

УДК 351.814.2  
ББК 052-082.03  
Б40

**Рецензенты:**

*В. С. Шапкин* – д. т. н., профессор  
*Г. В. Коваленко* – д. т. н., профессор

**Авторы:**

Л. Г. Большедворская, В. В. Воробьев, Б. В. Зубков, И. Н. Мерзликин,  
О. В. Пахомов, П. М. Поляков, С. Е. Прозоров, А. А. Рыбалкина, В. Д. Шаров

**Б40      Безопасность полетов гражданских воздушных судов :**  
учебник / [Л. Г. Большедворская, В. В. Воробьев, Б. В. Зубков и  
др.] ; под ред. В. В. Воробьева. – 2-е изд. – Москва : Изда-  
тельско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2022. – 430 с.

ISBN 978-5-394-05052-7.

DOI 10.29030/978-5-394-05052-7-2022.

Изложены основы организации безопасной деятельности авиационной транспортной системы в современных условиях. Приведены теоретические основы, физические особенности и проблемы безопасности полетов при основных видах деятельности – производстве полетов, реализации процессов сохранения летной годности ВС, организации воздушного движения и аэропортовом обслуживании.

Рассмотрены вопросы организации системы управления безопасностью полетов на уровне государства и обеспечение безопасности полетов (БП) гражданских ВС, основанной на сбалансированном применении мер нормативного государственного регулирования (включающего разработку авиационных правил, сертификацию объектов гражданской авиации (ГА), расследование происшествий и инцидентов) и активной деятельности авиапредприятий по управлению безопасностью полетов посредством непрерывного выявления угроз безопасности, оценки и управления рисками.

Определены функции и взаимосвязи основных субъектов, роль международных организаций ГА, государственных органов России, уполномоченных в области ГА, элементы международного и российского воздушного права, определяющие нормативную базу обеспечения БП.

Для студентов вузов ГА эксплуатационных специальностей, может быть использован авиационным персоналом авиапредприятий и учащимися средних специальных учебных заведений ГА.

© Московский государственный технический  
университет гражданской авиации, 2022

© Авторский коллектив, 2022

© ООО «ИТК «Дашков и К°», 2022

ISBN 978-5-394-05052-7

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>8</b>
<b>РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1. Современная концепция безопасности полетов.....</b>	<b>9</b>
1.1.1. Основные термины и определения.....	9
1.1.2. Классификация авиационных событий .....	11
1.1.3 Характеристика авиационной транспортной системы.....	16
1.1.4. Факторы опасности в авиационной транспортной системе.....	20
1.1.5. Нормирование летной годности воздушных судов.....	23
1.1.6. Концепция обеспечения безопасности полетов .....	27
<b>1.2. Показатели безопасности полетов .....</b>	<b>29</b>
1.2.1. Статистические показатели безопасности полетов....	29
1.2.2. Вероятностные показатели безопасности полетов.....	42
1.2.3. Определение вероятности безопасного полета методом перебора гипотез .....	47
1.2.4. Марковская модель расчета безопасного полета.....	52
1.2.5. Практика применения показателей оценки безопасности полетов.....	60
<b>1.3. Оценка влияния факторов опасности на безопасность полетов .....</b>	<b>61</b>
1.3.1. Классификация отказов и подход к оценке безопасности полета при отказах авиационной техники .....	61
1.3.2. Подход к оценке безопасности полета при отказе авиационной техники.....	64
1.3.3. Схема модели действий пилота при активных отказах авиационной техники.....	66
1.3.4. Время запаздывания вмешательства пилота в управление при отказах техники.....	69
1.3.5. Располагаемое время вмешательства пилота.....	74
1.3.6. Оценка степени опасности отказов авиационной техники .....	78
1.3.7. Мероприятия по повышению безопасности полетов.....	84

<b>1.4. Оценка влияния ошибок авиационного персонала на безопасность полетов .....</b>	<b>91</b>
1.4.1. Человеческий фактор в авиации .....	91
1.4.2. Роль авиационного персонала в обеспечении безопасности полетов.....	98
1.4.3. Причины ошибочных действий летного состава .....	100
1.4.4. Методы оценки влияния действий летного состава на безопасность полетов.....	104
1.4.5. Мероприятия по повышению безопасности полетов, определяемой действиями летного состава .....	107
1.4.6. Причины ошибочных действий инженерно-технического состава .....	110
1.4.7. Мероприятия по повышению безопасности полетов при техническом обслуживании ВС .....	114
<b>1.5. Оценка влияния неблагоприятных внешних условий на безопасность полетов .....</b>	<b>116</b>
1.5.1. Характеристика возможных неблагоприятных внешних условий (НВУ).....	116
1.5.2. Оценка влияния турбулентной атмосферы на безопасность полетов.....	125
1.5.3. Мероприятия по повышению безопасности полетов в турбулентной атмосфере .....	129
1.5.4. Оценка влияния спутного аэродинамического следа на безопасность полетов.....	131
1.5.4. Мероприятия по обеспечению безопасности в полёте с воздействием спутного следа .....	139
<b>1.6. Анализ безопасности полетов за определенный период эксплуатации .....</b>	<b>140</b>
1.6.1. Оценивание достигнутого уровня безопасности полетов .....	140
1.6.2. Оценка степени опасности опасных факторов.....	144
1.6.3. Ражирование опасных факторов.....	148
<b>РАЗДЕЛ 2. НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ .....</b>	<b>154</b>
<b>2.1. Элементы нормативно-правового обеспечения безопасности полетов .....</b>	<b>154</b>
<b>2.2. Конвенция о международной гражданской авиации .....</b>	<b>155</b>
<b>2.3. Структура документов ИКАО по обеспечению безопасности полетов .....</b>	<b>159</b>

