



FRMS

Системы управления рисками,
связанными с утомляемостью

Руководство для регламентирующих органов

Издание первое - 2012

Опубликовано онлайн отдельными изданиями на русском, английском, арабском, испанском, китайском и французском языках
МЕЖДУНАРОДНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ.
999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7

Информация о порядке оформления заказов и полный список агентов по продаже и книготорговых фирм размещены на вебсайте ИКАО www.icao.int

Издание первое, 2012 г.

**Дос 9966. Руководство для регламентирующих органов:
системы управления рисками, связанными с утомляемостью**

© ИКАО 2013

Все права защищены. Никакая часть данного издания не может воспроизводиться, храниться в системе поиска или передаваться ни в какой форме и никакими средствами без предварительного письменного разрешения Международной организации гражданской авиации.

ПОПРАВКИ

Об издании поправок сообщается в дополнениях к *Каталогу изданий ИКАО*; Каталог и дополнения к нему доступны на вебсайте ИКАО www.icao.int. Ниже приводится форма для регистрации поправок.

РЕГИСТРАЦИЯ ПОПРАВОК И ИСПРАВЛЕНИЙ

[illegible][illegible]

ОБЩИЙ ОБЗОР НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА

Цель данного руководства по системам управления рисками, связанными с утомляемостью (FRMS), заключается в предоставлении государствам информации о том, как обеспечить надлежащее функционирование FRMS и создать соответствующую систему регулирования и контроля. Главы настоящего документа посвящены различным тематическим направлениям, представленным ниже:



ОГЛАВЛЕНИЕ

Страница

Глоссарий	(xi)
Глава 1. Введение в системы управления рисками, связанными с утомляемостью (FRMS)	1-1
1.1 Что такое система управления рисками, связанными с утомляемостью?	1-1
1.2 Основания для введения FRMS в авиационной отрасли	1-2
1.3 Стандарты и Рекомендуемая практика ИКАО, касающиеся контроля утомляемости	1-3
1.3.1 Раздел 4.10 части I Приложения 6	1-4
1.3.2 Добавление 8 к части I Приложения 6	1-10
1.4 Структура настоящего руководства	1-10
Глава 2. Научные основы FRMS	2-1
2.1 Введение	2-1
2.2 Основы гипнологии	2-2
2.2.1 Деятельность головного мозга во время сна	2-2
2.2.2 Проблема качества сна	2-6
2.2.3 Последствия недостатка сна	2-7
2.3 Введение в хронобиологию: циркадные ритмы	2-11
2.3.1 Примеры циркадных ритмов	2-11
2.3.2 Циркадные биологические часы и сон	2-13
2.3.3 Светочувствительность циркадных биологических часов	2-15
2.3.4 Сменная работа	2-16
2.3.5 Синдром смены часовых поясов (десинхроноз)	2-18
2.4 Краткое изложение научных основ FRMS	2-21
Глава 3. Политика и документация в отношении FRMS	3-1
3.1 Введение в политику и документацию FRMS	3-1
3.2 Добавление 8, п. 1.1: политика в отношении FRMS	3-3
3.2.1 Область применения FRMS	3-3
3.3 Образцы положений о политике в отношении FRMS	3-6
3.3.1 Положение о политике в отношении FRMS крупного авиаперевозчика	3-6
3.3.2 Положение о политике в отношении FRMS небольшой авиакомпании, предоставляющей услуги по медицинской эвакуации	3-7
3.4 Добавление 8, п. 1.2: документация FRMS	3-9
3.4.1 Образец положения об Оперативной группе по вопросам контроля утомляемости в целях обеспечения безопасности полетов (ОГКУБП)	3-10
Глава 4. Процессы управления рисками, связанными с утомляемостью (процессы FRM)	4-1
4.1 Введение в процессы FRM	4-1
4.2 Процессы FRM. Этап 1: определение видов полетов, охваченных FRMS	4-4
4.3 Процессы FRM. Этап 2: сбор данных и информации	4-4
4.4 Процессы FRM. Этап 3: выявление опасных факторов	4-8

4.4.1	Предсказательные процессы выявления опасных факторов	4-8
4.4.2	Упреждающие процессы выявления опасных факторов	4-11
4.4.3	Исправительные процессы выявления опасных факторов	4-18
4.5	Процессы FRM. Этап 4: оценка риска	4-20
4.6	Процессы FRM. Этап 5: снижение риска	4-22
4.7	Пример: разработка процессов FRM для нового СД-маршрута	4-25
4.7.1	Этап 1. Определение вида полета	4-25
4.7.2	Этап 2. Сбор данных и информации	4-26
4.7.3	Этап 3. Выявление опасных факторов	4-28
4.7.4	Этап 4. Оценка рисков для безопасности полетов	4-29
4.7.5	Этап 5. Выбор и реализация мер контроля и снижения риска	4-30
4.7.6	Этап 6. Мониторинг эффективности мер контроля и снижения риска	4-31
4.7.7	Связь с процессами обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS	4-31
Глава 5.	Процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS	5-1
5.1	Введение в процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS	5-1
5.2	Процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS	5-5
5.2.1	Этап 1. Сбор и анализ данных	5-5
5.2.2	Этап 2. Оценка эффективности работы FRMS	5-7
5.2.3	Этап 3. Выявление вновь возникающих опасных факторов	5-9
5.2.4	Этап 4. Выявление изменений, оказывающих влияние на FRMS	5-9
5.2.5	Этап 5. Повышение эффективности FRMS	5-10
5.3	Закрепление ответственности за процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS	5-11
5.4	Примеры взаимодействия процессов обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS с процессами FRM	5-12
Глава 6.	Процессы продвижения FRMS	6-1
6.1	Введение в процессы продвижения FRMS	6-1
6.2	Программы подготовки по FRMS	6-2
6.2.1	Персонал, нуждающийся в подготовке	6-2
6.2.2	Учебный план	6-3
6.2.3	Формы и периодичность подготовки по FRMS	6-6
6.2.4	Оценка эффективности подготовки по FRMS	6-7
6.2.5	Документация в отношении подготовки по FRMS	6-8
6.3	План информирования о FRMS	6-8
Глава 7.	Вопросы, возникающие при подготовке к внедрению правил в отношении FRMS	7-1
7.1	Достаточно ли зрелой является государственная система контроля в области безопасности полетов?	7-1
7.2	Имеются ли в наличии соответствующие ресурсы?	7-2
7.3	Допустимо ли уделять меньше внимания нормативным правилам в случае внедрения FRMS?	7-4
7.4	Что, если в государстве уже установлена процедура утверждения FRMS и/или есть эксплуатанты, имеющие утвержденную FRMS?	7-4
7.5	Когда эксплуатантам следует представлять на утверждение отклонения от нормативных правил и когда от них потребуются внедрить FRMS?	7-5
7.6	Как будет оцениваться приемлемость внешних границ FRMS, предложенных эксплуатантом?	7-5

Страница

7.7	В отношении каких аспектов производства полетов надлежит устанавливать внешние границы FRMS?	7-6
7.8	Почему бы не ввести правила, требующие включения FRMS в структуру СУБП?	7-7
7.9	В соответствии с требованиями ИКАО в отношении FRMS эксплуатантам надлежит вести учет запланированного и фактического полетного времени, служебного времени и времени отдыха с указанием значительных расхождений и их причин. Каким образом это можно контролировать?	7-7
Глава 8.	Процесс утверждения FRMS	8-1
8.1	Поэтапный подход к внедрению FRMS	8-1
8.1.1	Этап I. Планирование	8-2
8.1.2	Этап II. Внедрение исправительных процессов FRM	8-3
8.1.3	Этап III. Внедрение упреждающих и предсказательных процессов FRM	8-4
8.1.4	Этап IV. Внедрение процессов обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS	8-4
8.1.5	Практический пример поэтапной реализации FRMS	8-5
8.2	Процесс утверждения FRMS	8-8
8.2.1	Контрольная точка 1. Уведомление регламентирующего органа эксплуатантом	8-9
8.2.2	Контрольная точка 2. Рассмотрение плана, политики и документации в отношении FRMS	8-10
	Нормативная документация	8-10
	1. Рассмотрение плана реализации FRMS	8-10
	2. Рассмотрение первоначально предложенного варианта политики и документации в отношении FRMS	8-11
8.2.3	Контрольная точка 3. Рассмотрение первоначального варианта процессов FRM	8-12
8.2.4	Контрольная точка 4. Утверждение FRMS	8-14
Глава 9.	Контроль за деятельностью FRMS	9-1
9.1	Функции планирования, выполняемые регламентирующим органом	9-1
9.2	Специальные требования в отношении контроля за деятельностью FRMS	9-1
9.3	Обеспечение выполнения нормативных требований	9-2
Добавление А.	Оценка утомляемости членов экипажей	Доб А-1
A-1	Оценка собственного уровня утомляемости членами экипажа	Доб А-1
A-1.1	Формы отчетов об утомляемости	Доб А-1
A-1.2	Ретроспективные опросы	Доб А-3
A-2	Мониторинг утомляемости членов экипажей в ходе выполнения полетов	Доб А-4
A-2.1	Субъективная оценка утомляемости и сонливости с помощью оценочных шкал	Доб А-4
A-2.2	Объективная оценка работоспособности	Доб А-8
A-2.3	Мониторинг сна	Доб А-10
A-2.4	Мониторинг цикла циркадных биологических часов	Доб А-17
A-3	Оценка роли утомляемости при возникновении событий, связанных с безопасностью полетов	Доб А-19
Добавление В.	Правила контролируемого отдыха в кабине экипажа	Доб В-1
Добавление С.	Образец формы оценки FRMS	Доб С-1

ГЛОССАРИЙ

** определение ИКАО*

Актиграф. Устройство, внешне напоминающее наручные часы, со встроенным акселерометром, позволяющим фиксировать движение. Актиграф регистрирует количество движений в единицу времени, например, за одну минуту. Особенности двигательной активности во сне можно анализировать с помощью специально разработанного программного обеспечения, чтобы определить, в какой период спал человек, который носит актиграф, и получить некоторое представление о том, насколько беспокойным был его сон (т. е. о качестве сна). Актиграфы предназначены для непрерывной регистрации данных в течение нескольких недель, что делает их ценным инструментом для мониторинга особенностей сна в ходе рейса, а также в периоды до и после его выполнения. Данные, получаемые с помощью актиграфа, представляют собой графическое отображение двигательной активности (актиграмму).

Актиграфия. Использование актиграфов для мониторинга характеристик сна. Для обеспечения надежности актиграфии как средства измерения параметров сна компьютерный алгоритм оценки сна по проявлениям двигательной активности необходимо верифицировать посредством сравнения полученных с его помощью результатов с данными полисомнографии, которая является "золотым стандартом" в области технологий измерения продолжительности и качества сна. Основным недостатком актиграфии состоит в том, что на актиграмме состояние сна и неподвижного бодрствования выглядит одинаково (т.к. актиграф фиксирует только движение).

***Анализ полетных данных (АПД).** Процесс анализа зарегистрированных полетных данных в целях повышения уровня безопасности полетов.

Биоматематическая модель. Компьютерная программа, разработанная для прогнозирования уровня утомляемости членов экипажа на основе научного понимания факторов, способствующих утомлению. Все биоматематические модели имеют ограниченное применение, что следует учитывать для обеспечения их соответствующего использования в рамках FRMS. Такие модели являются дополнительным (а не обязательным) средством выявления опасных факторов, связанных с утомляемостью (см. раздел 2.1 добавления 8 части I Приложения 6).

Вечерний тип (сова). Люди, принадлежащие к этому типу, предпочитают позднее ложиться спать и позднее вставать, поскольку их циркадные ритмы и предпочтительное время сна сдвинуты назад. Существует тенденция развития, которая проявляется в том, что в подростковом возрасте большинство людей тяготеют к вечернему типу, а в зрелом возрасте постепенно переходят в категорию "жаворонков".

Внутренний будильник. Период циркадного цикла биологических часов, когда присутствует сильное побуждение к бодрствованию, и в это время очень трудно заснуть или продолжать спать. Активация внутреннего будильника происходит в период с позднего утра до середины дня, примерно через 6 ч после **окна минимальной циркадной активности**, что может служить причиной недосыпания и повышенного риска утомляемости после ночного дежурства.

Восстановительный сон. Сон, необходимый для восстановления сил после воздействия последствий острого дефицита сна (в течение 24 ч) или накопленного дефицита сна (за несколько суток подряд). Недостаток сна не восполняется с точностью до часа, хотя восстановительный сон может быть несколько продолжительнее обычного. Как правило, для восстановления нормальной структуры сна (цикла НБДГ/БДГ) требуются как минимум две ночи неограниченного сна (если член экипажа полностью адаптировался к местному времени). Результаты, недавно проведенных научных исследований указывают на то, что для оптимального восстановления функций в состоянии бодрствования может потребоваться больше двух ночей восстановительного сна.

***Время отдыха.** Непрерывный и определенный период времени после периода исполнения служебных обязанностей и/или до него, в течение которого члены летного или кабинного экипажа освобождены от исполнения всех служебных обязанностей.

Гомеостатическое побуждение ко сну. См. *гомеостатический процесс регулирования сна*.

Гомеостатический процесс регулирования сна. Потребность организма в медленноволновом сне (стадии 3 и 4 НБДГ-сна), которая нарастает в течение всего периода бодрствования и удовлетворяется во время сна.

Дефицит сна. См. *накопленный дефицит сна*.

Зона поддержания вечернего бодрствования. Период в циркадном цикле биоритмов продолжительностью в несколько часов, непосредственно предшествующий привычному времени отхода ко сну, когда очень трудно заснуть. Поэтому, как правило, ранний отход ко сну приводит к тому, что человек не получает дополнительного количества сна, а проводит больше времени, стараясь заснуть. Это может стать причиной недосыпания и повышения риска, связанного с утомляемостью, при выполнении ранних рейсов.

Качество сна. Способность сна восстанавливать силы для нормального функционирования в состоянии бодрствования. Хорошее качество сна зависит от прохождения через непрерывные циклы НБДГ/БДГ. Чем больше степень фрагментации цикла НБДГ/БДГ вследствие пробуждений или микропробуждений (т. е. перехода в стадию менее глубокого сна), тем меньше восстановительная ценность сна.

Контролируемый отдых в кабине экипажа. Эффективная методика снижения риска, связанного с утомляемостью, которую следует использовать по мере необходимости для борьбы с утомлением, возникшим в ходе выполнения полета. Правила организации контролируемого отдыха в кабине экипажа представлены в добавлении В. Он **не** должен использоваться в качестве "инструмента" при планировании графика работы членов экипажей, т. е. в качестве заранее запланированного способа увеличения продолжительности служебного времени.

Короткий сон. Короткий период сна, продолжительность которого, как правило, составляет менее половины полноценного периода ночного сна. Показано, что совсем краткие эпизоды сна (5 мин.) помогают временно снять кумулирующиеся последствия дефицита сна — также см. *контролируемый отдых в кабине экипажа*.

Кратковременная утомляемость. Утомление, накопленное в течение одной рабочей смены, позволяющее полностью восстановить силы во время следующего периода отдыха.

Медленноволновой сон. Две стадии наиболее глубокого НБДГ-сна (стадии 3 и 4), характеризующиеся медленными мозговыми волнами высокой амплитуды (преобладающая частота ЭЭГ 0,5–4 Гц).

Меры контроля рисков, связанных с утомляемостью. Защитные стратегии системного уровня, направленные на то, чтобы обеспечить на постоянной основе сведение к минимуму рисков, связанных с утомляемостью. Примерами подобных мер могут служить правила разработки графиков работы, контроль за состоянием укомплектованности штатов в местах базирования экипажей, создание подходящих условий для отдыха членов экипажа на борту воздушного судна во время полета, а также регламент организации отдыха в полете и контролируемого отдыха в кабине экипажа.

Меры противодействия утомлению. Индивидуальные методики уменьшения утомления, которые могут использовать члены экипажа для снижения своих собственных рисков, связанных с утомляемостью. Иногда их подразделяют на стратегические меры (предназначенные для использования в домашних условиях и во время стоянки — например, развитие привычки к соблюдению правильного режима сна или короткому сну перед ночной сменой) и тактические меры (для использования в полете — например, контролируемый отдых в кабине экипажа).

Меры снижения рисков, связанных с утомляемостью. Вмешательства на системном уровне, разработанные с целью снижения уровня конкретного выявленного риска, связанного с утомляемостью. Примерами подобных мер могут служить увеличение числа членов экипажа в определенном месте базирования, использование резервных экипажей, обучение членов экипажей способам получения оптимального сна в полете, использование дискреционных полномочий командира ВС для изменения установленного порядка отдыха на борту воздушного судна в день полета с учетом уровней утомления членов экипажа и эксплуатационных условий.

Микросон. Краткий период времени (исчисляемый секундами), когда мозг отключается от окружающей реальности (перестает обрабатывать визуальную и звуковую информацию) и непроизвольно переходит в состояние легкого НБДГ-сна (или медленного сна). Возникновение эпизодов микросна является признаком сильнейшей потребности организма во сне.

Накопленный дефицит сна. Дефицит сна накапливается, когда человек не получает достаточного количества сна в течение нескольких ночей (или суток) подряд. По мере увеличения дефицита сна происходит все большее ухудшение работоспособности и усиление сонливости, и человек в таком состоянии, как правило, частично утрачивает способность к объективной оценке своего собственного уровня трудоспособности.

Нахождение в резерве. Определенный период времени, в течение которого член летного или кабинного экипажа согласно требованию эксплуатанта должен быть готовым получить задание на исполнение конкретных служебных обязанностей без промежуточного отдыха.

Неограниченный сон. Сон, не ограниченный необходимостью выполнения служебных обязанностей. Он начинается, когда член экипажа испытывает сонливость, и эту возможность для сна не приходится откладывать вследствие необходимости выполнять ту или иную работу. Кроме того, член экипажа может проснуться спонтанно, а не ставить будильник, чтобы вовремя приступить к исполнению служебных обязанностей.

Непредвиденные эксплуатационные обстоятельства. Неподдающиеся планированию события, например непредсказуемые погодные условия, неисправности оборудования или задержки воздушного движения, которые не зависят от эксплуатанта. Обстоятельство считается непредвиденным, если оно имеет место или становится известным эксплуатанту после начала полета (после момента начала движения самолета с целью взлета).

Обеспечение безопасности полетов посредством контроля рисков, связанных с утомляемостью. Процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS предназначены для мониторинга всей деятельности FRMS в целях проверки надлежащего функционирования FRMS, выполнения задач, связанных с обеспечением безопасности полетов, которые определены политикой в отношении FRMS, а также соответствия нормативным требованиям. Кроме того, процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS используются для выявления эксплуатационных и организационных изменений, которые потенциально могут неблагоприятно повлиять на FRMS, а также для выявления тех аспектов управления рисками для безопасности полетов, связанными с утомляемостью, которые нуждаются в улучшении (непрерывное совершенствование FRMS).

Ограничение сна. Получение недостаточного количества сна в течение двух ночей подряд (сокращение времени сна). Ухудшение работоспособности нарастает по мере накопления последствий ограничения сна. В конечном итоге, потребность во сне становится непреодолимой, и люди начинают непроизвольно впадать в сон (см. **микросон**).

Окно дневного сна. Время повышенной сонливости в середине дня. Точные временные рамки варьируются, но у большинства людей такое состояние наступает в период примерно с 15:00 до 17:00. Это очень удачное время для короткого сна. С другой стороны, в данный период труднее сохранять состояние бодрствования, что повышает вероятность возникновения непроизвольных эпизодов микросна, особенно если накануне человек испытывал ограничение сна.

Окно минимальной циркадной активности (ОМЦА). Период в цикле циркадных биологических часов, когда люди наиболее сильно испытывают усталость и сонливость и менее всего способны к выполнению умственной или физической работы. При условии полной адаптации к местному времени ОМЦА, как правило, приходится на

период с 03:00 до 05:00 и совпадает с временем достижения температурного минимума. Однако точные временные рамки ОМЦА варьируются в зависимости от принадлежности людей к утреннему (жаворонок) или вечернему типу (сова) – у жаворонков ОМЦА наступает раньше, а у сов – позднее, и после нескольких ночных смен подряд ОМЦА может запаздывать на несколько часов.

Оперативная группа по вопросам контроля утомляемости в целях обеспечения безопасности полетов (ОГКУБП). Группа, состоящая из представителей всех заинтересованных структурных подразделений (руководство, отдел планирования графиков работы и члены экипажей, а также, по мере потребности, специалисты, обеспечивающие необходимую поддержку в области анализа данных, научных исследований и медицины), которая отвечает за координацию всей осуществляемой в организации деятельности, связанной с контролем утомляемости.

Подготовка по FRMS. Квалификационные программы обучения, разработанные с целью обеспечения всех заинтересованных сторон, причастных к деятельности FRMS, необходимыми знаниями и навыками для того, чтобы они могли выполнять свои обязанности в рамках FRMS.

***Полетное время, время полета: самолеты.** Общее время с момента начала движения самолета с целью взлета до момента его остановки по окончании полета.

Полеты увеличенной протяженности. Полеты, при которых период служебного полетного времени увеличивается за счет использования расширенных экипажей, что дает членам экипажа возможность для отдыха в полете.

Политика в отношении системы управления рисками, связанными с утомляемостью. Необходимый компонент системы FRMS (см. п. 1.1 добавления 8 к части I Приложения 6). Политика в отношении FRMS должна: включать характеристику элементов FRMS и видов полетов, на которые распространяется FRMS; отражать совместную ответственность всех заинтересованных сторон, вовлеченных в FRMS; определять задачи FRMS, связанные с обеспечением безопасности полетов; подписываться ответственным руководителем организации; доводиться до сведения всех структурных подразделений организации; содержать обязательства руководителей относительно предоставления адекватных ресурсов для FRMS, а также непрерывного совершенствования FRMS; ясно определять каналы подотчетности лиц, ответственных за функционирование FRMS; и содержать требование, предусматривающее периодическое проведение проверки действующей системы FRMS.

Потребность во сне. Количество сна, которое необходимо регулярно получать человеку для поддержания оптимального уровня активности и работоспособности в состоянии бодрствования. С большим трудом поддается измерению вследствие индивидуальных различий. Кроме того, поскольку многие люди живут в состоянии хронического недосыпания, то в случае появления возможности для неограниченного сна они могут спать больше, чем теоретически требуется для полноценного восстановления.

Расписание полетов. Последовательность выполнения полетов, разработанная с учетом эксплуатационных требований и необходимости эффективно управлять распределением и использованием имеющихся ресурсов, включая членов экипажа.

Расписание смен. Представленный эксплуатантом регламент времени, когда член экипажа должен исполнять свои служебные обязанности.

Расстройства сна. Ряд нарушений, препятствующих получению восстановительного сна даже в тех случаях, когда на сон отводится достаточно времени. Выявлено более 80 различных нарушений, которые могут в разной степени мешать нормальному сну. В их числе можно отметить синдром обструктивного апноэ, бессоницу, нарколепсию и синдром периодических движений конечностями.

Расширенный летный экипаж. Летный экипаж, число членов которого превышает минимально необходимое для управления самолетом количество членов и в котором каждый член летного экипажа может с целью отдыха в полете покинуть назначенное ему рабочее место и быть заменен другим, имеющим соответствующую квалификацию членом летного экипажа.

Рейс. Термин из области планирования работы, означающий период времени с момента явки члена экипажа к месту исполнения служебных обязанностей до его возвращения домой после выполнения последовательного ряда полетов и освобождения от исполнения служебных обязанностей. Рейс может включать в себя многократные полеты и длиться много дней.

Сверхдальние перелеты (СДП). Регулярные полеты по любому маршруту между конкретной парой городов с запланированной продолжительностью полетного времени более 16 ч с учетом среднего ветрового режима и сезонных изменений (согласно определению Руководящего комитета по активности экипажей при сверхдальних полетах Всемирного фонда безопасности полетов (2005). *Сборник материалов по безопасности полетов № 26*).

Синдром смены часовых поясов (десинхроноз). Десинхронизация между циклом циркадных биологических часов и циклом "день – ночь", вызванная трансмеридиальным перелетом (воспринимается как внезапный сдвиг цикла чередования дня и ночи). Также отмечается десинхронизация биоритмов, ответственных за различные функции организма. Для данного синдрома, как правило, характерны такие симптомы, как желание поесть и поспать в периоды времени, не совпадающие с местным распорядком дня, проблемы с пищеварением, снижение умственной и физической трудоспособности и переменчивость настроения. При достаточно длительном пребывании в новом часовом поясе циркадные биологические часы перестраиваются на новое время, и неприятные симптомы проходят.

Синдром хронического утомления (СХУ). Заболевание диагностируемое по двум критериям:

1. наличие тяжелого хронического утомления на протяжении шести месяцев или более, которое не устраняется даже после отдыха и, как подтверждают результаты клинического обследования, не обусловлено иными соматическими или психическими заболеваниями, которые сопровождаются таким симптомом, как утомление; и
2. одновременное наличие четырех и более из нижеперечисленных симптомов: жалобы на достаточно серьезное ухудшение кратковременной памяти или концентрации внимания, которое приводит к снижению прежних уровней активности в профессиональной, образовательной, социальной и личной сферах; частая или рецидивирующая боль в горле; чувствительность лимфатических узлов в области шеи или в подмышечных впадинах; мышечные боли; боль в суставах, не сопровождающаяся их опуханием или покраснением; головные боли непривычного типа и степени выраженности; невозстанавливающий сон; и плохое самочувствие после физической или умственной нагрузки (крайне истощенное и болезненное состояние, продолжающееся более 24 ч).

При наличии СХУ состояние усталости и ухудшение кратковременной памяти или концентрации внимания должны сопровождаться нарушением нормального уклада жизни наряду с другими симптомами, которые постоянно или периодически проявлялись на протяжении шести и более месяцев подряд, но не наблюдались до появления состояния хронического утомления. (см. http://www.cdc.gov/cfs/general/case_definition/index.html)

***Система управления безопасностью полетов (СУБП).** Системный подход к управлению безопасностью полетов, включая необходимую организационную структуру, иерархию ответственности, руководящие принципы и процедуры.

***Система управления рисками, связанными с утомляемостью (FRMS).** Опирающаяся на данные система непрерывного отслеживания и контроля связанных с утомляемостью рисков для безопасности полетов, основанная на научных принципах и знаниях, а также эксплуатационном опыте и обеспечивающая выполнение соответствующим персоналом своих функций в состоянии надлежащего уровня активности.

***Служебное время.** Период времени, который начинается в момент, когда член летного или кабинного экипажа должен по указанию эксплуатанта прибыть для исполнения или приступить к исполнению служебных обязанностей, и заканчивается в момент, когда такое лицо освобождается от исполнения всех служебных обязанностей.

***Служебное полетное время.** Период времени, который начинается в момент, когда член экипажа обязан прибыть для исполнения служебных обязанностей, включающих выполнение полета или серии полетов, и заканчивается в момент полной остановки самолета по завершении последнего полета, в котором он/она является членом экипажа.

***Служебные обязанности.** Любые задачи, которые члены летного или кабинного экипажа должны выполнять по указанию эксплуатанта, включая, например, служебные обязанности в полете, административную работу, подготовку и перемещение к месту исполнения служебных обязанностей и нахождение в резерве, если оно может вызвать утомление.

Сменная работа. Любой рабочий режим, требующий бодрствования членов экипажа в такой период цикла биологических часов, когда они обычно спят. Такая работа вызывает определенные трудности, поскольку циркадные биологические часы обладают светочувствительностью и продолжают синхронизироваться преимущественно с циклом "день – ночь", а не режимом работы. Как правило, сменная работа связана с ограничением сна в сочетании с необходимостью работать в такие периоды циркадного цикла биологических часов, когда работоспособность и активность ниже оптимального уровня (например, в период **окна минимальной циркадной активности**).

Сон. Обратимое состояние, характеризующееся отсутствием контроля сознания и сведением к минимуму обработки сенсорной информации об окружающей обстановке. Мозг переходит в режим "офлайн", чтобы рассортировать и сохранить впечатления и переживания, накопившиеся в течение дня, и восстановить системы, истощенные в результате деятельности в состоянии бодрствования. Во сне происходит множество сложных процессов, которые, в частности, проявляются в чередовании двух разных состояний мозга, характерных для двух фаз сна (**НБДГ** и **БДГ**).

Сон с быстрым движением глаз (БДГ-сон). Для сна быстрым движением глаз (БДГ) характерна электрическая активность мозга, похожая на ту, что наблюдается в состоянии бодрствования. Однако в фазе БДГ-сна глазные яблоки время от времени начинают вращаться под закрытыми веками (так называемые "быстрые движения глаз"), что часто сопровождается мышечными подергиваниями, а также неровными сердцебиением и дыханием. При пробуждении от БДГ-сна люди, как правило, вспоминают яркие сновидения. В то же время, тело не в состоянии двигаться, в ответ на сигналы мозга, поэтому совершаемые во сне действия не имеют внешних проявлений. Состояние кратковременного паралича во время быстрого сна иногда называют "блокадой БДГ-сна".

Сон с медленным движением глаз (НБДГ-сон). Сон с медленным движением глаз (НБДГ) характеризуется постепенным замедлением частоты волн мозга. Кроме того, амплитуда (высота) мозговых волн увеличивается, т. е. электрическая активность большого количества клеток головного мозга (нейронов) синхронизируется таким образом, что они возбуждаются одновременно. Ритм сердечных сокращений и дыхания обычно замедляется и становится более ровным. В соответствии с характеристиками мозговых волн, как правило, выделяют четыре стадии НБДГ-сна. Стадии 1 и 2 представляют собой легкий сон, а стадии 3 и 4 — глубокий сон, который также называют **медленноволновым**.

Сонная инерция. Временная дезориентация, нетвердость в ногах и ухудшение работоспособности, которые могут происходить в процессе выхода мозга из состояния сна. Сонная инерция может возникнуть при пробуждении от любой стадии сна, но при внезапном выходе из медленноволнового сна (стадии 3 и 4 НБДГ-сна), или после периодов (в том числе коротких) сна с преобладанием НБДГ, она обычно бывает более выраженной и продолжительной.

"Спарка экипажей". Ряд регулярных рейсов, на которые член экипажа назначается по графику на один или большее количество дней.

Управление безопасностью полетов. Систематическое управление эксплуатационными рисками, связанными с производством полетов, техническим обслуживанием и наземными операциями, в целях обеспечения максимально высокого уровня безопасности полетов в пределах практически осуществимых возможностей.

Управление рисками, связанными с утомляемостью. Контроль утомляемости с использованием методов, соответствующих уровню подверженности риску и характеру эксплуатационной деятельности, с целью сведения к минимуму отрицательного влияния утомляемости на безопасность полетов.

***Утомление.** Физиологическое состояние пониженной умственной или физической работоспособности в результате бессоницы или длительного бодрствования, фазы суточного ритма или рабочей нагрузки (умственной и/или физической деятельности), которая может ухудшить активность и способность члена экипажа безопасно управлять воздушным судном или исполнять служебные обязанности.

Утренний тип (жаворонок). Люди, принадлежащие к этому типу, предпочитают раньше ложиться спать и раньше вставать, поскольку их циркадные ритмы и предпочтительное время сна сдвинуты вперед. В течение всего периода зрелого возраста у большинства людей отмечается усиление тяготения к утреннему типу.

Хроническое утомление. Специалисты в области управления рисками, связанными с утомляемостью под хроническим утомлением понимают сонливость и снижение работоспособности, которые накапливаются при ограничении сна в течение нескольких дней подряд. Данные проявления утомляемости можно устранить посредством получения достаточного количества восстановительного сна (также см. "накопленный дефицит сна").

Цикл НБДГ/БДГ. Регулярно чередующиеся в течение всего периода сна циклы, включающие две разные фазы — фазу медленного (НБДГ) и быстрого (БДГ) сна. Полный цикл НБДГ/БДГ занимает примерно 90 мин.

Циркадные биологические часы. Нейронный водитель ритма в головном мозге, который следит за циклом чередования дня и ночи (благодаря своей способности воспринимать световые сигналы через особый проводящий нервный путь, связывающий глаза и мозг), и предопределяет наше предпочтение спать ночью. Сменная работа связана с трудностями, поскольку она требует изменения нормального режима чередования сна и бодрствования, которому сопротивляются циркадные биологические часы, "привязанные" к суточному циклу "день – ночь". Десинхроноз порождает трудности, поскольку при пересечении нескольких часовых поясов циркадные биологические часы подвергаются воздействию резких сдвигов цикла "день – ночь", но если человек достаточно длительное время находится в другом часовом поясе, биологические часы в конечном итоге адаптируются к новому времени.

***Член экипажа.** Лицо, назначенное эксплуатантом для выполнения определенных обязанностей на борту воздушного судна в течение служебного полетного времени.

Эффективность обеспечения безопасности полетов. Уровень безопасности полетов, достигнутый в условиях осуществления контроля рисков, измеряемый по отношению к самому низкому уровню безопасности полетов, который принято считать условно допустимым.

Глава 1. Введение в системы управления рисками, связанными с утомляемостью (FRMS)

1.1 ЧТО ТАКОЕ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ, СВЯЗАННЫМИ С УТОМЛЯЕМОСТЬЮ?

ИКАО определяет утомление как:

Физиологическое состояние пониженной умственной или физической работоспособности в результате бессоницы или длительного бодрствования, фазы суточного ритма или рабочей нагрузки (умственной и/или физической деятельности), которая может ухудшить активность и способность члена экипажа безопасно управлять воздушным судном или исполнять служебные обязанности.

Утомляемость представляет собой одну из главных опасностей, относящихся к человеческому фактору, поскольку она влияет на большинство аспектов способности члена экипажа¹ к выполнению своих обязанностей. Поэтому она влияет на безопасность полетов.

Система управления рисками, связанными с утомляемостью (FRMS) определяется как:

Опирающаяся на данные система непрерывного отслеживания и контроля связанных с утомляемостью рисков для безопасности полетов, основанная на научных принципах и знаниях, а также эксплуатационном опыте и обеспечивающая выполнение соответствующим персоналом своих функций в состоянии надлежащего уровня активности.

Целью FRMS является обеспечение уровня активности членов летных и кабинных экипажей, достаточного для выполнения ими должностных обязанностей с удовлетворительной работоспособностью. В FRMS применяются принципы и процессы, используемые в системе управления безопасностью полетов (СУБП), с целью управления рисками, связанными с утомляемостью членов экипажа. Как и СУБП, FRMS направлена на достижение реально возможного баланса между безопасностью полетов, производительностью и затратами. Она стремится к тому, чтобы в упреждающем режиме определять возможности для совершенствования эксплуатационных процедур и снижения уровня риска, а также выявлять недостатки после наступления неблагоприятных событий. Структура FRMS, описанная в настоящем руководстве, разработана на основе концепции СУБП. Ключевыми направлениями деятельности являются управление рисками для безопасности полетов (определяемое в Стандартах и Рекомендуемой практике (SARPS) как процессы FRM) и обеспечение безопасности полетов (определяемое в SARPS как процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS). Эти основные виды деятельности направляются политикой в отношении FRMS и опираются на процессы продвижения FRMS. Все элементы данной системы подлежат надлежащему документированию в соответствии с требованиями государства эксплуатанта.

Как СУБП, так и FRMS опираются на концепцию культуры эффективного представления отчетной информации о безопасности полетов², которая подразумевает наличие обученного персонала и постоянное побуждение сотрудников к тому, чтобы они незамедлительно сообщали о любых опасностях, возникающих в эксплуатационной среде. Чтобы побудить весь персонал, охваченный FRMS, сообщать об опасных ситуациях, связанных с утомляемостью, эксплуатанты должны проводить четкое различие между:

¹ В настоящем руководстве при употреблении существительных мужского и общего рода, обозначающих профессию, должность и т. п., подразумеваются лица как мужского, так и женского пола.

² См. *Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП)* ИКАО (Doc 9859).

- непреднамеренными ошибками, считающимися нормальной составляющей человеческого поведения, которые распознаются и контролируются в рамках FRMS; и
- умышленными нарушениями правил и установленных процедур.

Независимо от FRMS, эксплуатанты должны иметь в своем распоряжении процедуры, обеспечивающие принятия мер в случае преднамеренных нарушений.

Чтобы поощрять постоянную приверженность персонала к предоставлению отчетов об опасных факторах, связанных с утомляемостью, организация должна принимать соответствующие меры по этим отчетам. Там, где существует эффективная система предоставления отчетной информации о безопасности полетов, значительный процент соответствующих отчетов, поступающих от персонала, имеющего отношение к производству полетов, связан с выявленными или субъективно воспринимаемыми опасными факторами, а не ошибками или неблагоприятными событиями.

1.2 ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ FRMS В АВИАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ

Традиционный нормативно-регламентирующий подход к управлению утомляемостью членов экипажа заключается в установлении максимально допустимого полетного и служебного времени в течение суток, месяца и года, а также минимальных периодов отдыха во время выполнения служебных обязанностей и между сменами. Формирование данного подхода изначально основывалось на ограничениях длительности рабочего дня, введенных в период промышленной революции. Впервые данный подход был применен в транспортной отрасли в начале XX века в виде ряда правил, ограничивавших количество рабочих часов при работах на железнодорожном, автомобильном и авиационном транспорте. Данный подход отражает первое осознание того, что длительные периоды рабочего времени приводят к утомлению (в настоящее время именуемому "производственным" утомлением) и для того чтобы восстановиться после рабочих нагрузок и иметь возможность уделять внимание другим нерабочим сторонам жизни, требуется определенное время.

Во второй половине XX века стали появляться научные доказательства существования и других причин утомляемости, помимо продолжительности рабочего времени, особенно при круглосуточной работе. Среди наиболее значимых элементов новых представлений об утомляемости следует отметить:

- первостепенную важность достаточной продолжительности сна (а не просто отдыха) для восстановления и поддержания всех функций в состоянии бодрствования; и
- роль суточных ритмов, управляемых 24-часовым механизмом околосуточных биологических часов головного мозга, в частности их влияние на умственную и физическую работоспособность, а также на предрасположенность ко сну (способность засыпать и оставаться в состоянии сна).

Эти новые знания оказались особенно актуальны для авиационной отрасли, единственной в своем роде, где ежедневная круглосуточная работа сочетается с трансмеридиальными перелетами.

Одновременно росло понимание важности человеческого фактора и его роли в качестве одной из причин авиационных происшествий. Как правило, авиационные происшествия и инциденты являются результатом взаимодействий между организационными процессами (т. е. условий труда на рабочих местах, способствующих совершению ошибочных действий членами экипажа) и скрытых обстоятельств, способных нарушить работу

действующих систем защиты и вызвать неблагоприятные последствия для безопасности полетов³. Концепция FRMS разработана с целью применения этих новых научных знаний об утомляемости и безопасности полетов. Она направлена на обеспечение уровня безопасности полетов, эквивалентного существующему или более высокому, предоставляя при этом возможность проявления большей эксплуатационной гибкости.

Нормирование полетного и служебного времени предлагает несколько упрощенный подход к проблеме безопасности полетов – соответствие нормам обеспечивает безопасность полетов, а несоответствие ее подрывает – и представляет собой единую защитную стратегию. Хотя такие нормы отвечают требованиям некоторых видов полетов, подобный уравнилительный подход не учитывает эксплуатационную специфику или индивидуальные различия между членами экипажа.

Напротив, в FRMS применяются многоуровневые защитные стратегии, позволяющие управлять рисками, связанными с утомляемостью, вне зависимости от их источников. Даная система включает непрерывные управляемые данными адаптивные процессы, которые дают возможность выявлять риски, связанные с утомляемостью, а затем разрабатывать, внедрять и оценивать соответствующие механизмы контроля и стратегии снижения риска. Сюда входят как организационные, так и индивидуальные методики снижения риска. Хотя FRMS основывается на научных принципах, ее применение в различных авиационных контекстах требует эксплуатационного опыта и знаний. FRMS не должна предоставляться эксплуатанту консультантом; необходимо, чтобы такая система разрабатывалась и управлялась сведущими людьми, обладающими разносторонним опытом работы в сложных эксплуатационных условиях, в которых она будет применяться. Таким образом создается возможность для соответствующей интерпретации результатов анализа данных с учетом конкретного контекста и выработки реалистичных эксплуатационных стратегий.

Учитывая стоимость и сложность FRMS, ее применение может быть не оправдано в отношении полетов, которые не выходят за рамки норм полетного и служебного времени и характеризуются низким уровнем риска, связанного с утомляемостью. Поэтому некоторые эксплуатанты могут применять FRMS только в отношении определенной части полетов или вообще отказаться от использования FRMS. Тем не менее, в случае отказа от внедрения FRMS, эксплуатанты продолжают нести ответственность за управление рисками, связанными с утомляемостью, посредством существующих процессов управления безопасностью полетов.

Было бы неправильно считать, что у эксплуатантов, использующих FRMS, не существует никаких норм полетного и служебного времени. В действительности, эти нормы у них сохраняются, но они определяются посредством их собственных процессов FRMS, специфичных для определенного эксплуатационного контекста, и постоянно оцениваются и обновляются в соответствии с результатами проводимых эксплуатантами оценок риска и анализа собираемых ими данных. А к компетенции регламентирующих органов уже относится определение степени соответствия требованиям собираемых эксплуатантами данных, проводимых оценок риска и мероприятий по его снижению, а также оценка целесообразности установленных нормативов полетного и служебного времени на основе показателей безопасности полетов. Это означает, что FRMS нуждается в регулировании, ориентированном на конечные результаты.

В сущности, это означает, что правила FRMS будут определять процесс, который надлежит использовать эксплуатантам и регламентирующим органам для управления рисками, связанными с утомляемостью, вместо того чтобы устанавливать нормы, которые не учитывают специфические аспекты деятельности организации или эксплуатационной среды.

3 Гандер, П., Хартли, Л. с соавт., "Управление рисками, связанными с утомляемостью: организационные факторы на нормативном и отраслевом/корпоративном уровне". *Анализ и предотвращение чрезвычайных происшествий*, март 2011 г., т. 43(2), с. 573–90.

1.3 СТАНДАРТЫ И РЕКОМЕНДУЕМАЯ ПРАКТИКА (SARPS) ИКАО, КАСАЮЩИЕСЯ КОНТРОЛЯ УТОМЛЯЕМОСТИ

В настоящем разделе описаны SARPS, касающиеся контроля утомляемости членов летного и кабинного экипажей. Данные SARPS служат нормативно-правовой основой высокого уровня как для нормирования полетного и служебного времени, так и для FRMS как методами управления рисками, связанными с утомляемостью. Оба метода характеризуются двумя важными принципиальными особенностями:

1. Наряду с эксплуатационными требованиями в них должна учитываться динамика однократной недостаточности и хронического дефицита сна и последующего восстановления, работа механизма циркадных биологических часов и влияние рабочих нагрузок на утомляемость.
2. Поскольку, помимо собственно выполнения служебных обязанностей, на формирование утомляемости влияет любая деятельность в состоянии бодрствования, правила управления ею неизбежно основываются на необходимости совместной ответственности, которая распределяется между эксплуатантом и отдельными членами экипажа. Таким образом, как при соблюдении установленных норм полетного и служебного времени, так и при использовании FRMS эксплуатанты несут ответственность за составление графика работы, обеспечивающего должный уровень работоспособности членов экипажа, которые, в свою очередь, отвечают за надлежащее использование предоставляемого времени для отдыха, чтобы приступить к работе в хорошо отдохнувшем состоянии. Требование, касающееся совместной ответственности в отношении FRMS, далее обсуждается в главе 3.

FRMS также включает в себя часть составных элементов СУБП. Это означает, что в своей деятельности FRMS опирается на следующие принципы: эффективное предоставление отчетной информации по безопасности полетов; обязательства старшего руководства; процесс непрерывного мониторинга; процесс расследования событий, связанных с безопасностью полетов, направленный на выявление недостатков, а не на поиск виновных; обмен информацией и передовой практикой; комплексное обучение производственного персонала; эффективное применение стандартных эксплуатационных процедур (СЭП); а также обязательства по непрерывному совершенствованию системы. Таким образом, в совокупности основные принципы нормирования полетного и служебного времени и СУБП составляют ключевые компоненты FRMS (см. таблицу 1-1).

