностей для оказания помощи и осуществления эвакуации.

Тогда график зависимости финансовых затрат от фаз ПСР будет выглядеть следующим образом (рис. 2).

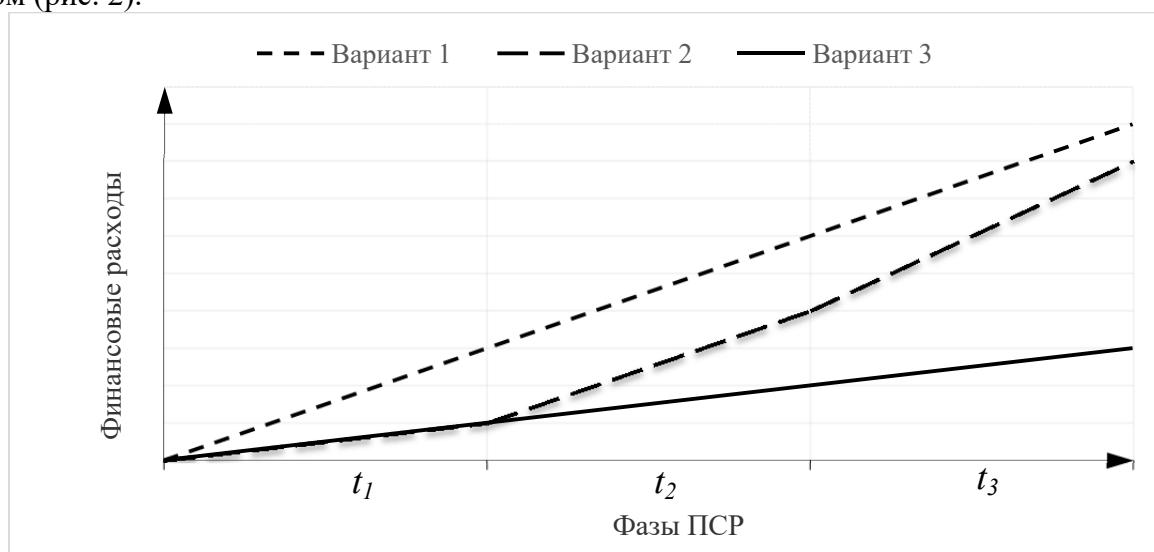


Рис. 2. Динамика зависимости финансовых затрат от фаз ПСР с привлечением ВС по вариантам
Fig. 2. Dynamics based on the financial costs of the phases of the SAR, with the involvement of the aircraft on options

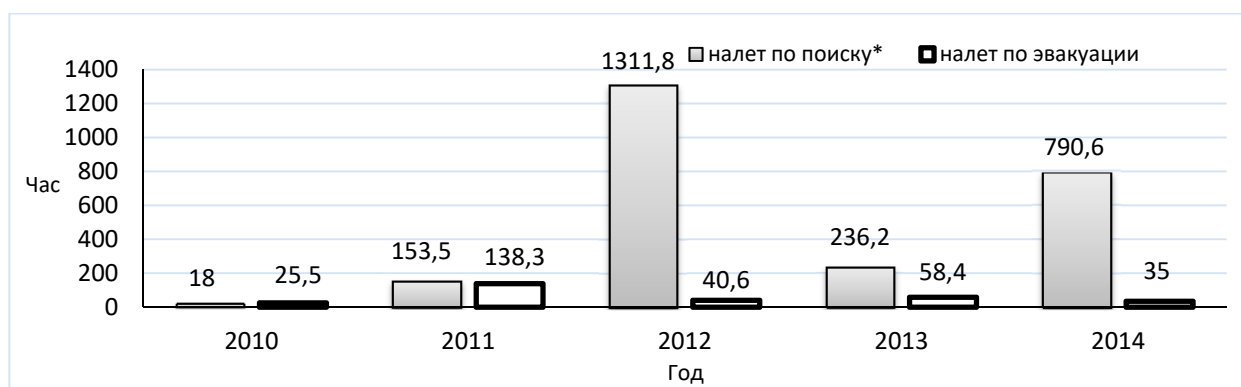
По варианту 1 – величина финансовых затрат в интервале от t_1 до t_3 для ПСВС равномерно увеличивается, в связи с тем что ПСР выполняется одним ВС, значение себестоимости часа работы которого – постоянно.