<b>2.4. Элементы воздушного законодательства в области безопасности полетов в гражданской авиации РФ.....</b>	<b>160</b>
<b>2.5. Воздушный кодекс РФ и Федеральные авиационные правила .....</b>	<b>162</b>
<b>РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ .....</b>	<b>170</b>
<b>3.1. Методы и средства сбора и обработки полетной информации .....</b>	<b>170</b>
3.1.1. <i>Назначение и классификация средств объективного контроля полетов. Основные требования к характеристикам .....</i>	<i>170</i>
3.1.2. <i>Историческое развитие систем обработки параметрической ПИИ и характеристики бортовых регистраторов .....</i>	<i>179</i>
3.1.3. <i>Характеристики бортовых регистраторов обработки звуковой информации и комбинированных регистраторов.....</i>	<i>191</i>
3.1.4. <i>Наземные средства обработки полетной информации .....</i>	<i>195</i>
3.1.5 <i>Анализ и использование полетной информации в авиапредприятиях.....</i>	<i>208</i>
<b>3.2. Бортовые системы обеспечения безопасности полетов ....</b>	<b>223</b>
3.2.1. <i>Системы предотвращения столкновений воздушных судов воздухе .....</i>	<i>226</i>
3.2.2. <i>Системы предотвращения столкновения воздушного судна с землей .....</i>	<i>235</i>
3.2.3. <i>Системы предотвращения попадания ВС в зону опасных метеоявлений .....</i>	<i>242</i>
3.2.4. <i>Системы предупреждения выхода ВС на критические режимы полета.....</i>	<i>249</i>
3.2.5. <i>Бортовые системы предотвращения авиационных происшествий на ВПП .....</i>	<i>260</i>
<b>3.3. Наземные технические системы обеспечения безопасности полетов .....</b>	<b>265</b>
3.3.1. <i>Наземные системы предупреждения о конфликтных ситуациях в воздухе.....</i>	<i>265</i>
3.3.2. <i>Системы управления наземным движением на аэродроме .....</i>	<i>274</i>

3.3.3. Аэродромная система аварийного торможения самолета.....	283
--	-----

## **РАЗДЕЛ 4. РАССЛЕДОВАНИЕ АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ И ИНЦИДЕНТОВ ..... 289**

### **4.1. Правовые нормативные документы в области расследования авиационных происшествий и инцидентов ... 289**

4.1.1. Роль расследования авиационных происшествий и инцидентов в обеспечении безопасности полетов.....	289
4.1.2. Международные стандарты и рекомендуемая практика ИКАО в области расследования авиационных происшествий и инцидентов .....	291
4.1.3. Требования Воздушного кодекса РФ в области расследования авиационных происшествий и инцидентов .....	294
4.1.4. Уполномоченные органы РФ в области расследования авиационных происшествий и инцидентов .....	295
4.1.5. Правила расследования авиационных происшествий и инцидентов с гражданскими ВС РФ .....	296

### **4.2. Организация расследования авиационных происшествий и авиационных инцидентов ..... 297**

4.2.1. Организация расследования АП. Основные этапы и направления работ по расследованию АП.....	297
4.2.2. Оповещение об авиационных происшествиях.....	298
4.2.3. Первоначальные действия должностных лиц при АП .	300
4.2.4. Состав и работа комиссии по расследованию АП.....	303
4.2.5. Организация расследования авиационных инцидентов.....	309
4.2.6. Организация и проведение исследований при расследовании авиационных происшествий и инцидентов .....	314
4.2.7. Учет, анализ и разработка мероприятий по результатам расследования .....	317
4.2.8. Оценка ущерба от авиационных происшествий .....	318

### **4.3. Методы расследования авиационных происшествий и инцидентов..... 322**

4.3.1. Объекты исследования и методы поиска причин авиационных происшествий и инцидентов .....	322
4.3.2. Метод версий.....	325

4.3.3. Оценка достоверности определения причины авиационного происшествия .....	329
4.3.4. Методы исследования аварийной и отказавшей техники .....	331

## **РАЗДЕЛ 5. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПОЛЕТОВ ..... 289**

### **5.1. Концепция управления безопасностью полетов..... 338**

5.1.1. Основные принципы управления безопасностью полетов на уровне государства и авиапредприятия.....	338
5.1.2. Нормативные требования к Государственной программе безопасности полетов и к СУБП поставщика обслуживания (услуг) .....	341
5.1.3. Структура СУБП поставщика обслуживания (услуг) и характеристика ее элементов.....	350
5.1.4. Культура безопасности организации и управление БП .....	359

### **5.2. Управление риском для безопасности полетов как основной компонент СУБП..... 369**

5.2.1. Определение риска для безопасности полетов в рамках технократической концепции риска.....	369
5.2.2. Выявление факторов опасности и построение сценария опасного события.....	378
5.2.3. Обзор методов, применяемых для управления риском для безопасности .....	383
5.2.4. Метод управления риском, рекомендованный ИКАО ...	390

### **5.3. Обеспечение ГосПБП иСУБП поставщика обслуживания ..... 397**

5.3.1. Показатели уровня БП, используемые на государственном и корпоративном уровне.....	397
5.3.2. Методы мониторинга показателей уровня БП в авиапредприятии .....	406
5.3.3. Обмен информацией по БП, обучение и популяризация СУБП.....	410
5.3.4. Документация по СУБП. Поэтапный подход к реализации СУБП.....	419

## **ЛИТЕРАТУРА..... 423**