Таблица 1-1. Компоненты FRMS

Установленные нормы полетного и служебного времени	• Учет влияния кратковременного и накопленного утомления • Совместная ответственность эксплуатантов и членов экипажей
СУБП	• Эффективное представление отчетной информации по безопасности полетов • Обязательства старшего руководства • Процесс непрерывного мониторинга • Расследование событий, связанных с безопасностью полетов • Обмен информацией • Комплексное обучение • Эффективное применение СЭП • Непрерывное совершенствование

Однако FRMS как система, ориентированная на управление утомляемостью, также включает дополнительные условия, выходящие за рамки требований, выполнение которых ожидается от эксплуатанта, соблюдающего нормы полетного и служебного времени и управляющего рисками, связанными с утомляемостью, посредством СУБП. Чтобы обеспечить соблюдение этих дополнительных требований, специфичных для FRMS, эксплуатанты, имеющие утвержденную систему FRMS, могут выходить за рамки установленных норм. Поэтому

SARPS, касающиеся контроля утомляемости в разделе 4.10 части I "Международный коммерческий воздушный транспорт. Самолеты" Приложения 6 "Эксплуатация воздушных судов", включают специальные Стандарты, обеспечивающие эффективное регулирование FRMS. В свою очередь, они подкрепляются положениями добавления 8, в которых подробно излагаются требования к FRMS.

1.3.1 Раздел 4.10 части I Приложения 6:

Ниже приведены SARPS, касающиеся контроля утомляемости членов летного и кабинного экипажа:

Приложение 6, часть I

4.10 Контроль утомляемости

4.10.1 Государство эксплуатанта устанавливает правила в целях контроля утомляемости. Эти правила основываются на научных принципах и знаниях для гарантии того, чтобы члены летного и кабинного экипажей выполняли свои функции в состоянии надлежащего уровня активности. Соответственно государство эксплуатанта устанавливает:

- a) правила в отношении норм полетного времени, служебного полетного времени, служебного времени и времени отдыха;
- b) правила, касающиеся системы управления рисками, связанными с утомляемостью (FRMS), если в целях контроля утомляемости эксплуатанту разрешается использовать систему FRMS.

4.10.2 Государство эксплуатанта требует, чтобы эксплуатант, в соответствии с п. 4.10.1 и в целях управления связанными с утомляемостью рисками для безопасности полетов, разрабатывал:

- a) нормы полетного времени служебного полетного времени, служебного времени и времени отдыха, соответствующие нормативным правилам контроля утомляемости, установленным государством эксплуатанта; или
- b) систему управления рисками, связанными с утомляемостью (FRMS), отвечающую требованиям п. 4.10.6 в отношении всех видов полетов; или
- c) систему FRMS, отвечающую требованиям п. 4.10.6 в отношении некоторых видов выполняемых полетов и требования п. 4.10.2 а) в отношении остальных видов полетов.

4.10.3 Если эксплуатант использует нормативные правила контроля утомляемости в отношении части или всех выполняемых им полетов, государство эксплуатанта может в исключительных случаях утвердить отклонения от этих правил на основе оценки риска, представленной эксплуатантом. При любых утвержденных отклонениях обеспечивается эквивалентный или более высокий уровень безопасности полетов по сравнению с уровнем, обеспечиваемым на основе нормативных правил контроля утомляемости.

4.10.4 Государство эксплуатанта утверждает систему FRMS эксплуатанта до того, как она начнет применяться вместо части или всех нормативных правил контроля утомляемости. Утвержденная система FRMS обеспечивает эквивалентный или более высокий уровень безопасности полетов по сравнению с нормативными правилами контроля утомляемости.

4.10.5 Государства, утверждающие FRMS эксплуатанта, разрабатывают процедуру для гарантии того, чтобы FRMS обеспечивала эквивалентный или более высокий уровень безопасности полетов по сравнению с нормативными правилами контроля утомляемости. В рамках этой процедуры государство эксплуатанта:

- a) требует, чтобы эксплуатант устанавливал максимальные значения продолжительности полетного времени и/или служебного полетного времени и служебного времени и минимальные значения продолжительности времени отдыха. Эти значения основываются на научных принципах и знаниях, учитывают процессы обеспечения безопасности полетов и являются приемлемыми для государства эксплуатанта;
- b) предписывает уменьшение максимальных значений и увеличение минимальных значений, если данные эксплуатанта покажут, что эти значения являются, соответственно, слишком высокими или слишком низкими;
- c) на основе накопленного опыта применения FRMS и данных, касающихся утомляемости, утверждает любое повышение максимальных значений или уменьшение минимальных значений только после оценки обоснования этих изменений, представленного эксплуатантом.

4.10.6 В тех случаях, когда эксплуатант внедряет FRMS в целях управления связанными с утомляемостью рисками для безопасности полетов, этот эксплуатант, как минимум:

- a) создает FRMS на основе научных принципов и знаний;
- b) постоянно выявляет связанные с утомляемостью опасные факторы для безопасности полетов и возникающие в результате риски;
- c) обеспечивает незамедлительное предпринятие корректирующих действий, необходимых для эффективного снижения связанных с этими опасными факторами рисков;
- d) обеспечивает непрерывное отслеживание и регулярную оценку снижения связанных с утомляемостью рисков, достигаемого в результате таких действий;
- e) обеспечивает непрерывное совершенствование общего функционирования FRMS.

4.10.7 **Рекомендация.** Государствам следует требовать, чтобы в тех случаях, когда эксплуатант использует систему FRMS, она была интегрирована с системой СУБП эксплуатанта.

4.10.8 Эксплуатант ведет по всем членам своих летных и кабинных экипажей учет полетного времени, служебного полетного времени, служебного времени и времени отдыха за такой период времени, который определен государством эксплуатанта.

Цель каждого из вышеприведенных SARPS обсуждается ниже.

СТАНДАРТ	ЦЕЛЬ
4.10.1	Стандарт 4.10.1 предусматривает ответственность государства за установление правил контроля утомляемости. Введение нормативных ограничений остается обязательным, а установление правил, регламентирующих деятельность FRMS, оставляется на усмотрение государства. Оба типа правил должны основываться на известных научных принципах, включая динамику кратковременного недосыпания, накопленного дефицита сна и восстановления, работу механизма циркадных биологических часов и влияние рабочих нагрузок на утомляемость, наряду со знаниями, полученными в результате целевых исследований, а также на основе эксплуатационного опыта и требований. Кроме того, в обоих типах правил должен делаться акцент на том, что в ходе полета ответственность за управление рисками, связанными с утомляемостью, распределяется между руководством и отдельными членами экипажа (см. обсуждение данного вопроса в главе 3).
4.10.2	Стандарт 4.10.2 ставит своей целью разъяснить, что в тех случаях, когда государства имеют установленные правила в отношении FRMS, у эксплуатантов есть три варианта управления рисками, связанными с утомляемостью: a) эта работа может осуществляться исключительно в рамках установленных их государством правил, регламентирующих нормы полетного и служебного времени; b) они могут внедрить FRMS и применять ее в отношении всех полетов; или c) применять систему FRMS в отношении некоторых видов выполняемых полетов и использовать предписанные нормы

СТАНДАРТ	ЦЕЛЬ
	полетного и служебного времени в отношении остальных видов полетов. Таким образом, данный Стандарт ставит своей целью предоставить эксплуатантам возможность решать, какой метод контроля утомляемости является наиболее подходящим для их конкретных видов полетов. Учитывая возможность такого выбора, весьма вероятно, что многие эксплуатанты захотят воспользоваться теми преимуществами, которые предлагает подход FRMS с точки зрения безопасности полетов и эксплуатационных выгод. В тех случаях, когда в государстве отсутствуют правила, касающиеся FRMS, эксплуатанты должны управлять своими рисками, связанными с утомляемостью, в рамках предписанных государством норм полетного и служебного времени или утвержденных государством отклонений от этих норм. Многие предпочтут решать эту задачу с помощью существующих процессов управления безопасностью полетов. Однако описанный в настоящем руководстве подход FRMS со своими дополнительными требованиями также может применяться в рамках системы норм полетного и служебного времени.
4.10.3	Признается, что еще до появления Стандартов по FRMS многие государства утвердили отклонения от предписанных норм полетного и служебного времени для эксплуатантов. В некоторых случаях эти отклонения связаны с очень незначительным увеличением нормативов, и Стандарт 4.10.3 разрешает эксплуатантам продолжать незначительное увеличение нормативов применительно к регулярным полетам без разработки и внедрения полноценной FRMS. Утверждение отклонений осуществляется на основе представления оценки риска, приемлемой для регламентирующего органа. Цель Стандарта 4.10.3 заключается в том, чтобы свести к минимуму "регулирование посредством отклонений" и избегать утверждения отклонений, которые отвечают эксплуатационным требованиям, но не подкрепляются оценкой риска. Он не предназначен для того, чтобы предложить быструю и простую альтернативу FRMS в тех случаях, когда требуется более комплексный подход к управлению рисками, связанными с утомляемостью. Он также не предназначен для использования в целях устранения недостатков, обусловленных несовершенными нормативными правилами. Важно отметить, что данный Стандарт применяется только в "исключительных случаях".
4.10.4	Стандарт 4.10.4 означает, что для получения утверждения эксплуатант должен ясно продемонстрировать эффективное функционирование всех процессов FRMS. Утверждение не дается просто на основании документированного плана внедрения FRMS или формального представления реферата руководства по FRMS. Из Стандарта 4.10.4 также вытекает, что эксплуатантам необходимо придерживаться итеративного подхода к разработке FRMS (также см. главу 8). Общее утверждение FRMS может быть получено только после разработки всех четырех составляющих процессов (обсуждаемых соответственно в главах 3, 4, 5 и 6) и наличия уверенности со стороны государства в том, что эксплуатант может надлежащим образом регулировать продолжительность полетного и служебного времени (т. е. как в сторону увеличения, так и уменьшения относительно установленных норм) и способен осуществлять меры по снижению риска в соответствии с данными, полученными посредством своей FRMS, а эффективность FRMS была доказана в течение достаточно длительного периода времени с помощью использования процессов обеспечения безопасности полетов. В течение последнего этапа разработки и непосредственно перед получением утверждения эксплуатант использует согласованные значения предельно допустимой продолжительности полетного и служебного времени, определенные посредством процессов управления рисками, связанными с утомляемостью. Эти предельные значения могут выходить за рамки предписанных норм для определенного вида полетов, на которые направлены первоначальные усилия эксплуатанта по созданию FRMS. Этот последний этап разработки необходим для валидации процессов обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS и, в сущности, представляет собой установленный испытательный период для тестирования всей FRMS.

СТАНДАРТ	ЦЕЛЬ
	После получения утверждения и применительно к полетам, в отношении которых применяется FRMS, эксплуатант может использовать эту систему, чтобы отойти от нормативов полетного и служебного времени и установить новые предельно допустимые значения на основе полученных данных в рамках верхней границы, утвержденной для FRMS государством (см. п. 4.10.5). Если эксплуатант попытается злоупотреблять FRMS в целях получения выгоды от введения нормативов служебного времени, не основанных на научных принципах, полученных данных и прочих процессах FRMS (т. е. не соответствующих минимальным требованиям к FRMS, изложенным в добавлении 8 к части I Приложения 6), то государству придется отменить свое утверждение FRMS. В таком случае эксплуатанту придется соблюдать установленные нормы.
4.10.5	Положение 4.10.5 содержит стандарт, ставящий своей целью изменение системы управления и оказание помощи регламентирующим органам в успешном внедрении ориентированных на конечный результат правил, которых требует FRMS. В п. 4.10.5 а) содержится требование к эксплуатанту определить верхнюю границу, которая не будет превышена при увеличении продолжительности полетного и служебного времени, и нижний предел, ограничивающий сокращение времени отдыха при использовании мер по снижению риска и процессов в рамках FRMS. Он ставит своей целью обеспечение дополнительного уровня гарантий и формирование четко определенных ожиданий среди всех заинтересованных сторон. Положение 4.10.5 b) предоставляет регламентирующим органам менее радикальную альтернативу отмене утверждения FRMS, когда для обеспечения соответствующего уровня безопасности полетов достаточно внести лишь некоторую корректировку. Это положение имеет превентивную направленность, поскольку оно касается менее серьезных ситуаций, когда данные эксплуатанта свидетельствуют о наличии тенденции, указывающей на завышение или занижение используемых нормативов служебного времени/времени отдыха. Положение 4.10.5 c) обеспечивает гарантии того, что эксплуатанты, продемонстрировавшие ответственное комплексное управление своими связанными с утомляемостью рисками посредством развитой FRMS, не лишатся возможности полностью использовать ее преимущества вследствие чрезмерно стеснительных ограничений.
4.10.6	В положении 4.10.6 представлены обобщенные минимальные требования к FRMS и делается ссылка на более подробные минимальные требования, содержащиеся в добавлении 8, которые было нецелесообразно включать в основной текст Приложения. Фактически, п. 4.10.6 "широкими мазками" намечает контуры FRMS и ее обязательные компоненты, а добавление 8 описывает эти компоненты более подробно. Данный Стандарт представлен в формате, аналогичном Стандарту 3.3.4, касающемуся СУБП (часть I Приложения 6), чтобы отражать сходство между FRMS и СУБП и согласованность их применения. Для регламентирующих органов положение 4.10.6 означает необходимость в проведении соответствующей оценки и осуществлении надзора за выполнением положений, предусмотренных в пп. а)–е). Необходимо будет разработать процессы и документацию, в которой содержится описание используемых государством критериев утверждения и надзора, соответствующих разрабатываемым правилам. Данное руководство ставит своей целью предоставить подробную информацию в целях содействия регламентирующим органам в достижении этой цели.
4.10.7	В положении 4.10.7 признается наличие связи между FRMS и СУБП. Поскольку FRMS выполняет функцию по обеспечению безопасности полетов, она должна дополнять существующие процессы управления безопасностью полетов в рамках СУБП эксплуатанта. В идеале, в случае использования множественных систем для выявления опасных ситуаций и управления рисками, они должны быть

СТАНДАРТ	ЦЕЛЬ
	интегрированы для достижения максимальной совокупной результативности, чтобы обеспечить соответствующее распределение ресурсов между системами и, по возможности, сократить дублирование процессов в целях повышения эффективности системы. Так что эксплуатант, желающий внедрить FRMS и уже использующий достаточно развитые процессы СУБП, должен быть способен к оперативному внедрению и пониманию основополагающих процессов FRMS. Примерами такой степени развитости системы могут служить регулярное использование инструментов выявления опасных факторов, оценки и снижения рисков и наличие культуры эффективного предоставления отчетной информации (см. Doc 9859, п. 2.8.13 ff). Там, где подобные системы уже действуют, у эксплуатанта уже нет необходимости разрабатывать совершенно новые процессы для внедрения FRMS. Скорее, FRMS может строиться на базе существующих в организации процессов управления рисками и обучения персонала. Чтобы не упустить из виду риски и избежать ошибок при их приоритизации, в высшей степени важно обеспечить координацию FRMS и существующих процессов управления безопасностью полетов. Например, с точки зрения СУБП неоднократное срабатывание системы предупреждения близости земли в одной и той же точке, при выполнении той же схемы захода на посадку и на том же рейсе вполне может объясняться несоответствующим уровнем подготовки пилотов (неумение хорошо управлять высотой полета и выдерживать курс и глиссаду). При отсутствии внимания к тем аспектам эксплуатационной деятельности, на которых делает акцент FRMS, а также применяемых FRMS методов оценки, можно упустить из виду тот факт, что ряд последовательных предупреждений о близости земли имел место во время рейсов, которые были частью особенно утомительной последовательности полетов и привели к тому, что усталые пилоты оказались недостаточно внимательными. В данном случае необходимо рассмотреть обе возможности и, в силу этого, две предназначенные для этой цели системы не могут использоваться/действовать изолированно. Однако степени интеграции между СУБП эксплуатанта и его FRMS будет зависеть от многих факторов, в том числе относительного уровня развития двух систем, а также эксплуатационных, организационных и нормативно-правовых соображений. Кроме того, учитывая тот факт, что уровень развитости СУБП у разных эксплуатантов существенно варьируется, от эксплуатантов не требуется получать утверждение СУБП государством перед тем, как приступить к созданию FRMS. Таким образом, положение 4.10.7 представляет собой не стандарт, а Рекомендуемую практику. В случае нежелания эксплуатанта внедрять FRMS или аннулирования утверждения FRMS, регламентирующий орган должен потребовать от эксплуатанта, чтобы для управления связанными с утомляемостью рисками тот использовал свою СУБП в рамках установленных норм.
4.10.8	Вне зависимости от того, какой метод используется для контроля утомляемости (т. е. соблюдение предписанных норм полетного и служебного времени или внедрение утвержденной FRMS), от всех эксплуатантов требуется ведение учета рабочего времени, связанного или не связанного с выполнением полетов, для членов летного и cabinного экипажа. Каждый регламентирующий орган по своему усмотрению устанавливает продолжительность периода хранения этой учетной документации.

1.3.2 Добавление 8 к части I Приложения 6

В добавлении 8 подробно изложены требования к системе FRMS, которая должна включать в себя, как минимум, следующие компоненты:

1. политика и документация в отношении FRMS;
2. процессы управления рисками, связанными с утомляемостью;
3. процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS; и
4. процессы продвижения FRMS.

В таблице 1-2 показано, как эти компоненты соотносятся с требованиями СУБП.

Таблица 1-2. Сопоставление компонентов СУБП и FRMS

Основы СУБП	FRMS
1. Политика и задачи в области обеспечения безопасности полетов	1. Политика и документация в отношении FRMS
2. Управление рисками для безопасности полетов	2. Процессы FRM • Выявление опасных факторов • Оценка риска • Снижение риска
3. Обеспечение безопасности полетов	3. Процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS • Мониторинг эффективности FRMS • Управление эксплуатационными и организационными изменениями • Непрерывное совершенствование FRMS
4. Популяризация вопросов безопасности полетов	4. Процессы продвижения FRMS • Программы обучения • План информирования о FRMS

Ключевыми видами деятельности в рамках FRMS являются процессы управления связанными с утомляемостью рисками (FRM) и процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS. Они подкрепляются организационными мерами, определяемыми политикой и документацией в отношении FRMS, а также процессами продвижения FRMS.

1.4 СТРУКТУРА НАСТОЯЩЕГО РУКОВОДСТВА

На рис. 1-1 показана базовая структурная схема связей между необходимыми компонентами FRMS. Для упрощения изложения материала на рис. 1-1 представлена одна центральная функциональная группа, обозначенная как “Оперативная группа по вопросам контроля утомляемости в целях обеспечения безопасности полетов” (ОГКУБП), ответственная за все вышеупомянутые компоненты FRMS. В ОГКУБП входят представители всех заинтересованных сторон (руководство, группа планирования экипажей и члены экипажей), а также, по мере потребности, другие лица, обеспечивающие необходимую научную и медицинскую экспертную поддержку. Однако, как отмечено в настоящем руководстве, в зависимости от структуры организации, некоторые функции ОГКУБП могут выполняться другими группами, входящими в состав организации (см. главу 3). В этом отношении принципиально важно, чтобы все требуемые функции, предусмотренные FRMS, выполнялись вне зависимости от того, кто именно их выполняет.

Необходимо поддерживать связь между FRMS и СУБП (в обоих направлениях), чтобы интегрировать управление рисками, связанными с утомляемостью, в более общий контекст деятельности по управления рисками, осуществляемой в рамках СУБП. Но и в этом случае регламентирующим органам потребуется сохранять способность проводить различие между деятельностью в рамках FRMS и выполнением функций СУБП, чтобы обеспечить возможности для соответствующего мониторинга.

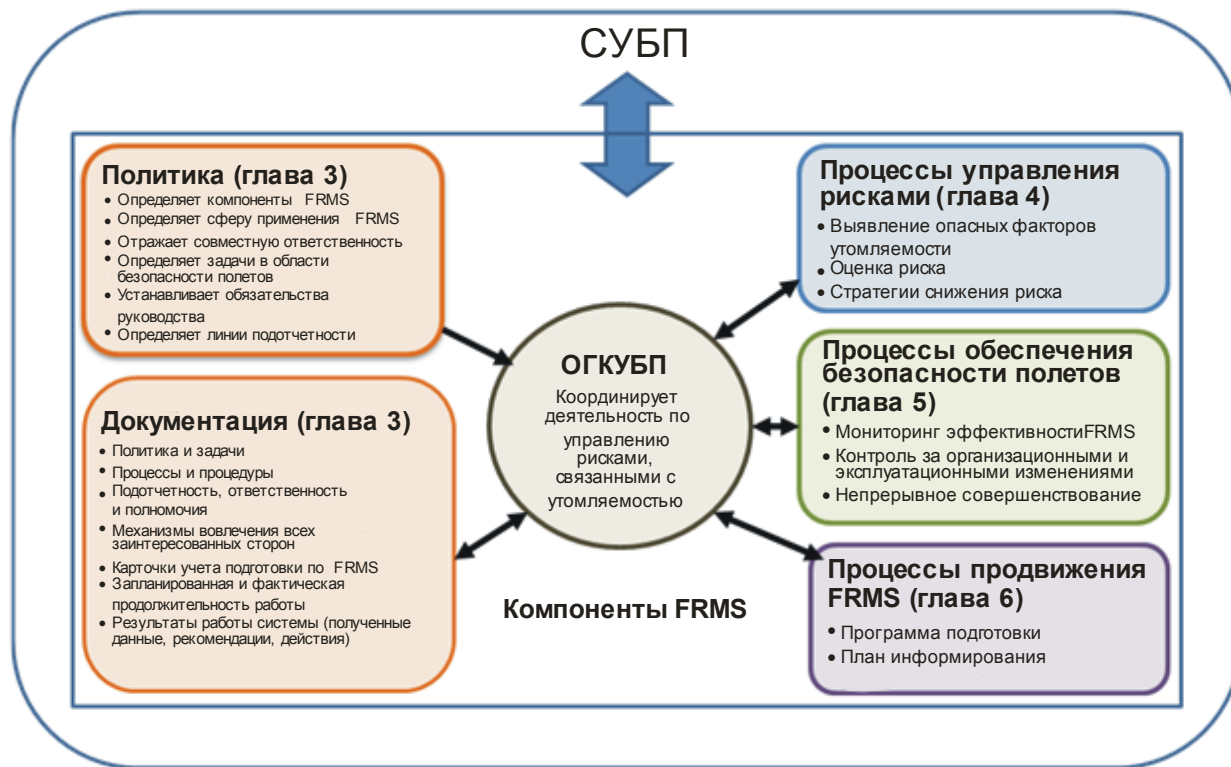


Рис. 1-1. Связь между необходимыми компонентами FRMS

Детали структуры FRMS и конкретные способы ее интеграции с СУБП эксплуатанта будут варьировать в зависимости от:

- размера организации;
- типа и уровня сложности полетов;
- степени развитости FRMS и SMS; и
- относительной значимости рисков, связанных с утомляемостью.

Подход FRMS основан на применении научных принципов и знаний для контроля утомляемости членов экипажа. В главе 2 изложены основные научные концепции, которые необходимы для обеспечения соответствующего контроля за функционированием FRMS. Главы 3, 4, 5 и 6 посвящены отдельным обязательным компонентам FRMS. В главе 7 обсуждаются факторы, которые следует учитывать государству перед тем, как принять решение о введении правил, регламентирующих деятельность FRMS. В главе 8 рассматривается процесс утверждения FRMS, а вопросы, касающиеся непрерывного контроля за работой FRMS, обсуждаются в главе 9.

Для удобства пользования глоссарий терминов помещен в начале настоящего руководства. В добавлениях А и В представлена дополнительная информация, подкрепляющая концепции, изложенные в предыдущих главах. В добавлении А содержится более подробная информация о методах оценки утомляемости как составной части процессов FRM, обсуждаемых в главе 8, а в добавлении В содержится вспомогательный материал к главе 3, представляющий дополнительную информацию об использовании контролируемого отдыха в кабине экипажа как средства снижения связанного с утомляемостью риска. И наконец, в добавлении С представлена типовая форма оценки FRMS для использования при осуществлении контроля за функционированием FRMS со стороны регламентирующих органов.

Глава 2. Научные основы FRMS

2.1 ВВЕДЕНИЕ

Подход FRMS предоставляет эксплуатантам возможность использовать достижения науки в целях повышения уровня безопасности полетов и эксплуатационной гибкости. Чтобы обеспечивать эффективный надзор, государства должны быть осведомлены о научных принципах, на которых основывается подход FRMS. Данные принципы рассматриваются в настоящей главе.

В главе 1 приводилось определение ИКАО, согласно которому утомление члена экипажа представляет собой:

Физиологическое состояние пониженной умственной или физической работоспособности в результате бессоницы или длительного бодрствования, фазы суточного ритма или рабочей нагрузки (умственной и/или физической деятельности), которая может ухудшить активность и способность члена экипажа безопасно управлять воздушным судном или исполнять служебные обязанности.

При производстве полетов утомляемость может оцениваться либо субъективно путем опроса членов экипажа относительно их самочувствия, либо объективно путем оценки их трудоспособности (см. главу 4 и добавление А).

Другой подход заключается в определении утомления как состояния, возникающего в результате дисбаланса между:

- физическими и умственными нагрузками, связанными со всеми видами деятельности в состоянии бодрствования (а не только служебными обязанностями); и
- восстановлением после этих нагрузок, для которого требуется сон (за исключением восстановления после мышечного утомления).

Если следовать данной логике, то для снижения утомляемости членов экипажа требуется уменьшение нагрузки, связанной с деятельностью в состоянии бодрствования, и/или улучшение качества сна. Центральное место в изучении этих вопросов занимают две области науки, которым посвящена данная глава.

1. Гипнология – наука о сне, которая, в частности, изучает последствия недостаточного сна (в течение одной или нескольких ночей подряд) и способы компенсации дефицита сна; и
2. Хронобиология – наука, изучающая внутренние биоритмы, управляемые циркадными биологическими часами (водитель ритма головного мозга). Данные биоритмы включают:
 - ритмические колебания субъективных ощущений утомления и сонливости;
 - ритмические колебания способности к выполнению умственной и физической работы, влияющую на степень усилия, необходимого для достижения приемлемого уровня работоспособности (нагрузки); и
 - ритмические колебания предрасположенности ко сну (способность засыпать и поддерживать состояние сна), которые влияют на восстановление.

2.2 ОСНОВЫ ГИПНОЛОГИИ

Существует распространенное мнение, согласно которому период активного бодрствования можно увеличить за счет сокращения времени сна. Однако гипнология дает ясно понять, что жертвовать сном недопустимо.

2.2.1 Деятельность головного мозга во время сна

Существуют различные способы изучения деятельности мозга во время сна – от анализа сновидений до использования передовых методов визуализации, применяемых в современной медицине. В настоящее время наиболее распространенным методом исследования является полисомнография (более подробно см. добавление А). Для проведения такого исследования на голове и лице испытуемого закрепляются съемные электроды, соединенных с записывающим устройством, с целью измерения трех различных видов электрической активности: 1) мозговых волн (электроэнцефалограмма, или ЭЭГ); 2) движений глаз (электроокулограмма, или ЭОГ); и 3) мышечного тонуса (электромиограмма, или ЭМГ). С помощью полисомнографии можно выделить две сильно различающиеся друг от друга фазы сна.

Фаза сна с небыстрым движением глаз

По сравнению с активностью мозга в состоянии бодрствования, фаза сна с небыстрым движением глаз (НБДГ) характеризуется постепенным замедлением частоты волн мозга. Кроме того, амплитуда (высота) мозговых волн увеличивается, т. е. электрическая активность большого количества клеток головного мозга (нейронов) синхронизируется таким образом, что они возбуждаются одновременно. Ритм сердечных сокращений и дыхания обычно замедляется и становится более ровным.

При пробуждении из НБДГ-сна люди, как правило, мало что помнят о переживании психической активности. Вместе с тем на этой стадии сохраняется способность тела двигаться, реагируя на команды, поступающие из головного мозга. Вследствие этих особенностей состояние НБДГ-сна порой описывается как *"относительно низкая активность мозга в подвижном теле"*.

На основании волновых характеристик, как правило, выделяют четыре стадии НБДГ-сна.

Стадии 1 и 2 представляют собой легкий сон (разбудить человека в таком состоянии нетрудно). Обычно при засыпании мозг последовательно проходит стадии НБДГ-1 и НБДГ-2.

Стадии 3 и 4 представляют собой глубокий сон (разбудить человека в таком состоянии может оказаться очень трудно). Стадии 3 и 4 характеризуются медленными мозговыми волнами с высокой амплитудой, поэтому вместе эти две стадии зачастую называют **медленноволновым** (или глубоким) сном.

У медленноволнового сна есть ряд важных свойств. Потребность в медленноволновом сне постепенно нарастает в процессе бодрствования и удовлетворяется во время сна. Другими словами:

- чем дольше вы находитесь в состоянии бодрствования, тем больше будет доля медленноволнового сна во время следующего периода сна; и
- в течение периода сна доля медленноволнового сна постепенно уменьшается.

Такое нарастание и уменьшение потребности в медленноволновом сне иногда называют **гомеостатическим процессом регуляции сна**, и он является компонентом большинства биоматематических моделей, используемых для прогнозирования уровней утомляемости членов экипажа (см. главу 4).

Даже во время медленноволнового сна уровень активации мозга составляет около 80 % и он способен осуществлять обработку когнитивной информации. Появляется все больше данных, свидетельствующих о том, что медленноволновой сон имеет важнейшее значение для консолидации некоторых видов памяти и, в силу этого, необходим для усвоения знаний.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

Методы уменьшения сонной инерции

С эксплуатационной точки зрения медленноволновой сон может представлять собой важную проблему, поскольку мозгу бывает нелегко выйти из этого состояния после внезапного пробуждения. Данное явление известно как инерция сна — человек в таком состоянии испытывает ощущение, близкое к опьянению, и дезориентацию, а также нарушения краткосрочной памяти и ухудшение способности к принятию решений. Сонная инерция может иметь место и при выходе из неглубокого сна, но при внезапном пробуждении от медленноволнового сна она обычно бывает более продолжительной и вызывает более сильную дезориентацию.

Данный факт иногда приводится в качестве аргумента против использования практики контролируемого сна в кабине экипажа либо вообще сна членов экипажа в полете. Нежелательно, чтобы член экипажа, разбуженный при наступлении нештатной ситуации, имел ограниченную дееспособность вследствие сонной инерции. Этот аргумент основан на анализе воздействия инерции сна, наблюдавшегося в ходе лабораторных исследований.

Однако исследования короткого контролируемого сна в кабине экипажа и сна на местах для отдыха экипажа, показывают, что сон в полете содержит очень малую медленноволновую фазу. (Такой сон отличается меньшей глубиной и большей фрагментацией, чем сон на земле.) Это означает, что проявление сонной инерции при пробуждении в полете значительно менее вероятно, чем можно было бы ожидать, исходя из результатов лабораторных исследований. Риск сонной инерции также можно уменьшить посредством введения правил, определяющих порядок возвращения к активному выполнению служебных обязанностей, предусматривающих необходимое время для преодоления инерции сна.

В целом, наглядно показанная польза короткого контролируемого сна в кабине экипажа и сна в местах для отдыха экипажа значительно перевешивает потенциальные риски, связанные с сонной инерцией. В целях снижения риска сонной инерции после контролируемого сна в кабине экипажа рекомендуется ограничивать предоставляемое для отдыха время до 40 мин. С учетом времени, необходимого для засыпания, для большинства людей 40 мин — это слишком короткий период для того, чтобы войти в стадию медленноволнового сна. Правила организации условий для короткого контролируемого сна, предлагаемые для включения в Руководство по производству полетов, рассматриваются в добавлении В.

Фаза сна с быстрым движением глаз

Во время сна с быстрым движением глаз (БДГ-сон) активность мозга, измеряемая с помощью полисомнографии, напоминает мозговую активность в состоянии бодрствования. Однако в фазе БДГ-сна глазные яблоки время от времени начинают вращаться под закрытыми веками (так называемые "быстрые движения глаз"), что часто сопровождается мышечными подергиваниями, а также неровным сердцебиением и дыханием.

При пробуждении от БДГ-сна люди, как правило, вспоминают яркие сновидения. В то же время тело не в состоянии двигаться, реагируя на сигналы мозга, поэтому совершаемые во сне действия не имеют внешних проявлений. (Сигналы эффективно блокируются в стволе головного мозга и не проходят в спинной мозг.) Иногда люди при пробуждении ото сна испытывают кратковременный паралич, что обусловлено некоторой задержкой снятия "блокады БДГ-сна". Вследствие этих особенностей, состояние БДГ-сна иногда определяется как *"высокая активность мозга при парализованном теле"*.

Сновидения всегда вызывали у людей большой интерес, но они плохо поддаются изучению с применением количественных научных методов. Существовали самые разные толкования природы сновидений – от путешествий в иные духовные миры до реализации инстинктивных побуждений и даже бессмысленного побочного продукта активности различных участков мозга в фазе БДГ-сна. Сторонники современного нейро-когнитивного подхода утверждают, что сновидения являются результатом кратковременных моментов пробуждения сознания, когда мы осознаем процессы, которые обычно происходят в нашем мозгу в автономном режиме, т. е. когда мозг не занят обработкой информации, поступающей из внешней среды через органы чувств, и не находится под нашим сознательным контролем. Такая обработка информации в режиме "офлайн" включает реактивацию воспоминаний и эмоций из прошлого опыта и их интеграцию с опытом, полученным в последний период бодрствования. С этой точки зрения сны – это мимолетный взгляд на процессы перестройки мозга, направленные на то, чтобы утром вы проснулись, ощущая себя той же личностью, но слегка измененной под воздействием вчерашнего опыта и готовой к новому взаимодействию с внешним миром.

Способность к запоминанию снов у разных людей существенно варьируется, и, как правило, сновидения запоминаются только при спонтанном пробуждении из БДГ-сна (и затем быстро забываются, если их не записать или не обсудить с другими людьми). Как бы то ни было, у большинства взрослых людей примерно одна четвертая часть времени, проводимого во сне, приходится на фазу БДГ-сна.

Цикл НБДГ/БДГ

В течение нормального периода ночного сна фазы НБДГ и БДГ циклически чередуются примерно каждые 90 мин (но продолжительность этого цикла может существенно варьировать в зависимости от ряда факторов). На рис. 2-1 представлена диаграмма изменения цикла НБДГ/БДГ во время ночного сна здорового молодого взрослого. В реальности картина сна выглядит не столь идеально – она включает больше моментов активации (перехода к менее глубокому сну) и кратковременных пробуждений. Стадии сна отмечены на вертикальной оси, а на горизонтальной оси показано время суток¹.

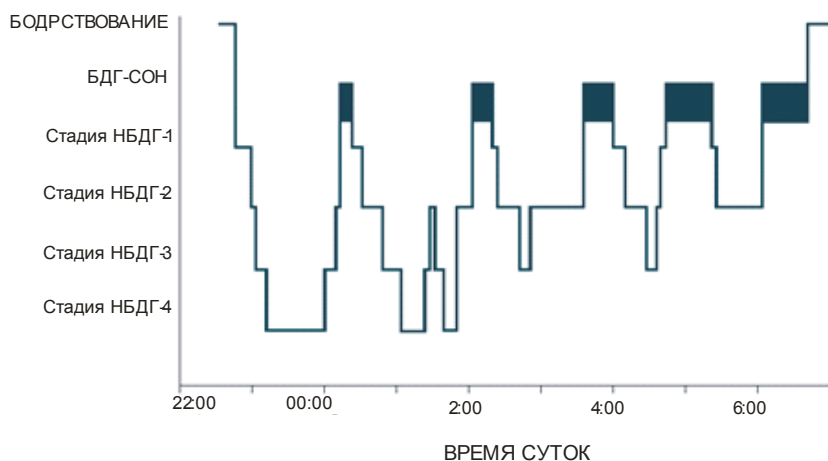


Рис. 2-1. Диаграмма изменения цикла НБДГ/БДГ в течение периода ночного сна молодого взрослого человека

¹ Гандер П., *Сон в круглосуточном обществе*, изд-во "Оупен майнд", Веллингтон, Новая Зеландия, 2003 г., ISBN 0-909009-59-7.

Сон начинается со стадии НБДГ-1, а затем становится все более глубоким и переходит в фазу БДГ. Примерно через 80–90 мин сна происходит выход из медленноволнового сна (стадии НБДГ-3 и 4), что зачастую сопровождается движениями тела, когда спящий быстро проходит через стадию НБДГ-2 и входит в первый БДГ-период ночного сна. (На рис. 2-1 периоды сна с БДГ показаны затененными прямоугольниками.) После достаточно краткого БДГ-периода спящий через стадию неглубокого НБДГ-сна вновь возвращается к медленноволновому сну, и, таким образом, цикл повторяется.

Количество медленноволнового сна в каждом из циклов НБДГ/БДГ уменьшается в течение ночи, и в более поздних циклах он может совсем отсутствовать. Напротив, доля БДГ-сна в каждом НБДГ/БДГ-цикле увеличивается в течение ночи. Спящий, чья диаграмма сна показана на рис. 2-1, пробуждается непосредственно из заключительной БДГ-фазы и поэтому, скорее всего, будет помнить свои сны.

Интересно, что медленноволновой сон всегда преобладает в начале периода сна вне зависимости от того, на какой период он приходится в цикле "день-ночь" или цикле циркадных биологических часов. По-видимому, существует приоритет в удовлетворении **гомеостатической потребности во сне**. Напротив, период времени с момента засыпания до наступления первого периода БДГ-сна (латентный период БДГ-сна) и длительность каждого БДГ-периода значительно варьируют на протяжении цикла **циркадных биологических часов**. Наибольшая потребность в БДГ-сне под воздействием циркадного ритма проявляется за несколько часов до обычного времени пробуждения. Эти два процесса – **гомеостатическая потребность во сне** и **циркадный ритм потребности во сне** – являются основными компонентами большинства биоматематических моделей, используемых для прогнозирования уровня усталости членов экипажа (см. главу 4).

Практическое примечание

Методики компенсации дефицита сна

Одной из мер по преодолению последствий дефицита сна является восстановление нормального цикла НБДГ/БДГ. Недостаток сна не восполняется с точностью до часа, хотя восстановительный сон может быть несколько продолжительнее обычного.

- В первую ночь восстановительного сна доля медленноволнового сна бывает больше обычной. В действительности, она может быть столь значительной, что не остается времени для БДГ-сна.
- В течение второй ночи восстановительного сна нередко отмечается увеличение доли БДГ-сна.
- К третьей ночи восстановительного сна цикл НБДГ/БДГ, как правило, возвращается в норму.

С эксплуатационной точки зрения, это означает, что в графиках работы необходимо предусмотреть периодическую возможность для неограниченного сна членов экипажа в течение не менее двух ночей подряд с целью восстановления после недосыпания.

Для такого восстановления недостаточно просто освободить члена экипажа от работы на 48 ч. Например, за период отдыха в 48 ч, который начинается в 02:00, большинство людей получают возможность для неограниченного сна только в течение одной полноценной ночи. С другой стороны, за период отдыха продолжительностью 40 ч, начинающийся в 21:00, большинство людей будут иметь возможность для неограниченного сна в течение двух полноценных ночей.

В случае неполной адаптации циркадных ритмов члена экипажа к местному времени может потребоваться несколько дополнительных ночей сна (см. раздел 2.3).

2.2.2 Проблема качества сна

Качество сна (его восстановительная ценность) зависит от прохождения через **непрерывные** циклы НБДГ/БДГ (что предполагает необходимость в обоих типах сна, имеющих одинаково важное значение). Чем больше степень фрагментации цикла НБДГ/БДГ вследствие пробуждений или микропробуждений (т. е. перехода в стадию менее глубокого сна без фактического пробуждения), тем меньше восстановительная ценность сна с точки зрения самочувствия и работоспособности на следующий день.

Практическое примечание

Способы сведения к минимуму помех для сна

Поскольку непрерывность циклов НБДГ/БДГ является залогом хорошего качества сна, эксплуатантам следует разрабатывать процедуры, которые позволяют свести к минимуму прерывание сна членов экипажа.

Периоды отдыха должны включать в себя определенные временные отрезки (возможности для сна), в течение которых члены экипажа изолированы от внешних контактов, за исключением тех случаев, когда возникает нештатная ситуация. Это гарантированное время, отведенное для сна, необходимо довести до сведения летных экипажей и прочего соответствующего персонала. В частности, в период отдыха не должно быть телефонных звонков из группы планирования экипажей, т. к. они могут иметь крайне негативное воздействие.

Эксплуатантам также следует разработать процедуры для защиты сна членов экипажей во время стоянки и короткого сна на борту воздушного судна. Например, в тех случаях, когда во время стоянки члены экипажа находятся в гостинице в дневное время, эксплуатант может договориться с администрацией о мерах по ограничению доступа в ту часть здания, где отдыхают члены экипажа (в частности, можно ввести запрет на присутствие там детей или вообще любых лиц, кроме членов экипажей), и проинструктировать персонал гостиницы о необходимости соблюдения тишины в определенное время (например, запретить в определенные часы проведение ремонтных работ или плановой уборки помещений).

Качество сна во время полета

Как упоминалось выше, исследования с помощью полисомнографии показывают, что сон членов экипажа на местах для отдыха на борту воздушного судна отличается меньшей глубиной и большей фрагментацией по сравнению со сном на земле². Контролируемый сон в кабине экипажа также менее глубок и более фрагментирован, чем можно было бы ожидать, исходя из результатов лабораторных исследований³. Тем не менее, существуют убедительные данные в пользу того, что сон на борту воздушного судна во время полета повышает последующую активность и скорость реакции членов экипажа и является эффективным средством снижения рисков в рамках FRMS.

Исследования сна в гипобарических камерах при давлении эквивалентном давлению в кабине самолета на крейсерской высоте указывают на то, что фрагментированный характер сна в полете не обусловлен влиянием высоты⁴. В ходе нескольких исследований проводился опрос членов экипажа на предмет выявления факторов,

2 Сигнал Т.Л., Гейл Дж. и Гандер П.Х., "Измерение характеристик сна членов экипажа: сравнение данных, полученных с помощью актиграфии и субъективной оценки, с результатами полисомнографии", *Авиакосмическая и экологическая медицина*, ноябрь 2005 г., т. 76(11), с. 1058-63.

3 Роузканд М.Р., Грэбер Р.Ч., Динджес Д.Ф. с соавт., (1994) *Человеческий фактор при производстве полетов, часть IX: влияние контролируемого сна в кабине экипажа на работоспособность и активность членов экипажа при дальнемагистральных перелетах*. Технический меморандум НАСА 108839, Моффет Филд: Научно-исследовательский центр им. Эймса (НАСА).

4 Мамм Дж. М., Сигнал Т.Л., Рок П.Б. с соавт., "Сон в условиях имитации пребывания на высоте 2438 м: влияние на оксигенацию, качество сна и работоспособность после пробуждения", *Авиакосмическая и экологическая медицина*, август 2009 г., т. 80(8), с. 691-97.

мешающих сну на борту воздушного судна. Чаще всего респонденты отмечали такие факторы, как случайные шумы, навязчивые мысли, отсутствие усталости, турбулентность, окружающий шум, недостаточно удобное спальное место, низкая влажность воздуха и потребность сходить в туалет.

Качество сна и возраст

Во взрослом возрасте доля медленноволнового сна в общем времени сна постепенно уменьшается, особенно у мужчин. Кроме того, сон становится более фрагментированным. Например, в одном исследовании с участием 2685 человек в возрасте 37–92 лет было обнаружено, что среднее число эпизодов микропробуждений (перехода к более легкому сну) увеличилось с 16 эпизодов в час сна в возрастной группе 30–54 года до 20 эпизодов в час сна в возрастной группе 61–70 лет⁵.

Такие возрастные изменения наблюдаются и в структуре сна членов летных экипажей как на земле, так и в полете⁶. Исследование сна во время перегонных полетов самолета Боинг-777 (из Сиэттла в Сингапур или Куала-Лумпур) показало, что возраст являлся основным фактором, позволявшим наиболее надежно прогнозировать качество и продолжительность сна на местах для отдыха экипажа. Пилотам более старшего возраста требовалось больше времени, чтобы заснуть, и в целом они получали меньшее количество сна, а их сон отличался более высокой степенью фрагментации.

Пока еще не ясно, приводят ли эти возрастные изменения сна к снижению эффективности его восстановительной функции. Лабораторные исследования, в ходе которых осуществляется экспериментальная фрагментация сна, как правило, проводятся с участием молодых людей. Что касается контролируемого сна в кабине экипажа, то наличие опыта (как в плане летных навыков, так и умения выспаться во время рейса) может способствовать снижению потенциального риска утомляемости, связанного с возрастными изменениями сна.

Расстройства сна

Качество сна также может ухудшаться в результате различных расстройств сна, препятствующих нормальному восстановлению даже в тех случаях, когда имеется достаточное время для отдыха. Поскольку члены летных экипажей зачастую располагают ограниченным временем для сна, подобные расстройства представляют для них особую опасность. Рекомендуется включать в обучение по FRMS (глава 6) базовую информацию о расстройствах сна и методах их лечения, а также информацию о том, куда при необходимости следует обращаться за помощью, и любые требования, касающиеся годности к полетам по состоянию здоровья.