¹¹ Руководство по международному морскому и авиационному поиску и спасанию (МАМПС). Ч. 2. Координация действий: ИМО/ИКАО, Лондон/Монреаль, 2013. 478 с.

По варианту 2 – величина финансовых расходов при фазе поиска t_1 частным ВС, будет равномерно увеличиваться в зависимости от продолжительности поиска. После обнаружения пострадавших, привлекают штатное ПСВС, а частное ВС возвращается на место дислокации. В фазе t_2 учитываются финансовые расходы только ПСВС, поскольку оказание помощи и эвакуация выполняется только одним воздушным судном. В фазе t_3 учитываются финансовые расходы двух ВС.

По варианту 3 – величина расходов по всем фазам для частного ВС равномерно увеличивается, в связи с тем, что ПСР выполняется одним ВС, значение себестоимости часа работы которого – постоянно, но значительно меньше, чем штатного ПСВС.

Статистически объем работ по поиску значительно превосходит объем работ по эвакуации (рис. 3).



*учтены те ПСР, время налета по которым составляет 5 часов и более
*account of the SAR, the attack time which is 5 hours or more

Рис. 3. Динамика налета часов ВС, привлекаемых к ПСР за период с 2010 по 2015 г.
Fig. 3. Dynamics of flight hours, aircraft, brought to the SAR in the period from 2010 to 2015

Следовательно, основной объем затрат на полеты авиации при выполнении ПСР приходится на фазу поиска. Поэтому способ применения ВС «по наведению» будет наиболее подходящим.

Для примера рассмотрим АП 14.05.2014 года с длительной фазой поисков.

Обстоятельства: 13.05.2014 вертолет вылетал с площадки «Поселковая» Всевожского района Ленинградской области на площадку в Приозерский район, в пункт назначения в установленное время не прибыл.

После проведения ПСР и обнаружения (18.05.2014) потерпевшего бедствие вертолета для обследования места происшествия «по наведению» привлекался ПСВС Ми-8. Общий налет авиационных сил и средств представлен в табл. 2.

Таблица 2
Table 2

Применение авиационных сил и средств в ПСР
The use of aviation forces and means in the SAR

| Авиационные силы и средства поиска | Налет, час |
|------------------------------------|------------|
| ПСВС | 12,67 |
| ПСВС («по наведению») | 1,22 |
| Частные ВС | 175 |

Учитывая предложенный подход, возможно исключить применение ПСВС по поиску, распределяя эту нагрузку (11,45 ч) на другие, более «легкие» ВС. При условии, что средняя себестоимость этих ВС – 80000 руб/ч, а Ми-8 – 200000 руб/ч, экономия составит 1374000 рублей, или 8,3 % от общих расходов на обеспечение полетов авиации.

ВЫВОДЫ

Решение задачи повышения эффективности и экономичности при проведении ПСР в системе ПСО полетов авиации возможно путем применения «легких» ВС в качестве альтернативы более «тяжелым». Например, в центральной России, где высокая плотность аэродромов базирования¹² и хорошие климатогеографические условия, заменить некоторые штатные (дежурные) вертолеты типа Ми-8 на Ми-2 или «Ансат», поисковые возможности которых практически останутся идентичными. При этом, по нашему мнению, будет наблюдаться:

увеличение оперативности реагирования за счет уменьшения времени на подготовку вертолета к вылету. Известно, что «большие» вертолеты более требовательны к процессу предстартового обслуживания;

уменьшение финансовых затрат на оперативное техническое обслуживание ПСВС. Ежегодные затраты на обеспечение дежурства ПСВС типа Ми-8 в среднем составляют 1 млн руб. В основном это расходы на горюче-смазочные материалы (ГСМ), но меньший объем двигателя потребует и меньшего расхода ГСМ;

уменьшение финансовых затрат на проведение ПСР за счет меньшей их себестоимости, особенно при проведении длительных ПСР.