2.2.3 Последствия недостатка сна

Для восстановления функций в состоянии бодрствования даже для людей с хорошим качеством сна большое значение имеет количество получаемого ими сна. Появляется все больше лабораторных исследований, посвященных изучению последствий сокращения ночного сна на 1–2 ч (известному как **ограничение сна**). Есть ряд ключевых результатов данных исследований, имеющих важное значение для FRMS.

Последствия регулярного ограничения ночного сна накапливаются, приводя к прогрессирующему дню ото дня снижению активности и работоспособности. Этот процесс иногда описывается как **накопление дефицита сна**.

5 Редлайн С., Кирхнер Х.Л., Кван С.Ф. с соавт., "Влияние возраста, половой и национальной принадлежности и нарушения дыхания во сне на структуру сна". *Архивы медицины внутренних болезней*, февраль 2004 г., т. 164(4), с. 406–18.

6 Сигнал Т.Л., Гандер П.Х., Ванденберг М., "Сон в полете при наличии возможности для длительного отдыха", *Журнал медицины внутренних болезней*, 2004 г., т. 34(3), с. А38.

Данное явление достаточно типично для членов экипажей (см. ниже), например, при планировании минимальных периодов отдыха на несколько суток подряд.

Чем меньше времени отводится на сон каждую ночь, тем быстрее снижается активность и работоспособность. Например, в ходе одного лабораторного исследования было обнаружено, что семичасового сна в течение семи ночей подряд недостаточно для предотвращения прогрессирующего замедления времени реакции⁷. Более выраженное замедление реакции наблюдалось у тех участников исследования, которым отводилось на сон лишь пять часов, а в еще большей степени оно проявлялось у испытуемых, спавших каждую ночь только три часа. Такое явление именуется **дозозависимым** эффектом ограничения сна.

Потребность во сне постепенно возрастает с каждым последующим днем ограничения сна. В итоге она становится непреодолимой, и человек начинает непроизвольно впадать в сон на короткие промежутки времени, именуемые эпизодами **микросна**. Во время микросна сознание отключается от окружающей реальности (головной мозг перестает перерабатывать визуальную и звуковую информацию). В лабораторных условиях это может привести к потере реакции на раздражители в ходе выполнения теста на работоспособность. А при управлении транспортными средствами водитель в таком состоянии может не вписаться в поворот. Подобные случаи отмечались и в кабине экипажа при заходе на посадку в крупных аэропортах.⁵

Полное восстановление функций нервной системы после ограничения сна может потребовать **более двух ночей** восстановительного сна (т. е. больше времени, чем требуется для восстановления цикла НБДГ/БДГ). В действительности, хроническое ограничение сна может оказывать воздействие на мозг, которое впоследствии негативно сказывается на активности и работоспособности на протяжении периода от нескольких дней до нескольких недель⁸.

В первые несколько дней серьезного ограничения сна (например, до трех часов) люди осознают, что они постепенно становятся все более сонливыми. Однако по завершении этого начального периода они перестают замечать в себе какие-либо изменения, хотя их уровень активности и работоспособности продолжает снижаться. Другими словами, по мере продолжающегося ограничения сна люди становятся все более ненадежными в плане их способности к объективной оценке своего функционального состояния. Данный факт ставит вопрос о достоверности субъективной оценки утомления и сонливости как способа определения степени ухудшения работоспособности члена экипажа, связанного с утомляемостью (см. добавление А).

По крайней мере в лабораторных условиях некоторые люди проявляют большую устойчивость к воздействию ограничения сна, чем другие. В настоящее время многие исследования направлены на изучение причин данного явления, однако полученные результаты еще преждевременно применять в рамках FRMS (например, предоставляя разные рекомендации относительно индивидуальных методов снижения рисков, связанных с утомляемостью, людям, в разной степени подверженным воздействию ограничения сна).

В целом дефицит сна, по-видимому, более серьезно сказывается на таких сложных видах мыслительной деятельности, как принятие решений и общение, чем на выполнении относительно простых задач. Результаты исследований с использованием методов визуализации мозга также указывают на то, что участки мозга, задействованные при выполнении более сложных мыслительных задач, сильнее всего страдают от депривации сна и больше других нуждаются во сне для восстановления своей нормальной функции.

В настоящее время лабораторные исследования, в которых изучается влияние ограничения сна, являются основным источником информации о последствиях недостаточности сна. Однако у них есть ряд очевидных

7 Беленки Г., Везенштен Н.И., Торн Д.Р. с соавт., "Характеристики ухудшения и восстановления работоспособности при ограничении сна и последующем восстановлении: исследование дозозависимого эффекта", *Журнал исследований сна*, 2003 г., т. 12, с. 1-12.

8 Рапп Т.Л., Везенштен Н.И., Близе П.Д. с соавт., "Отложенный сон: реализация возможностей при ограничении сна и последующем восстановлении", *Сон*, 2009 г., т. 32 (3), стр. 311-21.

недостатков. Последствия пониженной активности и ухудшения способности к выполнению заданий в лабораторных условиях существенно отличаются от аналогичных последствий при выполнении служебных обязанностей членами экипажа. Лабораторные исследования, как правило, направлены на изучение воздействия ограничения ночного сна, и испытуемые спят в темноте в тихом помещении. Из этого можно сделать вывод, что современные представления об этой проблеме основываются на "оптимальном сценарии". Необходимы дополнительные исследования влияния ограничения сна в течение дня и недостатка сна в сочетании с плохим качеством сна. Кроме того, в лабораторных исследованиях делается акцент на работоспособность отдельных индивидуумов, а не на людей, выполняющих совместную работу в составе экипажа.

В результате имитационного исследования с участием 67 опытных экипажей Боинга 747-400 было показано, что недосыпание приводит к увеличению общего числа ошибок, совершаемых экипажем⁹. В соответствии с условиями данного исследования командир воздушного судна всегда осуществлял пилотирование. Парадоксальным образом, при большем дефиците сна у вторых пилотов отмечалось повышение процента выявленных ошибок. С другой стороны, больший дефицит сна у командиров экипажей приводил к увеличению вероятности того, что выявленные погрешности так и не будут устранены. Повышенному дефициту сна также сопутствовали изменения в области принятия решений: в частности, отмечалась тенденция к выбору менее рискованных вариантов действий, что могло бы способствовать снижению потенциальных рисков, связанных с утомляемостью. Подобные имитационные исследования отличаются дороговизной и сложностью в плане организации надлежащего материально-технического обеспечения, но они предоставляют чрезвычайно важную информацию о связи между режимом сна членов экипажа и эксплуатационными рисками, связанными с утомляемостью.

Ограничение сна при производстве полетов

Идея **ограничения сна** подразумевает, что существует некое оптимальное значение количества сна, которое человек должен получать каждую ночь. Концепция **индивидуальности потребностей во сне** является предметом активных дебатов среди исследователей сна. Одним из способов оценки ограничения сна, позволяющим обойти эту проблему, является сравнение количества сна, получаемого членами экипажа до и во время отдыха между рейсами, с количеством сна, получаемым в течение рейсов.

В таблице 2-1 приведены обобщенные данные по ограничению сна во время производства различных полетов, полученные в рамках Программы НАСА по исследованию утомляемости, осуществлявшейся в 1980-х гг.¹⁰ В ходе данных исследований члены экипажей вели журналы учета времени сна и служебного времени в ходе полета, а также до и после выполнения регулярных коммерческих рейсов. Среднесуточная продолжительность сна (за 24 ч) каждого члена экипажа в домашних условиях перед рейсом сравнивалась с его среднесуточным временем сна в ходе рейса. При выполнении ночных грузовых и дальнемагистральных рейсов зачастую имели дробный сон (спали более одного раза в течение 24 ч).

Со времени проведения этих исследований в планировании полетов экипажей несомненно произошли определенные изменения, поэтому данные, представленные в таблице 2-1, по всей вероятности, во многих случаях не отражают текущую ситуацию. Однако они указывают на то, что ограничение сна членов экипажа является очень распространенным явлением при выполнении полетов различного типа.

9 Томас М.Дж.У., Петрилли Р.М., Ламон Н.А. с соавт., Австралийское исследование утомляемости членов экипажей при дальнемагистральных перелетах. *Повышение безопасности полетов во всем мире: материалы 59-го Ежегодного международного семинара по безопасности полетов*. Александрия, США, Всемирный фонд безопасности полетов, 2006 г.

10 Гандер П.Х., Роузканд М.Р. и Грегори К.Б., "Утомляемость членов летного экипажа, часть VI: комплексный обзор". *Авиакосмическая и экологическая медицина*, 1998 г., т. 69, с. B49-B60.

Таблица 2-1. Ограничение сна при выполнении коммерческих полетов

	Ближнемагистральные рейсы	Ночные грузовые рейсы	Дальнемагистральные рейсы
Доля членов экипажа, чей сон был в среднем ограничен как минимум на 1 ч за сутки рейса	67 %	54 %	43 %
Доля членов экипажа, чей сон был в среднем ограничен как минимум на 2 ч за сутки рейса	30 %	29 %	21 %
Продолжительность рейса	3–4 суток	8 суток	4–9 суток
Количество пересеченных за сутки часовых поясов	0–1	0–1	0–8
Количество испытуемых членов экипажа	44	34	28

Примечание. При выполнении ночных грузовых рейсов ряд следующих одна за другой ночных смен включал в себя перерыв для отдыха продолжительностью 1–2 ночи. Разбивка дальнемагистральных рейсов на 24-часовые сутки носит весьма условный характер, т. к. средняя продолжительность служебного времени в ходе таких рейсов составляла 10,2 ч, а средняя длительность стоянки – 24,3 ч.

Появляется все больше данных, полученных в результате как лабораторных, так и эпидемиологических исследований, отслеживавших параметры сна и состояния здоровья большого количества людей в течение длительного периода времени, которые указывают на то, что хронический короткий сон может негативно сказываться на здоровье в долгосрочной перспективе. Согласно данным этих исследований люди, которые мало спят, больше подвержены риску ожирения, сахарного диабета 2-го типа и сердечно-сосудистых заболеваний. До сих пор идет полемика о том, действительно ли привычный короткий является одной из причин этих расстройств или всего лишь им сопутствует. Кроме того, члены летных экипажей как профессиональная группа обладают исключительно хорошим здоровьем по сравнению с общей массой населения. Но совершенно очевидно, что хорошее здоровье зависит не только от правильного питания и регулярных физических упражнений, но и регулярного получения достаточного количества сна. Жертвовать сном, безусловно, недопустимо.

Практическое примечание

Методики компенсации дефицита сна

Ограничение сна является обычным явлением при производстве различных видов полетов. Поскольку последствия недосыпания накапливаются, графики работы должны составляться с учетом необходимости периодически предоставлять возможности для восстановления. Чем больше ограничено суточное время сна, тем чаще необходимо предоставлять возможности для восстановления, т. к. с увеличением периода недосыпания быстрее накапливается утомление.

Как правило, рекомендуется предоставлять для восстановления как минимум две ночи неограниченного сна подряд. Результаты последних лабораторных исследований, посвященных влиянию ограничения сна, указывают на то, что данный период отдыха может оказаться недостаточным для восстановления оптимального уровня работоспособности членов экипажа. Существуют данные, свидетельствующие о том, что деятельность мозга, испытавшего воздействие недосыпания, может на длительное время (от нескольких дней до нескольких недель) стабилизироваться на более низком уровне.

Правила, позволяющие члену экипажа спать до тех пор, пока не возникнет производственная необходимость, могут способствовать снижению темпов накопления дефицита сна, особенно при выполнении нерегулярных рейсов. Например, если ремонт воздушного судна планировалось завершить в 07:30, но оказалось, что фактически оно будет готово к вылету не ранее 11:30, на такой случай было бы целесообразно предусмотреть в регламенте возможность для продления отдыха членов экипажа. В одной из авиакомпаний введен порядок, предусматривающий уточнение времени явки членов экипажа на вылет – с этой целью эксплуатант связывается с гостиницей, где размещаются отдыхающие члены экипажа, и соответствующее сообщение подсовывается под двери их номеров. Персонал гостиницы также обеспечивает услугу "телефонный звонок – будильник", чтобы разбудить членов экипажа за час до их отъезда из гостиницы.

2.3 ВВЕДЕНИЕ В ХРОНОБИОЛОГИЮ: ЦИРКАДНЫЕ РИТМЫ

Сон в ночное время является не просто социальной условностью. Такой распорядок запрограммирован в головном мозге с помощью циркадных (околосуточных) биологических часов, древнейшего механизма адаптации к условиям жизни на нашей планете, обращающейся вокруг своей оси за 24 ч. Даже у самых древних видов живых организмов некоторое подобие данного механизма, из чего следует, что циркадные биологические часы существуют на Земле уже несколько миллиардов лет.

Одной из особенностей циркадных часов является их светочувствительность. Циркадные часы человека непрерывно измеряют интенсивность освещения посредством особых клеток в сетчатке глаза (этот особый светопроводящий нервный путь, соединяющий глаз с циркадными часами, не участвует в формировании зрительных образов). Собственно биологические часы помещаются в достаточно небольшом кластере клеток (нейронов) более глубоких структур мозга (в супрахиазматическом ядре (СХЯ) гипоталамуса). Клетки, из которых состоят биологические часы, обладают собственным внутренним ритмом, в соответствии с которым скорость генерирования электрических сигналов в дневное время выше, чем ночью. Однако для формируемого ими цикла характерно некоторое запаздывание – у большинства людей продолжительность "биологических суток", определяемых циркадными биологическими часами, незначительно превышает 24 ч. Светочувствительность биологических часов позволяет им синхронизироваться с суточным циклом "день – ночь". Однако эта светочувствительность создает проблемы для членов экипажей, которым приходится спать, не подчиняясь нормальному суточному циклу (например, во время ночных грузовых рейсов на внутренних линиях), либо пересекать несколько часовых поясов, подвергаясь воздействию резких сдвигов цикла "день – ночь".

2.3.1 Примеры циркадных ритмов

Непосредственно измерить электрическую активность циркадных биологических часов человека невозможно. Однако практически все аспекты жизнедеятельности человека (физической или психической) подвержены суточным циклическим изменениям, регулируемым циркадными биологическими часами. Измерение внешних проявлений ритмов физиологии и поведения человека подобно наблюдению за стрелками ручных часов. Стрелки на циферблате приводятся в движение хронометрическим механизмом внутри часов, но они не являются частью самого механизма. Аналогичным образом, большинство поддающихся измерению циркадных ритмов, например, суточных ритмов внутренней температуры тела или субъективного чувства усталости, управляются биологическими часами, но они не являются частью биологического механизма отсчета времени.

На рис. 2-2 представлен пример циркадных ритмов внутренней температуры тела и субъективного чувства усталости у 46-летнего члена экипажа, выполняющего ближнемагистральные рейсы. Соответствующие показатели регистрировались перед началом, а также в ходе и по завершении трехдневных полетов в районе

восточного побережья США (в пределах одного часового пояса).¹¹ В ходе исследования осуществлялся постоянный мониторинг внутренней температуры тела испытуемого, и он вел дневник учета времени сна и выполнения служебных обязанностей, в котором регистрировалось время сна и оценка его качества, а также оценка своего уровня утомления, проводившаяся каждые два часа во время бодрствования по шкале от 0 (максимальная активность) до 100 (максимальная сонливость).

Как правило, в течение суток внутренняя температура тела колеблется в пределах примерно 1 °С. Примечательно, что температура испытуемого начинает повышаться каждое утро *перед* пробуждением. Фактически, его организм начинает заранее готовиться к повышению потребности в энергии, сопутствующему физической активности. (Если бы температура тела начинала повышаться только после пробуждения, то вставать по утрам было бы намного тяжелее.)

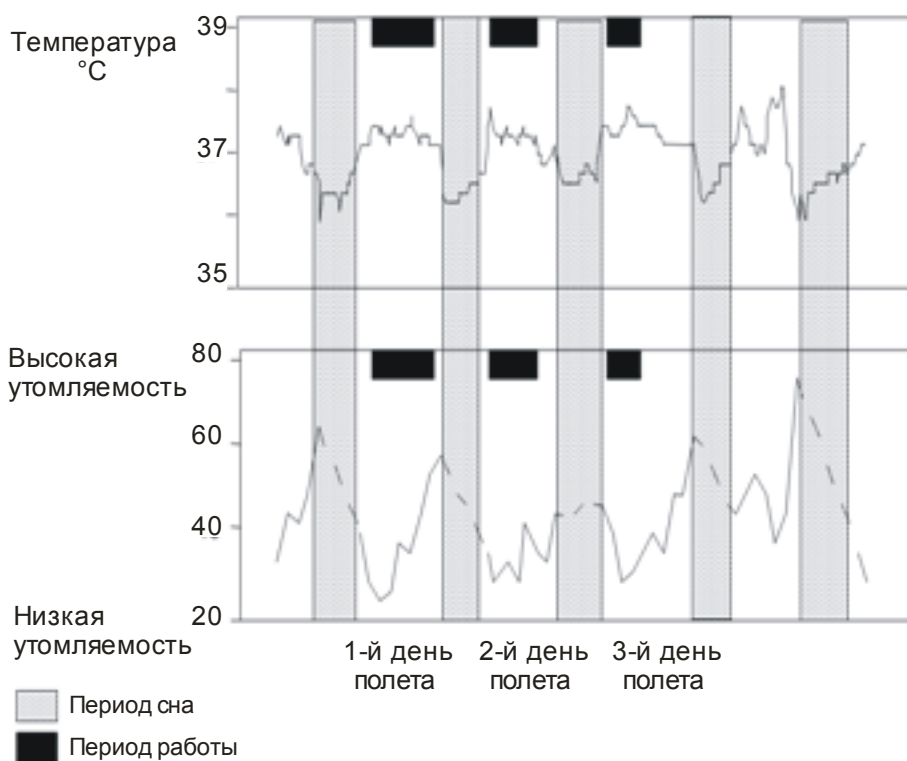


Рис. 2-2. Циркадные ритмы пилота ближнемагистральных линий

Как показывает график изменений субъективного чувства усталости, данный член экипажа в начале утра чувствовал себя не самым лучшим образом. Наибольшую бодрость он, как правило, ощущал примерно через 2–4 ч после пробуждения, после чего утомление стабильно возрастало в течение дня. Пунктирная линия, проходящая через периоды сна, указывает на то, что испытуемого не просили просыпаться каждые два часа, чтобы оценить свой уровень утомления.

¹¹ Гандер П.Х., Грэбер Р.Ч., Фуши Х.К., Лаубер Дж.К., Коннелл Л.Дж., *Человеческий фактор в работе экипажа при производстве полетов на МВЛ категории II: психофизиологические реакции при выполнении ближнемагистральных рейсов*, 1994 г., Технический меморандум НАСА №108856. Моффет Филд: Научно-исследовательский центр им. Эймса (НАСА).

В качестве маркерного ритма для мониторинга цикла биологических часов часто используется ритм внутренней температуры тела, поскольку этот показатель отличается относительной стабильностью и легко поддается измерению. Однако ни один из поддающихся измерению биоритмов не является идеальным маркером цикла циркадных биологических часов. Например, изменения уровня физической активности также вызывают колебания внутренней температуры тела, чем объясняются небольшие перепады температуры на рис. 2-2.

Суточный минимум внутренней температуры тела совпадает по времени с той частью цикла циркадных биологических часов, когда люди обычно ощущают наибольшую сонливость и менее всего способны к выполнению умственной или физической работы. Иногда это время называют **окном минимальной циркадной активности (ОМЦА)**.

2.3.2 Циркадные биологические часы и сон

Как упоминалось в разделе 2.2, циркадные биологические часы влияют на сон несколькими путями. (У них есть связи с как с нервными центрами, вызывающими бодрствование, так и с их антагонистами, вызывающими сон, а также с системой, контролирующей БДГ-сон.) На рис. 2-3 представлена сводная схема воздействия циркадных часов на сон. Она основана на данных, полученных в ходе исследования сна 18 пилотов, выполнявших ночные грузовые рейсы, в их выходные дни, т. е. когда они спали ночью¹². Как и в вышеупомянутом исследовании с участием члена экипажа, чьи биоритмы показаны на рис. 2-2, в данном случае также осуществлялся постоянный мониторинг внутренней температуры тела испытуемых и велись дневники учета времени сна и выполнения служебных обязанностей.

Ритм изменений внутренней температуры тела представлен в виде простой (непрерывной) кривой. Время суточного минимума температуры тела (отмеченное на кривой черным кружком) представляет собой среднее значение для всех членов экипажа, которое используется в качестве отправной точки для описания остальных биоритмов. Следует отметить что изменения температуры *не являются причиной*, вызывающей прочие биоритмы. Ритм внутренней температуры тела "считывается" как показания стрелок наручных часов, позволяя отслеживать лежащий в его основе цикл биологических часов.

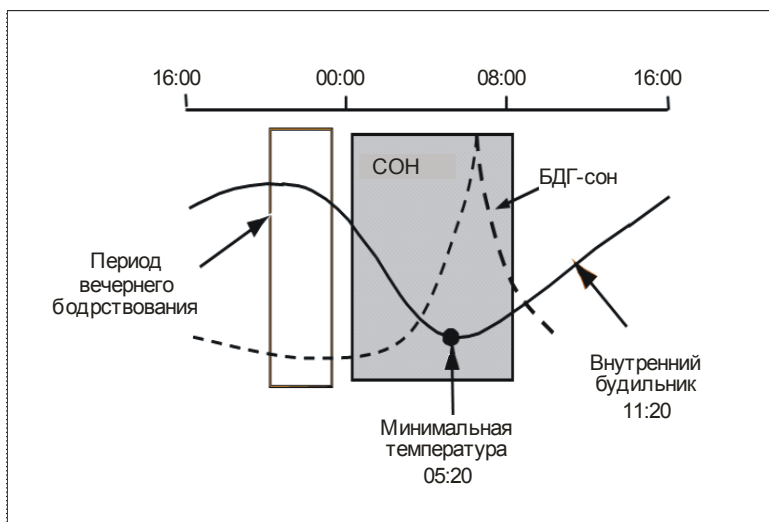


Рис. 2-3. Сводная схема воздействия циркадных биологических часов на ночной сон

¹² Гандер П.Х., Роузкайнд М.Р. и Грегори К.Б. "Утомляемость членов летного экипажа, часть VI: комплексный обзор", *Авиакосмическая и экологическая медицина*, 1998 г., т. 69: B49-B60.

На рис. 2-3 в обобщенном виде представлены следующие особенности ночного сна (когда организм членов экипажа полностью адаптирован к местному времени).

- Как правило, сон начинается примерно за пять часов до достижения суточного минимума внутренней температуры тела.
- Пробуждения обычно происходит через три часа после достижения суточного минимума внутренней температуры тела.
- Быстрее всего человек входит в фазу БДГ-сна, а наиболее продолжительные и интенсивные БДГ-периоды отмечаются сразу после достижения суточного минимума внутренней температуры тела. Данное явление иногда описывается как пик **циркадного ритма предрасположенности к БДГ-сну** (на рис. 2-3 он обозначен пунктирной кривой).
- Исследования, проведенные в соответствии с рядом различных лабораторных регламентов, наглядно показали, что за 6–8 ч до достижения суточного минимума внутренней температуры тела вероятность засыпания крайне мала. Этот период стали называть **зоной поддержания вечернего бодрствования**.
- Лабораторные исследования также показывают, что по мере повышения температуры тела, все больше усиливается побуждение проснуться, достигающая своего максимума примерно через шесть часов после суточного минимума температуры. Данный механизм иногда называют **внутренним будильником**, поскольку в этот период циркадного цикла биологических часов очень трудно заснуть или продолжать спать.

В результате взаимодействия между гомеостатической потребностью во сне и циркадными колебаниями сонливости, которые регулируются биологическими часами, в течение суток (24 ч) отмечаются два пика сонливости:

- пик в часы раннего утра – так называемое **окно минимальной циркадной активности (ОМЦА)**, которое у большинства людей приходится на период с 03:00 до 05:00; и
- пик в середине дня – иногда именуемый **окном дневной дремоты** (у большинства людей оно приходится на период с 15:00 до 17:00). Недостаток или расстройство ночного сна могут затруднить бодрствование в последующее окно дневной дремоты.

Точные временные рамки этих двух пиков сонливости различаются у людей в зависимости от их принадлежности к **"утреннему" типу (жаворонок)** (чьи циркадные ритмы и предпочтительное время сна сдвинуты вперед) или **"вечернему" типу (сова)** (чьи циркадные ритмы и предпочтительное время сна сдвинуты назад). В подростковом возрасте большинство людей тяготеют к вечернему типу, а в зрелом возрасте постепенно переходят в категорию "жаворонков". Такой постепенный переход к "утреннему" типу отмечался и у членов летных экипажей в возрасте 20–60 лет.

Совместное воздействие гомеостатической потребности во сне и циркадных биологических часов может быть представлено созданием временных "окон", когда усиливается побуждение ко сну (пики сонливости ранним утром и в середине дня), и временных "окон", когда организм противится сну (время активации внутреннего будильника поздним утром и зона поддержания вечернего бодрствования).

Практическое примечание

Циркадные биологические часы, сон и FRMS

- Суточный минимум внутренней температуры тела совпадает с тем периодом в цикле биологических часов, когда большинство людей ощущают наибольшую сонливость и наименее способны к умственной и физической деятельности. Иногда этот период называют окном минимальной циркадной активности (ОМЦА), и в это время отмечается высокий уровень риска совершения ошибок, связанных с утомляемостью. При расследовании авиационных происшествий в рамках FRMS, важно соотносить время совершения ошибки с ожидаемым временем наступления ОМЦА.

- ОМЦА может иметь место во время полета при выполнении местных ночных рейсов или дальнемагистральных и сверхдальних перелетов (СДП), когда цикл "работа – отдых" не совпадает с циркадными биоритмами членов экипажа.
- Зона поддержания вечернего бодрствования наступает за несколько часов до обычного времени отхода ко сну. Вследствие этого, очень трудно уснуть пораньше в ночь накануне ранней явки на службу. Было выявлено, что данный фактор является причиной недосыпания и повышения риска, связанного с утомляемостью, при выполнении ближнемагистральных рейсов, требующих раннего вылета.
- Усиление предрасположенности к бодрствованию, сопутствующее повышению внутренней температуры тела по утрам затрудняет засыпание или продолжение сна утром и в первой половине дня. В ходе исследований было выявлено, что данный фактор является причиной недосыпания и повышенного риска, связанного с утомляемостью, при выполнении ночных грузовых рейсов, когда членам экипажа приходится отложить основной период сна до утра.
- Внутренний будильник и зона поддержания вечернего бодрствования также могут мешать сну членов экипажа в полете и во время стоянок при выполнении дальнемагистральных перелетов и СДП, когда цикл "работа – отдых" не согласуется с циркадными биоритмами членов экипажа.

2.3.3 Светочувствительность циркадных биологических часов

В начале настоящей главы приводилось краткое описание механизма, с помощью которого циркадные биологические часы способны улавливать изменения интенсивности внешнего освещения. Этот механизм позволяет им синхронизироваться с суточным циклом "день – ночь", хотя длительность "биологических суток", определяемых циркадными биологическими часами, как правило, несколько превышает 24 ч.

Влияние освещения на работу циркадных биологических часов зависит от того, на какой период циркадного цикла приходится световое воздействие. Ниже описывается влияние освещения на члена экипажа, который адаптировался к местному времени и спит ночью:

- воздействие освещения в утренние часы (после достижения минимума температуры тела) вызывает временное ускорение биологических часов, что приводит к опережению по фазе (как и при пересечении часовых поясов во время полета на восток);
- влияние освещения в середине дня очень незначительно; и
- воздействие освещения в вечерние часы (до достижения температурного минимума) вызывает временное замедление биологических часов, что приводит к запаздыванию по фазе (как и при пересечении часовых поясов во время полета на запад).

Яркое освещение вызывает более значительные сдвиги цикла циркадных биологических часов, чем тусклое; кроме того, биологические часы отличаются особой чувствительностью к синему свету.

Теоретически, это означает, что при наличии нужного количества освещения в одно и то же время каждое утро 24,5-часовой цикл циркадных биологических часов будет ускоряться в достаточной степени, чтобы точно совпадать с 24-часовым циклом чередования дня и ночи. Однако на практике согласование с суточным циклом "день – ночь" носит более сложный характер. В современных индустриальных обществах люди подвергаются очень беспорядочному воздействию света, особенно, яркого уличного освещения. Кроме того, циркадные биологические часы чувствительны и к другим временным сигналам окружающей среды, особенно к социальным ориентирам, и они также могут "идти вперед" или "отставать" под влиянием физической активности.

Способность циркадных биологических часов синхронизироваться с 24-часовым циклом "день – ночь" является их основным полезным свойством для большинства биологических видов, которое позволяет им в зависимости от необходимости вести дневной или ночной образ жизни, тем самым, повышая свои шансы на выживание. Однако в современном "круглосуточном" обществе это свойство превращается в недостаток, поскольку оно заставляет циркадные биологические часы человека сопротивляться адаптации к любому образу жизни, не предусматривающему сон в ночное время.

2.3.4 Сменная работа

С точки зрения физиологии человека, сменную работу можно определить как любой рабочий режим, требующий бодрствования членов экипажа в такой период цикла биологических часов, когда они обычно спят.

Чем значительнее сдвиг времени сна относительно оптимального для него периода в цикле циркадных биологических часов, тем труднее становится членам экипажа получить достаточное количество сна (т. е. тем больше вероятность, что они будут испытывать недостаток сна). Например, члены экипажей, выполняющие ночные грузовые рейсы на внутренних линиях, как правило, заняты выполнением служебных обязанностей большую часть времени, оптимального для сна в соответствии с циклом циркадных биологических часов. Это происходит потому, что биологические часы "привязаны" к суточному циклу "день – ночь" и не способны легко переориентироваться на то, чтобы побуждать организм ко сну в дневное время, когда члены экипажа выполняют полеты по ночам.

На рис. 2-4 представлена сводная схема, показывающая, что происходило с циркадными биологическими часами и сном, когда выполнявшие ночные грузовые рейсы члены экипажа, чья схема сна показана на рис. 2-3, летали по ночам и пытались спать утром. (Напомним, что в ходе исследования осуществлялся непрерывный мониторинг внутренней температуры тела испытуемых на протяжении 8-дневного рейса, и они вели дневник учета времени сна и служебного времени.)

Ритм колебаний внутренней температуры тела представлен простой (непрерывной) кривой. Если вновь обратиться к рис. 2-3, где показаны характеристики сна этих членов экипажа в выходные дни, когда они спали ночью, то мы увидим, что в среднем время достижения суточного минимума температуры приходилось на 05:20. Из рис. 2-4 видно, что при смене режима, когда члены экипажа работали всю ночь, усредненное время достижения температурного минимума сдвигалось на 08:08 (т. е. западывание составило 2 ч 48 мин). Данное наблюдение подтверждает тот факт, что циркадные биологические часы не полностью приспособились к работе в ночную смену (для полной адаптации потребовался бы сдвиг примерно на 12 ч).

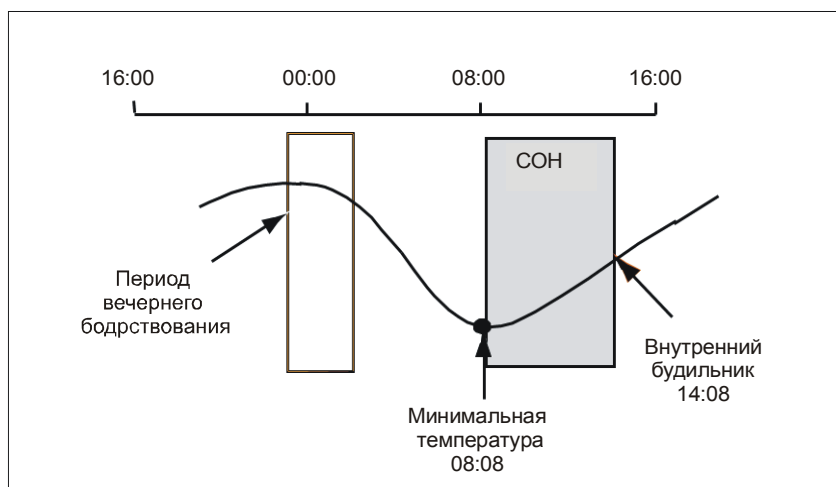


Рис. 2-4. Циркадные биологические часы и сон после ночной смены

Вследствие неполной адаптации биологических часов были вынуждены спать в иной период циркадного цикла после ночной смены.

Дома до начала рейса (рис. 2-3) они засыпали примерно за пять часов до достижения суточного температурного минимума и просыпались примерно через три часа после его наступления.

После ночной смены (рис. 2-4) они засыпали во время, близкое к достижению суточного минимума температуры и просыпались примерно шесть часов спустя. Усредненное время пробуждения после периода утреннего сна приходилось на 14:13. Расчетное время срабатывания **внутреннего будильника** (через шесть часов после достижения температурного минимума) приходилось на 14:08. Членов экипажа не спрашивали, что их разбудило, но по собственной оценке они не чувствовали себя хорошо отдохнувшими после этих ограниченных периодов утреннего сна.

В качестве еще одного последствия неполной адаптации циркадных биологических часов к ночному режиму работы следует отметить тот факт, что членам экипажа зачастую приходилось выполнять последний ночной полет во время ОМЦА, когда они предсказуемо должны были испытывать сонливость и прилагать дополнительные усилия для поддержания своей работоспособности. В ходе этих полетов не наблюдалось никаких происшествий, связанных с утомляемостью (все экипажи сопровождал наблюдатель, находившийся в кабине пилотов). Однако при этом следует подчеркнуть, что испытуемые члены экипажа выполняли исключительно рутинные полеты, т. е. в ходе исследования отсутствовали какие-либо эксплуатационные события, которые могли бы послужить проверкой их способности реагировать на нестандартные ситуации.

Практическое примечание

Способы снижения риска, связанного с утомляемостью при работе в ночную смену

- Члены экипажа, занятые в ночную смену, спят в более позднее время, по сравнению с нормальным периодом сна в циркадном цикле своих биологических часов. Это означает, что у них остается меньше времени на сон до того, как их разбудит внутренний будильник циркадных часов. Следовательно, после освобождения от выполнения служебных обязанностей им необходимо как можно раньше отходить ко сну.
- Чем раньше член экипажа освобождается от выполнения служебных обязанностей, тем больше времени у него остается на сон в утренние часы до того, как циркадные биологические часы начнут выводить организм из состояния сна.
- Короткий сон перед ночной сменой помогает сохранять активность и трудоспособность в течение всей ночи.
- Короткий сон в течение служебного времени (например, при стоянке во время загрузки и выгрузки груза) способствует поддержанию активности и работоспособности вплоть до окончания ночной смены. Время, отводимое для короткого сна, следует ограничивать 40–45 мин, предоставляя дополнительные 10–15 мин для полного преодоления сонной инерции (при наличии необходимости).
- При некоторых полетах порой бывает возможность предусмотреть в течение ночи более длительный период для сна, например, во время загрузки и разгрузки или длительных ночных смен. Предоставление помещения для сна вне воздушного судна и гарантированного времени для сна позволит увеличить количество сна, получаемого членами экипажа. И в данном случае (при наличии необходимости) членам экипажа следует дополнительно выделить еще 10–15 мин, чтобы их организм мог освободиться от инерции сна.

2.3.5 Синдром смены часовых поясов (десинхроноз)

При полетах на большие расстояния с пересечением нескольких часовых поясов циркадные биологические часы подвергаются воздействию резких сдвигов цикла "день – ночь". Вследствие своей чувствительности к свету и (в меньшей степени) к социальным временным ориентирам, циркадные биологические часы в конечном итоге адаптируются к новому часовому поясу. Исследования с участием испытуемых, совершавших перелеты в качестве пассажиров, выявили ряд факторов, влияющих на темпы адаптации к новому часовому поясу. К этим факторам следует отнести:

- количество пересекаемых часовых поясов – как правило, время адаптации увеличивается с ростом числа пересекаемых часовых поясов.
- направление перелета – при равном количестве пересекаемых часовых поясов адаптация при перелетах с востока на запад, как правило, занимает меньше времени, чем при перелетах с запада на восток.

По-видимому, это объясняется тем, что у большинства людей внутренний цикл их циркадных биологических часов незначительно превышает 24 ч, благодаря чему оказывается легче приспособиться к перемещению в западном направлении посредством удлинения суточного цикла (запаздывание по фазе).

После перелета на восток с пересечением шести и более часовых поясов циркадные биологические часы могут адаптироваться к новым условиям посредством сдвига фазы суточного ритма в противоположном направлении, например на 18 ч назад, а не на 6 ч вперед. Однако в подобных случаях не все ритмы дрейфуют в одном направлении: у одних фаза сдвигается в сторону опережения, а у других в сторону задержки (такое явление известно как раздельная ресинхронизация), что может особенно замедлить процесс адаптации.

Ритмы различных функций организма могут адаптироваться разными темпами в зависимости от того, в какой степени они подвержены влиянию циркадных биологических часов.

Это означает, что при адаптации к новым часовым поясам привычное соотношение между периодами биоритмов различных функций организма может нарушаться.

Адаптация происходит быстрее, когда циркадные биологические часы в большей степени подвержены влиянию временных ориентиров, необходимых для их синхронизации с новым временем. Здесь имеется в виду то, в какой степени люди придерживаются принятого в новом часовом поясе режима сна, питания и т. д., а также количество времени, проводимого на открытом воздухе в первые дни после перелета.

Наличие дефицита сна перед началом путешествия по-видимому увеличивает продолжительность и тяжесть симптомов десинхроноза.

В период адаптации к новому часовому поясу обычно проявляются такие симптомы, как желание поесть и поспать во время, не соответствующее местному укладу жизни, проблемы с пищеварением, пониженная умственная и физическая работоспособность и смена настроений.

Ситуация, в которой находится летный экипаж, выполняющий дальнемагистральные и сверхдальние перелеты (СДП), отличается от ситуации пассажиров, которые планируют находиться в пункте назначения в течение периода, достаточного для полной адаптации к местному времени. Как правило, длительность стоянки самолета в каждом пункте назначения не превышает 1–2 дней, после чего члены экипажа получают задание выполнить обратный рейс или дополнительные полеты в районе пункта назначения с последующим возвращением в пункт вылета. Это означает, что циркадные биологические часы не успевают адаптироваться ни к одному из часовых поясов в пунктах назначения. Кроме того, сочетание длительных периодов служебного времени с последующими 1–2-дневными стоянками формирует такой цикл "работа – отдых", который не соответствует нормальному 24-часовому графику, вследствие чего циркадные биологические часы не могут синхронизироваться с циклом чередования периодов работы и отдыха.

Изучению работы циркадных биологических часов при выполнении коммерческих полетов по разным дальнемагистральным маршрутам было посвящено относительно небольшое количество исследований, а в ходе СДП они вообще не проводились. На рис. 2-5 представлены данные одного исследования НАСА, проводившегося в середине 1980-х годов в ходе выполнения полетов на самолетах Боинг 747-200/300 (с экипажем из трех человек в составе командира воздушного судна, второго пилота и бортинженера)¹³. Некоторые эксплуатанты до сих пор летают по аналогичным маршрутам, но в состав экипажа, вместо бортинженера, входит еще один пилот. В ходе исследования осуществлялся непрерывный мониторинг внутренней температуры тела членов экипажа, и испытуемые вели дневники учета времени сна и служебного времени до начала, а также в течение и по окончании рейса, включавшего четыре транс-тихоокеанских перелета и один полет по круговому маршруту в пределах Азиатского региона (NRT–SIN–NRT). Красными точками на диаграмме обозначено время достижения суточного минимума температуры (усредненный показатель шести членов экипажа).

Время в Сан-Франциско (место постоянного базирования)

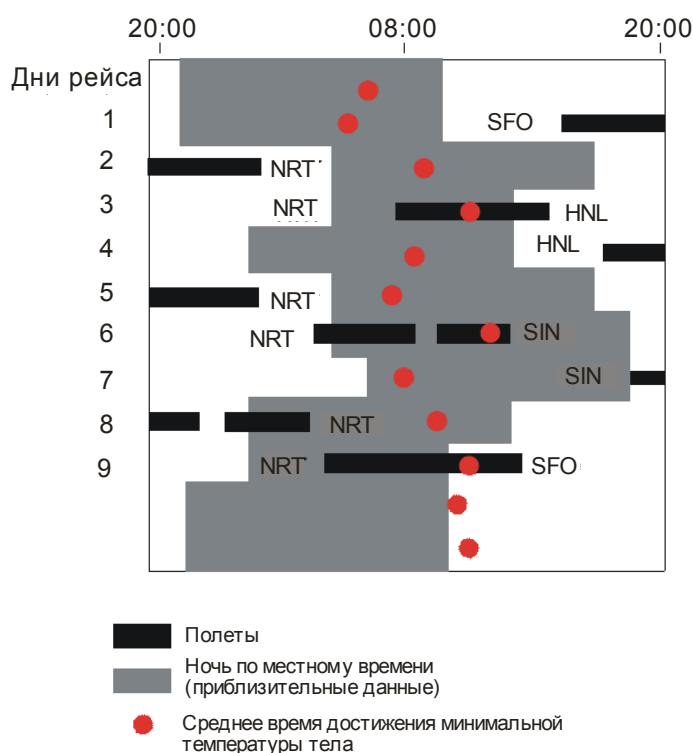


Рис. 2-5. Исследование работы циркадных биологических часов в ходе выполнения последовательного ряда транстихоокеанских рейсов

По завершении полетов по данному маршруту задержка во времени достижения суточного минимума температуры составляла около 4,5 ч при средних темпах дрейфа около 30 мин за 24 ч (или период, равный среднему суточному циклу циркадных биологических часов, т. е. 24,5 ч). Предположительно, такой дрейф биоритма объяснялся отсутствием суточных ориентиров, с которыми могли бы синхронизироваться биологические часы, поскольку цикл "работа – отдых" не совпадал с 24-часовым суточным циклом, а во время стоянки члены экипажа каждый раз оказывались в другом часовом поясе.

¹³ Гандер П.Х., Грегори К.Б., Миллер Д.Л., Роузкайнд М.Р., Коннелл Л.Дж. и Грэбер Р.К. "Утомляемость членов летного экипажа V при выполнении дальнемагистральных", *Авиакосмическая и экологическая медицина*, 1998 г., т. 69, с. В37-В48.

В результате достижение суточного температурного минимума (соответствующего **ОМЦА**) иногда отмечалось во время полета, например при последнем перелете из Токио в Сан-Франциско. В такие периоды члены экипажа предсказуемо должны были испытывать сонливость и прилагать дополнительные усилия для поддержания своей работоспособности. Данное время идеально подходило бы для короткого контролируемого сна в кабине экипажа (но во время данного рейса у членов экипажа не было возможности для сна в полете).

Еще одним из последствий стало то, что после возвращения домой циркадные биологические часы членов экипажа в среднем на 4,5 ч отставали от местного времени и для обратной адаптации им потребовалось несколько дней.

График сна во время стоянки самолета в ходе дальнемагистральных и СД-рейсов

При выполнении дальнемагистральных и СД-рейсов члены экипажей редко находятся в любом из часовых поясов пунктов назначения достаточно долго, чтобы адаптироваться к местному времени, и этот фактор влияет на их сон во время стоянки. Зачастую члены экипажа делят время сна на части, причем один период сна приходится на ночные часы по местному времени, а другой – на ночное время в своем домашнем часовом поясе, частично совпадающее с предпочтительным для сна периодом в цикле циркадных биологических часов (по крайней мере, в течение первых 24–48 ч пребывания в новом часовом поясе).

Еще одним фактором, влияющим на сон во время стоянки (особенно для членов нерасширенных экипажей, не имеющих возможностей для сна во время полета), является то, что выполнение служебных обязанностей при дальнемагистральных перелетах зачастую связано с продолжительными периодами бодрствования. Например, при выполнении серии дальнемагистральных рейсов, изучавшихся в рамках Программы НАСА по исследованию утомляемости, средняя длительность бодрствования в течение рабочего дня составляла 20,6 ч (при этом средняя продолжительность служебного времени равнялась 9,8 ч)¹³. В течение таких длительных периодов бодрствования **гомеостатическая потребность во сне** настолько усиливается, что члены экипажа, как правило, стараются поспать, хотя бы короткое время, вскоре после прибытия в гостиницу в пункте назначения. В частности, это является обычной практикой после выполнения ночных перелетов с запада на восток с пересечением многих часовых поясов. Члены экипажа спят недолгое время вскоре после прибытия и затем среди дня, а основной период сна приходится на ночные часы по местному времени.

При проведении подготовки по FRMS для членов экипажей, выполняющих дальнемагистральные и СД-рейсы, необходимо включать обсуждение последствий трансмеридиальных перелетов на циркадные биологические часы и сон. Одним из способов упрощения подачи этого сложного материала является разработка конкретного руководства по правильной организации сна и использованию индивидуальных методик снижения утомляемости при выполнении полетов по разным маршрутам.

Практическое примечание

Влияние перелетов по дальнемагистральным маршрутам разного типа на циркадные биологические часы

Изучению работы циркадных биологических часов при выполнении полетов по разным дальнемагистральным маршрутам было посвящено относительно небольшое количество исследований, причем многие из них проводились более 20 лет тому назад. Имеющиеся данные указывают на то, что работа на разных типах рейсов по-разному влияет на циркадные биологические часы.

- При выполнении последовательного ряда трансмеридиальных полетов "туда и обратно" (перемежающихся 24-часовыми стоянками), когда члены экипажа не возвращаются в свой домашний часовой пояс на длительное время (к примеру, см. график, показанный на рис. 2-5), как правило, происходит сдвиг внутреннего цикла циркадных биологических часов, обычно имеющего продолжительность немногим больше 24 ч. По-видимому, это объясняется тем, что при таких перелетах отсутствует регулярный 24-часовой график, с которым могли бы синхронизироваться биологические часы. По возвращении в свой домашний часовой пояс членам экипажа необходимо несколько дополнительных дней, чтобы заново приспособиться к местному времени.

- При выполнении последовательного ряда трансмеридиальных полетов с возвращением на исходный аэродром (перебегающих 24-часовыми стоянками), когда члены экипажа во время стоянки периодически находятся в своем домашнем часовом поясе, у циркадных биологических часов, по-видимому, сохраняется способность поддерживать синхронизацию с местным временем домашнего часового пояса. Например, график полетов, изучавшийся в рамках Программы НАСА по исследованию утомляемости, включал три полета "туда и обратно" между тихоокеанским побережьем США и Лондоном (всего шесть перелетов) с 24-часовой стоянкой после каждого перелета. Возвращение в свой домашний часовой пояс во время каждой второй стоянки, по всей видимости, способствовало сохранению синхронизации циркадных биологических часов членов экипажа (их работа отслеживалась посредством мониторинга внутренней температуры тела) с часовым поясом Западного побережья США. В результате члены экипажа во время стоянок дома получали относительно хороший сон и не нуждались в дополнительных днях отдыха для обратной адаптации к времени Западного побережья.
- Имеются некоторые данные, свидетельствующие о том, что при более длительном пребывании членов экипажа в районе пункта назначения, например при выполнении в течение нескольких дней местных полетов с минимальными изменениями часового пояса перед тем, как совершить обратный дальнемагистральный рейс домой, их циркадные биологические часы начинают адаптироваться к часовому поясу пункта назначения. Это может улучшить сон во время стоянки, но, с другой стороны, после возвращения членов экипажа в свой домашний часовой пояс им требуются дополнительные дни для обратной адаптации к местному времени.

Скудость данных о том, что происходит с циркадными биологическими часами при выполнении полетов по разным дальнемагистральным маршрутам, является одной из причин, почему большинство из нынешних биоматематических моделей не в состоянии обеспечить достоверную имитацию процессов, происходящих с биологическими часами при выполнении последовательного ряда трансмеридиальных полетов (см. главу 4).

2.4 КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ НАУЧНЫХ ОСНОВ FRMS

Открытия в области гипнологии и циркадных биоритмов служат надежной научной базой для FRMS. Однако ни сегодня, ни в будущем наука не сможет дать ответ на каждый конкретный эксплуатационный вопрос. Иными словами, всегда будет существовать потребность в соединении эксплуатационного опыта и научных знаний в целях разработки реальных механизмов и мер управления рисками, связанными с утомляемостью, в рамках FRMS.

Непрерывное совершенствование научной базы FRMS возможно при условии обеспечения доступности для широкой общественности той информации, которая в установленном порядке собирается в рамках процессов FRMS (глава 4) и процессов обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS (глава 5), а также создания возможностей для открытого обмена такими данными.

Практическое примечание

Основные факты о сне

Сон чрезвычайно важен для восстановления после утомления. Важное значение здесь имеют два аспекта – это количество и качество сна.

Количество сна

- При производстве полетов ограничение сна является обычным явлением.

- Недостаток сна приводит к появлению чувства сонливости, затруднениям в поддержании активного состояния, раздражительности, замедлению реакций, ухудшению координации, снижению скорости мышления, сосредоточенности на какой-либо части проблемы и утрате целостного видения задачи (потеря ситуационной ориентированности), снижению уровня креативности при решении проблем, а также ослаблению процесса консолидации следа памяти (нарушение обучаемости).
- Последствия недосыпания накапливаются:
 - темпы накопления утомления зависят от скорости нарастания дефицита сна (чем меньше количество сна в сутки, тем быстрее накапливается утомление);
 - в конце концов потребность во сне становится непреодолимой, что приводит к непроизвольному засыпанию (т. е. возникают эпизоды микросна, или неосознанного короткого сна).
- Нет необходимости компенсировать потерянное время сна с точностью до часа.
- Чтобы оправиться от накопившихся последствий недосыпания в течение многих ночей, требуется не менее двух ночей неограниченного сна. Неограниченный сон подразумевает возможность заснуть при появлении ощущения усталости и спонтанно пробудиться, причем время сна должно совпадать с соответствующим периодом в цикле циркадных биологических часов. В некоторых случаях такой восстановительный период можно предусмотреть в рабочем графике (например, при укороченных периодах служебного времени в течение дня).
- Контролируемый короткий сон может временно снять симптомы дефицита сна. Такой сон является ценным индивидуальным средством снижения утомляемости, особенно перед заступлением на ночную смену или во время дальнемагистральных перелетов.
 - Исследование контролируемого сна в кабине экипажа, проведенное НАСА, показало, что предоставление членам нерасширенных летных экипажей возможности для 40-минутного сна на своем рабочем месте способствовало повышению их уровня активности на завершающем этапе дальнемагистральных перелетов (протяженностью 8–9 ч).

Качество сна

- Хорошее качество сна зависит от регулярного чередования циклов, включающих две разные фазы – сон с быстрым движением глаз (БДГ-сон) и сон с медленным движением глаз (НБДГ-сон). Полный цикл НБДГ/БДГ занимает примерно 90 мин.
 - Фрагментация сна, обусловленная многократными пробуждениями или активацией (микроробуждением, приводящим к возвращению на более поверхностные стадии сна), нарушает цикл НБДГ/БДГ, вследствие чего фрагментированный сон имеет меньшую восстановительную ценность, чем непрерывный.
 - Сон в местах отдыха на борту воздушного судна отличается меньшей глубиной и большей фрагментацией, чем сон в гостинице или дома. По всей видимости, данное явление не обусловлено высотой.
 - Как короткий сон в кабине самолета, так и сон в месте отдыха экипажа содержит очень малое количество глубокого НБДГ-сна (именуемого медленноволновым сном), поэтому возникновение сонной инерции после сна в полете менее вероятно, чем прогнозируется на основании результатов лабораторных исследований.
- Сон регулируется за счет взаимодействия двух основных физиологических процессов:
- Гомеостатический процесс определяет потребность организма в медленноволновом сне, которая нарастает в течение всего периода бодрствования и удовлетворяется во время сна.

- Циркадные биологические часы регулируют время БДГ-сна и определяют предпочтение в пользу сна в ночное время.

В результате взаимодействия между гомеостатической потребностью во сне и циркадными биологическими часами в течение суток (24 ч) возникают два пика максимальной сонливости:

- пик в середине дня (окно дневной дремоты), который у большинства людей приходится на период примерно от 15:00 до 17:00; и
- пик в часы раннего утра (окно минимальной циркадной активности, или ОМЦА), который у большинства людей приходится наблюдается примерно с 03:00 до 05:00.

Примечание. Эти два процесса являются основными компонентами в большинстве биоматематических моделей, используемых для прогнозирования уровней утомляемости членов экипажа (см. главу 4).

Практическое примечание

Основные факты о циркадных биологических часах

- Циркадные биологические часы – это водитель ритма в головном мозге, который обладает чувствительностью к свету и воспринимает световые сигналы посредством специального проводящего нервного пути, связывающего глаза и мозг (но отдельного от зрительных путей).
- Циркадные биологические часы формируют свой внутренний цикл "биологических суток", который у большинства людей несколько превышает 24 ч. Однако их светочувствительность позволяет биологическим часам идти в ногу с 24-часовым циклом смены дня и ночи.
- Практически все аспекты деятельности человека (физической или психической) подвержены суточным колебаниям под влиянием циркадных биологических часов.
- Суточный минимум внутренней температуры тела совпадает с тем периодом в цикле циркадных биологических часов, когда люди ощущают наибольшую сонливость и менее всего способны к выполнению умственной и физической работы. Иногда этот период называют "окном минимальной циркадной активности", и в это время сильно увеличивается риск совершения ошибок, связанных с утомляемостью.

Сменная работа

- Сменную работу можно определить как любой рабочий режим, требующий бодрствования членов экипажа в такой период цикла биологических часов, когда они обычно спят.
- Вследствие способности циркадных биологических часов синхронизироваться с 24-часовым циклом смены дня и ночи они противятся любому режиму жизнедеятельности, не предусматривающему сна в ночное время.
- Тот факт, что циркадные биологические часы не полностью адаптируются к измененным режимам сна/бодрствования, влечет за собой два основных последствия:
 - совпадение служебного времени с обычным временем сна членов экипажа (особенно при выполнении полетов в течение всей ночи), как правило, приводит к недосыпанию; и

- можно ожидать, что члены экипажа, работающие в период, на который приходится окно минимальной циркадной активности, будут испытывать сонливость, и им потребуется предпринимать дополнительные усилия для сохранения работоспособности.
- Чем больше сдвиг времени сна относительно оптимального периода в цикле циркадных биологических часов, тем труднее становится членам экипажей получить полноценный сон.
- При составлении рабочего графика необходимо учитывать, что частота восстановительных периодов отдыха (не менее двух ночей неограниченного сна подряд) должна соответствовать темпам накопления дефицита сна.

Десинхроноз

- При полетах с пересечением нескольких часовых поясов циркадные биологические часы подвергаются воздействию резких сдвигов цикла "день – ночь". Вследствие своей чувствительности к свету и (в меньшей степени) к социальным временным ориентирам, циркадные биологические часы в конечном итоге адаптируются к новому часовому поясу.
- Скорость адаптации зависит от количества пересекаемых часовых поясов, направления перелета (адаптация происходит быстрее при полетах с востока на запад) и степени подверженности циркадных биологических часов воздействию суточных ориентиров в новом часовом поясе (внешнее освещение, сон и прием пищи в соответствии с укладом жизни по местному времени и т. д.).
- При стоянках продолжительностью от 24 до 48 ч циркадные биологические часы не успевают адаптироваться к местному времени.
- Выполнение полетов по дальнемагистральным маршрутам различного типа оказывает разное воздействие на работу циркадных биологических часов:
 - Последовательный ряд трансмеридиальных перелетов "туда и обратно", при которых члены экипажа не возвращаются в свой домашний часовой пояс на длительное время, как правило, вызывает дрейф биоритмов. И после возвращения в свой часовой пояс им требуется дополнительное время для обратной адаптации к местному времени.
 - Последовательный ряд трансмеридиальных перелетов с возвращением на исходный аэродром, при которых члены экипажа во время одной из очередных стоянок находятся в своем домашнем часовом поясе, по-видимому, позволяет циркадным биологическим часам поддерживать синхронизацию с временем часового пояса, в котором проживают члены экипажа.
 - В ходе рейсов, требующих более длительного пребывания в районе пункта назначения, например, при выполнении в течение нескольких дней местных полетов перед тем, как совершить обратный рейс домой, циркадные биологические часы членов экипажа начинают адаптироваться к часовому поясу пункта назначения. Это может улучшить сон во время стоянки, но, с другой стороны, после возвращения в свой домашний часовой пояс им требуются дополнительные дни для обратной адаптации к местному времени.
- Во время стоянки самолета при выполнении дальнемагистральных рейсов на сон влияют два конкурирующих процесса (гомеостатическое побуждение ко сну и циркадные биологические часы), а также социальные ориентиры, в соответствии с которыми предпочтительнее спать ночью.
- В рамках обучения по FRMS может оказаться полезным предоставление членам экипажей, выполняющим дальнемагистральные и СД-рейсы, рекомендаций относительно индивидуальных методик снижения утомляемости, выработанных с учетом конкретных особенностей маршрута.

Практическое примечание

Какое количество сна в сутки можно считать достаточным?

Этот распространенный вопрос, как правило, ставится с целью получить "магическое число", определяющее минимальное количества сна, необходимое члену экипажа, либо минимальную продолжительность времени отдыха, которую требуется предусмотреть в графике работы. С точки зрения гипнологии, ответ звучит так: "Это зависит от многих факторов, в том числе индивидуальных особенностей человека". Некоторые из этих факторов приведены ниже:

- Анамнез сна за недавний период – один ограниченный период сна представляет собой относительно меньший риск, связанный с утомляемостью, для члена экипажа, приступающего к работе хорошо отдохнувшим, чем для того члена экипажа, у которого уже накопился дефицит сна.
- Количество сна, необходимое члену экипажа для полноценного отдыха (варьируется индивидуально).
- Вероятность получения членом экипажа сна хорошего качества в течение ограниченного периода сна. (Например, предполагается ли сон дома, в местах отдыха экипажа на борту воздушного судна или в гостинице во время стоянки? Согласуется ли возможность для сна с соответствующим периодом в цикле циркадных биологических часов?)
- Сокращение времени сна из-за вынужденного увеличения предшествующего периода бодрствования члена экипажа (приводит к нарастанию гомеостатической потребности во сне и риску возникновения эпизодов микросна до начала указанного периода сна).
- Сокращение времени сна из-за вынужденного увеличения последующего периода бодрствования члена экипажа (приводит к нарастанию гомеостатической потребности во сне и риску возникновения эпизодов микросна до начала следующего периода сна).
- Выполнение членом экипажа своих в период пиков циркадного ритма сонливости (т. е. ранним утром и в середине дня, если биологические часы адаптировались к местному времени).
- Степень важности задач, которые будет выполнять член экипажа по окончании периода ограниченного сна.
- Наличие других защитных стратегий, позволяющих справиться с рисками для безопасности полетов, возникшими вследствие связанного с утомлением нарушения работоспособности данного члена экипажа, обусловленного ограничением периода сна.
- Очередность предоставления возможности для восстановления после периода ограничения сна. (Например, является ли он первым в серии других периодов недосыпания или ли за ним же последуют две ночи неограниченного сна?)

С точки зрения безопасности полетов, можно сказать, что ни одна защитная стратегия не дает 100-процентной гарантии. (Стремление к упрощению представляет опасность и при использовании биоматематических моделей, определяющих "безопасный порог" утомляемости члена экипажа. В частности, существует тенденция считать, что безопасность полетов обеспечена, если расчетный уровень утомляемости ниже данного порога, и не обеспечена, если расчетные данные его превышают.) Что же касается FRMS, то здесь безопасность полетов обеспечивается за счет применения многоуровневой системы управления связанными с утомляемостью рисками, основанной на анализе фактических данных, а не простых пороговых показателях. Подход FRMS к решению данной проблемы можно сформулировать следующим образом: измеряйте уровень утомления членов экипажа, проводите оценку риска и, по мере необходимости, вводите меры контроля для снижения рисков. Данные процессы являются предметом обсуждения в главах 5 и 6.

Глава 3. Политика и документация в отношении FRMS

3.1 ВВЕДЕНИЕ В ПОЛИТИКУ И ДОКУМЕНТАЦИЮ FRMS

В данной главе описываются элементы, которые следует включать в политику FRMS и прочую документацию, необходимую для ведения учета деятельности системы. Политика и документация определяют организационную структуру, которая служит опорой для основных направлений оперативной деятельности в рамках FRMS (процессы FRM и процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS). Связи между политикой и документацией и прочими компонентами FRMS схематически представлены на рис. 3-1.

Политика в отношении FRMS точно определяет обязательства эксплуатанта и его подход к управлению рисками, связанными с утомляемостью. Если это соответствует государственным требованиям, то в некоторых случаях для эксплуатанта может быть целесообразно включить политику в отношении FRMS в свою политику СУБП. Однако следует отметить, что в соответствии с требованиями добавления 8 к части I Приложения 6 в своей политике эксплуатант обязан ясно охарактеризовать все элементы FRMS. Должна иметься возможность отличить политику эксплуатанта в отношении FRMS от общей политики в области безопасности полетов, что позволит проводить отдельные обзоры деятельности по этим двум направлениям.

В документации FRMS содержится описание компонентов и деятельности системы FRMS в целом. Она обеспечивает возможность контроля эффективности FRMS (внутреннего и внешнего) с целью проверки соответствия результатов ее деятельности задачам, связанным с обеспечением безопасности полетов, которые определены в политике в отношении FRMS. Ведение необходимой документации входит в число рекомендуемых функций Оперативной группы по вопросам контроля утомляемости в целях обеспечения безопасности полетов (ОГКУБП).

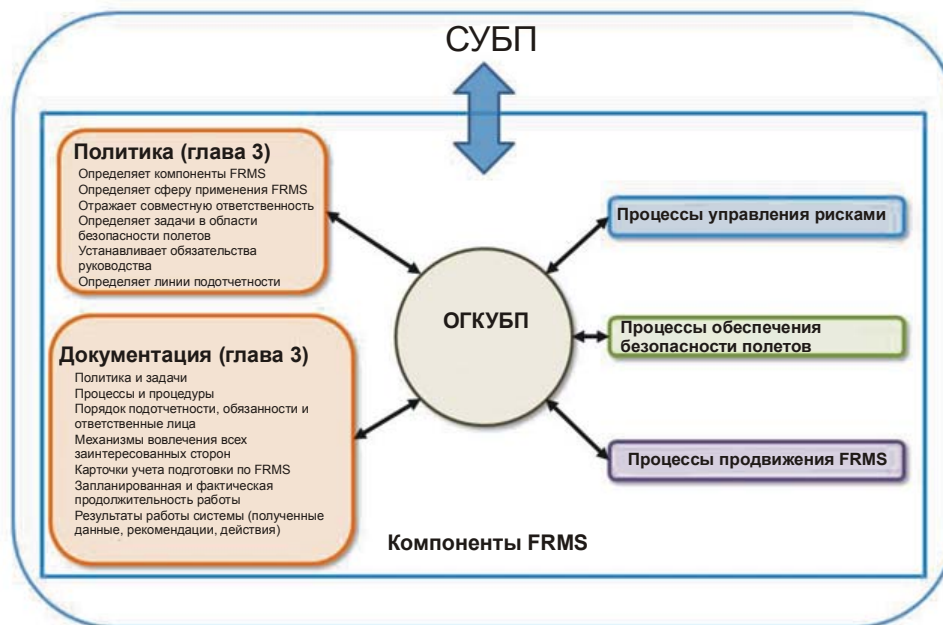


Рис. 3-1. Связи между политикой и документацией в отношении FRMS и прочими компонентами FRMS

Требования ИКАО к политике и документации в отношении FRMS приведены ниже (добавление 8 к части I Приложения 6).

Добавление 8 к части I Приложения 6

1. Политика и документация в отношении FRMS

1.1 Политика в отношении FRMS

1.1.1 Эксплуатант определяет свою политику в отношении FRMS, которая включает ясную характеристику всех элементов FRMS.

1.1.2 Политика устанавливает требование о том, чтобы виды полетов, на которые распространяется FRMS, четко оговаривались в руководстве по производству полетов.

1.1.3 Политика:

- a) отражает совместную ответственность руководителей, летного и cabinного экипажей и другого соответствующего персонала;
- b) ясно излагает задачи FRMS, связанные с обеспечением безопасности полетов;
- c) подписывается ответственным руководителем организации;
- d) завизированная на видном месте, доводится до сведения всех соответствующих подразделений и уровней организации;
- e) содержит обязательства руководителей относительно эффективного представления отчетной информации о безопасности полетов;
- f) содержит обязательства руководителей относительно предоставления адекватных ресурсов для FRMS;
- g) содержит обязательства руководителей относительно непрерывного совершенствования FRMS;
- h) требует ясного определения каналов подотчетности руководителей, летного и cabinного экипажей и всего другого соответствующего персонала;
- i) периодически пересматривается в целях обеспечения ее актуальности и адекватности.

Примечание. Материал по эффективному представлению отчетной информации о безопасности полетов содержится в Руководстве по управлению безопасностью полетов (РУБП) (Doc 9859).

1.2 Документация FRMS

Эксплуатант разрабатывает и обновляет документацию FRMS, в которой описаны и учитываются:

- a) политика и задачи в отношении FRMS;
- b) процессы и процедуры FRMS;
- c) порядок подотчетности, обязанности и ответственные применительно к этим процессам и процедурам;
- d) механизмы постоянного задействования руководителей, летных и cabinных экипажей и всего другого соответствующего персонала;
- e) программы подготовки по FRMS, требования к подготовке персонала и учет прохождения подготовки;
- f) запланированная и фактическая продолжительность полетного времени, служебного времени и времени отдыха с указанием значительных расхождений и их причин;
- g) результаты использования FRMS, включая выводы, сделанные на основе полученных данных, рекомендаций и предпринятых действий.

3.2 ДОБАВЛЕНИЕ 8, ПУНКТ 1.1: ПОЛИТИКА В ОТНОШЕНИИ FRMS

1.1.1 Эксплуатант определяет свою политику в отношении FRMS, которая включает ясную характеристику всех элементов FRMS.

Политика в отношении FRMS определяет общие рамки функционирования системы FRMS. Хотя FRMS может являться неотъемлемой частью СУБП эксплуатанта, для утверждения СУБП и FRMS требуются два отдельных процесса. Следовательно, вне зависимости от того, разрабатывалась политика эксплуатанта в отношении FRMS как самостоятельный документ или как компонент его политики СУБП, или же как часть общей политики в области безопасности полетов, любые аспекты политики в отношении FRMS должны быть легко распознаваемы как таковые. Это означает, что политика в отношении FRMS может подвергаться рассмотрению и анализу во всей полноте и четко отличима от других положений политики в области безопасности полетов.

3.2.1 Область применения FRMS

1.1.2 Политика устанавливает требование о том, чтобы виды полетов, на которые распространяется FRMS, четко оговаривались в руководстве по производству полетов.

Стандарт 4.10.2 (включенный в часть I Приложения 6) требует, чтобы при наличии правил, касающихся FRMS, государства разрешали эксплуатанту выбирать, будет ли он в целях управления рисками, связанными с утомляемостью, применять FRMS в отношении всех видов полетов или только в отношении конкретно указанных видов полетов (например, выполняемых особым парком воздушных судов, по отдельному маршруту или исключительно СДП). Все полеты, не охваченные системой FRMS, должны производиться в соответствии с установленными нормами полетного и служебного времени.

Поскольку документ с изложением политики, как правило, отличается краткостью и стабильностью, в нем нет необходимости подробно описывать весь спектр полетов, в отношении которых применяется FRMS, но в нем должна обязательно содержаться ссылка на источники подробной информации по данному вопросу. В частности, в соответствующей документации с описанием политики в отношении FRMS можно указать, что сфера применения FRMS определена в Руководстве по производству полетов. В таком случае при внесении утвержденных государством изменений, касающихся сферы применения данных систем, не придется переписывать первоначальный документ с изложением политики в отношении FRMS.

По мере ознакомления с FRMS и накопления опыта в использовании системы эксплуатант, возможно, пожелает расширить сферу применения FRMS. Такой шаг можно было бы рассматривать как естественный процесс развития FRMS, и регламентирующему органу потребуется рассмотреть нормативные требования в отношении расширенного использования FRMS.

В помещенных ниже текстовых рамках представлены примеры положений, касающихся сферы применения FRMS.

Пример 1

Авиакомпания А – крупный международный авиаперевозчик,
владеющий парком воздушных судов 11 различных типов

В авиакомпании А система FRMS применяется в отношении тех видов полетов, которые конкретно указаны в Руководстве по производству полетов (РПП). Все остальные виды полетов выполняются в соответствии с установленными нормативами полетного и служебного времени.

В примере 1 в Руководстве по производству полетов в рамках FRMS первоначально был указан весь парк самолетов Боинг-777 и сверхдальние (СД) перелеты на самолетах Боинг-787, а его положения относились только к пилотам. Впоследствии, авиакомпания А решает распространить действие FRMS и на парк самолетов А-330.

После утверждения данного решения регламентирующим органом парк самолетов А-330 может быть добавлен к перечню, содержащемуся в Руководстве по производству полетов, которое определяет типы полетов, охваченные системой FRMS, без внесения изменений в положение о политике в отношении FRMS. Данное изменение налагает на Рабочую группу по управлению рисками, связанными с утомляемостью, обязательства по созданию процессов FRMS с целью выявления факторов опасности, связанных с утомляемостью, при эксплуатации самолетов А-330, оценки рисков и разработки мер контроля для снижения риска. Также необходимо внедрить процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS, чтобы осуществлять мониторинг эффективности FRMS как инструмента управления связанными с утомляемостью рисками при выполнении полетов на самолетах А-330.

При распространении действия системы FRMS на членов кабинного экипажа в положение о политике в отношении FRMS потребуется внести следующие поправки.

В авиакомпании А система FRMS применяется в отношении тех видов полетов, которые конкретно указаны в руководстве по производству полетов (РПП) и руководстве по деятельности бортпроводников (РДБп). Все остальные виды полетов выполняются в соответствии с установленными нормативами полетного и служебного времени.

Пример 2

Авиакомпания В – внутренний авиаперевозчик, выполняющий как регулярные, так и чартерные рейсы и владеющий парком воздушных судов трех типов. Авиакомпания В предпочитает применять FRMS в отношении чартерных рейсов, а при выполнении регулярных рейсов руководствуется установленными нормативами полетного и служебного времени.

В авиакомпании В система FRMS применяется в отношении всех членов летных экипажей при выполнении всех чартерных рейсов.

Пример 3

Авиакомпания С – авиаперевозчик, выполняющий рейсы по заказу и владеющий двумя самолетами; предпочитает распространять действие FRMS на все виды выполняемых им полетов.

В авиакомпании С система FRMS применяется в отношении всех членов летных экипажей при выполнении всех видов полетов.

1.1.3 Политика:

- a) отражает совместную ответственность руководителей, летного и кабинного экипажей и другого соответствующего персонала;
- b) ясно излагает задачи FRMS, связанные с обеспечением безопасности полетов;
- c) подписывается ответственным руководителем организации;
- d) завизированная на видном месте, доводится до сведения всех соответствующих подразделений и уровней организации;
- e) содержит обязательства руководителей относительно эффективного представления отчетной информации о безопасности полетов;
- f) содержит обязательства руководителей относительно предоставления адекватных ресурсов для FRMS;
- g) содержит обязательства руководителей относительно непрерывного совершенствования FRMS;

- h) требует ясного определения каналов подотчетности руководителей, летного и кабинного экипажей и всего другого соответствующего персонала;
- i) периодически пересматривается в целях обеспечения ее актуальности и адекватности.

Примечание. Материал по эффективному представлению отчетной информации о безопасности полетов содержится в Руководстве по управлению безопасностью полетов (РУБП) (Дос 9859).

В п. 1.1.3 добавления 8 устанавливаются минимальные требования, которые должны быть учтены при разработке политики в отношении FRMS. В сущности, в этих требованиях определяются необходимые предпосылки создания системы FRMS. Что же касается управления связанными с утомляемостью рисками в рамках установленных норм полетного и служебного времени, то FRMS, вследствие особой природы утомляемости, влечет за собой необходимость совместной ответственности эксплуатанта и отдельных членов экипажа.

Утомляемость связана не только с рабочими нагрузками, а со всеми видами деятельности человека в состоянии бодрствования. Поэтому иногда ее относят к числу "общежизненных проблем". К примеру, члены экипажа несут здесь личную ответственность, поскольку они сами определяют, сколько времени отвести на сон во время предоставленных им периодов отдыха, и сами решают, когда применять индивидуальные методики снижения утомляемости (глава 4). Они обязаны эффективно использовать периоды отдыха, предшествующие служебному времени, чтобы приступить к выполнению своих служебных обязанностей в работоспособном состоянии. Кроме того, чрезвычайно важное значение имеет содействие членов экипажа для обеспечения добровольного представления донесений об опасных состояниях, связанных с утомляемостью, а также для оценки уровней утомляемости, необходимой для процессов FRMS (глава 4) и процессов обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS (глава 5). Готовность членов экипажа к содействию зависит от их уверенности в том, что эксплуатант считает своим долгом придерживаться принципов культуры эффективного представления отчетной информации о безопасности полетов¹ (глава 1).

Однако руководители, наряду с членами экипажа, и даже в первую очередь, несут ответственность за управление рисками, связанными с утомляемостью, поскольку они утверждают график работы персонала и контролирует распределение ресурсов в организации². FRMS представляет собой организационную систему, которая позволяет руководству выполнять соответствующие обязанности.

Как и в случае СУБП, ответственный руководитель при подписании положения о политике в отношении FRMS принимает на себя ответственность за обеспечение надлежащего функционирования системы FRMS либо напрямую, либо посредством осуществления надзора и управления другими сотрудниками, в том числе теми, кому подотчетный исполнительный руководитель делегирует полномочия.

Задачи в области обеспечения безопасности полетов, включенные в политику FRMS, конкретно указывают на те результаты, которые эксплуатант стремится достичь с помощью системы FRMS. Чтобы контролировать выполнение данных задач, необходимо осуществлять мониторинг эффективности FRMS. Примеры показателей эффективности обеспечения безопасности полетов и соответствующих целевых задач, которые можно использовать для оценки успешности задач FRMS, связанных с обеспечением безопасности полетов, приводятся в главах 4 и 5.

Эксплуатанту необходимо периодически пересматривать политику в отношении FRMS, чтобы обеспечить ее соответствие изменяющимся эксплуатационным потребностям. Кроме того, она должна подвергаться периодической проверке со стороны регламентирующего органа.

¹ Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП) ИКАО (Дос 9859).

² Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП) ИКАО (Дос 9859).

3.3 ОБРАЗЦЫ ПОЛОЖЕНИЙ О ПОЛИТИКЕ В ОТНОШЕНИИ FRMS

Приведенные ниже образцы предназначены для использования в качестве инструктивного материала, а не в качестве готовых шаблонов. Каждому эксплуатанту необходимо разрабатывать систему FRMS с учетом специфики своей организации и эксплуатационных потребностей.

3.3.1 Положение о политике в отношении FRMS крупного авиаперевозчика

Политика [название компании] в области управления рисками, связанными с утомляемостью

Исполняя обязательство по постоянному повышению безопасности полетов, компания X использует систему управления рисками, связанными с утомляемостью (FRMS), в целях контроля над связанными с утомляемостью рисками.

Данная система FRMS применяется в отношении тех видов полетов, которые указаны в руководстве по производству полетов и в руководстве по деятельности бортпроводников. Все остальные виды полетов выполняются в соответствии с установленными нормативами полетного и служебного времени. В Руководстве по FRMS содержится описание процессов, используемых для выявления факторов опасности, связанных с утомляемостью, оценки сопутствующих рисков, а также для разработки, внедрения и мониторинга эффективности мер контроля и снижения рисков. В Руководстве по FRMS также описываются процессы обеспечения безопасности полетов, предназначенные служить гарантией выполнения задач FRMS, связанных с обеспечением безопасности полетов, а также формы интеграции системы FRMS с нашими программами СУБП, занимающими ведущее место в отрасли.

В соответствии с положениями настоящей политики:

Руководство авиакомпании несет ответственность за:

- предоставление адекватных ресурсов для FRMS;
- обеспечение должного уровня укомплектованности экипажей, позволяющего составлять такие графики полетов, которые сводят к минимуму риски, связанные с утомляемостью;
- предоставление членам летных и кабинных экипажей возможности для восстановительного сна между полетными сменами;
- создание благоприятного климата, способствующего представлению открытых и честных донесений о факторах опасности и происшествиях, связанных с утомляемостью;
- обеспечение подготовки в области управления рисками, связанными с утомляемостью, для летных и кабинных экипажей, а также иного персонала, обеспечивающего деятельность системы FRMS;
- демонстрацию активного участия в FRMS и понимания задач и содержания деятельности системы;
- обеспечение надлежащего контроля рисков в пределах сферы ответственности каждого члена руководства;
- проведение регулярных консультаций с членами летных и кабинных экипажей относительно эффективности FRMS; и
- демонстрацию постоянного совершенствования и проведения ежегодного обзора деятельности FRMS.

Члены летных и кабинных экипажей обязаны:

- надлежащим образом использовать время отдыха (между сменами или периодами выполнения служебных обязанностей), чтобы поспать;
- принимать участие в обучении и подготовке в области управления рисками, связанными с утомляемостью;
- сообщать о факторах опасности и происшествиях, связанных с утомляемостью, в соответствии с требованиями Руководства по FRMS;
- соблюдать положение о политике в отношении FRMS;

- проинформировать своего руководителя или начальника подразделения непосредственно перед началом или в процессе работы в том случае, если:
 - они знают или предполагают, что они сами или другой член экипажа находятся в недопустимом состоянии переутомления; или
 - имеют какие-либо сомнения относительно своей собственной способности или способности другого члена экипажа выполнять свои служебные обязанности.

Управление рисками, связанными с утомляемостью, должно рассматриваться как одно из ключевых направлений работы нашей компании, поскольку оно открывает существенные возможности для повышения безопасности полетов и эффективности нашей эксплуатационной деятельности, а также в высшей степени способствует благосостоянию наших сотрудников.

Политика утверждена:

(Подпись) _____

Должность (ответственный руководитель)

Дата: _____

3.3.2 Положение о политике в отношении FRMS небольшой авиакомпании, предоставляющей услуги по медицинской эвакуации

Политика [название компании] в области управления рисками, связанными с утомляемостью

При осуществлении своей деятельности по международной воздушной медицинской эвакуации нашей компании [название компании] приходится сталкиваться с рядом специфических проблем, в числе которых следует отметить круглосуточный режим работы по вызову заказчика, необходимость немедленного реагирования при любых погодных условиях и частые случаи посадки на неподготовленные площадки. Для преодоления этих трудностей от членов наших летных экипажей требуется постоянная готовность выполнять свою работу, проявляя высочайшую компетентность и профессионализм в любых обстоятельствах уровне. Кроме того, такая специфика работы подразумевает, что мы регулярно подвергаемся повышенным рискам, связанным с утомляемостью, которые лучше всего контролировать с помощью системы управления рисками, связанными с утомляемостью (FRMS).

Нам необходимо очень осмотрительно управлять данными рисками, чтобы последовательно принимать обоснованные решения, особенно в тех случаях, когда приходится балансировать между обеспечением нужд пациентов в критическом состоянии и выполнением требований к безопасности полетов. Это достигается только при условии совместной ответственности руководства, членов экипажей (пилотов, врачей и медсестер) и нашего вспомогательного персонала (в частности, сотрудников группы планирования экипажей) за выполнение обязательств по поддержанию приемлемого уровня рисков, связанных с утомляемостью.

[Название компании] обеспечивает осведомленность руководства, экипажей и служб поддержки, а также прочего соответствующего персонала о:

- потенциальных последствиях утомления для деятельности компании;
- специфических проблемах и связанных с утомляемостью рисках, с которыми приходится сталкиваться нашим сотрудниками в силу особенностей выполняемых полетов;
- важности представления отчетной информации о факторах опасности, связанных с утомляемостью; и
- наиболее эффективных методиках преодоления усталости.

Для выполнения указанных задач нами была разработана конкретная политика и процедуры управления рисками, связанными с утомляемостью, в рамках нашей системы управления безопасностью полетов (СУБП). Они задокументированы в разделах нашего Руководства по СУБП, посвященных FRMS, и распространяются на весь эксплуатационный персонал.

Руководство авиакомпании несет ответственность за:

- обеспечение СУБП соответствующими ресурсами;
- обеспечение должного уровня укомплектованности экипажей, позволяющего составлять такие графики полетов, которые сводят к минимуму риски, связанные с утомляемостью;
- предоставление членам экипажей возможности для восстановительного сна между полетными сменами;
- создание благоприятного климата, способствующего представлению открытых и честных донесений о факторах опасности и происшествиях, связанных с утомляемостью;
- обеспечение подготовки в области управления рисками, связанными с утомляемостью, для членов экипажей и вспомогательного персонала;
- демонстрацию активного участия в управлении рисками, связанными с утомляемостью, и понимания специфики рисков, присущих работе нашей компании;
- проведение регулярных консультаций с членами экипажей относительно эффективности контроля утомляемости; и
- демонстрацию постоянного совершенствования контроля утомляемости и проведение ежегодного обзора деятельности в области контроля утомляемости.

Члены экипажей и вспомогательного персонала обязаны:

- надлежащим образом использовать время отдыха (между сменами или периодами выполнения служебных обязанностей), чтобы поспать;
- принимать участие в обучении и подготовке в области управления рисками, связанными с утомляемостью;
- сообщать о факторах опасности и происшествиях, связанных с утомляемостью;
- следовать политике и практике в области управления рисками, связанными с утомляемостью, в соответствии с положениями, изложенными в нашем руководстве по СУБП;
- проинформировать своего руководителя или начальника подразделения непосредственно перед началом или в процессе работы в том случае, если:
 - они знают или предполагают, что они сами или другой член экипажа находятся в недопустимом состоянии переутомления; или
 - имеют какие-либо сомнения относительно своей собственной способности или способности другого члена экипажа выполнять свои служебные обязанности;
- в соответствии с политикой и процедурами компании обращаться за внешней поддержкой, чтобы обеспечить посильное содействие со стороны третьих лиц, которые не являются членами экипажа (например, шеф-пилота, руководителя обеспечения полетов) в выработке решений, принимаемых экипажем. В любых случаях, когда члены экипажа предполагают возможность возникновения риска, связанного с их собственным утомлением, им предлагается сообщить об этом по круглосуточному телефону "горячей линии" компании.

Эффективный контроль утомляемости является критически важным для обеспечения способности нашей компании предоставлять качественные услуги нашим клиентам.

Политика утверждена:

(Подпись) _____

Должность (ответственный руководитель)

Дата: _____

3.4 ДОБАВЛЕНИЕ 8, ПУНКТ 1.2: ДОКУМЕНТАЦИЯ FRMS

1.2 Эксплуатант разрабатывает и обновляет документацию FRMS, в которой описаны и учитываются:

- a) политика и задачи в отношении FRMS;
- b) процессы и процедуры FRMS;
- c) порядок подотчетности, обязанности и ответственные применительно к этим процессам и процедурам;
- d) механизмы постоянного задействования руководителей, летных и кабинных экипажей и всего другого соответствующего персонала;
- e) программы подготовки по FRMS, требования к подготовке персонала и учет прохождения подготовки;
- f) запланированная и фактическая продолжительность полетного времени, служебного времени и времени отдыха с указанием значительных расхождений и их причин;
- g) результаты использования FRMS, включая выводы, сделанные на основе полученных данных, рекомендаций и предпринятых действий.

Документация FRMS содержит описание всех элементов данной системы и обеспечивает учет деятельности в рамках FRMS, а также любые внесенные в нее изменения. Вышеупомянутая документация может быть представлена в форме отдельного руководства по FRMS, или же необходимую информацию можно включить в руководство эксплуатанта по СУБП. Однако в любом случае она должна быть доступна всем сотрудникам, у которых может возникнуть потребность с ней ознакомиться, а также для проверки со стороны регламентирующего органа.

Предполагается, что одним из путей выполнения вышеуказанных требований является создание эксплуатантом рабочей группы, ответственной за координацию деятельности в области контроля утомляемости внутри организации. В настоящем руководстве подобное подразделение именуется Рабочей группой по управлению рисками для безопасности полетов, связанными с утомляемостью (далее – ОГКУБП). Основные функции ОГКУБП заключаются в том, чтобы:

- разрабатывать и вести документацию FRMS;
- управлять процессами FRM (глава 4);
- содействовать процессам обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS (глава 5);
- отвечать за процессы продвижения FRMS (глава 6).

Однако в целях предотвращения непредусмотренных последствий для работы общей системы управления рисками организации вследствие концентрации усилий на управлении рисками, связанными с утомляемостью, некоторые из описанных выше функций ОГКУБП может взять на себя Рабочая группа по СУБП или другие рабочие группы. Вне зависимости от того, какое подразделение возьмет на себя эти функции, регламентирующему органу потребуется осуществлять наблюдение и контроль за выполнением всех необходимых функций FRMS.

Состав ОГКУБП должен отражать совместную ответственность отдельных сотрудников и руководства, и с этой целью в нее следует включать представителей всех заинтересованных структурных подразделений (руководство, сотрудники группы планирования экипажей, а также члены экипажей и/или их представители) и, по мере необходимости, других лиц, обеспечивающих необходимую научную и медицинскую экспертную поддержку. Деятельность группы должна регламентироваться Положением об ОГКУБП, которое включается в документацию FRMS. В данном положении точно определяются линии подотчетности между ОГКУБП и СУБП эксплуатанта.

Численность и состав ОГКУБП у разных эксплуатантов варьируются, но эти параметры должны соответствовать масштабам и сложности эксплуатационной деятельности, охваченной FRMS, а также присущему ей уровню рисков, связанных с утомляемостью. В небольших авиакомпаниях, где, например, шеф-пилот одновременно отвечает за планирование экипажей, один сотрудник может представлять более одного заинтересованного подразделения. Очень мелкие авиаперевозчики могут даже не иметь специализированной ОГКУБП, а ограничиваться внесением дополнительных пунктов в повестку дня совещаний по вопросам обеспечения безопасности полетов при условии, что вся деятельность по управлению связанными с утомляемостью рисками надлежащим образом документируется. В крупных авиакомпаниях существуют специальные подразделения, которые осуществляют взаимодействие с ОГКУБП.

Хотя в рамках своей надзорной деятельности представители регламентирующего органа могут выразить желание принять участие в совещаниях ОГКУБП в качестве наблюдателей, они не являются необходимой частью данной группы. В ходе осуществления постоянного надзора представители регламентирующего органа также, возможно, захотят просмотреть протоколы и итоговые отчеты таких совещаний (см. главу 9).

В соответствии с п. 1.2 f) добавления 8 эксплуатантам также предписывается вести учет значительных расхождений между запланированной и фактической продолжительностью полетного времени, служебного времени и времени отдыха с указанием причин вышеуказанных расхождений. В качестве начального шага ОГКУБП или другое соответствующее подразделение внутри организации должно с помощью процесса оценки риска выявить расхождения между запланированной и фактической продолжительностью полетного времени, служебного времени и времени отдыха, которые следует считать значительными с учетом конкретных особенностей эксплуатационной деятельности компании.

Например, в число установленных значительных расхождений, могут быть включены:

- полет по маршруту между двумя пунктами – любой случай превышения запланированной продолжительности полетного времени на 30 мин;
- отдельный рейс – любой случай превышения запланированной продолжительности служебного времени на 60 мин;
- отдельная стоянка – любой случай сокращения запланированной продолжительности отдыха на 60 мин.

В итоге отмеченные значительные расхождения следует использовать в качестве показателей, способствующих выявлению потенциальных опасных факторов, связанных с утомляемостью (обсуждаемых в главе 4), а также для мониторинга эффективности самой системы FRMS (глава 5). В дальнейшем ОГКУБП также будет нести ответственность за создание процесса мониторинга таких значительных расхождений и документирования любых последующих предпринятых действий.

Такие ограничения должны быть представлены для утверждения регламентирующему органу, и очень важно, чтобы между регламентирующим органом и эксплуатантом существовало четкое взаимопонимание относительно того, что составляет значительное расхождение. Регламентирующий орган также может использовать данные пороговые значения для выработки критериев, определяющих требования, касающиеся представления отчетности.

3.4.1 Образец положения об Оперативной группе по вопросам контроля утомляемости в целях обеспечения безопасности полетов (ОГКУБП)

Данный образец разработан для нужд крупных авиакомпаний. Он не является шаблоном. Не все предложенные здесь пункты потребуются использовать каждому эксплуатанту. Регламентирующему органу необходимо быть уверенным в том, что эксплуатант учитывал структуру своей организации и характеристики ее эксплуатационной деятельности при принятии решений относительно состава ОГКУБП, ее деятельности и взаимодействия с другими подразделениями организации эксплуатанта.

**Положение [название компании] об Оперативной группе по вопросам контроля утомляемости
в целях обеспечения безопасности полетов (ОГКУБП)**

Цель

Оперативная группа по вопросам контроля утомляемости в целях обеспечения безопасности полетов (ОГКУБП) отвечает за координацию всей деятельности компании [название] в области управления рисками, связанными с утомляемостью. В обязанности ОГКУБП входит сбор, анализ и представление отчетной информации, облегчающей оценку связанных с утомляемостью рисков, которым подвергаются члены летных экипажей. ОГКУБП также отвечает за выполнение задач FRMS, связанных с обеспечением безопасности полетов, которые определены политикой в отношении FRMS; за соответствие FRMS нормативным требованиям; а также выполнение FRMS своей функции по обеспечению СУБП соответствующей информацией в целях содействия общей системе управления рисками для безопасности полетов. Назначение ОГКУБП состоит в том, чтобы способствовать повышению безопасности полетов, и она не принимает участия в решении производственных вопросов.