Анализ выполненных ПСР дает основание для переосмысления современного оснащения авиационных поисково-спасательных подразделений ПСВС в пользу небольших и менее грузоподъемных ВС, особенно при проведении длительных ПСР. Такой подход позволит обеспечить экономию финансовых средств без ущерба потерпевшим бедствие, при соблюдении необходимых требований к функционированию системы АКПС в масштабах государства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Соболев А.В., Попов В.А., Селезнев А.В.** Основы методики оптимизации количественного и качественного состава поисково-спасательных воздушных судов в системе авиационно-космического поиска и спасания // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2016. Т. 20, № 10. С. 184–190. DOI: 10.21285/1814–3520–2016–10–184–190.
2. **Соболев А. В.** Оценка затрат на поисково-спасательное обеспечение полетов авиации // Гражданская авиация: XXI век: сборник материалов VI Международной молодежной научной конференции 10–11 апреля 2014 г. Ульяновск: УВАУ ГА (И), 2014. С. 108–110.
3. **Кульмухаметов М.Я.** Разработка методов прогнозирования эксплуатационных показателей ВС ГА. М.: Транспорт, 1986. 248 с.
4. **Паристова Л.П.** Постановка задачи оптимизации поисково-спасательного обеспечения полетов // Межвузовский сборник научных трудов Академии гражданской авиации. Т. X. СПб., 2004. 36 с.
5. **Романенко В.В.** Совершенствование процесса эксплуатации ВС на авиалиниях по критерию эффективности. М.: Транспорт, 1986. 386 с.

¹² Дежурные силы и средства по зонам авиационно-космического поиска и спасания по состоянию на 22 августа 2017 года [Электронный ресурс]. URL: <http://www.favt.ru/public/materials//2/c/2/b/7/2c2b78df143bfadc612097df603141ee.pdf> (дата обращения: 01.09.2017).

6. **Паристова Л.П.** Экономическое обоснование деятельности службы поискового и аварийно-спасательного обеспечения полетов гражданской авиации России: дисс. канд. эконом. наук. СПб., 2004. 197 с.

7. **Батмунх С.** Комплексная методика проектирования развития структуры системы воздушного транспорта Монголии: автореферат дисс. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук. СПб., 2003. 24 с.

8. **Попов В.А.** Выживание, поиск и спасание должны обеспечиваться на системной основе // Авиапанорама. 2016. № 5. С. 17–30.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Соболев Алексей Вячеславович, спасатель 3 класса Якутского поисково-спасательного отряда МЧС России, al-4112@mail.ru.

Попов Владимир Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры поискового и аварийно-спасательного обеспечения полетов и техносферной безопасности УИГА, vpopov51@rambler.ru.

Селезнев Андрей Владимирович, кандидат технических наук, доцент кафедры поискового и аварийно-спасательного обеспечения полетов и техносферной безопасности УИГА, anceleznev@yandex.ru.

OPTION FOR THE ADVISABILITY OF APPROPRIATE AIRCRAFT USE DURING THE PROLONGED SEARCH AND RESCUE OPERATIONS

Aleksei V. Sobolev¹, Vladimir A. Popov², Andrei V. Seleznev²
¹*Yakutsk Search and Rescue Team EMERCOM of Russia, Yakutsk, Russia*
²*Ulyanovsk Civil Aviation Institute, Ulyanovsk, Russia*

ABSTRACT

Carrying out search and rescue operations (SAR) in a unified system of aerospace search and rescue (ASR) is not only related to the use of on-duty search and rescue (OSR) aircraft, but also with the need to attract additional forces and assets, including non-regular aircraft. At the same time, the cost of carrying out the SAR is significantly increased during prolonged searches. The article presents a problem solution for reducing the cost of conducting prolonged SAR by the method of expedient use of aircraft in compliance with the necessary system requirements. Studies of last years in this field have hardly considered the specifics of conducting searches in this context. For this purpose, an analysis of the current conditions for the implementation of the SAR is carried out and key options for the use of aircraft are considered. It has been revealed that the amount of the search work is much greater than the amount of evacuation work. Therefore, the main charge of financial resources for the use of aviation in the SAR falls to the search phase. A rationale for the use of light aircraft in the search phase is suggested, for example, to replace some regular (on duty) Mi-8 helicopters instead of the Mi-2, the search capabilities of which are almost identical. The peculiarity of the application is the possibility of carrying out flights by the guidance method. As an example, an SAR with a prolonged phase was considered, in which it was theoretically possible to reduce costs by 8.3%. The proposed method provides a basis for a rethinking of the aircraft modern equipment for the SAR of the regional search and rescue bases in favor of small and less heavy lifting when carrying out prolonged SAR. At the same time, the economy of financial resources is ensured, taking into account the observance of the necessary requirements of the ASR system regarding its effective functioning as a whole.