Круг обязанностей

ОГКУБП напрямую подчиняется старшему вице-президенту по летной эксплуатации и представляет отчеты о своей работе через подразделение компании, ответственное за обеспечение безопасности полетов. В состав группы входит как минимум один представитель от каждого из следующих структурных подразделений: руководство, отдел планирования экипажей, члены экипажей и, по мере необходимости, другие специалисты.

В число задач ОГКУБП входят:

- разработка внедрение и мониторинг процессов, направленных на выявление опасных факторов, связанных с утомляемостью;
- обеспечение всесторонней оценки риска, связанного с проявлениями вышеуказанных опасных факторов;
- разработка внедрение и мониторинг средств контроля и мер по снижению рисков, используемых по мере надобности для управления выявленными опасными факторами, связанными с утомляемостью;
- разработка внедрение и мониторинг действенной системы показателей эффективности работы FRMS;
- сотрудничество с отделом безопасности полетов в целях разработки, реализации и мониторинга показателей эффективности обеспечения безопасности полетов и соответствующих целевых задач;
- обеспечение разработки исследований по оценке утомляемости членов экипажа, а также анализа полученных результатов и представления соответствующей отчетной информации в тех случаях, когда возникает необходимость в таких исследованиях для выявления опасных факторов или мониторинга эффективности средств контроля и мер снижения рисков (подобные исследования могут проводиться внешним подрядчиком, но при этом ОГКУБП отвечает за обеспечение их соответствия самым высоким этическим стандартам и требованиям FRMS, а также критерию "стоимость – эффективность");
- обеспечение разработки, обновление и выпуск материалов для обучения и подготовки по FRMS (эта деятельность может осуществляться внешним подрядчиком, но ОГКУБП отвечает за обеспечение соответствия учебных материалов требованиям FRMS, а также за рентабельность сопутствующих затрат);
- обеспечение надлежащего обучения и подготовки по FRMS для всего соответствующего персонала, а также ведения учета прохождения подготовки и включения соответствующих материалов в документацию FRMS;
- разработка и реализация стратегий эффективной коммуникации со всеми заинтересованными сторонами;

- обеспечение ответной реакции на отчеты об утомляемости, представляемые членами экипажа и иным персоналом;
- доведение до сведения высшего руководства информации о рисках связанных с утомляемостью и эффективности системы FRMS;
- разработка и поддержка внутреннего сайта компании, посвященного FRMS;
- разработка и ведение документации FRMS;
- обеспечение доступа к источникам научной и медицинской экспертной поддержки по мере надобности, а также документирования рекомендаций, сделанных консультантами-специалистами, и действий, предпринятых в соответствии с данными рекомендациями;
- обеспечение осведомленности о научных и эксплуатационных новшествах в области теории и практики управления рисками, связанными с утомляемостью;
- оказание полноценного содействия регламентирующему органу в вопросах, касающихся проверки работы FRMS; и
- эффективное управление и представление надлежащей отчетности об использовании ресурсов FRMS.

Совещания ОГКУБП проводятся ежемесячно. Во время совещания ведется протокол, который рассылается участникам и соответствующим должностным лицам в течение 10 рабочих дней после каждого совещания. ОГКУБП представляет бюджетную заявку на предстоящий финансовый год в [обозначенный период финансового цикла] и ежегодный отчет о всех своих расходах.

Глава 4. Процессы управления рисками, связанными с утомляемостью (FRM)

4.1 ВВЕДЕНИЕ В ПРОЦЕССЫ FRM

В настоящей главе рассматриваются основные этапы организации процессов FRM, которые во многом схожи с процессами управления рисками для безопасности полетов в рамках СУБП.¹ Основное различие между ними заключается в том, что процессы СУБП разрабатываются в целях контроля всех видов рисков. Процессы FRM в рамках FRMS специально разрабатываются для управления рисками, связанными с утомляемостью членов экипажа.

Процессы FRM (см. голубой прямоугольник на рис. 4-1) являются одним из направлений повседневной деятельности FRMS. Они разрабатываются с той целью, чтобы дать возможность эксплуатанту выполнить задачи по обеспечению безопасности полетов, определенных его политикой в отношении FRMS, а управление этими процессами осуществляет ОГКУБП.

Процессы FRM предназначены для того, чтобы:

- выявлять в каких случаях утомление представляет собой фактор опасности;
- оценивать уровень риска, связанного с проявлением определенного опасного фактора; и
- в случае необходимости вводить в действие средства контроля и стратегии снижения риска, а также осуществлять последующий мониторинг с целью убедиться, что данные меры обеспечивают сокращение риска до приемлемого уровня.

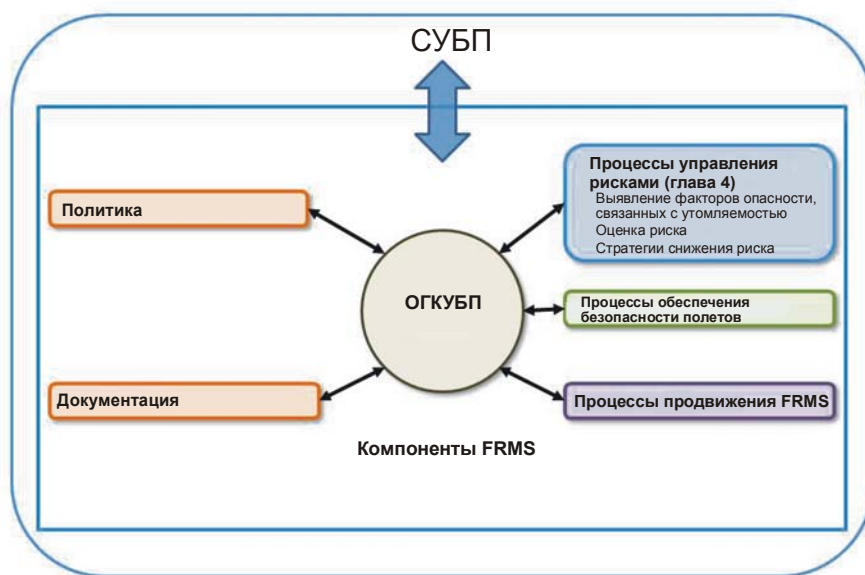


Рис. 4-1. Связи между процессами FRM и другими компонентами FRMS

¹ См. *Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП)* ИКАО (Doc 9859).

Для выполнения вышеупомянутых функций процессам FRM требуются различные виды данных: а) показатели уровней утомляемости членов экипажа; и б) показатели оперативной трудоспособности. Примеры показателей такого типа обсуждаются далее в настоящей главе. Решающую роль играет выбор правильной комбинации показателей для каждого вида работы, охваченной FRMS. Однако одного лишь сбора данных недостаточно. Необходим анализ данных, чтобы обеспечить информационную основу для решений, которые принимаются членами ОГКУБП и другими лицами, ответственными за процессы FRM и эффективное использование FRMS в целях повышения безопасности полетов (глава 5). Ниже приведены требования ИКАО к процессам FRM, изложенные в добавлении 8 к части I Приложения 6.

Добавление 8 к части I Приложения 6

2. Процессы управления рисками, связанными с утомляемостью

2.1 Выявление опасных факторов

Эксплуатант разрабатывает и реализует три основных задокументированных процесса выявления опасных факторов, связанных с утомляемостью:

2.1.1 Предсказательный. В рамках предсказательного процесса опасные факторы, связанные с утомляемостью, выявляются путем изучения графиков работы экипажей и учета известных факторов, влияющих на сон, утомляемость и работоспособность. Предметом изучения могут, среди прочего, являться:

- а) эксплуатационный опыт отрасли или эксплуатантов и данные, полученные в отношении аналогичных видов полетов;
- б) практика разработки графиков работы экипажей, основанная на продемонстрированных результатах;
- с) биоматематические модели.

2.1.2 Упреждающий. В рамках упреждающего процесса опасные факторы, связанные с утомляемостью, выявляются в ходе текущего производства полетов. Предметом изучения могут, среди прочего, являться:

- а) собственные отчеты о связанных с утомляемостью рисках;
- б) опросы экипажей относительно утомляемости;
- с) соответствующие производственные данные о работе членов летных и кабинных экипажей;
- д) имеющиеся базы данных по безопасности полетов и научные исследования;
- е) анализ данных о запланированном и фактически отработанном времени.

2.1.3 Исправительный. В рамках исправительного процесса выявляется степень значимости опасных факторов, связанных с утомляемостью, с учетом сообщений и событий, связанных с потенциальными негативными последствиями для безопасности полетов, в целях определения возможных способов сведения к минимуму последствий утомляемости. Толчком к задействию этого процесса может служить, как минимум, любое из перечисленного ниже:

- а) отчеты об утомляемости;
- б) конфиденциальные донесения;
- с) отчеты проверяющих;
- д) инциденты;
- е) анализ полетных данных.

2.2 Оценка риска

2.2.1 Эксплуатант разрабатывает и реализует процедуры оценки риска, устанавливающие вероятность и потенциальную серьезность событий, связанных с утомляемостью, и определяющие момент, когда в отношении соответствующих рисков требуются меры их снижения.

2.2.2 В рамках процедур оценки риска выявленные опасные факторы рассматриваются в увязке с:

- a) эксплуатационными процессами;
- b) степенью их вероятности;
- c) возможными последствиями;
- d) эффективностью существующих мер контроля и обеспечения безопасности полетов.

2.3 Снижение риска

Эксплуатант разрабатывает и реализует процедуры снижения риска, в рамках которых:

- a) выбирается надлежащая стратегия снижения риска;
- b) реализуется стратегия снижения риска;
- c) отслеживается ход реализации и эффективность стратегии.

На рис. 4-2 в обобщенном виде представлены этапы процессов FRM. Ниже следует более подробное описание каждого из этих процессов.





Рис. 4-2. Процессы FRM

4.2 ПРОЦЕССЫ FRM. ЭТАП 1: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ ПОЛЕТОВ, ОХВАЧЕННЫХ FRMS

Чтобы обеспечить соответствие Стандартам ИКАО относительно FRMS, государствам следует разрешить эксплуатантам выбирать, будут ли они в целях управления рисками, связанными с утомляемостью, применять FRMS в отношении всех видов полетов или только в отношении отдельных видов полетов (например, выполняемых определенным парком воздушных судов или исключительно СДП и т. д.). Важно, чтобы эксплуатанты четко указывали, на какие виды полетов распространяется действие FRMS.

Кроме того, как отмечалось в главе 2, при выполнении разных видов полетов могут существовать различные причины, вызывающие утомление членов экипажа, которые могут потребовать применения разных средств контроля и стратегий снижения сопутствующих рисков. У организации, возможно, возникнет необходимость разработать в рамках своей FRMS несколько наборов различных процессов FRM для разных видов полетов, которые должны поддаваться четкой идентификации. С другой стороны, в некоторых случаях можно будет применять один набор процессов FRM в отношении нескольких видов полетов.

4.3 ПРОЦЕССЫ FRM. ЭТАП 2: СБОР ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИИ

На этапе 2 Оперативная группа по вопросам контроля утомляемости в целях обеспечения безопасности полетов (ОГКУБП) собирает необходимые данные и информацию, чтобы обеспечить выявление вероятных факторов опасности, сопутствующим тем видам полетов, в отношении которых применяются процессы FRM. Для выполнения этой задачи членам группы требуется хорошее знание эксплуатационных факторов, способных вызывать утомление членов экипажа.

Чтобы проиллюстрировать некоторые факторы, которые учитываются при выполнении различных видов полетов, на рис. 4-3 представлены сравнительные данные о продолжительности полетного и служебного времени при выполнении дневных ближнемагистральных рейсов, ночных грузовых рейсов на внутренних линиях и дальнемагистральных рейсов, полученные в рамках Программы НАСА по исследованию утомляемости.²

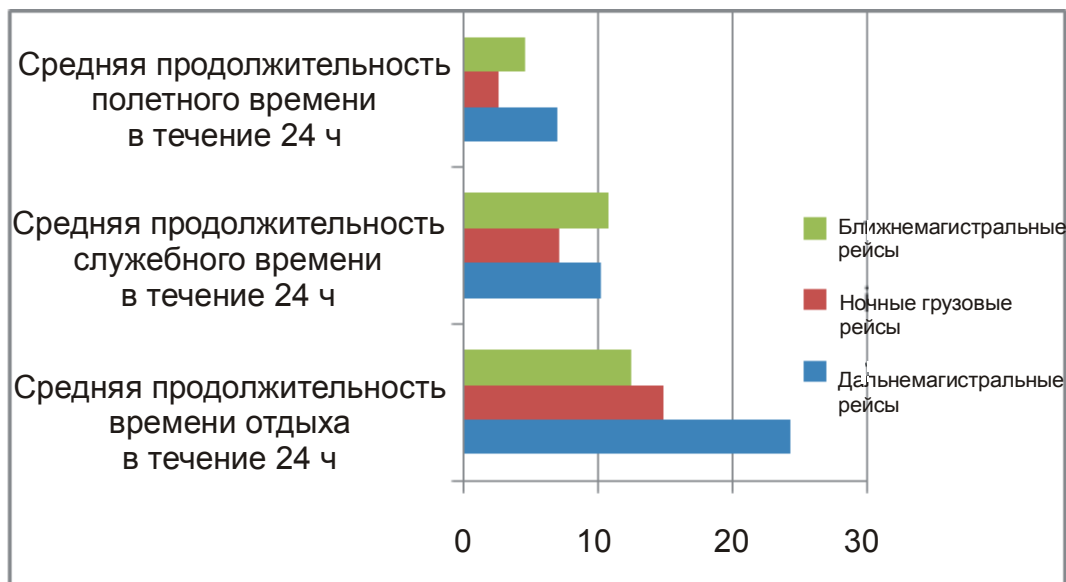


Рис. 4-3. Средняя продолжительность полетного времени, служебного времени и периодов отдыха при выполнении дневных ближнемагистральных рейсов (БМ), ночных грузовых рейсов на внутренних линиях (НГ) и дальнемагистральных рейсов (ДМ) (данные получены на основе изучения выборочной совокупности)

Наибольшая продолжительность служебного времени в течение дня и самые короткие периоды отдыха отмечались у экипажей (из двух человек), выполнявших дневные ближнемагистральные рейсы (в среднем пять полетов в день). Однако при этом в течение суток они пересекали не более одного часового пояса, а отдых приходился на ночное время, соответствующее оптимальному периоду для сна в цикле их циркадных биологических часов. Основными причинами утомляемости, выявленными в ходе данного исследования, являются:

- ограничение сна, обусловленное краткостью периодов отдыха и раннее время явки к месту исполнения служебных обязанностей; и
- высокая рабочая нагрузка, связанная с выполнением полетов через большое число секторов в условиях интенсивного воздушного движения и большой продолжительностью служебного времени.

У экипажей, выполнявших внутренние ночные грузовые рейсы (в составе двух пилотов и одного бортинженера), наблюдалась наименьшая продолжительность служебного времени (в среднем, они совершали три полета за смену) и более длительные периоды отдыха, чем у экипажей, работавших на ближнемагистральных маршрутах. Они также они пересекали не более одного часового пояса за 24 ч. Однако периоды отдыха экипажей, выполнявших ночные рейсы, приходились на дневное время, и их циркадные биологические часы (их работа отслеживалась по колебаниям ритма внутренней температуры тела) не адаптировались к данному графику. Основными причинами утомляемости, выявленными в ходе данного исследования, являются:

² Гандер П.Х., Роузкайнд М.Р. и Грегори К.Б., "Утомляемость членов летного экипажа. Часть VI: комплексный обзор", *Авиакосмическая и экологическая медицина*, 1998 г., т. 69(9), с. В49-В60.

- относительно короткий сон в течение дня, меньше способствующий восстановлению; и
- необходимость работать ночью, т. е. в такой период цикла циркадных биологических часов, когда у человека максимально усиливается чувство усталости и плохое настроение, и требуется прилагать дополнительные усилия для поддержания активности и трудоспособности.

При дальнемагистральных перелетах у экипажей (в составе двух пилотов и одного бортинженера) была отмечена большая продолжительность служебного времени, но при этом в течение служебного времени они выполняли только один полет и имели самые длительные периоды отдыха. Однако все места стоянок находились в разных часовых поясах, а в течение 24 ч членам экипажа приходилось пересекать до восьми часовых поясов. Циркадные биологические часы членов экипажа (их работа отслеживалась по колебаниям ритма внутренней температуры тела) не адаптировались ни к смене часовых поясов, ни к удлинённому циклу чередования работы и отдыха, превышавшему 24 ч (в среднем цикл состоял из 10 ч работы и 25 ч отдыха). Основными причинами утомляемости, выявленными в ходе данного исследования, являются:

- длительные периоды бодрствования (в среднем, 20,6 ч) в течение рабочего дня (на борту самолета отсутствовали места для отдыха экипажа);
- необходимость при выполнении некоторых полетов эксплуатировать воздушное судно в такой период цикла циркадных биологических часов, когда у человека максимально усиливается чувство усталости и плохое настроение, и требуется прилагать дополнительные усилия для поддержания активности и трудоспособности;
- дробный режим сна и короткие эпизоды сна во время стоянок (как правило, часть сна приходилась на ночные часы по местному времени, а другая часть – на биологическую ночь); и
- при выполнении рейсов по некоторым видам маршрутов в циркадных биологических часах членов экипажа происходил фазовый сдвиг относительно времени часового пояса их постоянного места жительства. В результате, по возвращении домой им требовалось дополнительное время для обратной адаптации биологических часов, являющейся условием полноценного восстановления организма после рейса.

Приведенные примеры наглядно иллюстрируют основополагающий принцип системы FRMS – при нормировании полетного и служебного времени не учитываются все причины утомляемости, т. к. они различаются в зависимости от типа полета.

В таблице 4-1 в обобщенном виде представлены различные причины утомляемости, связанные с выполнением служебных обязанностей, которые были выявлены в ходе данных исследований, проведенных до появления СД-перелетов и охватывающих только регулярные рейсы. Можно было бы ожидать, что при выполнении СД-перелетов причиной утомляемости служит очень большая продолжительность служебного времени, следует учитывать, что такие полеты выполняются расширенными экипажами и на борту имеются спальные места для членов экипажа. Такие меры имеют важное значение для снижения рисков, связанных с утомляемостью. Особенно сложные проблемы возникают при выполнении нерегулярных рейсов, поскольку трудно планировать время сна, когда членам экипажа точно не известно, когда и сколько им придется работать.

Другие потенциальные причины утомления, связанного с работой, включают:

- дополнительные задания, выполняемые непосредственно перед полетом или в промежутках между полетами (при производстве серии полетов);
- большая общая продолжительность служебного и полетного за определенный период (месяц, год), повышающая риск накопления утомления;
- отсутствие возможности для получения необходимого восстановительного сна в период после окончания одного рейса (или ряда последовательных смен) и до начала следующего рейса; и

- прочие смежные обязанности, которые члена экипажа могут выполнять до или после полетной смены (например, участие в учебных мероприятиях, административная работа или погрузка и выгрузка багажа).

Таблица 4-1. Сводный перечень выявленных причин утомляемости, связанной с работой (по результатам полевых исследований НАСА)

Причина опасного фактора, связанного с утомляемостью	Вид полетов		
	БМ-рейсы	НГ-рейсы	ДМ-рейсы
Ограничение сна вследствие краткости периодов отдыха	X		
Ограничение сна вследствие раннего времени явки к месту исполнения служебных обязанностей	X		
Многократные периоды высокой рабочей нагрузки в течение полетной смены	X		
Выполнение полетов через большое число секторов	X	X	
Выполнение полетов в условиях интенсивного воздушного движения	X		
Большая продолжительность служебного времени в течение дня	X		X
Длительные периоды бодрствования в течение рабочего дня			X
Высокая рабочая нагрузка в период низкой циркадной активности		X	X
Короткие периоды сна, не согласующиеся с циркадными ритмами организма		X	X
Сбой циркадных ритмов (вызванный ночной работой)		X	X
Дробный режим сна и короткие эпизоды сна во время стоянок		X	X
Сбой циркадных ритмов (обусловленный многократным пересечением часовых поясов)			X
Фазовый сдвиг в цикле циркадных биологических часов, вызванный удлинением цикла чередования работы и отдыха			X

Примечание. Выше приведены причины утомляемости, выявленные в ходе данных конкретных исследований, а не исчерпывающий перечень подобных причин.

При создании процессов FRM у эксплуатанта не всегда есть необходимость собирать новые данные для этапа 2. Выявление потенциальных факторов можно осуществлять на основе информации и эксплуатационного опыта, полученных в ходе производства аналогичных полетов эксплуатантом или другими авиаперевозчиками, или на основе опубликованных результатов научных исследований утомляемости при выполнении подобных полетов. Такой подход иллюстрируется в конце данной главы на примере разработки процессов FRM для нового СД-маршрута.

Когда в сферу действия FRMS включаются уже существующие маршруты, в целях содействия выявлению опасных факторов, связанных с утомляемостью, можно провести анализ данных, которые собираются эксплуатантом в плановом порядке: в частности, такие данные касаются решений, принимаемых командиром воздушного судна по своему усмотрению, текущей работоспособности, нарушений нормативных правил, регламентирующих продолжительность полетного и служебного времени, количества неявок на работу по болезни и вызовов члена экипажа из резерва, а также донесений о безопасности полетов (ДБП), где упоминаются проблемы, связанные с утомляемостью. Следует отметить, что в SARPS в отношении FRMS (п. 1.2 g) части I добавления 8 к

Приложению 6) содержится требование к эксплуатантам, касающееся сбора данных о значительных расхождениях между запланированной и фактической продолжительностью полетного времени и служебного времени с указанием причин таких расхождений (ранее обсуждавшееся в главе 3).

После того как процессы FRM полностью введены в действие, сбор и анализ данных становится частью повседневной работы эксплуатанта, и поэтому в его распоряжении оказывается целый ряд поступающих в рабочем порядке данных, которые могут использоваться на этапе 2. Кроме того, ОГКУБП иногда может принять решение о проведении внепланового сбора данных, чтобы лучше понять конкретные факторы опасности, связанные с утомляемостью (например, ОГКУБП может провести на базе приписки экипажей разовый опрос, посвященный вопросам утомляемости, или исследование методом целевого мониторинга на маршруте, где отмечались связанные с утомляемостью проблемы, вызывающие озабоченность). Описание различных видов собираемых данных и информации представлено в последующих разделах настоящей главы и добавлении А.

4.4 ПРОЦЕССЫ FRM. ЭТАП 3: ВЫЯВЛЕНИЕ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ

В соответствии с требованиями ИКАО, содержащимися в части I добавления 8 к Приложению 6, эксплуатанту надлежит разрабатывать, реализовывать и документировать три основных процесса выявления опасных факторов, связанных с утомляемостью:

1. предсказательные процессы;
2. упреждающие процессы; и
3. исправительные процессы.

В рамках всех этих процессов собираются различные виды информации и данных в целях непрерывного мониторинга уровней связанных с утомляемостью рисков при выполнении полетов, в отношении которых применяются FRMS. Вышеупомянутые процессы позволяют ОГКУБП принимать определяемые данными решения, "основанные на научных принципах и знаниях", как гласит определение FRMS, используемое в ИКАО.

Как уже отмечалось, для обеспечения процессов FRM производится сбор данных различного типа, в том числе хорошо знакомых эксплуатантам показателей эксплуатационной эффективности, а также показателей уровней утомляемости членов экипажа, менее известных большинству эксплуатантов. В нижеследующих разделах и добавлении А представлен инструктивный материал по оценке степени утомления членов экипажа. Для интерпретации данных об утомляемости членов экипажей также требуются специальные знания и опыт. В некоторых случаях для ОГКУБП, возможно, окажется целесообразным привлечение внешних специалистов в данной области. Однако эксплуатант также может пойти по пути развития внутренних экспертных ресурсов в области сбора и анализа данных об утомляемости членов экипажей. Как правило, с этой целью подбирают "ответственного по вопросам утомляемости", у которого есть интерес и мотивация к приобретению необходимых навыков. При оценке потребности в профессиональных консультациях и уровня необходимой экспертной поддержки нужно учитывать сложность эксплуатационной деятельности и уровень сопутствующих рисков, связанных с утомляемостью.

4.4.1 Предсказательные процессы выявления опасных факторов

В рамках FRMS предсказательный процесс выявления опасных факторов делает акцент на разработке графиков и условий работы экипажа, которые учитывают известные факторы, влияющие на сон и утомляемость с целью сведения к минимуму их потенциальных последствий. В добавлении 8 к части I Приложения 6 перечислены три возможных пути выполнения этой задачи, предполагающих изучение: а) предшествующего эксплуатационного опыта (самого эксплуатанта или других предприятий отрасли); б) практики разработки графиков работы экипажей, основанной на продемонстрированных результатах; и с) биоматематические модели.

а) Предшествующий эксплуатационный опыт

Коллективный опыт руководства, сотрудников подразделений планирования летной работы и членов экипажей является важным источником информации для выявления таких аспектов предлагаемого графика работы, которые могут быть связаны с повышенной утомляемостью. В частности, члены экипажа привлечь внимание к тому факту, что полет в определенный пункт назначения, указанный в предлагаемом графике, связан с повышенным уровнем утомляемости, исходя из их прошлого опыта задержек, вызванных интенсивным воздушным движением в районе данного пункта назначения. Сотрудникам отдела планирования может быть известно о том, что при выполнении полетов между конкретной парой городов регулярно отмечается превышение запланированного полетного времени. В тех случаях, когда есть проблемы, связанные с шумом, мешающим отдыху членов экипажа, руководство может обеспечить экипажу другую, более подходящую для отдыха гостиницу.

Следует использовать различные источники информации. Что касается текущей эксплуатационной деятельности, то можно было бы анализировать уже имеющуюся информацию о графиках полетов на предмет выявления потенциальных опасных факторов, связанных с утомляемостью. В качестве примера здесь можно отметить информацию, касающуюся решений, принимаемых командиром воздушного судна по своему усмотрению, текущей работоспособности, нарушений нормативных правил, регламентирующих продолжительность полетного и служебного времени, количества неявок на работу по болезни и вызовов члена экипажа из резерва, а также донесений о безопасности полетов (ДБП), где упоминаются проблемы, связанные с утомляемостью.

В случае изменения эксплуатационных требований ограничивается возможность полагаться на предшествующий опыт. Составление графиков работы экипажей исключительно на основе предыдущего опыта может не обеспечивать выработку наиболее надежных или новаторских решений в новой ситуации. Также важно производить сбор данных о фактических уровнях утомляемости членов экипажа, чтобы оценить пригодность уроков прошлого для использования в новом контексте.

Еще один способ выявления опасных факторов, связанных с разработкой графиков работы экипажей на уже действующих или новых маршрутах, заключается в том, чтобы изыскивать информацию о похожих маршрутах. Такая информация может включать отчеты о предпосылках к авиационным происшествиям и отчеты об утомляемости или опубликованные результаты научных исследований и данные других перевозчиков, летающих по сходным маршрутам. Надежность такого подхода напрямую зависит от степени реальной схожести этих полетов, выполняемых другими эксплуатантами, с теми полетами, которые являются объектом вашего изучения на предмет выявления опасных факторов, связанных с утомляемостью (см. пример, посвященный СДП, в конце настоящей главы).

б) Практика разработки графиков работы экипажей, основанная на продемонстрированных результатах

Ценность эксплуатационного опыта можно повысить за счет использования научных знаний в процессе разработки рабочих графиков. В данном случае имеется в виду учет, наряду с эксплуатационными требованиями, таких факторов, как динамика накопления дефицита сна и восстановления организма, циркадные биологические часы и зависимость утомления от воздействия рабочей нагрузки. Поскольку последствия дефицита сна и утомления накапливаются, при разработке графиков работы экипажей на основе продемонстрированных результатов необходимо учитывать как отдельные рейсы (многократные последовательные периоды служебного времени без продолжительных периодов отдыха), так и последовательный ряд рейсов, предусмотренных в рабочем графике или заявке на месячный период авиаперевозок. Ниже приведены примеры общих принципов разработки графиков работы экипажей с применением научных знаний о механизмах развития и компенсации утомления:

- Оптимальным для организма человека является режим дня, который предусматривает выполнение работы в дневное время и неограниченный сон ночью. Любой другой режим – это компромисс.
- Циркадные биологические часы не полностью приспосабливаются к измененному режиму жизнедеятельности, в частности к работе в ночное время. Они действительно способны постепенно адаптироваться к новому часовому поясу, но время, необходимое для полной адаптации, как правило, больше продолжительности большинства стоянок, на которые обычно отводится от 24 до 48 ч.

- Всякий раз, когда служебное время частично накладывается на привычное время сна члена экипажа, можно предполагать, что это приведет к ограничению сна. Такие ситуации возникают при работе в раннюю утреннюю и ночную смену, а также в случае позднего окончания вечерней смены.
- Чем больше служебное время накладывается на привычное время сна члена экипажа, тем меньшее количество сна он скорее всего получит. Наихудшим сценарием является выполнение работы в течение всего привычного периода ночного сна.
- Кроме того, при работе в ночную смену членам экипажа приходится выполнять свои служебные обязанности в такой период цикла циркадных биологических часов, когда у человека максимально усиливается чувство усталости и плохое настроение, и требуется прилагать дополнительные усилия для поддержания активности и трудоспособности.
- При работе в течение нескольких последовательных смен, сопровождающейся ограничением сна, у членов экипажа накапливается дефицит сна и под влиянием утомления происходит прогрессирующее снижение работоспособности.
- Для восстановления после недосыпания членам экипажа требуется не менее двух полноценных ночей сна подряд при условии полной адаптации к местному времени. Частота периодов отдыха должна соответствовать темпам накопления дефицита сна.

Такого рода принципы могут использоваться квалифицированным специалистом (например, сотрудником подразделения планирования, прошедшим подготовку по выявлению опасных факторов, связанных с утомляемостью) или ОГКУБП для разработки правил составления графиков работы экипажей на основе продемонстрированных результатов. Научное обоснование вышеупомянутых правил должно быть отражено в документации FRMS. Подтвердить обоснованность данного подхода можно посредством мониторинга фактических или расчетных уровней утомляемости при разных графиках работы с использованием инструментов, описанных ниже и в добавлении А. В свою очередь, результаты валидации могут использоваться в целях доработки и совершенствования правил составления графиков работы экипажей на основе продемонстрированных результатов.

с) Биоматематические модели

Создание биоматематических моделей начинается с разработки компьютерных программ, используемых учеными для проверки своих нынешних представлений о том, каким образом в результате взаимодействия взаимодействия таких факторов, как дефицит сна, циркадные ритмы и рабочая нагрузка, оказывается влияние на активность и работоспособность человека. Процесс моделирования начинается с попыток написать программу, способную имитировать "массив экспериментальных данных", например, результаты субъективной оценки степени утомления и работоспособности, полученные в ходе исследования с лишением сна в лабораторных условиях. Если эта задача решена успешно, то модель начинают использовать для прогнозирования другой ситуации. Затем производится сбор данных уже в реальной ситуации такого типа ("массив контрольных данных"), которые служат для проверки последующих прогнозов, полученных с помощью данной модели.

Научное моделирование представляет собой процесс, подверженный постоянным изменениям и доработкам. Биоматематические модели используются в научной практике в качестве заведомо несовершенного и временного инструмента. Поэтому исследователи, придерживающиеся образцовой научной практики, непрерывно занимаются разработкой новых экспериментов, чтобы найти слабые места в своих моделях. Таким образом выявляется неполнота, а порой и ошибочность их теперешних знаний и представлений о тех или иных явлениях. (Описанный подход является значительно более эффективным способом научного познания, чем случайные эксперименты.)

Целый ряд биоматематических моделей поступили в коммерческий оборот и рекламируются как средство прогнозирования связанных с утомляемостью опасных факторов, относящихся к составлению графиков работы экипажей. Также существует и несколько общедоступных безлицензионных моделей. При правильном использовании

такие модели могут стать полезным инструментом для FRMS, поскольку без них очень трудно составить четкое представление о динамичном взаимодействии таких процессов, как накопление дефицита сна и последующее восстановление или работа циркадных биологических часов. А для правильного использования моделей необходимо некоторое представление о том, какие задачи поддаются решению с помощью прогнозных моделей, а какие нет. При использовании любой прогнозной модели важно убедиться в том, что получаемые с ее помощью данные прошли проверку на соответствие результатам контрольных исследований утомляемости при выполнении полетов, аналогичных тем, что являются предметом вашего интереса.

Существующие биоматематические модели:

- позволяют прогнозировать средний групповой уровень утомляемости, но не уровни утомляемости отдельных членов экипажа;
- не учитывают воздействие рабочей нагрузки или личных и связанных с работой стрессовых факторов, которые могут влиять на уровень утомляемости;
- не в состоянии учитывать воздействие индивидуальных и коллективных мер по снижению утомления, которые могут использоваться членами экипажа, но не являются обязательными (потребление кофеина, физические упражнения, места для отдыха улучшенной комфортности и т. д.);
- не позволяют прогнозировать риск для безопасности полетов, связанный с утомлением членов экипажа при выполнении того или иного полета, т. е. их нельзя использовать вместо оценки риска (см. этап 4 процессов FRM, описанный ниже). Существует несколько моделей, с помощью которых предпринимаются попытки прогнозировать риск для безопасности полетов посредством объединения данных, касающихся обеспечения охраны труда и техники безопасности при выполнении ряда видов производственной деятельности в разных отраслях, но их применимость к производству полетов пока не подтверждена.

По-видимому, имеющиеся на сегодняшний день биоматематические модели обеспечивают наиболее надежные результаты, когда их используют для прогнозирования относительных уровней утомляемости. Иными словами, они позволяют дать ответ на вопрос, при каком из двух вариантов графика работы больше вероятность возникновения опасных факторов, связанных с утомляемостью. Однако при принятии решений, касающихся составления графиков работы, модельные прогнозы не следует использовать без опоры на эксплуатационный опыт. С другой стороны, данные, собранные в ходе процессов FRM могут служить хорошим ресурсом для повышения эффективности биоматематических моделей, если их создатели будут следовать принципу постоянного совершенствования.

Следует отметить, что в соответствии с положениями добавления 8 к части I Приложения 6 методами выявления опасных факторов, связанных с утомляемостью, в рамках предсказательного процесса **могут, среди прочего, являться:** эксплуатационный опыт отрасли или эксплуатантов и данные, полученные в отношении аналогичных видов полетов; практика разработки графиков работы экипажей, основанная на продемонстрированных результатах; и биоматематические модели. Иными словами, ни один из вышеуказанных методов не является обязательным, и допускается использования других методов.

4.4.2 Упреждающие процессы выявления опасных факторов

В рамках FRMS упреждающие процессы выявления опасных факторов направлены на мониторинг уровня утомления при выполнении той или иной работы. Поскольку ухудшение работоспособности влияет на надежность проявления многих навыков и обусловлено многочисленными причинами, не существует единого показателя, позволяющего составить полноценную текущую картину состояния утомления члена экипажа, и для решения этой задачи требуется использовать данные из многих источников.

При принятии решения о том, какие типы данных следует собирать, важнее всего учитывать такой фактор, как ожидаемый уровень риска. Другими словами, нерационально было бы использовать ограниченные ресурсы для интенсивного сбора данных с измерением множества параметров маршрута, который характеризуется минимальным уровнем ожидаемого риска, связанного с утомляемостью. Ресурсы следует направлять на изучение тех видов полетов, которые предположительно связаны с более высоким уровнем риска.

Важность сотрудничества

В добавлении 8 к части I Приложения 6 содержится требование, в соответствии с которым политика эксплуатанта в отношении FRMS должна отражать "совместную ответственность руководителей, летного и кабинного экипажей и другого соответствующего персонала". Регламентирующие органы должны иметь возможность получить доказательства реального существования такого разделения ответственности.

Успех упреждающих процессов (и FRMS) зависит от готовности членов экипажей к продолжению своего участия в сборе данных. В связи с этим важно учитывать, какие требования возлагаются на членов экипажа при сборе различных типов данных, касающихся утомляемости (например, разовое заполнение анкеты-опросника; ведение журнала учета времени сна/служебного времени и ношение простого устройства для ежедневного мониторинга сна в период до начала рейса, а также в ходе рейса и после его завершения; многократное выполнение тестов на работоспособность оценка своего уровня утомления в ходе выполнения полетов).

Готовность членов экипажей к участию в этих мероприятиях также будет отражать их уровень понимания своих функций и обязанностей в рамках FRMS, а также их уверенность в том, что главной целью сбора таких данных является повышение безопасности полетов. Сбор данных, касающихся утомляемости, может включать в себя мониторинг состояния членов экипажа как во время работы, так и отдыха, поскольку на уровень утомляемости при выполнении служебных обязанностей влияет режим сна в предшествующий период и деятельность в состоянии бодрствования в свободное от работы время. В этой работе есть и этические аспекты, которые следует учитывать: в частности, неприкосновенность частной жизни членов экипажей, соблюдение конфиденциальности полученных данных и проблема связанная с тем, действительно ли члены экипажа имеют право на отказ от участия в сборе данных (добровольность участия является одним из обязательных требований при проведении научных исследований с участием людей). При решении данных вопросов, наряду с условиями, которые установлены отраслевыми соглашениями, можно руководствоваться положениями специального законодательства многих стран, касающегося ответственности за обеспечение безопасности труда на рабочих местах и защиты неприкосновенности частной жизни.

В добавлении 8 перечислены пять возможных методов упреждающего выявления опасных факторов, связанных с утомляемостью:

- a) собственные отчеты о связанных с утомляемостью рисках;
- b) опросы экипажей относительно утомляемости;
- c) соответствующие производственные данные о работе членов летных и кабинных экипажей;
- d) имеющиеся базы данных по безопасности полетов и научные исследования; и
- e) анализ данных о запланированном и фактически отработанном времени.

В последующих разделах данной главы содержится довольно подробное описание всех указанных методов. Следует отметить, что каждый из них представляет собой один из возможных способов решения соответствующих задач. **Поэтому нет необходимости постоянно применять сразу все методы.**

а) Собственные отчеты о связанных с утомляемостью рисках

Отчеты членов экипажей о высоких уровнях утомляемости или проблемах, вызванных влиянием утомления на работоспособность, имеют чрезвычайно важное значение для поддержания осведомленности ОГКУБП об опасных факторах, связанных с утомляемостью, при повседневном производстве полетов. Получение целого ряда отчетов об утомляемости от членов экипажей, выполняющих полеты по определенному маршруту, может стать толчком для проведения дальнейшего расследования ОГКУБП.

Эффективная система отчетности по вопросам утомляемости требует эффективной культуры представления отчетной информации³. Для этого необходимо:

- использовать доступные формы отчетности, которые легко заполнить и сдать;
- иметь четкие и понятные правила конфиденциальности представленной информации;
- четко обозначать границы конфиденциальности при добровольном представлении отчетной информации;
- проводить регулярный анализ отчетов; и
- обеспечивать регулярную обратную связь, информируя членов экипажей о сделанных выводах, принятых решениях или действиях, предпринятых на основании полученных отчетов.

Форма отчета об утомляемости (в бумажном или электронном виде) должна включать информацию о предшествующих периодах сна и служебного времени (не менее чем за три дня до описываемого события), время события и показатели различных аспектов снижения работоспособности, связанного с утомлением (результаты проверки уровня активности или оценки по шкале сонливости). В ней также следует оставить место для комментариев, чтобы автор отчета имел возможность уточнить контекст события и выразить свое мнение относительно причин происшедшего. Образец формы отчета об утомляемости представлен в добавлении А.

б) Опросы экипажей относительно утомляемости

Существует два основных вида опросов экипажей относительно утомляемости:

1. Ретроспективные опросы, касающиеся режима сна и утомляемости членов экипажей в прошлом. Подобные опросы могут занимать относительно много времени и, как правило, они проводятся либо однократно, либо через большие промежутки времени (например, один раз в год).
2. Перспективные опросы, направленные на выявление особенностей сна и утомляемости членов экипажа по состоянию на момент исследования. Как правило, это бывают краткие опросы, которые зачастую многократно повторяются, чтобы отслеживать изменения уровня утомляемости в течение служебного времени, рейса или периода, охваченного расписанием смен. Обычно они включают оценку таких параметров, как сонливость, утомление и настроение.

В добавлении А описаны некоторые стандартные методы оценки утомляемости и сонливости (оценочные шкалы): одни из них предназначены для использования в ретроспективных опросах, а другие – для перспективного мониторинга. Данные шкалы прошли валидацию и широко используются в авиационной деятельности. Применение стандартных шкал оценки позволяет ОГКУБП проводить сравнение уровней утомляемости при разных видах полетов (выполняемых своей собственной авиакомпанией или другими эксплуатантами) и в разные периоды, а также сопоставлять их с данными научных исследований. Такое сравнение может помочь в принятии решений, касающихся приоритетных направлений применения средств контроля и мер снижения рисков.

3 См. *Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП)* ИКАО (Doc 9859).

Опросы экипажей относительно утомляемости могут быть направлены на изучение определенного вида операций или конкретной проблемы. Например, получение целого ряда отчетов об утомляемости при выполнении определенного рейса может подтолкнуть ОГКУБП к проведению опроса (ретроспективного или перспективного) среди всех членов экипажей, выполняющих данный рейс, чтобы понять, насколько широко распространена эта проблема. ОГКУБП также может предпринять опрос (ретроспективный или перспективный), чтобы выяснить мнение членов экипажа относительно эффективности изменения графика работы.

Также могут проводиться и опросы более общего характера, например, с целью подготовки обзора проблем утомляемости, связанных с эксплуатацией определенного парка воздушных судов или выполнением того или иного вида полетов. На рис. 4-4 показаны результаты анализа влияния времени суток и продолжительности служебного времени на шкальные оценки утомляемости на момент начала снижения (проводившиеся с помощью шкалы утомляемости Самна-Перелли – см. добавление А). Эти данные, подготовленные FRMS авиакомпании "Эр Нью Зиланд", включают 3181 шкальную оценку, полученную в течение 3-месячного периода на завершающем этапе полетной смены при выполнении ближнемагистральных рейсов с пересечением 1–2 секторов в пределах часового пояса постоянного места жительства членов экипажей (полеты выполнялись двухчленными экипажами)⁴. В случае коротких полетных смен (2–4 ч) отмечаются четко различимые колебания самочувствия членов экипажа, регистрировавшегося на момент начала снижения, в зависимости от времени суток, причем самые высокие средние значения оценок приходятся на период между 03:00 и 06:00, а самые низкие — на период между 15:00 и 18:00. Напротив, в конце продолжительных полетных смен (10–12 ч), оценки утомляемости сохраняются на высоком уровне с 00:00 to 09:00, а второй пик утомляемости отмечается между 12:00 и 15:00. Эти оценки показывают зависимость уровня утомляемости, связанной с временем выполнения задания (продолжительностью служебного времени), от суточного цикла биоритмов. Кроме того, члены экипажей, у которых окончание 10–12-часовой смены приходилось на период между 12:00 и 15:00 с высокой долей вероятности подвергались ограничению сна вследствие раннего времени явки к месту службы.

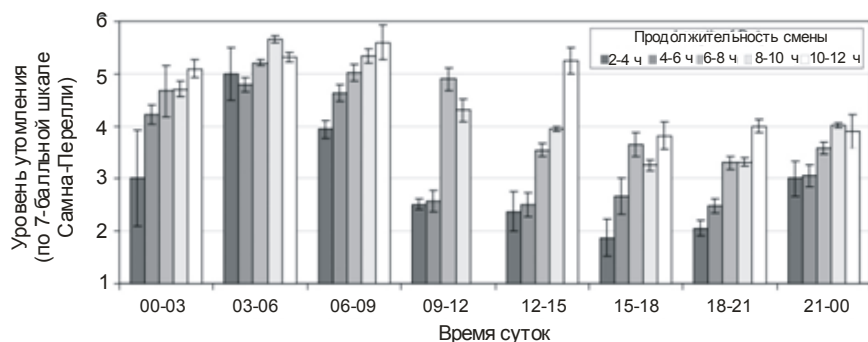


Рис. 4-4. Влияние времени суток и продолжительности служебного времени на шкальные оценки утомляемости членов экипажа на момент начала снижения при выполнении ближнемагистральных рейсов, полученные в течение 3-месячного периода

По сравнению с другими видами мониторинга утомляемости, опросы членов экипажей относительно утомляемости представляют собой относительно быстрый и экономичный способ получения "моментального снимка" субъективно оцениваемого уровня утомления и его причин. Если в опросе принимает участие значительная часть членов экипажа (в идеале свыше 70 %), он дает более представительную картину спектра уровней субъективно ощущаемого утомления и мнений для данной группы в целом. Поскольку информация, собираемая в ходе проведения

⁴ Пауэлл Д., Спенсер М.Б., Холланд Д., Петри К.Дж., "Утомляемость при выполнении полетов в составе двухчленного экипажа: выводы применительно к нормированию полетного и служебного времени", *Авиакосмическая и экологическая медицина*, 2008 г., т. 79, с. 1047-50.

опросов имеет субъективный характер (личные воспоминания и мнения членов экипажей), получение представительной картины может оказаться важным подспорьем при принятии решений и планировании действий ОГКУБП.

с) Данные о работоспособности экипажа

Оценка работоспособности служит источником объективных данных, которые могут использоваться в качестве дополнения к субъективным данным, собранным в ходе анализа отчетов об утомляемости и ответов участников опросов. В настоящее время существует три основных подхода к проведению мониторинга работоспособности членов экипажа: 1) простые тесты, разработанные в лаборатории, посредством которых оцениваются отдельные аспекты работоспособности человека (например, время реакции, бдительность (бдительность), кратковременная память); 2) анализ полетных данных (АПД), направленный на изучение связи между параметрами **работы систем и оборудования** воздушного судна и уровнем работоспособности пилота; и 3) оценка работоспособности членов экипажа подготовленными наблюдателями в ходе выполнения полета (например, в ходе проведения проверок безопасности полетов при производстве полетов авиакомпаниями).

В настоящее время первый подход является наиболее удобным и практичным при проведении мониторинга уровней утомляемости членов экипажа *в ходе выполнения полета*. В научных исследованиях используется ряд объективных тестов для проверки работоспособности. При выборе методики тестирования работоспособности членов экипажа следует учитывать следующие факторы.

1. Сколько времени занимает проведение тестирования? Можно ли проводить тест многократно в разные моменты времени (например, в ходе предполетной подготовки в помещении для брифинга, на момент завершения набора высоты или начала снижения, а также после окончания полета до высадки из воздушного судна), не мешая при этом членам экипажа исполнять свои служебные обязанности?
2. Проходил ли тест валидацию? В частности, была ли подтверждена его способность улавливать воздействие недосыпания и циркадных колебаний биоритмов в контролируемых экспериментальных условиях?
3. Можно ли его использовать в целях прогнозирования уровня работоспособности членов экипажа при выполнении более сложных задач, например, во время работы на тренажерном устройстве имитации полета? (К сожалению, в настоящее время имеется очень небольшое число исследований, посвященных изучению данного вопроса.)
4. Использовался ли тест при выполнении других видов полетов, и есть ли доступные данные для проведения сравнения уровней утомляемости членов экипажа при производстве различных видов полетов?

В добавлении А приведено описание теста, который широко используется для измерения состояния утомления членов экипажа. В ходе теста испытуемым предлагаются задания на психомоторную бдительность (PVT)⁵.

Существует большой интерес к поиску путей выявления связи между уровнями утомляемости членов экипажа и данными АПД, особенно при выполнении захода на посадку и посадки. Данные АПД имеют то преимущество, что они собираются в плановом порядке и имеют важное значение для обеспечения безопасности полетов. Но трудность здесь заключается в том, отклонения от запланированных параметров полета связано с действием множества факторов. Для использования данных АПД в качестве показателя утомляемости членов экипажа потребовалось бы продемонстрировать наличие последовательных изменений в данных АПД, которые достоверно связаны с другими показателями, свидетельствующими об утомлении членов экипажа (например, недосыпание в течение последних 24 ч, определенный период в цикле циркадных биологических часов). В этой области непрерывно ведутся исследования.

⁵ Балкин Т.Дж., Близе П.Д., Беленки Г. с соавт., "Сравнительная пригодность инструментов для мониторинга снижения работоспособности, связанного с сонливостью, в эксплуатационной среде", *Журнал исследований сна*, 2004 г., т. 13, с. 219-27.

Использование опытных наблюдателей, оценивающих работоспособность членов экипажа в процессе полета, представляет собой очень трудоемкий процесс, связанный с большими затратами. Кроме того, присутствие наблюдателя в кабине пилотов может вызывать у них настороженность, повышая психологическую нагрузку на членов экипажа. Указанные факторы в настоящее время ограничивают пригодность данного подхода для упреждающего выявления опасных факторов, связанных с утомляемостью, в рамках FRMS.

д) Имеющиеся базы данных и материалы научных исследований по безопасности полетов

Рекомендации более общего характера, касающиеся выявления опасных факторов, можно найти во внешних базах данных по безопасности полетов, в частности, служащих для учета донесений о безопасности полетов (ДБП) и обязательных уведомлений о событии (ОУС), которые ведут полномочные органы, ответственные за обеспечение безопасности полетов, а также базах данных авиакомпаний или научно-исследовательских учреждений. Поскольку связанные с безопасностью полетов события относительно редки, базы данных, предназначенные для сбора и анализа данных о таких событиях, являются важным вспомогательным источником информации, которая дополняет результаты непосредственной оценки уровней утомляемости при выполнении полетов, охваченных системой FRMS.

Изучению проблемы утомляемости членов экипажей при производстве полетов посвящено достаточно большое количество научных исследований. Данные некоторых из них доступны через Интернет. В частности, результаты многих исследований, проводившихся в рамках Программы НАСА по разработке мер борьбы с утомлением, можно бесплатно скачать на сайте по адресу:

<http://human-factors.arc.nasa.gov/zteam/fcp/FCP.pubs.html>

Такого рода исследования, как правило, требуют больших трудовых и финансовых затрат, и не все виды авиационной деятельности подвергались глубокому изучению. Особая ценность этих исследований заключается в использовании тщательных научных подходов, повышающих надежность полученных данных. Уровень детализации анализа, присущий некоторым исследованиям, порой может превышать потребности процесса упреждающего выявления факторов опасности. Однако большинство отчетов и опубликованных научных статей снабжены аннотациями или рефератами, где содержится краткое изложение основных результатов.

е) Анализ данных о запланированном и фактически отработанном времени

Планирование графиков работы экипажей на основе результатов научных исследований утомляемости, а также эксплуатационных требований позволяет осуществлять упреждающее выявление факторов опасности, связанных с утомляемостью (см. п. 4.4.1 выше). Однако многочисленные непредвиденные обстоятельства могут привести к изменениям в запланированном расписании работы, например, погодные условия, вулканический пепел, непредвиденные технические проблемы или болезнь члена экипажа. Утомление членов экипажа связано с фактически выполняемой, а не просто запланированной работой. Таким образом, еще один подход к упреждающему выявлению факторов опасности, связанных с утомляемостью, заключается в проведении анализа действующих графиков работы и расписаний смен с целью отслеживания таких факторов, как выполнение полета согласно заявленному графику, превышение норм полетного и служебного времени, определенных FRMS, и манипулирование рабочим графиком со стороны отдельных членов экипажа.

Мониторинг сна членов экипажа

Учитывая тот факт, что недосыпание и восстановление сил оказывают важнейшее влияние на динамику утомления, еще одним ценным и широко распространенным методом упреждающего выявления факторов опасности, связанных с утомляемостью, является мониторинг сна.

Существует целый ряд способов мониторинга сна, у каждого из которых есть свои преимущества и недостатки (более подробно об этом см. добавление А).

- Самый простой и дешевый метод мониторинга сна заключается в том, чтобы организовать ежедневное ведение членами экипажа дневников сна до начала, в ходе и по завершении рейса(ов), в отношении которого(ых) проводится исследование. Как правило, членов экипажей просят отмечать в дневнике, когда они спят, и оценивать качество сна, по возможности, сразу же после пробуждения. Для этой цели можно использовать бумажный дневник или такое электронное устройство, как карманный персональный компьютер (КПК).
- Более объективную картину режима чередования периодов сна и бодрствования можно получить посредством постоянного мониторинга двигательной активности с помощью "актиграфа". Этот прибор, внешне напоминающий наручные часы, носится постоянно (снимают его только при приеме душа или купании). Актиграф регистрирует количество движений в единицу времени, (как правило, за одну минуту), и по прошествии нескольких недель полученные данные загружаются в компьютер для последующего анализа. Поскольку актиграфы пока недешевы, обычно только часть членов экипажа снабжается такими устройствами для мониторинга сна при выполнении отдельного рейса. Кроме того, для обработки и анализа данных с помощью существующих систем требуется квалифицированный специалист.
- В редких случаях, при высоком или неопределенном уровне ожидаемого риска (например, при выполнении новых видов полетов), для мониторинга сна членов экипажа как во время полета, так и стоянок могут использоваться портативные полисомнографы. Для проведения исследования требуется закрепить электроды на голове и лице испытуемого для регистрации электрических сигналов, идущих из головного мозга (электроэнцефалограмма, или ЭЭГ), движений глаз (электроокулограмма, или ЭОГ) и напряжения мышц подбородка (электромиограмма, или ЭМГ). Полисомнография является "золотым стандартом" в области технологий измерения продолжительности и качества сна, однако процедура исследования доставляет определенные неудобства испытуемым и требует значительных затрат, связанных с оборудованием, а также необходимостью участия в исследовании квалифицированного техника, который вручную выполняет построение гипнограммы и ее анализ.

Выбор методики измерения интенсивности утомления членов экипажа

Выше были представлены несколько методик для оценки уровней утомления членов экипажа в целях выявления опасных факторов, связанных с утомляемостью. В добавлении 8 ясно говорится, что пять перечисленных в данном добавлении методов могут использоваться для выявления опасных факторов – там нет ни указания относительно обязательного использования вышеуказанных методов, ни запрета на использование других методов. Изложенные ниже общие соображения призваны помочь регламентирующим органам определить, используют ли эксплуатанты соответствующие методики для достижения соответствующих целей.

1. Поскольку ухудшение работоспособности влияет на надежность проявления многих навыков и обусловлено многочисленными причинами, не существует единого метода оценки, позволяющего составить полноценную текущую картину состояния утомления члена экипажа.
2. При выборе способов оценки утомляемости важнее всего учитывать такой фактор, как ожидаемый уровень риска, связанного с утомляемостью. Для проведения любой оценки требуются материальные ресурсы (финансовые средства и персонал) для сбора и анализа данных. Ограниченные ресурсы необходимо использовать эффективно, чтобы выявлять опасные факторы, связанные с утомляемостью, и оказывать ОГКУБП содействие в определении приоритетных направлений, где больше всего ощущается необходимость в средствах контроля и мерах снижения риска.
3. Для рутинного мониторинга можно подобрать комплект базовых методик. В частности, в целях постоянного мониторинга факторов опасности могут использоваться отчеты экипажей об утомляемости и регулярный анализ вариаций в режиме работы экипажей.

4. Ряд дополнительных мер, можно предпринять в том случае, если выявлен потенциальный фактор опасности, и ОГКУБП решает, что ей необходима дополнительная информация о данном факторе. Опять же выбранные меры реагирования должны соответствовать ожидаемому уровню риска. Ниже приводятся примеры таких ситуаций:
- Получения ряда жалоб на определенную гостиницу, где отдыхают экипажи во время стоянки, служит основанием для проведения краткого опроса в режиме диалога с целью выяснить у членов экипажа, останавливающихся в этой гостинице, насколько велики масштабы проблемы и следует ли принимать меры по ее разрешению.
 - Поступает целый ряд отчетов об утомляемости в ходе добавочного рейса при выполнении полетов по определенному маршруту. Данный факт дает основание для проведения мониторинга сна и состояния сонливости и оценки утомляемости членов экипажа, летающих по данному маршруту, с помощью дневников сна и шкал субъективных оценок. Сбор данных продолжается в течение месяца, а затем они подвергаются анализу, и, таким образом, в трехмесячный срок ОГКУБП получает необходимую информацию для принятия решения и планирования соответствующих мер контроля и вмешательств (например, добавочный рейс может выполняться другим экипажем).
 - Чтобы приступить к выполнению СДП между определенной парой городов, эксплуатант, имеющий ограниченный опыт производства дальнемагистральных полетов, предварительно получает согласие регламентирующего органа на разработку FRMS. В рамках мероприятий, необходимых для получения со стороны регламентирующего органа утверждения FRMS в целом, эксплуатанту требуется проводить интенсивный мониторинг утомляемости членов экипажа в течение первых четырех месяцев производства полетов по новому маршруту. Сюда входит мониторинг состояния сна до начала, в ходе и по завершении рейса с использованием актиграфов и дневников сна, а также оценка степени сонливости и утомления с помощью оценочной шкалы и оценка работоспособности с помощью теста PVT (задания на психомоторную бдительность); обе указанных оценки проводились перед полетом, в течение 30 мин после завершения набора высоты, перед каждым периодом отдыха в полете, в течение 30 мин после начала снижения и после окончания полета до высадки из воздушного судна. В соответствии с установленными требованиями отчет по результатам мониторинга представляется в регламентирующий орган не позднее чем через шесть месяцев после начала полетов по данному маршруту.
5. Необходимо соблюдать баланс между потребностью в сборе достаточного количества данных с целью обеспечения надежной основы для решений и действий ОГКУБП и дополнительной нагрузкой на членов экипажа, принимающих участие в исследованиях.

4.4.3 Исправительные процессы выявления опасных факторов

В рамках FRMS реактивные процессы разрабатываются, чтобы определить **степень значимости утомляемости членов экипажа с учетом донесений о безопасности полетов и связанных с безопасностью полетов событий**. Их целью является поиск возможных путей снижения последствий утомления в ситуациях, послуживших основанием для вышеуказанных донесений, и уменьшения вероятности повторения аналогичных событий в будущем. В добавлении 8 к части I Приложения 6 приведены примеры пяти побудительных причин для инициирования исправительных процессов:

- a) отчеты об утомляемости;
- b) конфиденциальные донесения;
- c) отчеты проверяющих;
- d) инциденты; и
- e) анализ полетных данных (АПД) (также именуемый "обеспечением качества производства полетов", или ОКПП).

В зависимости от серьезности события анализ проблем, связанных с утомляемостью, может проводиться ОГКУБП, отделом безопасности полетов эксплуатанта или внешним экспертом по вопросам утомляемости. Выводы любого расследования подлежат учету как составная часть документации FRMS.

Не существует простых тестов (например, как анализ крови), позволяющих диагностировать ухудшение работоспособности, связанное с утомлением. Чтобы установить причинную связь между каким-либо событием и утомляемостью, необходимо представить данные, свидетельствующие о том, что:

1. данное лицо или экипаж, вероятно, находились в состоянии утомления;
2. данное лицо или экипаж совершали определенные действия или принимали решения, ставшие причиной возникших перебоев в работе; и
3. указанные действия и решения соответствуют типу поведения, ожидаемого от человека или экипажа, который испытывает утомление.

Для обоснования вероятного наличия утомления у данного человека или экипажа в идеале необходимо располагать следующей информацией:

- какое количество сна им необходимо, чтобы чувствовать себя полностью отдохнувшими;
- количество сна, полученное в течение 24 ч, предшествовавших происшествию (острый дефицит сна);
- количество сна, полученное в течение 72 ч, предшествовавших происшествию (накопленный дефицит сна);
- сколько времени они бодрствовали на момент происшествия (длительное бодрствование);
- отмечался ли у них чрезмерно высокий или необычно низкий уровень рабочей нагрузки в период, непосредственно предшествовавший данному событию, и во время события;
- произошло ли происшествие в тот период, когда, в соответствии с циркадными биоритмами, они испытывали наибольшую сонливость (раннее утро или середина дня по биологическим часам); и
- когда у них последний раз была возможность для полноценного восстановления сил после недосыпания (т. е. как минимум две ночи неограниченного сна подряд при условии полной адаптации к местному времени).

Как правило, такую информацию приходится собирать после события. Поскольку эта информация основана на воспоминаниях участников события, она, по мере возможности, должна быть подтверждена кем-либо из тех людей, с которыми они общались в период, предшествовавший наступлению данного события. В тех случаях, когда получить данную информацию не представляется возможным, изучение расписания работы позволит составить представление о том, какие возможности для сна имелись у интересующего вас лица или экипажа.

Не существует простых правил интерпретации подобной информации (поскольку пока нет ответа на вопрос: при какой степени выраженности острого дефицита сна или накопленного дефицита сна наступает ухудшение работоспособности, вызванное утомляемостью?). Министерство транспорта Канады предложило методику расследования событий, связанных с утомляемостью, которая может служить хорошим руководством при решении поставленных вопросов и помогает определить согласуются ли действия или решения члена экипажа с типом поведения, ожидаемого от человека или экипажа, который испытывает утомление. Однако эта методика пока не прошла валидацию в контексте авиационной деятельности. Краткое изложение данной методики представлено в добавлении А.

4.5 ПРОЦЕССЫ FRM. ЭТАП 4: ОЦЕНКА РИСКА

После выявления фактора опасности, связанного с утомляемостью, необходимо оценить уровень сопутствующего риска и принять решение относительно необходимости принятия мер, направленных на снижение данного риска. Оценка риска, связанного с утомляемостью, следует принципам СУБП (комбинированная оценка вероятности и серьезности фактора риска). При этом оценивается возможность получения травм, повреждения или утраты оборудования вследствие проявления опасного фактора, связанного с утомляемостью, и представляются рекомендации относительно управления данным риском. Процедуры оценки рисков кратко изложены в приведенных ниже таблицах.⁶

Таблица 4-2а. Определение вероятности риска, связанного с утомляемостью

Вероятность риска, связанного с утомляемостью		
Риск	Значение	Степень (величина)
Часто встречающийся	Вероятно многократное возникновение риска (такие случаи часто имели место)	5
Иногда встречающийся	Вероятно возникновение риска время от времени (такие случаи имели место не часто)	4
Малый	Возникновение риска маловероятно, но возможно (такие ситуации возникали редко)	3
Маловероятный	Очень небольшая вероятность возникновения риска (случаи такого рода не известны)	2
Крайне маловероятный	Возможность такого события практически исключена	1

Таблица 4-2б. Определение серьезности риска, связанного с утомляемостью

Серьезность риска, связанного с утомляемостью		
Событие	Значение	Степень (величина)
Катастрофическое	– Многочисленные жертвы	А
	– Уничтожение оборудования	
Опасное	– Значительное снижение уровня безопасности, физическое недомогание или такой уровень рабочей нагрузки, что нельзя полагаться на способность членов экипажа точно или в полной мере выполнить свои задачи	В
	– Серьезные травмы	
	– Существенное повреждение оборудования	

⁶ Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП) ИКАО (Doc 9859).

Серьезность риска, связанного с утомляемостью		
Событие	Значение	Степень (величина)
Значительное	- Значительное сокращение коэффициента безопасности полетов, снижение способности членов экипажа справляться с неблагоприятными эксплуатационными условиями в результате увеличения рабочей нагрузки или условий, ухудшающих их работоспособность - Серьезный инцидент - Телесные повреждения	C
Незначительное	- Неудобства/раздражающие действия - Эксплуатационные ограничения - Использование чрезвычайных процедур - Незначительный инцидент	D
Ничтожно малое	Отсутствие значимых последствий	E

Таблица 4-2с. Матрица оценки риска, связанного с утомляемостью

Риск, связанный с утомляемостью						
Вероятность риска		Серьезность риска				
		Катастрофический	Опасный	Значительный	Незначительный	Ничтожно малый
		A	B	C	D	E
Часто возникающий	5	5A	5B	5C	5D	5E
Иногда возникающий	4	4A	4B	4C	4D	4E
Редко возникающий	3	3A	3B	3C	3D	3E
Маловероятный	2	2A	2B	2C	2D	2E
Крайне маловероятный	1	1A	1B	1C	1D	1E

Таблица 4-2d. Матрица допустимости факторов риска ИКАО

Предлагаемые критерии	Индекс оценки риска	Предлагаемые критерии
Недопустимая зона	5A, 5B, 5C 4A, 4B, 3A	Неприемлем при существующих обстоятельствах
Допустимая зона	5D, 5E, 4C, 4D 4E, 3B, 3C, 3D 2A, 2B, 2C	Приемлем при условии принятия мер снижения риска. Может потребоваться решение руководства
Приемлемая зона	3E, 2D, 2E, 1A 1B, 1C, 1D, 1E	Приемлем

Однако следует отметить, что данные таблицы представлены только в качестве общего примера. В действительности каждый эксплуатант должен разработать свои собственные критерии для определения уровней серьезности и вероятности риска. Не бывает верных или неверных критериев – главное, чтобы установленные критерии согласовывались с теми людьми, которые впоследствии станут ими пользоваться при проведении оценки риска, и были им известны и понятны. Опираясь на систему обеспечения безопасности полетов, существующую у эксплуатанта, ОГКУБП может определить критерии уровней серьезности и вероятности риска, а затем использовать их для оценки рисков, связанных с утомляемостью, а также необходимости их снижения с помощью FRMS.

4.6 ПРОЦЕССЫ FRM. ЭТАП 5: СНИЖЕНИЕ РИСКА

После принятия решения о необходимости противодействия определенному опасному фактору, связанному с утомляемостью, должны быть определены и реализованы меры контроля и снижения риска. При выборе указанных мер следует использовать опыт и профессиональные знания членов ОГКУБП. Весь соответствующий персонал должен иметь ясное представление о выявленном опасном факторе, а также о мерах, разработанных с целью контроля и снижения сопутствующего риска.

В таблице 4-3 представлены отдельные примеры мероприятий по снижению риска, осуществляемых на уровне отдельной организации, с целью контроля опасных факторов, связанных с утомляемостью. Ниже приведены лишь некоторые примеры, а не исчерпывающий список возможных опасных факторов и мер контроля риска.

Таблица 4-3. Примеры опасных факторов, связанных с утомляемостью, и реализуемых эксплуатантом мер контроля и снижения риска (перечень не является исчерпывающим)

Опасный фактор, связанный с утомляемостью	Меры контроля риска	Меры снижения риска
Ночные полеты "туда и обратно"	Правила составления графика работы не разрешают планировать полеты "туда и обратно" на ночное время.	Программное обеспечение, используемое для составления графика работы экипажей, настроено таким образом, чтобы исключить возможность планирования полетов "туда и обратно" на ночное время. На случай возникновения исключительной ситуации имеется резервный экипаж.
Отсутствие экипажа для СД-рейса в базовом аэропорту города вылета	Для выполнения всех полетов с запланированной продолжительностью свыше 12 ч требуется оценка уровня обеспеченности в базовом аэропорту города вылета. Установлен регламент комплектования экипажей в целях обеспечения эксплуатационной деятельности и мониторинга укомплектованности штатов, необходимого для контроля за выполнением требований регламента.	Дополнительные члены экипажа переводятся в базовый аэропорт города вылета. Обеспечивается достаточное количество резервных экипажей для выполнения СД-рейсов в соответствии с расписанием.

Опасный фактор, связанный с утомляемостью	Меры контроля риска	Меры снижения риска
Отсутствие экипажа для СД-рейса на запасном аэродроме на маршруте	Комплектуются резервные экипажи на запасном аэродроме для оказания поддержки в случаях изменения маршрута.	Вызов резервного экипажа.
Донесения об эпизодах непреднамеренного засыпания членов экипажа в кабине пилотов	Вводятся правила составления графика работы, а также руководящие принципы планирования рейсов, расписания летных смен и использования расширенных экипажей в целях обеспечения возможности для отдыха в полете; кроме того, принимаются меры для повышения комфортности мест для отдыха экипажа.	Внесение изменений в графики работы экипажей в целях улучшения возможностей для сна во время стоянок. Разработка процедуры контролируемого сна, которая включается в руководство по производству полетов.
Члены экипажа не получают достаточного количества сна, когда пытаются поспать на местах для отдыха экипажа	При размещении заказа на поставку воздушного судна уделяется внимание устройству мест для отдыха экипажа. Осуществляется модернизация воздушных судов, создающих проблемы при эксплуатации. Руководство по производству полетов содержит правила организации пауз для отдыха членов экипажа в полете.	Члены экипажа обучаются способам создания оптимальных условий для сна в полете. Командир воздушного судна по своему усмотрению определяет день, когда разрешается организовать паузы для отдыха в полете.
Отмечается прерывистость сна членов экипажа во время отдыха в гостинице	Правила составления графика работы, планирование рейсов, расписание летных смен.	Введение внутренних правил с целью ограничения контактов с членами экипажа во время отдыха. В гостиницах должны быть обеспечены изолированные помещения для отдыха экипажей для сведения к минимуму шумов, мешающих отдыху.
Выполнение посадок в период спада циркадных биоритмов, продолжительный период работы и высокая рабочая нагрузка.	Правила составления графика работы, планирование рейсов, расписание летных смен.	Введение регламента организации перерывов для отдыха в полете и контролируемого сна в кабине экипажа.

Необходимо проводить оценку результативности принятых мер снижения риска, а для этого требуются показатели эффективности обеспечения безопасности полетов, например такие, как приведены ниже.

Показатели, касающиеся графика работы

- Количество случаев отклонения от маршрута (или незавершенных рейсов) при выполнении полетов между определенными парами городов вследствие утомляемости, нехватки персонала, возникновения необходимости в экстренной медицинской помощи и т. д.

- Количество заявок на рейсы между парами городов, выполнение которых, как было установлено, связано с высоким риском утомляемости членов экипажа (например, полеты "туда и обратно в ночное время").
- Количество случаев, когда превышение установленной продолжительности полетной смены членов экипажа превращалось в допустимую практику на основании результатов оценки риска (например, допускалась продолжительность полетной смены более 14 ч).
- Количество полетных смен, заканчивавшихся "значительно" позже, чем было запланировано (в соответствии с критериями "значительности" превышения, определенными эксплуатантом).*
- Количество полетных смен, продолжительность которых превышала запланированную, без перерыва на отдых в течение смены.
- Число случаев, когда продолжительность полетного времени превышала запланированную более, чем на определенное количество минут (например, 30 или 60 мин).
- Количество полетных смен, начинавшихся в период, совпадавший с окном минимальной циркадной активности (ОМЦА).
- Количество посадок во время ОМЦА.
- Количество полетных смен, когда полет выполнялся по маршруту, включавшему больше отрезков, чем запланировано.
- Количество полетных смен, в течение которых было превышено установленное число участков эстафеты.
- Количество последовательных случаев ранней пробудки, особенно в сочетании с периодами длительного ожидания между рейсами или длительными полетными сменами.
- Количество сокращенных перерывов для отдыха во время вахты (когда это сокращение превышало определенное количество минут и квалифицировалось как "значительное").*
- Количество сокращенных перерывов для отдыха между вахтами (когда это сокращение превышало определенное количество минут и квалифицировалось как "значительное").*
- Количество случаев вызова резервных экипажей (применительно к определенному рейсу, базе приписки экипажей и т. д.).

*Данный показатель, предусмотренный специальным требованием в отношении системы FRMS (см. п. 1.2 f) добавления 8 к части I Приложения 6), обсуждается в главе 3.

Показатели утомляемости, используемые в рамках упреждающих/исправительных процессов

- Данные измерений превышают допустимые пороговые значения (например, оценки уровня сонливости, результаты теста PVT или недостаточная продолжительность сна во время стоянок).
- Количество отчетов об утомляемости (с разбивкой по многим критериям, в частности по таким, как база приписки экипажа, рабочее место члена экипажа, полеты с расширенным экипажем, используемый тип воздушных судов, вид полета и т. д.).
- Количество инцидентов, связанных с утомляемостью.

- Количество обусловленных утомляемостью событий, выявленных в результате АД, которые имели место при выполнении полетов по определенному графику, послужившему основанием для представления отчетов об утомляемости.
- Невыходы на работу/сообщения о наличии утомления.

Выводы по результатам анализа таких показателей эффективности обеспечения безопасности полетов следует делать с учетом общего контекста эксплуатационной деятельности, чтобы иметь возможность определить границу между приемлемым и неприемлемым уровнем риска.

Если результативность мер контроля и снижения риска соответствует приемлемым стандартам (т. е. в результате их применения риск находится в пределах допустимого диапазона – см. таблицу 4-2d), они становятся частью обычной эксплуатационной деятельности и контролируются посредством процессов обеспечения безопасности полетов с применением FRMS. Если же результативность мер контроля и снижения риска оказывается ниже приемлемым стандартов, то придется вернуться на соответствующий этап процессов FRM и заново проделать ту часть работы, которая не дала нужных результатов. Как указано на рис. 4-2, для выполнения этой задачи могут потребоваться сбор дополнительной информации и данных и/или переоценка опасного фактора, связанного с утомляемостью, и сопутствующих рисков, а также (или наряду с вышеупомянутыми шагами) разработка, реализация и оценка новых или скорректированных мер контроля и снижения риска.

4.7 ПРИМЕР: РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССОВ FRM ДЛЯ НОВОГО СВЕРХДАЛЬНОГО МАРШРУТА

В 2005 году Руководящий комитет по активности экипажей при сверхдальних полетах Всемирного фонда безопасности полетов разработал рекомендательный инструктивный материал по производству сверхдальних перелетов (СДП). Согласно определению, предложенному данным комитетом, под СДП понимаются регулярные полеты продолжительностью более 16 ч. С тех пор превышение 16-часовой продолжительности полета стало общепринятым отличительным критерием СДП.

В приведенном ниже примере рассматриваются процессы FRMS, которые могут использоваться при подготовке к производству полетов по новому сверхдальному маршруту (далее – СД-маршрут). Он разработан на основе реальной декларации соответствия требованиям безопасности полетов, подготовленной для получения утверждения нового СД-маршрута регламентирующим органом (и соответствующее утверждение было получено), но его следует рассматривать только в качестве примера, а не готового рецепта. Общепринятый подход к организации СДП предусматривает проведение оценки каждой пары городов, между которыми будут выполняться рейсы⁷. На рис. 4-5 представлено сводное изложение процессов FRMS, которые более подробно излагаются в тексте настоящего раздела.

4.7.1 Этап 1. Определение вида полета

Рассматриваемые процессы FRM применяются в отношении полетов, выполняемых по новому СД-маршруту между городом А и городом Б (далее – маршрут А-Б-А).

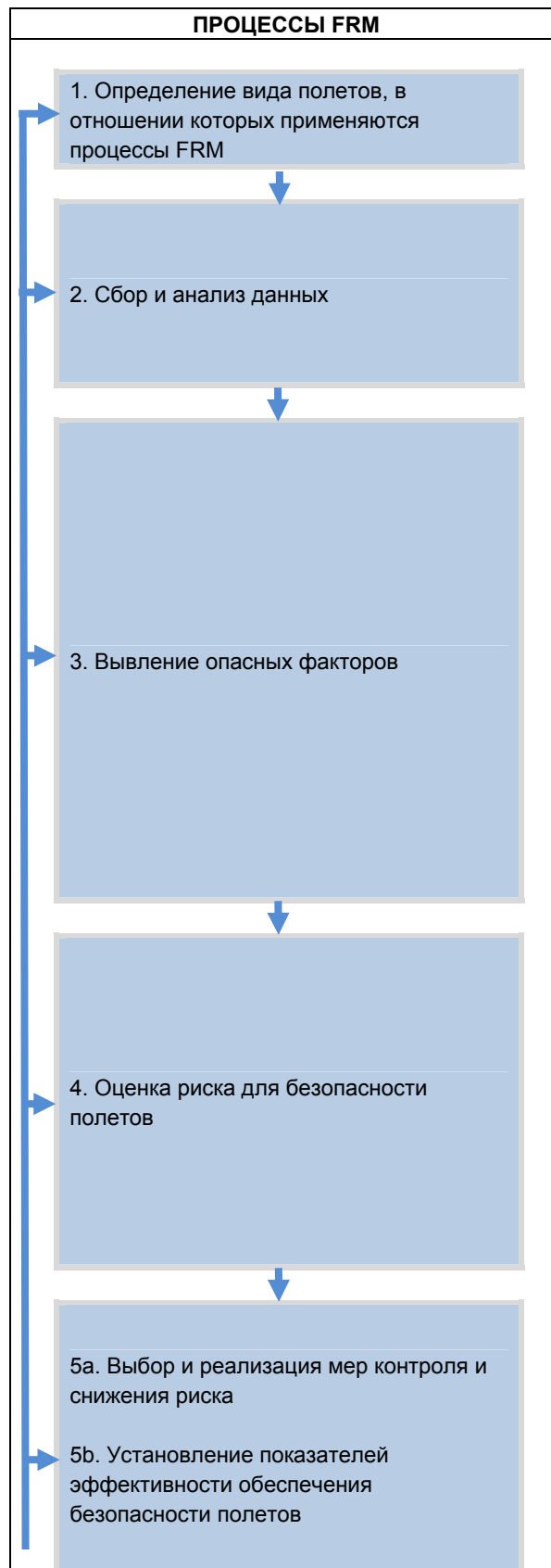
⁷ Всемирный фонд безопасности полетов, *Сборник материалов по безопасности полетов*, т. 22 (№ 5-6), 2003 г., и т. 24 (№ 8-9), 2005 г.

4.7.2 Этап 2. Сбор данных и информации

Потенциальными источниками информации и данных могут служить два вида существующих рейсов: дальнемагистральные полеты, во много схожие с СДП, но имеющие продолжительность менее 16 ч; и СД-рейсы, уже выполняемые другими эксплуатантами. Актуальность имеющейся информации зависит от степени сходства между уже существующими рейсами и предлагаемым СДП по новому маршруту. При этом необходимо учитывать следующие факторы:

- состав экипажа и имеющиеся условия для отдыха в полете;
- место жительства членов экипажа (если члены экипажа живут в городе вылета и им было предоставлено достаточно времени для отдыха после выполнения последнего трансмеридиального рейса, то можно полагать, что их циркадные биологические часы настроены на время часового пояса постоянного места жительства);
- время вылета в пункт назначения (по местному времени и вероятному биологическому времени);
- продолжительность полета до пункта назначения и количество пересекаемых часовых поясов;
- время прибытия в пункт назначения (по местному и вероятному биологическому времени);
- продолжительность стоянки;
- время вылета обратного рейса (по местному и вероятному биологическому времени);
- продолжительность обратного рейса и количество пересекаемых часовых поясов;
- время прибытия обратного рейса (по местному и вероятному биологическому времени);
- в зависимости от того, между какой парой городов выполняется рейс, может оказаться нелишним сравнить время вылета и прилета, а также продолжительность полета, указанные в зимнем и летнем расписании.

В описываемом здесь случае другой эксплуатант уже выполнял СД-рейс между городом В и городом Г. У данного существующего рейса многие параметры практически совпадали с параметрами нового рейса по маршруту А-Б-А: такой же состав экипажа, аналогичное время вылета, примерно равная продолжительность полета и длительность стоянок, а также похожий режим пересечения часовых поясов. В рамках процесса нормативного утверждения маршрута В-Г-В эксплуатанту требовалось провести шестимесячную эксплуатационную валидацию, включавшую интенсивный мониторинг сна и утомляемости членов экипажа. Вышеупомянутый эксплуатант любезно предоставил полученные результаты для использования при подготовке декларации соответствия требованиям безопасности полетов в отношении рейсов по маршруту А-Б-А. Материалы были предоставлены через независимую группу исследователей, занимавшихся сбором и анализом данных в процессе утверждения маршрута В-Г-В. (Высокий уровень квалификации данной группы исследователей служит гарантией соответствующей интерпретации и использования полученных выводов применительно к маршруту А-Б-А.)



- 1 Рейсы по новому СД-маршруту между городом А и городом Б (А-Б-А)

Данный маршрут очень похож на существующий СД-маршрут, по которому летает другой эксплуатант (город В-город Г-город В), уже проводивший сбор и анализ данных. Указанный эксплуатант согласился поделиться полученной информацией.

- 3 Предсказательный процесс: результаты прогнозирования с использованием биоматематической модели проверяются путем их сопоставления с данными, полученными для маршрута В-Г-В. Для прогнозирования уровня утомляемости на маршруте А-Б-А применяется в высшей степени надежная модель.
- Упреждающий процесс: использование существующих методов наблюдения за признаками утомления, а также интенсивный мониторинг утомляемости в течение первых четырех месяцев полетов по маршруту А-Б-А.
- Исправительный процесс: введены в действие системы для анализа роли утомления в возникновении любых событий, связанных с безопасностью полетов.

- 4 Согласно результатам прогнозирования с помощью биоматематической модели, при условии использования двух экипажей и организации перерывов для сна в полете, уровень риска, связанного с утомляемостью, ниже, чем на некоторых существующих дальнемагистральных маршрутах.
- СД-рейсы по маршруту В-Г-В выполняются уже в течение четырех лет, и за этот период не было отмечено инцидентов, связанных с утомляемостью.

- 5 Реализован целый ряд мер контроля и снижения риска (см. в тексте).
- Сбор данных в течение первых четырех месяцев выполнения полетов по маршруту с целью проверки прогнозных уровней утомляемости, полученных с помощью биоматематической модели.

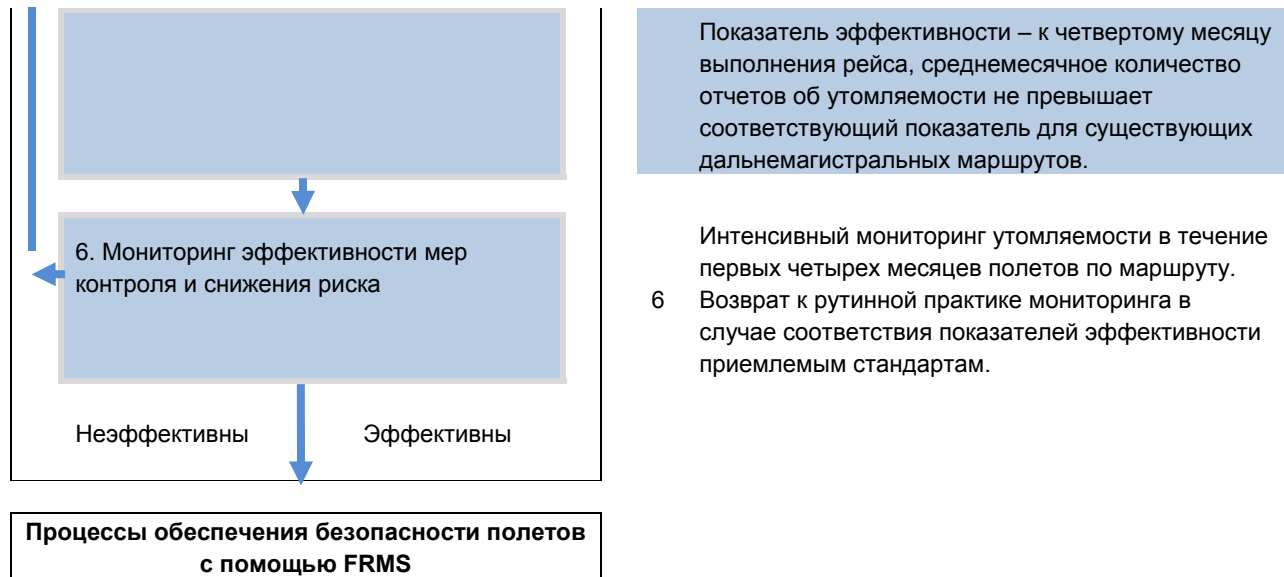


Рис. 4-5. Использование процессов FRM при открытии нового СД-маршрута

4.7.3 Этап 3. Выявление опасных факторов

Предсказательные процессы

У эксплуатанта уже есть опыт полетов по нескольким дальнемагистральным маршрутам с использованием тех же воздушных судов и состава экипажа, а также рядом других характеристик, аналогичных параметрам рейса А-Б-А (время вылета, режим пересечения часовых поясов), но их продолжительность меньше 16 ч, т. е. порогового значения, которое служит отличительным критерием СДП. Данный опыт служил ориентиром при разработке эксплуатационного плана полета по СД-маршруту А-Б-А.

Имеются две биоматематические модели, которые можно использовать для прогнозирования вероятных уровней утомляемости и активности членов экипажа при выполнении рейса А-Б-А. Данные, собранные при производстве полетов по маршруту В-Г-В, служат для проверки того, насколько хорошо данные модели способны прогнозировать характеристики состояния сна и утомления членов экипажа до начала, в ходе и по завершении СД-рейсов.

С помощью одной из этих двух моделей был получен следующий прогноз для маршрута В-Г-В: уровни утомляемости членов экипажа значительно возрастают как в течение полета в пункт назначения, так и во время обратного рейса; слишком краткий период сна не обеспечивает восстановления сил перед обратным полетом; и на завершающем этапе обоих полетов степень утомления становится потенциально небезопасной. Эти прогнозы находятся в прямом противоречии с результатами теста PVT и субъективной оценки уровней сонливости и утомления, полученными за первые шесть месяцев полетов по маршруту В-Г-В. Кроме того, следует отметить, что при ежедневном выполнении данного рейса на протяжении четырех лет не было отмечено ни одного серьезного инцидента. Эксплуатационные данные и опыт признаны более надежными, чем прогнозы, полученные с помощью указанной биоматематической модели.

С другой стороны, оказалось, что вторая модель дает надежный прогноз продолжительности сна членов экипажа в полете во время перерывов для отдыха при выполнении рейса В-Г-В (т. е. в пределах диапазона варьирования показателей в группе испытуемых членов экипажа). Данную модель было решено использовать для прогнозирования уровней активности членов экипажа при выполнении полетов по маршруту А-Б-А.

Упреждающие процессы

Нижеследующие упреждающие процессы, предназначенные для выявления опасных факторов, связанных с утомляемостью, предлагается использовать в целях интенсивного мониторинга, осуществляемого в течение первых четырех месяцев выполнения новых рейсов, чтобы проверить надежность прогнозных данных относительно уровней утомляемости и, по мере необходимости, внести уточнения в стратегии снижения риска.

- Членам экипажей напоминают о необходимости использовать существующие формы отчетов об утомляемости и побуждают их следовать данной рекомендации.
- В первый месяц выполнения нового рейса старший член летного экипажа должен находиться в центре управления полетами в течение нескольких первых и последних часов каждого полета по маршруту А-Б-А, чтобы обеспечить надлежащую оперативную реакцию руководства на любые возникающие проблемы, связанные с утомляемостью.
- В течение первого месяца выполнения рейса А-Б-А добровольцев из числа членов экипажей просят вести дневник сна и служебного времени (с указанием субъективных оценок степени сонливости и утомляемости) до начала, в ходе и по завершении рейса А-Б-А. Эти данные следует сравнивать с результатами аналогичной оценки, полученными в ходе валидации эксплуатационных параметров маршрута В-Г-В.

Кроме того, можно использовать и другие упреждающие процессы мониторинга утомляемости, в частности, такие как:

- Организация измерения уровней утомляемости и сонливости всеми членами экипажа по шкале субъективной оценки во время начала снижения в ходе каждого полета на протяжении первого месяца производства полетов по маршруту А-Б-А.
- Проведение опроса всех членов экипажа после трех месяцев работы на маршруте А-Б-А с целью получения краткого обзора ситуаций, в которых им приходилось испытывать влияние утомления, а также мнений членов экипажа относительно эффективности различных стратегий снижения риска (расписание работы, условия для отдыха в полете, гостиницы для отдыха экипажей во время стоянки и т. д.).
- Формирование группы добровольцев из числа членов экипажей, которые носят актиграфы и ведут дневник сна до начала, в ходе и по завершении всех полетов по маршруту А-Б-А. Кроме того, они проводят измерение уровней утомляемости и сонливости по шкале субъективной оценки и проходят тест PVT в ключевые моменты каждого полета. Эти данные сравниваются с результатами аналогичной оценки, полученными в ходе валидации эксплуатационных параметров маршрута В-Г-В.

Исправительные процессы

Эксплуатант имеет в наличии готовые к использованию системы для анализа степени значимости утомляемости членов экипажа с учетом донесений о безопасности полетов и связанных с безопасностью полетов событий, а также определение путей уменьшения вероятности повторения аналогичных событий в будущем. Особое внимание будет уделяться тому, чтобы обеспечить оперативный анализ любых отчетов об утомляемости или инцидентов, связанных с рейсом А-Б-А, и принятие соответствующих мер.

4.7.4 Этап 4. Оценка рисков для безопасности полетов

Биоматематическая модель используемая для прогнозирования уровней активности членов экипажа при выполнении полетов по маршруту А-Б-А, ранее применялась в целях прогнозирования состояния активности целого ряда двучленных и трехчленных экипажей, летавших на дальнемагистральных маршрутах. Полученные в предшествующий период прогнозные данные указывают на то, что минимальные уровни активности, зафиксированные при

выполнении рейса А-Б-А, вероятно, превышают аналогичные показатели, отмеченные при производстве полетов по некоторым действующим дальнемагистральным маршрутам, особенно это относится к обратным полетам с востока на запад, выполняемым трехчленным экипажем в ночное время, с продолжительностью служебного времени около 14 ч; а также к продолжительным ночным полетам, выполняемым экипажами в составе двух человек.