Key words: prolonged search, advisability, aircraft, efficiency, cost reduction, search and rescue, alternative.

REFERENCES

1. **Sobolev, A.V., Popov, V.A. and Seleznev, A.V.** (2016). *Osnovy metodiki optimizacii kolichestvennogo i kachestvennogo sostava poiskovo-spasatel'nyh vozdushnyh sudov v sisteme avi-*

acionno-kosmicheskogo poiska i spasaniya [Fundamentals of the methodology for optimizing the quantitative and qualitative composition of search and rescue aircraft in the aerospace search and rescue system]. Bulletin of the Irkutsk State Technical University, vol. 20, no. 10. pp. 184–190. DOI: 10.21285/1814–3520–2016–10–184–190. (in Russian)

2. **Sobolev, A.V.** (2014). *Ocenka zatrat na poiskovo-spasatel'noe obespechenie poletov aviatsii* [Estimate of costs for search and rescue support of aviation flights]. Civil aviation: XXI century: a collection of materials of the VI International Youth Scientific Conference on April 10–11, 2014, Ulyanovsk, pp. 108–110. (in Russian)

3. **Kul'muhametov, M.Ja.** (1986). *Razrabotka metodov prognozirovaniya jekspluatatsionnykh pokazatelej VS GA* [Development of methods for forecasting operational performance of the aircraft]. Moscow: Transport, 248 p. (in Russian)

4. **Paristova, L.P.** (2004). *Postanovka zadachi optimizatsii poiskovo-spasatel'nogo obespecheniya poletov* [Statement of the problem of optimization of search and rescue support of flights]. Inter-university collection of scientific papers of the Academy of Civil Aviation, tom X, St. Petersburg, 36 p. (in Russian)

5. **Romanenko, V.V.** (1986). *Sovershenstvovanie processa jekspluatatsii VS na avialinijah po kriteriju jeffektivnosti* [Improving of the process of aircraft operation on airlines by the criterion of efficiency]. Moscow: Transport, 386 p. (in Russian)

6. **Paristova, L.P.** (2004). *Jekonomicheskoe obosnovanie dejatel'nosti sluzhby poiskovogo i avarijno-spasatel'nogo obespecheniya poletov grazhdanskoj aviatsii Rossii* [The economic substantiation of the activity of the search and rescue service of flights of civil aviation in Russia]: the Thesis of the candidate of economic sciences, St. Petersburg, 197 p. (in Russian)

7. **Batmunh, S.** (2003). *Kompleksnaja metodika proektirovaniya razvitija struktury sistemy vozdušnogo transporta Mongolii* [Integrated methodology for designing the development of the structure of the air transport system in Mongolia]. Abstract of the dissertation. St. Petersburg, 24 p. (in Russian)

8. **Popov, V.A.** (2016). *Vyzhivanie, poisk i spasanie dolzhny obespechivat'sja na sistemnoj osnove* [Search and rescue should be provided on a system basis]. AviaPanorama, no. 5. pp. 17–30. (in Russian)

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Aleksei V. Sobolev, Class 3 Rescuer of Yakutsk Search and Rescue Team EMERCOM of Russia, al-4112@mail.ru.

Vladimir A. Popov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Search and Rescue Support of Flight and Technosphere Security Chair, Ulyanovsk Civil Aviation Institute, vpopov51@rambler.ru.

Andrei V. Seleznev, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Search and Rescue Support of Flight and Technosphere Security Chair, Ulyanovsk Civil Aviation Institute, anceleznev@yandex.ru.

Поступила в редакцию 21.12.2017
Принята в печать 15.05.2018

Received 21.12.2017
Accepted for publication 15.05.2018