Два набора данных, полученных в ходе эксплуатационной деятельности, подтверждают прогноз, согласно которому производство полетов по маршруту А-Б-А не сопряжено с чрезмерными рисками, связанными с утомляемостью, а именно: 1) показатели уровня безопасности полетов применительно к рейсу В-Г-В, который ежедневно выполнялся на протяжении четырех лет; и 2) опыт эксплуатанта маршрута А-Б-А, приобретенный при производстве полетов по аналогичным дальнемагистральным маршрутам с использованием тех же воздушных судов и состава экипажа, но имевших продолжительность полетного времени менее 16 ч.

4.7.5 Этап 5. Выбор и реализация мер контроля и снижения риска

В рамках приведенного примера, в отношении полетов по маршруту А-Б-А предлагается использовать нижеследующие стратегии контроля и снижения риска.

- Воздушное судно, выбранное для полетов по данному маршруту, оборудовано наилучшими из имеющихся в настоящее время местами для отдыха экипажа.
- Все члены экипажа, выполняющие новый рейс, постоянно проживают в городе вылета.
- Все члены экипажа, летающие по новому маршруту, получают специальное обучение по применению индивидуальных и организационных стратегий контроля утомляемости в ходе выполнения рейса А-Б-А. Такое обучение включает обсуждение методик, позволяющих оптимально использовать возможности для сна в полете и во время стоянки.
- Всем членам экипажа предоставляется гарантированное время отдыха, чтобы им были обеспечены две полноценные ночи сна в часовом поясе города вылета и, соответственно, возможность приступить к выполнению рейса А-Б-А полностью отдохнувшими.
- Существует четкая политика, регламентирующая порядок дежурств и предоставления сменяющего экипажа.
- В состав летного экипажа входят два командира воздушного судна и два вторых пилота, и, таким образом, на одного командира корабля не ложится командная ответственность за выполнения всего СД-рейса, что согласуется с рекомендациями Всемирного фонда безопасности полетов в отношении СДП.
- Существует четкая политика в отношении распределения возможностей для отдыха в полете, чтобы члены экипажа могли спланировать, как оптимально ими воспользоваться.
- Каждому члену экипажа предоставляются две возможности для отдыха в течение полета, чтобы обеспечить хотя бы частичное совпадение периода отдыха с его привычным временем сна, а также вторую возможность немного поспать, если по какой-то причине ему не удалось уснуть в течение первого периода отдыха в полете.
- Членам летного экипажа разрешается принимать пищу в кабине пилотов, чтобы сэкономить как можно больше времени для сна во время периодов отдыха в полете.
- Гостиница, где члены экипажа отдыхают во время стоянки, подвергается тщательной проверке, чтобы убедиться в наличии соответствующих условий для сна, приема пищи и занятий физическими упражнениями.

- По согласованию между отделом производства полетов и гостиницей, где отдыхает летный состав во время стоянки, устанавливается процедура уведомления о задержке вылета, позволяющая преждевременно не будить членов экипажа.
- Существуют четкие правила, определяющие порядок действий в случае задержки вылета.
- Существуют четкие правила, определяющие порядок действий в случае изменения маршрута полета.

Определяются следующие показатели эффективности обеспечения безопасности полетов:

- данные, собранные за первые четыре месяца производства полетов по маршруту А-Б-А, сравниваются с результатами модельного прогнозирования и аналогичными показателями, полученными при валидации маршрута В-Г-В, чтобы установить, находятся ли уровни утомляемости и активности членов экипажа в пределах прогнозируемого диапазона;
- к четвертому месяцу производства полетов по маршруту А-Б-А показатель представления отчетной информации об утомляемости (количество отчетов в расчете на участок полета) и средний уровень риска, связанного с утомляемостью, выведенный на основе анализа отчетов об утомляемости, должны быть сопоставимы с аналогичными показателями на существующих дальнемагистральных маршрутах, и не должны поступать отчеты об утомляемости, указывающие на присутствие рисков, попадающих в "недопустимую" зону (см. таблицу 4-2.d).

4.7.6 Этап 6. Мониторинг эффективности мер контроля и снижения риска

Существует установленный период валидации, охватывающий первые четыре месяца производства полетов по новому маршруту, когда проводится особо интенсивный мониторинг. ОГКУБП осуществляет регулярный надзор за всеми поступающими данными и отчетами об утомляемости и, в случае возникновения проблем, оперативно принимает соответствующие меры.

В конце валидационного периода составляется отчет и определяются рутинные процессы мониторинга рисков, связанных с утомляемостью, а также процессы управления данными рисками при выполнении полетов по маршруту А-Б-А. Указанный отчет доступен для всех заинтересованных сторон. Если показатели эффективности деятельности находятся на приемлемом уровне, то при производстве полетов по маршруту А-Б-А возобновляется рутинная практика мониторинга.

4.7.7 Связь с процессами обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS

Как правило, процессы FRM не применяются в отрыве от процессов обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS (подробно описанных в следующей главе). Однако при создании FRMS в организации или в целях эксплуатации нового маршрута данные, необходимые для процессов обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS, становятся доступны только после начала полетов по соответствующему маршруту. Это означает, что при внедрении FRMS необходимо использовать поэтапный подход, который подробно описан в главе 7.

Глава 5. Процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS

5.1 ВВЕДЕНИЕ В ПРОЦЕССЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ С ПОМОЩЬЮ FRMS

Процессы FRM, описанные в главе 4, являются частью повседневной деятельности FRMS, направленной на выявление опасных факторов, оценку рисков для безопасности полетов, реализацию стратегий контроля и снижения риска, а также мониторинг их эффективности.

В настоящей главе рассматриваются процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS, которые образуют еще один эшелон защиты эксплуатанта от рисков, связанных с утомляемостью. Процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS также являются частью рутинного функционирования FRMS и служат для того, чтобы контролировать результативность работы FRMS в целом. С помощью этих процессов осуществляется:

- проверка надлежащего функционирования FRMS;
- проверка выполнения задач, связанных с обеспечением безопасности полетов, которые определены политикой в отношении FRMS;
- проверка соответствия нормативным требованиям;
- выявление таких изменений в эксплуатационной среде, которые потенциально могут способствовать повышению рисков, связанных с утомляемостью; и
- выявление аспектов управления рисками, связанными с утомляемостью, которые нуждаются в улучшении (непрерывное совершенствование FRMS).

С этой целью в рамках процессов обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS используется целый ряд данных и разнообразная информация, которые служат показателями безопасности полетов и могут измеряться и отслеживаться в течение определенного периода времени. Предполагается, что разнообразные показатели эффективности обеспечения безопасности полетов, а также сопутствующие каждому из них целевые задачи безопасности полетов позволяют получить более полное представление об эффективности FRMS в целом, чем какой-либо одиночный показатель. Уровень безопасности полетов, устанавливаемый целевыми задачами безопасности, должен находиться в пределах допустимой зоны, определенной в результате процесса оценки риска (см. п. 4.5), и по мере изменения эксплуатационных условий может потребоваться пересмотр целевых задач.

На рис. 5-1 схематично представлены связи между процессами обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS и другими компонентами FRMS. Информация, данные и показатели эффективности обеспечения безопасности полетов, используемые в процессах FRM, служат источниками информации процессов обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS. Кроме того, процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS:

- используют информацию и специальные знания из других источников, имеющихся как внутри организации эксплуатанта, так и извне, чтобы оценить работу FRMS;

- оценивают тенденции изменения показателей эффективности обеспечения безопасности полетов, чтобы выявлять вновь возникающие или видоизменяющиеся факторы опасности и заново применять к ним процессы FRM;
- выявляют изменения в эксплуатационной сфере, которые могут отрицательно влиять на уровень рисков, связанных с утомляемостью, и применяют в отношении этих факторов процессы FRM; а также
- содействуют поиску путей совершенствования работы FRMS.

Часть процессов обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS может взять на себя ОГКУБП, а прочие процессы (например, проведение проверок FRMS), как правило, осуществляются другими подразделениями организации эксплуатанта. Ответственность за различные направления деятельности по обеспечению безопасности полетов с помощью FRMS может распределяться по-разному в зависимости от размеров организации. В частности, в крупных авиакомпаниях может быть создана отдельная группа по обеспечению безопасности полетов с помощью FRMS и/или назначен соответствующий менеджер, ответственный за данное направление работы FRMS. Необходимо поддерживать информационное взаимодействие (в обоих направлениях) между процессами обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS и СУБП, поскольку эффективность работы FRMS в части, касающейся обеспечения безопасности полетов, оказывает влияние на общий уровень эффективности обеспечения безопасности полетов в авиакомпании.

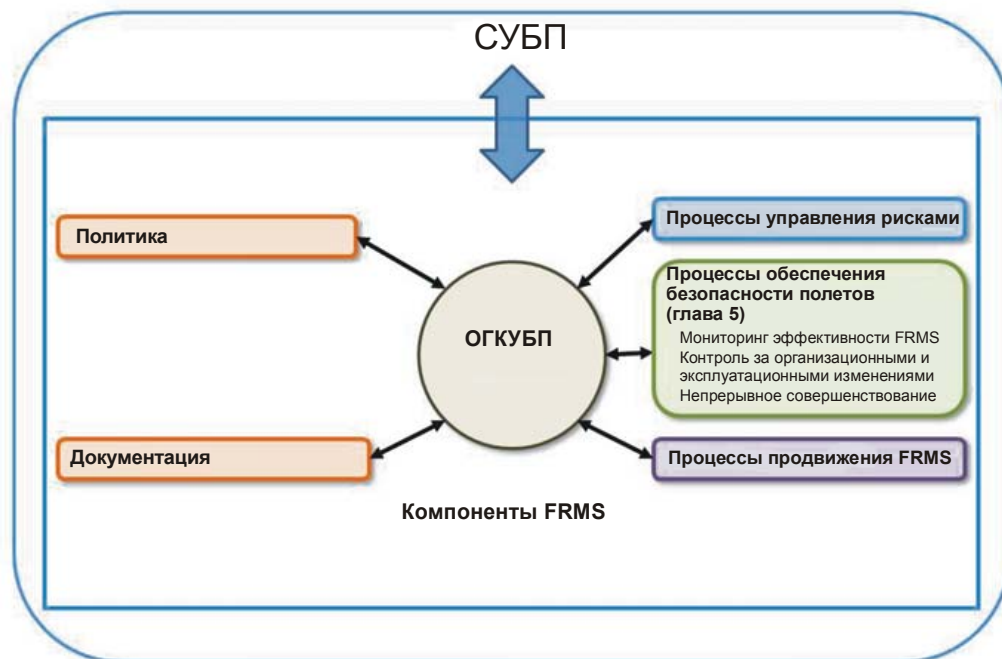


Рис. 5-1. Связи между процессами обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS и другими компонентами FRMS

ИКАО предъявляет к процессам обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS следующие требования.

Добавление 8

3. Процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS

Эксплуатант разрабатывает и реализует процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS в целях:

а) осуществления непрерывного мониторинга результативности FRMS, анализа тенденций и оценки для валидации эффективности мер контроля рисков для безопасности полетов, связанных с утомляемостью.

Источники данных, среди прочего, могут включать:

- 1) донесения об опасных состояниях и результаты их расследования;
- 2) проверки и обследования;
- 3) обзоры и исследования по вопросам утомляемости;

б) обеспечения официального процесса контроля изменений, который, среди прочего, включает:

- 1) выявление изменений в эксплуатационной сфере, которые могут влиять на FRMS;
- 2) выявление изменений внутри организации, которые могут влиять на FRMS;
- 3) рассмотрение имеющегося инструментария, который может быть использован для поддержания или улучшения результативности FRMS, до введения изменений;

с) обеспечения непрерывного совершенствования FRMS. Это, среди прочего, включает:

- 1) устранение и/или видоизменение тех мер управления рисками, с которыми были связаны нежелательные последствия или которые более не являются необходимыми в силу изменений эксплуатационных или организационных условий;
- 2) регулярную оценку средств, оборудования, документации и процедур;
- 3) определение необходимости введения новых процессов и процедур для снижения вновь возникающих рисков, связанных с утомляемостью.

На рис. 5-2 в обобщенном виде представлены этапы процессов обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS. Ниже следует более подробное описание каждого из этих процессов.



Рис. 5-2. Процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS

5.2 ПРОЦЕССЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ С ПОМОЩЬЮ FRMS

5.2.1 Этап 1. Сбор и анализ данных

На этапе 1 сводится воедино и анализируется информация, полученная посредством процессов FRM, чтобы изучить общую эффективность работы системы FRMS. Для изучения эффективности FRMS следует определить целый ряд показателей эффективности обеспечения безопасности полетов. К ним относятся как показатели, специфичные для FRMS, так и показатели эффективности обеспечения безопасности полетов, используемые в рамках СУБП. Примерами показателей эффективности обеспечения безопасности полетов, специфичных для FRMS, могут служить те показатели, которые основаны на данных, полученных посредством процессов FRMS, в частности такие, как:

- количество случаев, когда была превышена максимальная продолжительность полетной смены при выполнении полетов, охваченных FRMS;
- количество добровольно представленных отчетов об утомляемости в месяц;
- средняя частота сообщений об утомляемости членов экипажей, летающих по определенному маршруту между парой городов (или выполняющих конкретный рейс);
- соотношение между количеством отчетов об утомляемости в ходе выполнения СД-рейсов, охваченных FRMS, и количеством отчетов об утомляемости в ходе выполнения дальнемагистральных рейсов, в отношении которых применяются установленные нормативы полетного и служебного времени;
- посещаемость учебных занятий по FRMS;
- результаты оценки эффективности подготовки по FRMS;
- уровень участия членов экипажа в сборе данных, касающихся утомляемости;
- количество случаев, когда было установлено, что утомляемость, обусловленная организационными причинами, явилась фактором, способствовавшим тому или иному событию.

В добавлении 8 к части I Приложения 6 указано, что показатели эффективности обеспечения безопасности полетов могут быть определены в результате анализа данных из таких источников, как:

1. донесения об опасных состояниях и результаты их расследования;
2. проверки и обследования; и
3. обзоры и исследования по вопросам утомляемости.

1. Донесения об опасных состояниях и результаты их расследования

Тенденции изменений в количестве и содержании отчетов об утомляемости, добровольно предоставляемых членами экипажа и другим персоналом, могут служить ценным показателем, отражающим уровень результативности FRMS. События, связанные с безопасностью полетов, одной из причин которых явилась утомляемость, случаются реже, чем поступают отчеты об утомляемости. Однако регулярный анализ таких событий может указать на те аспекты функционирования FRMS, где возможно добиться улучшения. Ценность обоих вышеуказанных источников информации зависит от выбора соответствующих методов анализа роли утомляемости в возникновении авиационных событий (см. главу 4 и добавление А).

2. Проверки и обследования (опросы)

Проверки и обследования могут дать возможность определить показатели результативности работы системы FRMS даже в отсутствие ситуаций, когда уровень утомляемости достигает достаточно высоких уровней для того, чтобы послужить причиной представления отчетов об утомляемости или возникновения связанных с безопасностью полетов событий, обусловленных утомляемостью (оба упомянутых события относительно редки).

При проведении проверок акцент делается на целостности процессов FRM и их соблюдении. Результаты проверки должны дать ответ на такие вопросы, как:

- Выполняют ли все подразделения организации рекомендации ОГКУБП?
- Используют ли члены экипажа методики снижения рисков в соответствии с рекомендациями ОГКУБП?
- Ведется ли необходимое документирование деятельности ОГКУБП?

Проверки также могут проводиться с целью периодической оценки эффективности FRMS, в частности посредством изучения текущих показателей обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS и соответствующих целевых задач.

Являясь внешними по отношению к ОГКУБП, проверки в то же время могут быть внутренними для авиакомпании, поскольку они проводятся другими подразделениями внутри организации. Кроме того, результаты проверок, осуществляемых регламентирующим органом, могут служить источником полезной информации для мониторинга показателей обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS. Еще один вид проверки, который можно использовать в данном контексте, предусматривает привлечение группы независимых экспертов для периодического проведения анализа деятельности ОГКУБП и научной обоснованности принимаемых решений. Группа экспертов также может периодически снабжать ОГКУБП информацией о новейших научных разработках, представляющих интерес для FRMS.

Опросы позволяют получить информацию об эффективности FRMS. В частности, они служат одним из способов документирования сведений о характере влияния графика работы на состояние членов экипажа. Опросы могут быть направлены на выяснения определенных фактов из недавнего прошлого (ретроспективные), либо их отслеживание на протяжении определенного периода (проспективные). При проведении опросов в этих целях следует использовать такие проверенные инструменты измерения, как стандартные шкалы оценки утомления и сонливости и стандартные средства измерения времени и качества сна (см. главу 4 и добавление А). Чтобы результаты опроса считались репрезентативными для всей исследуемой группы, необходим высокий процент участия (в идеале более 70 %), который, как правило, снижается, когда опросы проводятся слишком часто и вызывают "утомление респондентов".

3. Обзоры и исследования по вопросам утомляемости

Как правило, обзоры состояния безопасности полетов проводятся для того, чтобы гарантировать поддержание эффективности обеспечения безопасности полетов на надлежащем уровне в период изменений, например, при внедрении нововведений в эксплуатационной деятельности или внесении значительных изменений в уже существующие области деятельности, охваченные FRMS.

Обзор начинается с характеристики изменений (например, перенос отправного пункта рейса на базу приписки экипажа в другом часовом поясе, переоборудования помещения для отдыха экипажа на борту воздушного судна, существенное изменение общих параметров или замена авиационного оборудования, используемого при выполнении рейса). Затем проводится оценка целесообразности и эффективности деятельности FRMS, осуществлявшейся в связи с указанными изменениями (в частности, таких как предложенные методы выявления опасных факторов, связанных с утомляемостью; процесс оценки риска; планируемые меры контроля и снижения

риска, направленные на преодоление опасного(ых) фактора(ов); а также показатели их результативности, которые предполагается использовать в процессе осуществления изменений).

Исследования утомляемости как часть процессов обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS предпринимаются, когда у эксплуатанта вызывает озабоченность обширная проблема, связанная с утомляемостью, для решения которой уместно прибегнуть к внешним источникам информации. В числе таких источников можно отметить опыт других авиакомпаний, исследования на общеотраслевом или национальном уровне и иные научные изыскания. Эти источники информации могут оказаться полезными в ситуациях, когда в процессе поиска решения проблемы, связанной с безопасностью полетов, эксплуатанту не хватает доводов в пользу выбора той или иной стратегии действий, вследствие ограниченности его собственного опыта и знаний. В указанном контексте исследования утомляемости используются в основном для сбора информации, касающейся крупномасштабных проблем в сфере действия FRMS, а не на выявление конкретных опасных факторов, связанных с утомляемостью.

5.2.2 Этап 2. Оценка эффективности работы FRMS

Назначение этапа 2 заключается в том, чтобы удостовериться в результативности мер контроля и снижения утомляемости (добавление 8 к части I Приложения 6). На данном этапе проводится анализ информации, собранной на этапе 1, с целью проверки:

- выполнения всех установленных целевых задач обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS;
- всех установленных показателей эффективности обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS на предмет соответствия их значений допустимому диапазону, определенному с помощью процесса оценки риска (см. раздел 4.5);
- выполнения задач, связанных с обеспечением безопасности полетов, которые определены политикой в отношении FRMS; и
- соответствия FRMS всем нормативным требованиям.

Ниже приведены примеры целевых задач обеспечения безопасности полетов, которые могут использоваться в процессах обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS и соответствуют вышеупомянутым показателям эффективности обеспечения безопасности полетов (дополнительные примеры см. в разделе 5.8 настоящей главы).

- Максимальная продолжительность полетной смены при выполнении полетов, охваченных FRMS, не превышает нормативов, установленных политикой в отношении FRMS. Выполнение данной задачи контролируется посредством ежемесячного компьютерного анализа с использованием специального алгоритма, а выявленные тенденции подвергаются оценке каждые три месяца.
- На четвертый месяц после начала нового вида деятельности, должен отмечаться стабильно низкий уровень такого показателя, как количество добровольно представленных отчетов об утомляемости или отчетливая тенденция к снижению данного показателя (с учетом того, что членам экипажа и другому соответствующему персоналу требуется время, чтобы привыкнуть к особенностям нового вида деятельности). ОГКУБП следует представить письменный отчет по результатам валидации нового вида деятельности, включающий анализ всех событий, связанных с утомляемостью и добровольно представленных отчетов об утомляемости, а также документацию, отражающую соответствующие коррективы в стратегии контроля и снижения рисков.
- Ни на одном из маршрутов (рейсов) между парой городов не отмечается превышение среднего показателя частоты сообщений об утомляемости членов экипажей более чем на 25 %.

- Количество отчетов об утомляемости в ходе выполнения СД-рейсов, охваченных FRMS, не превышает аналогичного показателя для дальнемагистральных рейсов, в отношении которых применяются установленные нормативы полетного и служебного времени.
- В течение последнего квартала периодичность проведения совещаний ОГКУБП соответствовала требованиям политики в отношении FRMS, и ОГКУБП вела по всем видам своей деятельности учетную документацию, которую требуется представлять в ходе внутренних проверок и проверок со стороны регламентирующего органа.
- Весь персонал, ответственный за разработку графиков работы экипажей и составление расписания смен, прошел ежегодную подготовку по FRMS в соответствии с требованиями, предусмотренными процессами продвижения FRMS.
- Меры оценки эффективности программ обучения и подготовки по FRM (примеры см. в главе 6).
- Квартальные показатели невыходов на работу ниже уровня целевых задач, установленных для каждого вида деятельности, охваченной FRMS.

Когда целевые задачи FRMS, касающиеся эффективности обеспечения безопасности полетов, не выполняются, или же показатели эффективности обеспечения безопасности полетов не соответствуют приемлемому уровню, может возникнуть необходимость в их корректировке посредством повторного применения процессов FRM, начиная с этапа 2 или последующих этапов (см. рис. 4-2). Регламентирующим органам следует требовать от эксплуатантов, чтобы те уведомляли их, когда значения отдельных показателей эффективности обеспечения безопасности полетов достигают определенного уровня. Тогда регламентирующий орган сможет оценить подход эксплуатанта к решению возникающих проблем и контролировать ход реализации запланированных мер.

Для эксплуатанта может быть целесообразным обращаться за дополнительной информацией к внешним источникам (например, знакомиться с материалами научных исследований по проблемам утомляемости). Может возникнуть необходимость в проведении обзора соблюдения рекомендаций ОГКУБП членами экипажа и сотрудниками других подразделений. Также иногда может потребоваться и проведение обзора функционирования самой ОГКУБП, чтобы выяснить, почему система FRMS не работает как положено.

На рис. 5-3 можно проследить динамику изменений показателя эффективности системы FRMS авиакомпании "Эр Нью Зиланд" в течение периода проведения исследований¹. Из рисунка видно, что в период 1993–2000 гг. отмечается снижение процента пилотов, по крайней мере один раз в неделю сообщавших об утомлении в связи с выполнением служебных обязанностей.

¹ Рис. 5-3 используется с любезного разрешения д-ра Дэвида Пауэлла.

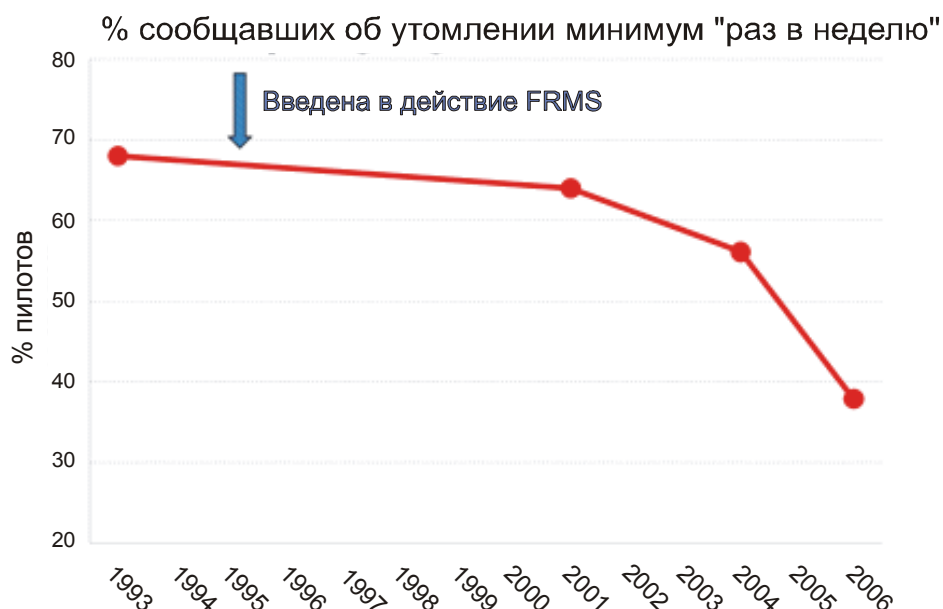


Рис. 5-3. Снижение количества сообщений об утомляемости членов экипажа, отмеченное в ходе серии опросов, проводившихся авиакомпанией "Эр Нью Зиланд"

5.2.3 Этап 3. Выявление вновь возникающих опасных факторов

Анализ тенденций изменения показателей эффективности обеспечения безопасности полетов может указать на появление опасных факторов, связанных с утомляемостью, которые ранее не были выявлены с помощью процессов FRM. Например, изменения, происходящие в одной части организации, могут привести к повышению рабочей нагрузки и связанного с утомляемостью риска в другой части организации. Выявление вновь возникающих рисков, связанных с утомляемостью, является важной функцией процессов обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS, которые подходят ко всем вопросам с позиций более широкой системой перспективы, чем процессы FRM. Информацию о любом вновь выявленном риске или комбинации существующих рисков, не поддающихся эффективному контролю с помощью существующих мер, следует направлять ОГКУБП для повторного рассмотрения с целью оценки и контроля данных рисков с помощью процессов FRM (оценка риска, разработка и реализация эффективных мер контроля и снижения риска).

5.2.4 Этап 4. Выявление изменений, оказывающих влияние на FRMS

В такой динамичной отрасли, как авиация, изменения являются нормальной частью производства полетов. Они могут происходить под влиянием внешних факторов (например, введение новых нормативных требований, изменение требований в сфере авиационной безопасности или изменения в системе УВД) или внутренних факторов (например, изменения в системе руководства, появление новых маршрутов, воздушных судов, оборудования или процедур). Изменения могут привносить в эксплуатационную деятельность новые опасные факторы, которые необходимо контролировать. Изменения также могут приводить к снижению эффективности уже введенных мер, которые используются для контроля существующих опасных факторов, связанных с утомляемостью. Цель этапа 4 процессов обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS заключается в том, чтобы выявлять ситуации, при которых изменения могут приводить к возникновению новых опасных факторов.

В соответствии с положениями добавления 8 к части I Приложения 6 требуется, чтобы эксплуатант имел в своем распоряжении процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS, которые обеспечивают формализованную процедуру контроля изменений. Данные процессы, среди прочего, должны включать:

1. выявление изменений в эксплуатационной сфере, которые могут влиять на FRMS;
2. выявление изменений внутри организации, которые могут влиять на FRMS; и
3. рассмотрение имеющегося инструментария, который может быть использован для поддержания или улучшения результативности FRMS, до введения изменений.

Процесс управления изменениями представляет собой документированную стратегию упреждающего выявления и контроля рисков для безопасности полетов, которые могут сопутствовать значительным изменениям в авиакомпании². Когда изменение носит запланированный характер, можно придерживаться приведенной ниже последовательности действий:

- Использование процессов FRM для выявления опасных факторов, связанных с утомляемостью, проведение оценки сопутствующих рисков и представление предложений относительно мер контроля и снижения риска.
- Получение соответствующего подтверждения со стороны руководства и/или регламентирующего органа относительно приемлемости уровня остаточного риска.
- В течение периода внедрения изменений, используются процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS, чтобы осуществлять обратную связь и периодически информировать их о том, что в новых условиях система FRMS функционирует надлежащим образом. Примером может служить установление валидационного периода для нового СД-маршрута, в течение которого проводится дополнительный мониторинг утомляемости членов экипажа наряду с более частой оценкой целевых задач и показателей обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS. Документирование стратегии управления изменениями, в части касающейся контроля утомляемости, также входит в число обязанностей ОГКУБП.

В связи с изменениями в эксплуатационной сфере может возникнуть необходимость и в изменении самой системы FRMS. Примером здесь может служить включение новых видов деятельности в область применения FRMS, сбор данных различного типа, доработка программ подготовки и т. д. ОГКУБП следует вносить предложения относительно таких изменений и получать одобрение на их внедрение со стороны соответствующего руководства.

5.2.5 Этап 5. Повышение эффективности FRMS

Непрерывная оценка посредством процессов обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS позволяет системе FRMS не только адаптироваться к меняющимся эксплуатационным требованиям, но и постоянно совершенствовать механизмы контроля рисков, связанных с утомляемостью. Таким образом меры контроля риска, которые приводили к непредвиденным последствиям или утратили свою актуальность вследствие изменений в эксплуатационной или организационной сфере, могут выявляться, а затем корректироваться и отменяться посредством процессов FRM. Примерами подобных процессов могут служить:

1. рутинная оценка средств, оборудования, документации и процедур; и
2. определение необходимости во внедрении новых процессов и процедур в целях снижения вновь возникающих рисков, связанных с утомляемостью.

² Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП) ИКАО (Дос 9859).

Важно, чтобы ОГКУБП документировала изменения, внесенные в систему FRMS, поскольку такая документация должна иметься в наличии при проведении внутренних проверок и проверок со стороны регламентирующего органа.

5.3 ЗАКРЕПЛЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ПРОЦЕССЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ С ПОМОЩЬЮ FRMS

Чтобы обеспечить эффективный надзор за функционированием FRMS и рассмотреть, как эта деятельность соотносится с работой СУБП, процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS должны осуществляться в тесном информационном взаимодействии с ОГКУБП, но при этом сохранять определенную степень независимость от нее. Цель состоит в том, чтобы избежать ситуации, при которой ОГКУБП занимается анализом эффективности своей собственной деятельности. На рис. 5-4 схематически представлен пример возможного распределения ответственности за процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS в крупной организации.

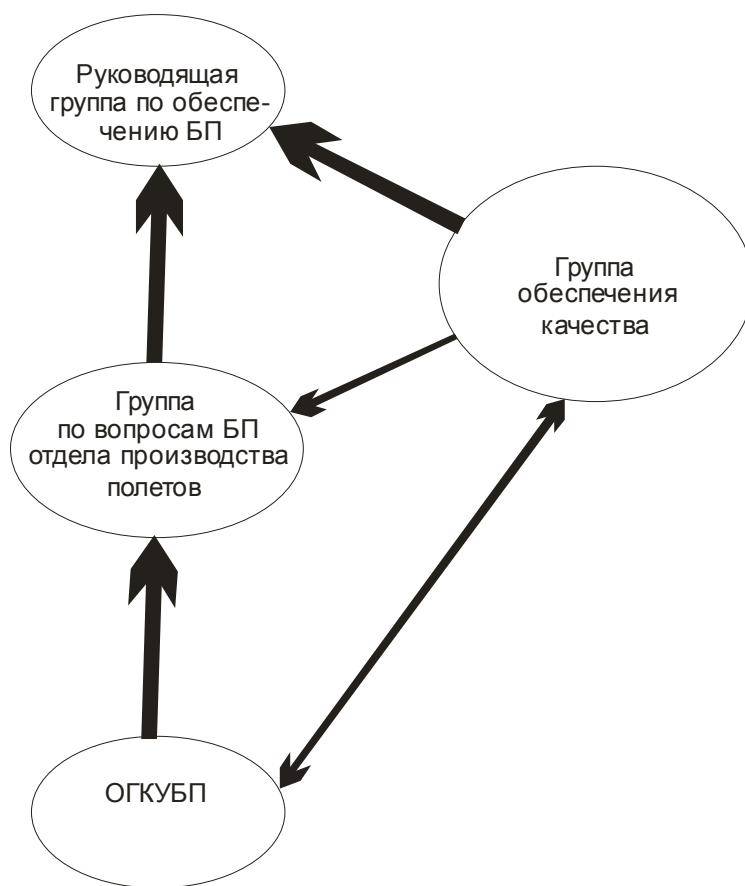


Рис. 5-4. Пример распределения ответственности за процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS в отделе производства полетов крупной организации

В приведенном примере ОГКУБП подотчетна Группе по обеспечению безопасности полетов отдела производства полетов, которая, в свою очередь, подотчетна Руководящей группе по обеспечению безопасности

полетов. На рис. 5-4 эти линии подотчетности, обозначены жирными стрелками. (В конечном счете, в крупной организации могут появиться отдельные системы FRMS и ОГКУБП по таким направлениям деятельности, как производство полетов, техническое обслуживание, наземное обслуживание и обслуживание в полете.) Тонкими стрелками показаны пути информационных потоков.

Основная ответственность за процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS закреплена за сотрудником (или группой), ответственным за обеспечение качества, который подотчетен Руководящей группе по обеспечению безопасности полетов и:

- поддерживает тесную связь с ОГКУБП;
- по мере возникновения необходимости в совершенствовании работы FRMS представляет рекомендации Группе по обеспечению безопасности полетов отдела производства полетов;
- по мере возникновения необходимости в совершенствовании работы FRMS представляет рекомендации Группе по обеспечению безопасности полетов, занимающейся вопросами технического обслуживания;
- по мере возникновения необходимости в совершенствовании работы FRMS представляет рекомендации Группе по обеспечению безопасности полетов, занимающейся вопросами наземного обслуживания;
- по мере возникновения необходимости в совершенствовании работы FRMS представляет рекомендации Группе по обеспечению безопасности полетов, занимающейся вопросами обслуживания в полете; и
- отслеживает изменения в нормативно-правовой и эксплуатационной сферах, которые могут повлиять на функционирование FRMS.

В небольших авиакомпаниях ответственность за процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS может быть возложена не на группу, а на отдельного сотрудника, который порой также выполняет обязанности по обеспечению качества. Если же вышеупомянутая ответственность возложена на группу сотрудников, то она отвечает за обеспечение безопасности полетов по всем направлениям, таким как производство полетов, техническое обслуживание, наземное обслуживание и обслуживание в полете.

5.4 ПРИМЕРЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОЦЕССОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ С ПОМОЩЬЮ FRMS С ПРОЦЕССАМИ FRM

На рис. 5-5 в обобщенном виде представлены области взаимодействия между процессами FRM и процессами обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS. Взятые вместе эти два набора процессов являются "движущей силой" FRMS. Характерными чертами обоих является активное реагирование на собранную информацию и данные, а также чувствительность к изменениям, которые происходят в "смежных" процессах.

Ниже приведены примеры, которые служат иллюстрацией некоторых процессов обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS, а также описание конкретных путей их взаимодействия с процессами FRM.

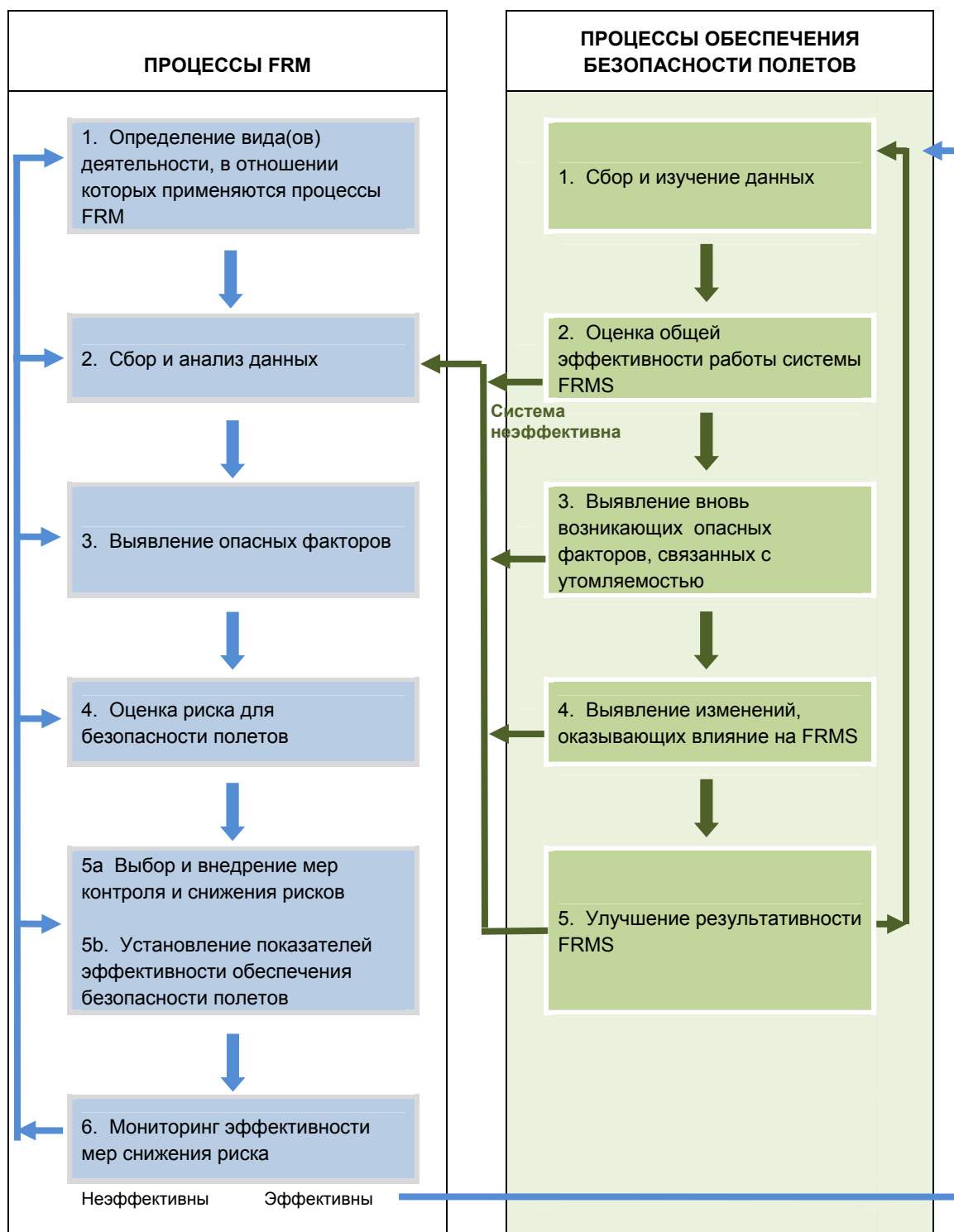


Рис. 5-5. Взаимодействие между процессами FRM и процессами обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS

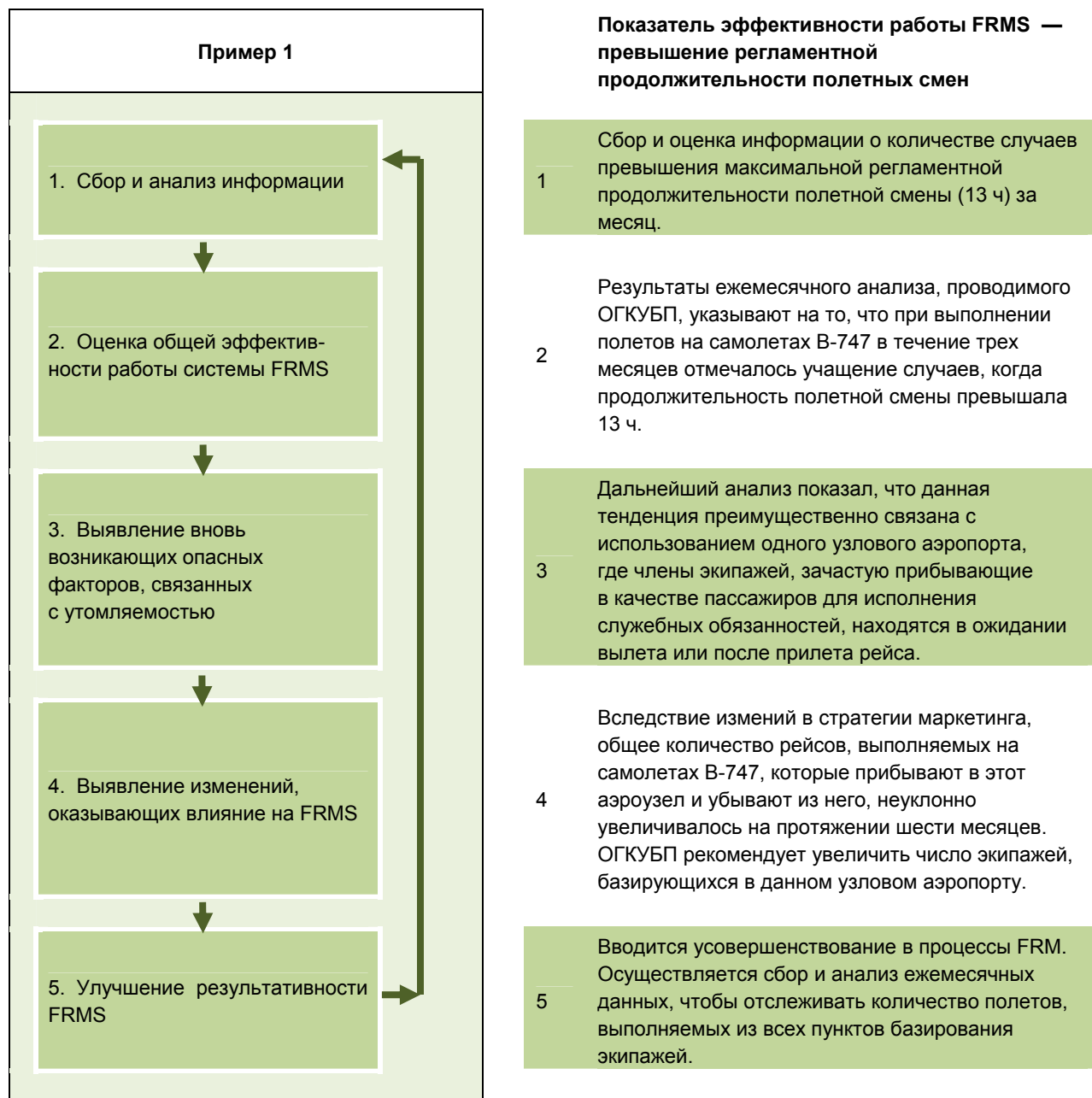


Рис. 5-6. Процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS. Пример 1

В примере, приведенном на рис. 5-6, в результате оценки риска (этап 4 процессов FRM) ОГКУБП установила 13-часовую продолжительность полетной смены в качестве одного из своих показателей эффективности обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS. Целевая задача заключается в том, чтобы при выполнении рейсов на самолетах В-747 отмечалось не более двух случаев в неделю, когда продолжительность полетной смены превышает 13 ч. ОГКУБП проводит сбор и ежемесячную оценку данных о плановых и фактических превышениях установленного 13-часового ограничения на всех убывающих и прибывающих рейсах В-747, которые проходят через узловой аэропорт. В течение трех месяцев подряд наблюдается тенденция к росту количества случаев превышения регламентного лимита.

Пример, представленный на рис. 5-7, связан с выполнением ближнемагистрального рейса. Здесь эффективность обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS отслеживается посредством такого показателя, как использование дискреционных полномочий командиром воздушного судна (КВС). В большинстве государств существуют правила, допускающие возможность увеличения полетного времени в день выполнения полета по усмотрению командира воздушного судна.

В приведенном примере ОГКУБП в рамках процессов FRMS провела оценку рисков (см. таблицу 4-2 d) и решила установить следующие пороговые значения упомянутого показателя для ближнемагистральных рейсов:

- недопустимая зона – увеличение полетного времени по усмотрению КВС при выполнении как минимум 25 % полетных смен за двухмесячный период;
- допустимая зона – увеличение полетного времени по усмотрению КВС при выполнении 10–25 % полетных смен за двухмесячный период;
- приемлемая зона – увеличение полетного времени по усмотрению КВС при выполнении менее 10 % полетных смен за двухмесячный период.

Кроме того, надлежит в обязательном порядке заносить в бортовой журнал информацию о задержках вылета продолжительностью более двух часов и передавать ее ОГКУБП.

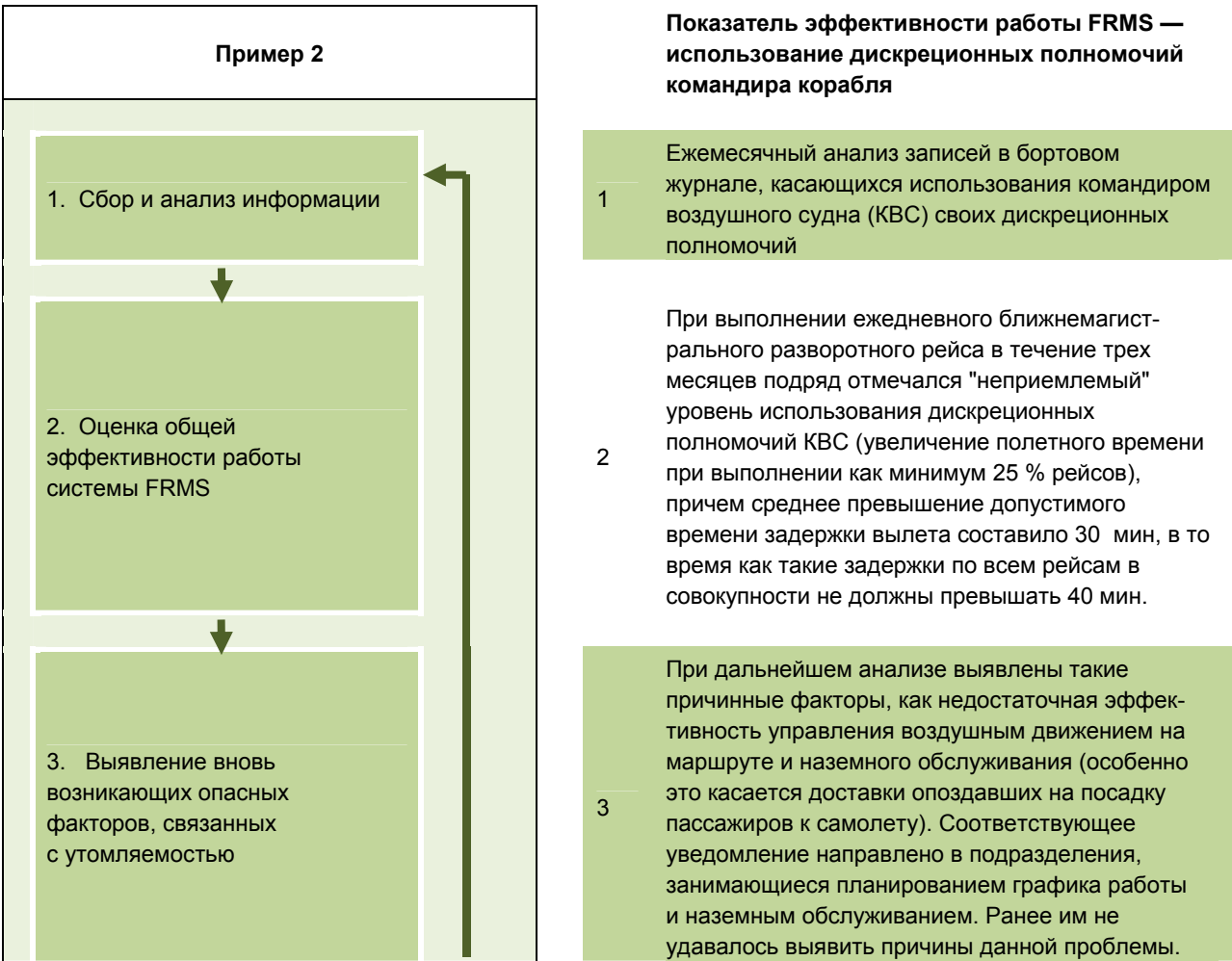




Рис. 5-7. Процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS. Пример 2

Данные об использовании дискреционных полномочий КВС регистрируются в журнале учета с помощью автоматизированной системы управления экипажами авиакомпании. ОГКУБП ежемесячно проводит анализ этих данных, чтобы проверить насколько выполнимы рейсы, планируемые с помощью специального программного обеспечения, при наличии нормальных условий эксплуатации. Затем производится разбивка данных по рейсам (последовательный ряд полетных смен), чтобы отделить запланированные регулярные рейсы (которые повторяются в течение нескольких периодов, охватываемых расписанием, например, регулярно включаются в заявки на месячный период авиаперевозок) от рейсов, которые вводятся временно, чтобы покрыть потребности, возникшие в связи с изменением графика работы или количества членов экипажа, имеющих в определенном месте базирования. Также производится анализ данных с разбивкой по занимаемой должности и квалификационному разряду, чтобы, в частности, проверить, имеет ли место уклонение пилотов более высокого ранга от выполнения рейсов, на которых отмечается частое использование дискреционных полномочий КВС.

На следующем рис. 5-8 рассматривается пример авиакомпании, в которой FRMS в целях планирования определяет максимальные значения полетного и служебного времени, которые находятся в пределах "внешних границ" FRMS, установленных на основании оценки риска и утвержденных регламентирующим органом. В данном примере в определенный день на определенной базе приписки экипажей было отмечено многократное превышение максимально допустимой продолжительности служебного времени, установленной FRMS.

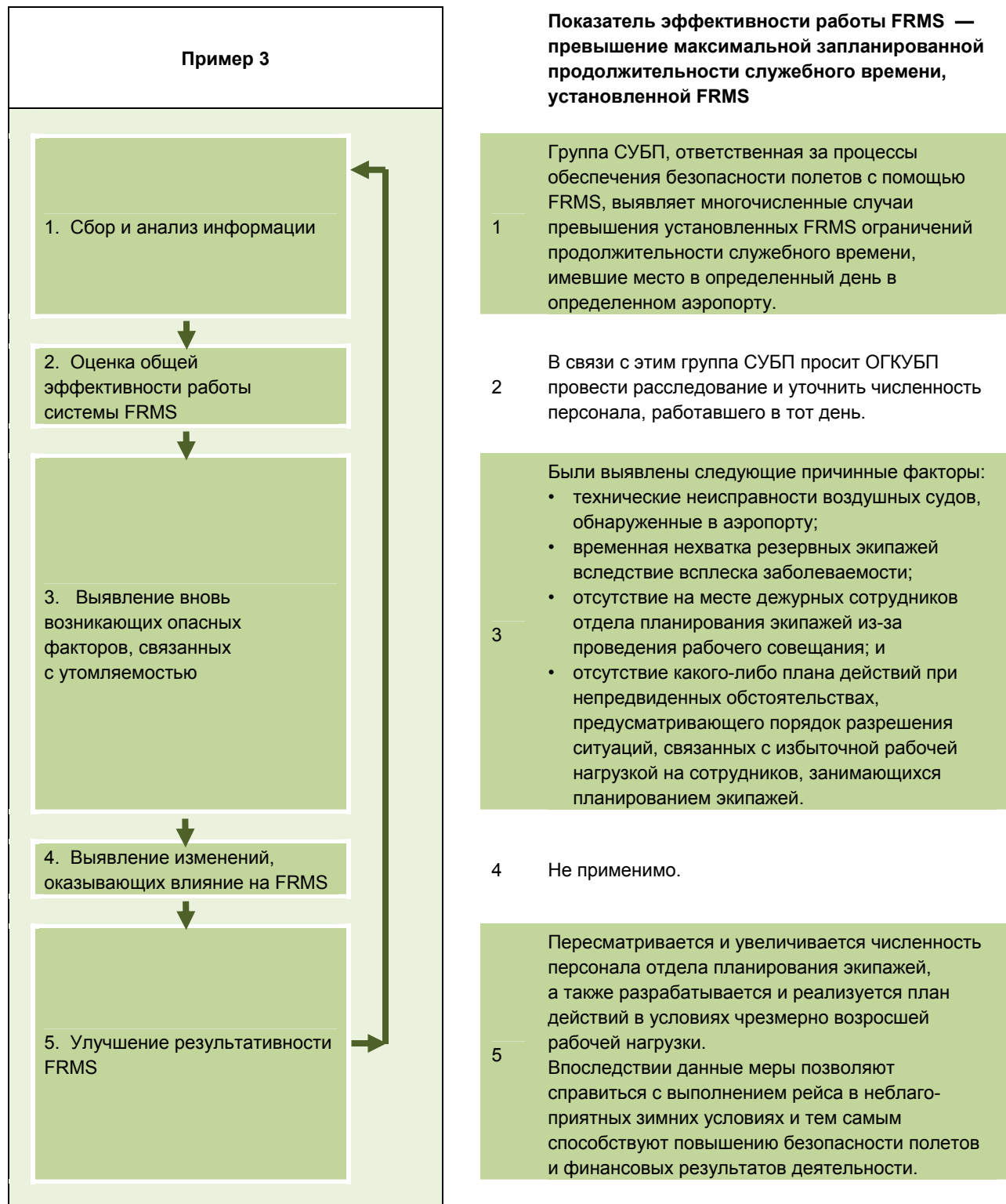


Рис. 5-8. Процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS. Пример 3

При каждом случае превышения запланированной продолжительности служебного времени требуется направлять отчет ОГКУБП, который включается в документацию FRMS, представляемую при проведении проверок со стороны регламентирующего органа. Кроме того, процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS предусматривают проведение расследования причин возникновения каждого из таких случаев и, в случае необходимости, принятия коррективных мер. В приведенном выше случае функции по обеспечению безопасности полетов с помощью FRMS берет на себя группа СУБП, осуществляющая их в рамках своих более широких функций по обеспечению безопасности полетов. Такой подход к распределению обязанностей направлен на обеспечение того, чтобы управление рисками, связанными с утомляемостью, не приводило к непредвиденным последствиям для всей системы управления рисками в целом, чтобы контроль деятельности ОГКУБП не осуществлялся ее собственными силами, а ресурсы надлежащим образом распределялись между FRMS и СУБП.

В данном примере в ходе ежемесячного обзора случаев превышения запланированной продолжительности служебного времени, проведенного группой СУБП, ответственной за процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS, выявлена целая серия подобных превышений, имевших место в один и тот же день и в одном и том же месте. Они направили соответствующее уведомление ОГКУБП. В свою очередь, ОГКУБП связывается с линейным руководителем, отвечавшим в тот день за планирование экипажей, и просит его опросить персонал, работавший в указанную дату. Расследование показало, что в тот день произошло совпадение целого ряда неблагоприятных факторов, которые в совокупности привели к многочисленным превышениям максимальных запланированных значений продолжительности служебного времени. Повторение подобной комбинации проблем представляется маловероятным. Однако в целях повышения эффективности FRMS были предприняты меры по совершенствованию методов управления персоналом в отделе планирования экипажей в период высокой рабочей нагрузки.

При проведении ежемесячного анализа случаев превышения допустимой запланированной продолжительности служебного времени, регламентируемой FRMS, могут рассматриваться следующие данные:

- общее число превышений контрольного уровня 1 и контрольного уровня 2;
- области деятельности организации, с которыми связаны превышения;
- причины и смягчающие обстоятельства; и
- статистика случаев несвоевременного представления отчетности.

ОГКУБП отвечает за разработку и реализацию любых рекомендуемых мер снижения риска. Такая деятельность осуществляется по согласованию с группой, ответственной за процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS.

На рис. 5-9 представлен пример использования еще одного типа показателей эффективности обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS – это модуль, встроенный в программное обеспечение для планирования работы экипажей, который позволяет получить оповещение о том, что тот или иной член экипажа приближается к верхней границе месячной нормы полетного времени. Если модуль настроен таким образом, чтобы генерировать оповещение при достижении определенного контрольного уровня, который ниже предельно допустимого уровня, оговоренного в положении о политике в отношении FRMS, то остается определенный запас времени, обеспечивающий возможность более гибкого реагирования на данный сигнал, и снижается риск превышения нормативов. В сущности, он действует, как система предупреждения.

Каждый месяц ОГКУБП тщательно рассматривает данные о количестве случаев срабатывания модуля оповещения, которые позволяют увидеть, как часто члены экипажа приближаются к предельно допустимым значениям месячной продолжительности полетного времени, и где это происходит. Рост числа оповещений указывает на увеличение рабочей нагрузки членов летных экипажей, что может быть связано с ростом числа запланированных рейсов или сокращением численности летного состава, имеющегося в распоряжении эксплуатанта, или обоими указанными факторами. Также проводится сезонный анализ изменений данного показателя, чтобы определить,

отражают ли они нормальные циклические колебания, требующие краткосрочных корректирующих действий, или же указывают на возникновение самостоятельной тенденции к росту рабочей нагрузки, требующей долгосрочных корректирующих мер.

В ситуации, описанной в примере 4, ежемесячно проводимый ОГКУБП анализ показал, что число случаев срабатывания модуля оповещения в связи с превышением запланированного и фактического полетного времени в июле месяце превысило июньские показатели командиров воздушных судов в определенном месте базирования экипажей.

Примечание. В программное обеспечение для планирования работы экипажей можно встроить целый ряд модулей для отслеживания случаев, когда члены экипажей близки к превышению допустимых значений различных параметров, установленных FRMS. Данные модули могут также быть настроены на отслеживание превышений по отдельным категориям, в частности, таким как тип воздушных судов, ранг члена экипажа, место базирования экипажа. Ниже приведены некоторые возможные виды анализа полученной информации:

- сравнение количества оповещений при фактических и запланированных превышениях установленных ограничений;
- сравнительный анализ частоты случаев приближения к пределам допустимой продолжительности служебного времени и полетного времени, а также выявление этапа выполнения рейса, на котором отмечается наибольшая вероятность возникновения подобных ситуаций;
- ежемесячный анализ тенденций изменения числа оповещений;
- отслеживание тенденций с помощью 13-месячных скользящих средних (каждый очередной месяц пересчитываются данные за последние 13 мес, чтобы охватить полный цикл сезонных изменений);
- выявление долговременных тенденций, в частности тенденций изменения показателей (с разбивкой по "рангу" членов экипажа) за трехлетний период.

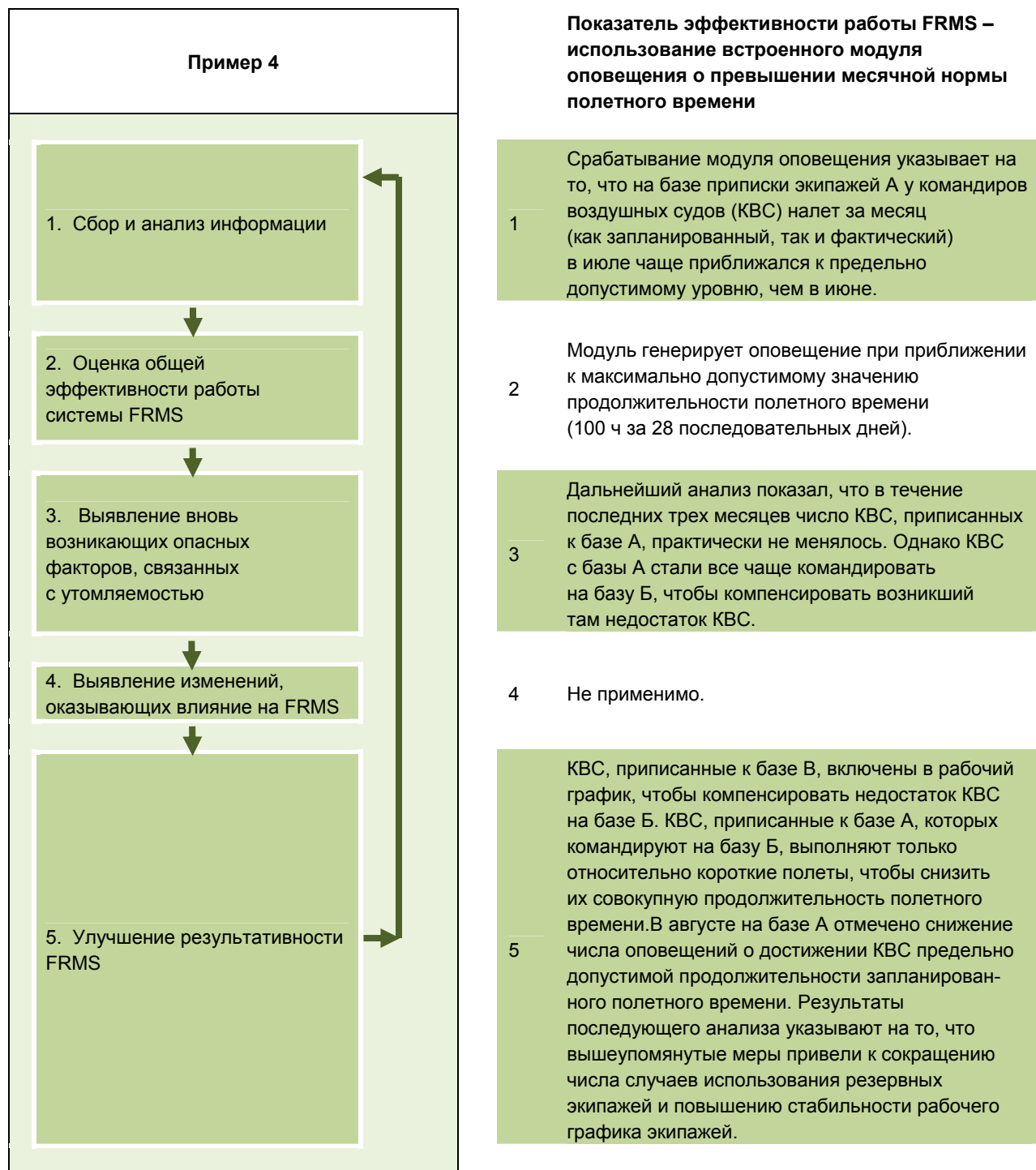


Рис. 5-9. Процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS. Пример 4

Глава 6. Процессы продвижения FRMS

6.1 ВВЕДЕНИЕ В ПРОЦЕССЫ ПРОДВИЖЕНИЯ FRMS

В настоящей главе подробно излагаются требования к процессам продвижения FRMS, которые включают в себя разработку и внедрения программы подготовки и плана информирования о FRMS. На рис. 6-1 схематически представлены связи между процессами продвижения FRMS и другими компонентами FRMS. Наряду с политикой и документацией в отношении FRMS процессы продвижения FRMS обеспечивают поддержку ключевых направлений оперативной деятельности FRMS (процессы FRM и процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS).

Подобно СУБП, система FRMS опирается на эффективное информационное взаимодействие между всеми структурными подразделениями организации эксплуатанта¹. С другой стороны, необходимо организовать регулярное информирование всех заинтересованных сторон о работе FRMS и эффективности ее деятельности, связанной с обеспечением безопасности полетов. В зависимости от структуры организации такая информация может поступать от ОГКУБП, СУБП или ответственного руководителя, отвечающего за план информирования о FRMS. Со своей стороны, членам экипажа и другим заинтересованным сторонам необходимо оперативно и четко доводить до сведения ОГКУБП или соответствующих представителей руководства свою обеспокоенность относительно опасных факторов, связанных с утомляемостью.

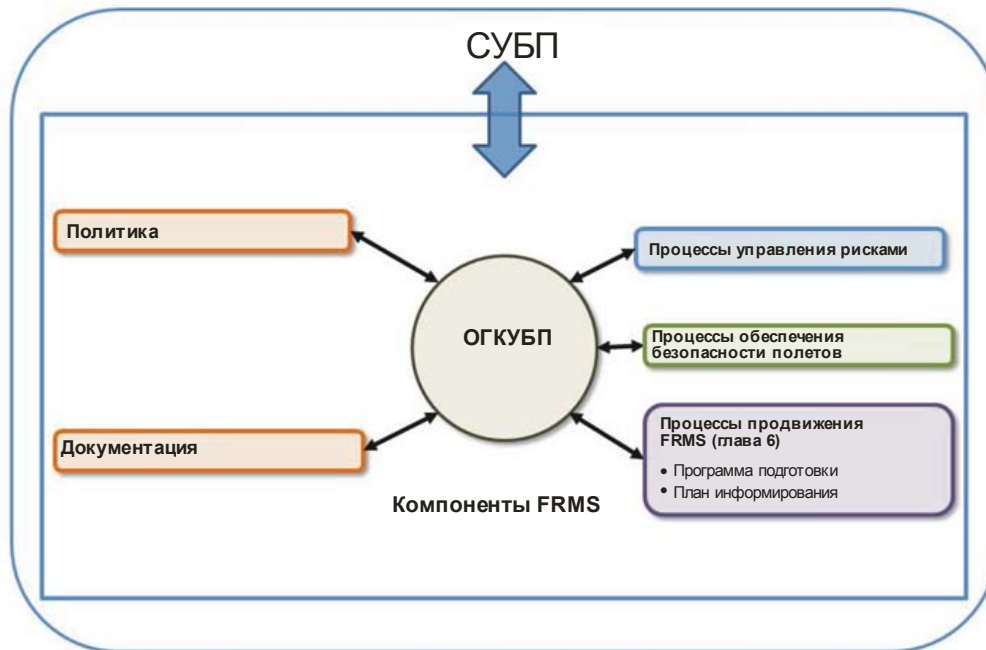


Рис. 6-1. Связи между процессами продвижения FRMS и другими компонентами системы FRMS

¹ Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП) ИКАО (Дос 9859), раздел 9.1.

Весь соответствующий персонал должен иметь необходимую подготовку и квалификацию для выполнения своих обязанностей в рамках FRMS, а подробное изложение стандартов первоначального обучения и переподготовки следует включать в документацию FRMS. Особенность подготовки по FRMS заключается в том, что овладение основами научных знаний о проблеме утомления (в частности, касающихся правильной организации сна и влияния циркадных биологических часов на состояние человека) актуально для сотрудников не только применительно к выполнению их функций в рамках FRMS во время работы, но и для жизни за пределами работы (например, эти знания помогут безопасному вождению автомобиля и поддержанию здоровья). Таким образом, подготовка по FRMS охватывает проблемы, которые касаются каждого человека, что может способствовать успешной популяризации принципа совместной ответственности за работу FRMS.

Требования ИКАО в отношении процессов продвижения FRMS представлены ниже (добавление 8 к части I Приложения 6).

Добавление 8 к части I Приложения 6

4. Процессы продвижения FRMS

Процессы продвижения FRMS обеспечивают поддержку непрерывного развития FRMS, постоянного улучшения ее общей результативности и достижения оптимальных уровней безопасности полетов. В рамках своей системы FRMS эксплуатант разрабатывает и внедряет:

- a) программы подготовки, обеспечивающие уровень знаний, соответствующий должностным обязанностям руководителей, летных и кабинных экипажей и всего другого соответствующего персонала, затрагиваемого планируемой FRMS;
- b) эффективный план информирования о FRMS, в котором:
 - 1) всем соответствующим заинтересованным сторонам разъясняются вопросы политики, процедуры и ответственность, связанные с FRMS;
 - 2) описываются каналы коммуникации, используемые для сбора и распространения информации, касающейся FRMS.

6.2 ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ ПО FRMS

Помимо приведенных выше требований, добавление 8 к части I Приложения 6 предусматривает обязанность эксплуатанта вести документацию, в которой описаны и учитываются программы подготовки по FRMS, требования к подготовке персонала и посещаемость занятий. Кроме того, регламентирующим органам рекомендуется ввести квалификационные требования к инструкторам по FRMS, которые могут входить в штат отдела подготовки персонала авиакомпании или привлекаться извне на контрактной основе.

6.2.1 Персонал, нуждающийся в подготовке

Чтобы деятельность FRMS давала реальные результаты, всему персоналу, так или иначе вовлеченному в процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS, необходимо проходить соответствующую подготовку. К такому персоналу относятся члены экипажей, сотрудники отдела планирования, диспетчеры, лица, принимающие оперативные решения, все члены ОГКУБП, а также сотрудники, причастные к оценке общих эксплуатационных рисков и распределению ресурсов. Кроме того, в эту категорию входит старшее руководство, в частности ответственный руководитель, отвечающий за FRMS, а также руководство всех отделов, чья деятельность входит в сферу применения FRMS.

6.2.2 Учебный план

Содержание программ подготовки должно быть приспособлено к уровню знаний и навыков, которыми должны обладать представители каждой группы обучаемых, чтобы эффективно выполнять свои функции в системе FRMS. Всем группам требуются базовые знания о динамике накопления дефицита сна и восстановительных процессов, воздействии суточных биоритмов и рабочей нагрузки на организм человека, а также механизмах развития утомления при выполнении работы в результате совокупного воздействия этих взаимосвязанных факторов (см. главу 2). Кроме того, всем группам полезно получить информацию об индивидуальных способах борьбы с утомлением и проблемах сна.

В Руководстве по управлению безопасностью полетов (РУБП) ИКАО (Doc 9859) рекомендуется использовать "модульно-блочный" метод обучения. В случае применения данного подхода к FRMS соответствующая подготовка для **членов экипажей** могла бы охватывать следующие темы:

- общий обзор структуры FRMS и характера функционирования системы в организации эксплуатанта;
- обязанности членов экипажей и эксплуатанта в рамках FRMS, включая эффективное представление отчетной информации по безопасности полетов;
- причины и последствия утомляемости при производстве полетов, которые они выполняют;
- процессы FRMS, в которых они выполняют важнейшие функции, в частности, использование систем представления отчетов об утомляемости и реализация мер снижения рисков, связанных с утомляемостью;
- важность представления точных данных об утомляемости (как субъективных, так и объективных);
- способы выявления состояния утомления у себя и других членов экипажа;
- индивидуальные методы, которые члены экипажа могут использовать для улучшения сна в домашних условиях и сведения к минимуму рисков, связанных с собственным утомлением и утомлением коллег, во время исполнения служебных обязанностей; и
- базовая информация о расстройствах сна и способах их лечения, о том, куда обращаться за помощью в случае необходимости, а также требованиях, касающихся годности к полетам по состоянию здоровья.

Подготовка по FRMS для сотрудников, занимающихся **планированием работы экипажей**, может включать следующие темы/направления:

- общий обзор структуры FRMS и характера функционирования системы в организации эксплуатанта, включающий рассмотрение концепций совместной ответственности и культуры эффективного представления отчетной информации;
- полноценное объяснение того, каким образом разработка графиков работы экипажей влияет на возможности для сна и может приводить к сбою цикла циркадных биологических часов и возникновению утомления, а также того, каким образом можно снижать утомляемость посредством рационального планирования графика работы;
- всесторонняя подготовка в области использования различных инструментов планирования работы, биоматематических моделей и других алгоритмов, которые можно применять для прогнозирования уровней утомляемости членов экипажа при различных графиках работы, а также ознакомление с недостатками таких инструментов;

- функции сотрудников группы планирования в системе FRMS, касающиеся выявления факторов опасности, связанных с утомляемостью, и оценки рисков;
- процессы и процедуры оценки потенциального влияния плановых изменений в графике работы на уровень утомляемости членов экипажей и обеспечение привлечение ОГКУБП к участию на раннем этапе планирования изменений, которые предположительно могут сопровождаться значительным повышением риска, связанного с утомляемостью;
- процессы и процедуры реализации изменений в практике разработки рабочих графиков, рекомендуемых ОГКУБП ;
- способы выявления состояния утомления у себя самого и коллег;
- индивидуальные методы, которые могут использоваться для улучшения сна в домашних условиях и сведения к минимуму рисков, связанных с собственным утомлением и утомлением коллег, во время работы; и
- базовая информация о расстройствах сна и способах их лечения, а также о том, куда обращаться за помощью в случае необходимости.

Подготовка по FRMS для **членов ОГКУБП** и других сотрудников, ответственных за принятие решений, касающихся безопасности полетов, которые влияют на деятельность FRMS, может охватывать (как минимум) следующие направления:

- создание полноценного представления обо всех компонентах и элементах FRMS (политика и документация; процессы выявления факторов опасности, оценка риска, меры снижения риска и мониторинг; процессы обеспечения безопасности полетов для осуществления мониторинга результативности FRMS, процессы управления изменениями и непрерывного совершенствования FRMS; и процессы продвижения FRMS, включая программы подготовки и план информирования о FRMS);
- обязанности и сфера ответственности различных сотрудников и подразделений, причастных к деятельности FRMS;
- связи между FRMS и другими компонентами общей системы управления безопасностью полетов в авиакомпании;
- связи между FRMS и другими частями организации, в частности, отделом планирования, отделом производства полетов или медицинской службой;
- нормативные требования в отношении FRMS;
- способы выявления состояния утомления у себя самого и коллег;
- индивидуальные методы, которые могут использоваться для улучшения сна в домашних условиях и сведения к минимуму рисков, связанных с собственным утомлением и утомлением коллег, во время работы; и
- базовая информация о расстройствах сна и способах их лечения, а также о том, куда обращаться за помощью в случае необходимости.

Подготовка по FRMS для **старшего руководства** может строиться следующим образом:

- создание общего представления о проблеме утомляемости членов экипажей и о том, какие риски в области безопасности полетов она влечет за собой для организации;
- общий обзор структуры FRMS и характера функционирования системы, включающий рассмотрение концепций совместной ответственности и культуры эффективного представления отчетной информации, а также роли ОГКУБП;

- обязанности и сфера ответственности различных сотрудников и подразделений, причастных к деятельности FRMS, включая само старшее руководство;
- беглый обзор типов стратегий снижения рисков, связанных с утомляемостью, которые используются организацией;
- система показателей обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS, используемая организацией;
- связи между FRMS и другими частями системы управления безопасностью полетов в организации;
- связи между FRMS и другими частями организации, в частности, отделом планирования, отделом производства полетов или медицинской службой;
- нормативные требования в отношении FRMS;
- способы выявления состояния утомления у себя самого и коллег;
- индивидуальные методы, которые могут использоваться для улучшения сна в домашних условиях и сведения к минимуму рисков, связанных с собственным утомлением и утомлением коллег, во время работы; и
- базовая информация о расстройствах сна и способах их лечения, а также о том, куда обращаться за помощью в случае необходимости.

Ниже приводятся примеры учебных материалов, разработанных Программой НАСА по разработке мер противодействия утомляемости для летных экипажей, выполняющих различные виды полетов. Данные материалы имеются в свободном доступе в Интернете.²

- Оригинальный набор учебных материалов "Crew Factors in Flight Operations X: Alertness Management in Flight Operations Education Module" доступен по адресу:
http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20020078410_2002126547.pdf
- Набор учебных материалов "Crew Factors in Flight Operations XIV: Alertness Management in Regional Flight Operations Education Module" доступен по адресу:
http://human-factors.arc.nasa.gov/zteam/PDF_pubs/REGTM_XIV.pdf
- Набор учебных материалов "Crew Factors in Flight Operations XV: Alertness Management in General Aviation Education Module" доступен по адресу:
http://humanfactors.arc.nasa.gov/publications/B_Flight_Ops_XV_GAETM1.pdf

Эти наборы учебных материалов разработаны на основе данных по безопасности полетов, связанных с утомляемостью, и результатах научных исследований. Каждый комплект включает слайд-шоу с пояснительным текстом. Материалы предназначены для использования членами экипажей в качестве индивидуальных учебных пособий и/или основы для иллюстрированного доклада продолжительностью не менее часа. Кроме того, учебные модули "Региональная авиация" и "Авиация общего назначения" включают сводную информацию о результатах ряда исследований НАСА и отчетах о безопасности полетов. Следует отметить, что данные материалы были разработаны в 2001–2002 гг. и нуждаются в дополнении более свежими данными о безопасности полетов и результатами научных исследований, отражающими текущие эксплуатационные условия. Тем не менее они могут служить хорошими примерами того, какого типа и уровня информация может использоваться при проведении первоначальной подготовки по FRMS, особенно для членов летных экипажей. Однако при всей их полезности каждому эксплуатанту потребуется оценить, насколько данные учебные материалы соответствуют его конкретным эксплуатационным потребностям.

В таблице 6-1 представлены некоторые примеры индивидуальных стратегий снижения рисков, связанных с утомляемостью, которые можно было бы включить в курс подготовки по FRMS для членов летных экипажей.

² Адреса вебсайтов приводятся по состоянию на январь 2012 г.

Таблица 6-1. Примеры опасных факторов, связанных с утомляемостью, и индивидуальных стратегий снижения рисков (неполный перечень)

Опасные факторы	Индивидуальные методики снижения риска
Дома мешает спать новорожденный ребенок	Накануне рейса следует найти в доме тихое место, чтобы выспаться. Максимальное увеличение времени сна в последние 24 ч перед вылетом. Контролируемый отдых в кабине экипажа; при наличии перерывов для отдыха в полете нужно постараться максимально использовать их для сна. Осмотрительное употребление кофеина в полете.
Состояние сонливости в полете при выполнении рейса нерасширенным экипажем	Максимальное увеличение времени сна в последние 24 ч перед вылетом. Контролируемый отдых в кабине экипажа; осмотрительное употребление кофеина в полете.
Проблемы со сном на местах для отдыха экипажа	Максимальное увеличение времени сна в последние 24 ч перед вылетом. Следует использовать маску для сна и беруши и позаботиться о том, чтобы получить подходящий сигнал к пробуждению. Следует избегать употребления кофеина за 3–4 ч до сна. Осмотрительное употребление кофеина после отдыха в полете.
Проблемы со сном в гостинице во время стоянки (посторонние шумы, слабая светозащищенность помещения)	Следует представить ОГКУБП отчет об утомляемости. Рекомендуется использовать маску для сна и беруши, и позаботиться о том, чтобы получить подходящий сигнал к пробуждению. Следует избегать употребления кофеина за 3–4 ч до отхода ко сну.
Нарушение восстановительной функции сна	Следует обратиться к специалисту по расстройствам сна. Неукоснительное соблюдение лечебных рекомендаций.
Внеплановые вызовы	Нужно обеспечить для сна тихое защищенное от света помещение и использовать меры гигиены сна для повышения его качества. Максимальное увеличение времени восстановительного сна в выходные дни. При наступлении сонливости во время ожидания вызова нужно постараться поспать (следует отдавать приоритет сну перед другими видами занятий). Контролируемый отдых в кабине экипажа; при наличии перерывов для отдыха в полете нужно постараться максимально использовать их для сна. Осмотрительное употребление кофеина в полете.
В ходе конкретного разворотного рейса приходится выполнять посадку в состоянии крайнего утомления	Следует представить ОГКУБП отчет об утомляемости. Контролируемый отдых в кабине экипажа при наличии перерывов для отдыха в полете нужно постараться максимально использовать их для сна. Осмотрительное употребление кофеина в полете.
Длительная поездка на работу перед запланированной полетной сменой	Следует заблаговременно прибывать к месту выполнения служебных обязанностей, чтобы иметь возможность поспать и полностью восстановить силы к началу полетной смены.

6.2.3 Формы и периодичность подготовки по FRMS

Существует множество вариантов организации подготовки по FRMS, и каждый из них имеет свои сильные и слабые стороны. Преимущество занятий с преподавателем заключается в том, что обучаемые могут задавать ему вопросы, касающиеся их конкретных проблем или ситуаций, вызывающих озабоченность, а также учиться на опыте коллег. Личный контакт представителей различных заинтересованных сторон, вовлеченных в деятельность FRMS, может способствовать развитию рабочих отношений и обмену информацией, а также укреплению доверия. Однако такая форма обучения требует

согласования времени и места проведения занятий, которые могут посещать группы слушателей. Кроме того, обучаемым приходится тратить время не только на занятия, но и на поездки к месту проведения подготовки и обратно.

Сетевое обучение или распределенное обучение (например, с использованием DVD) обеспечивают большую гибкость при выборе времени и места проведения подготовки. Индивидуальный характер обучения позволяет слушателям осваивать учебный материал в своем темпе. При сетевом обучении участники занятия могут общаться с преподавателем и друг с другом через Интернет. Учебный материал также может быть представлен в интерактивной форме (слушателю нужно выполнить задание, например пройти короткий контрольный опрос перед тем, как приступить к следующей части занятия). Существует и такой вариант, как общение слушателей друг с другом посредством участия в специально выбранных дискуссионных группах (чатах). С помощью сетевых обучающих программ обучаемые также получают указания по поиску нужных ресурсов, имеющихся в Интернете. С другой стороны, при дистанционных формах обучения труднее организовать проведение контрольных работ и экзаменов таким образом, чтобы исключить возможность обмана преподавателя. В этом плане проведение контрольного тестирования в классе имеет очевидные преимущества. Данный фактор важно учитывать при оценке результатов подготовки (см. ниже).

Проведение переподготовки с использованием других материалов и формы обучения может способствовать поддержанию интереса слушателей. Например, чтобы проиллюстрировать и пересмотреть концепции, с которыми они ознакомились в ходе первоначального обучения, можно разобрать и проанализировать конкретные примеры из практики. Источником подобных примеров могут служить отчеты об утомляемости и материалы о последних мерах, принятых ОГКУБП. Кроме того, в материалы для переподготовки уместно включать информацию об изменениях в эксплуатационной сфере или системе FRMS, а также о последних новшествах в научной и нормативно-правовой областях. Решения относительно формы и периодичности переподготовки принимаются ОГКУБП и, по мере необходимости, согласовываются с профессиональными инструкторами-методистами (штатными или внешними). Возможно, многие регламентирующие органы сочтут целесообразным установить нормативы периодичности проведения подготовки по FRMS.

6.2.4 Оценка эффективности подготовки по FRMS

Периодически следует проводить оценку эффективности программ обучения и подготовки по FRMS. Ниже приведены примеры инструментов, которые можно использовать для оценки:

- для оценки знаний, полученных непосредственно в ходе учебного занятия, можно провести короткий контрольный тест-опрос на понимание проблем утомляемости, на вопросы которого слушатели отвечают до начала и после занятия (образец тест-опроса см. ниже).
- чтобы оценить уровень закрепления знаний, умение членов экипажа использовать предложенные методики противодействия утомлению и их мнение относительно полезности подготовки, опрос можно провести через определенное установленное время после завершения обучения (например, через шесть месяцев).
- Результаты тест-опроса могут использоваться для того, чтобы:
 - пересмотреть содержание комплекта учебных материалов в целях совершенствования обучения по тематике, не полностью усвоенной значительной частью членов экипажей;
 - информировать преподавателей о тех направлениях в учебной работе, где им нужно изменить или усовершенствовать свои подходы; и
 - выявлять тематические области, которые следует подвергнуть дополнительному анализу или включить в программу переподготовки.

Контрольный тест-опрос (используется до начала и после завершения первоначального обучения)		
Скажите "да" или "нет" в ответ на следующие утверждения	При ответе на каждый вопрос, пожалуйста, поставьте галочку только в одной клетке	
1. Во время сна мозг отключается.	☐ Да	☐ Нет
2. Сон со сновидениями полезнее, чем сон без сновидений.	☐ Да	☐ Нет
3. В конечном счете, единственный способ избавиться от сонливости заключается в том, чтобы немного поспать.	☐ Да	☐ Нет
4. Если хорошо постараться, то всегда можно побороть сонливость.	☐ Да	☐ Нет
5. По мере усиление сонливости наши реакции замедляются.	☐ Да	☐ Нет
6. Дневная дремота – это признак лени.	☐ Да	☐ Нет
7. Циркадные биологические часы легко приспосабливаются к дневному сну.	☐ Да	☐ Нет
8. Есть два периода в течение суток, когда под воздействием биологических часов человек ощущает наибольшую сонливость: около 03:00–05:00 и 15:00–17:00.	☐ Да	☐ Нет
9. При соблюдении режима отхода ко сну человек легче засыпает.	☐ Да	☐ Нет
10. Темнота и тишина в комнате улучшают сон.	☐ Да	☐ Нет
11. Если вы выпили слишком много кофе и не можете уснуть, то следует выпить немного алкоголя, чтобы расслабиться.	☐ Да	☐ Нет
12. Даже если вы не ощущаете сонливости, следует начинать каждый полет с чашки кофе, чтобы противодействовать утомлению.	☐ Да	☐ Нет
13. Вы находитесь на своем рабочем месте в кабине экипажа и испытываете сильнейшую сонливость. Лучше всего никому об этом не говорить и приложить все усилия для поддержания концентрации внимания.	☐ Да	☐ Нет
14. При правильном планировании графика работы утомляемость не представляла бы особой проблемы.	☐ Да	☐ Нет

6.2.5 Документация в отношении подготовки по FRMS

В соответствии с положениями добавления 8 к части I Приложения 6 требуется, чтобы эксплуатантом велась документация, в которой описаны и учитываются программы подготовки по FRMS, требования к подготовке персонала и данные о посещаемости занятий и результатах обучения.

6.3 ПЛАН ИНФОРМИРОВАНИЯ О FRMS

В соответствии с положениями добавления 8 к части I Приложения 6 требуется, чтобы эксплуатант имел план информирования о FRMS, в котором:

- всем соответствующим заинтересованным сторонам разъясняются вопросы политики, процедуры и ответственность, связанные с FRMS; и
- описываются каналы коммуникации, используемые для сбора и распространения информации, касающейся FRMS.

Совершенно очевидно, что программы подготовки по FRMS являются важной частью плана информирования о FRMS. Однако подготовка, как правило, проводится достаточно нечасто (например, один раз в год). Кроме того, постоянно требуется информировать все заинтересованные стороны о деятельности FRMS и эффективности обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS, чтобы держать проблему утомляемости "в поле зрения" и поощрять постоянную приверженность всех заинтересованных сторон к работе в данном направлении. В этих целях можно использовать целый ряд различных средств коммуникации, в том числе электронные средства распространения информации (вебсайты, Интернет-форумы, электронная почта), а также вестники, информационные бюллетени, семинары и периодически проводимые в стратегически важных местах плакатные кампании.

Информационные сообщения о деятельности FRMS и эффективности обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS (поступающие от ОГКУБП или другого соответствующего подразделения) должны быть ясными, своевременными и достоверными, т.е. соответствовать ранее изложенным фактам и заявлениям. Представленная в них информация также должна соответствовать нуждам и функциям различных групп, вовлеченных в процессы FRMS, чтобы не "заваливать" их большим количеством информации, которая для них малоактуальна.

Сообщения, поступающие от членов экипажей, имеют чрезвычайно важное значение для выявления опасных факторов, связанных с утомляемостью, получения отзывов об эффективности мер контроля и снижения риска, а также данных, на основании которых выводятся показатели эффективности обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS (например, значительный вклад в эту работу вносит участие членов экипажа в опросах и мониторинговых исследованиях утомляемости). Для того чтобы такие сообщения были честными и открытыми, все заинтересованные стороны, вовлеченные в работу FRMS, должны иметь четкое представление о политике в отношении сохранения конфиденциальности данных, предоставляемых членами экипажа, и соблюдать соответствующие этические правила. Также должна существовать ясность в отношении границы между обусловленными утомляемостью событиями, связанными с безопасностью полетов, которые носят непреднамеренный характер и никому не вменяются в вину, и преднамеренными нарушениями, которые могут повлечь за собой санкции.

Своевременный отклик на сообщение об утомляемости имеет критически важное значение. Такая обратная связь с членом экипажа, представившим отчет, не требует проведения полноценного расследования. Просто в таких случаях члену экипажа следует своевременно направлять уведомление, содержащее краткое указание на то, какие меры планируется предпринять в связи с получением отчета. Вот примерный текст типового уведомления: "КВС Смит; благодарим Вас за вчерашний отчет об утомляемости при выполнении рейса 123 из AA в ZZ. Данный отчет направлен ОГКУБП, которая в настоящее время проводит исследование негативной тенденции к увеличению количества отчетов об утомляемости, поступающих от членов экипажей, выполняющих этот рейс, и рассматривает возможные меры по снижению риска".

Описание плана информирования о FRMS необходимо включать в документацию FRMS, а его результативность должна подвергаться периодической оценке в рамках процессов обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS.

Глава 7. Вопросы, возникающие при подготовке к внедрению правил в отношении FRMS

FRMS требует, чтобы регулирование опиралось на результаты, а любое регулирование по результатам ставит перед регламентирующими органами особенно сложные проблемы. Вместо того чтобы устанавливать требования, а затем контролировать соответствие им, регулирование по результатам требует выявления приемлемых результатов работы и валидации системы, посредством которой они достигаются. Такая разница в подходе требует от разработчиков правил и сотрудников, осуществляющих надзор за работой систем, совершенно иного комплекса знаний и навыков. Она также означает изменение способа взаимодействия между регламентирующими органами и эксплуатантами и необходимость в обеспечении первых соответствующими ресурсами.

Однако согласно п. 4.10.1 части I Приложения 6 регламентирующий орган не обязан разрабатывать руководство по FRMS. Обязательными являются только правила в отношении норм полетного и служебного времени. В настоящей главе содержатся некоторые аспекты, которые следует учитывать при определении целесообразности FRMS и внедрении правил в отношении FRMS.

7.1 ДОСТАТОЧНО ЛИ ЗРЕЛОЙ ЯВЛЯЕТСЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ?

FRMS может одновременно способствовать росту безопасности полетов и обеспечивать большую эксплуатационную гибкость. Однако, помимо эффективного внедрения FRMS эксплуатантами, необходимым условием реализации этих преимуществ является наличие соответствующей системы надзора, подкрепленной массивом опыта и информации, так как регулирование FRMS происходит по результатам. Регламентирующим органам, не имеющим значительного опыта такого регулирования, необходимо тщательно оценить, имеют ли они ресурсы для разработки руководства по FRMS и осуществления надзора за соблюдением его требований.

Определенную помощь государствам по выявлению возможностей регулирования и надзора за FRMS могут оказать результаты измерения отсутствия эффективной реализации (ОЭР) путем участия в Универсальной программе проверок организации контроля за обеспечением безопасности полетов (УППКБП) ИКАО. Контроль УППКБП направлен на то, чтобы определить способность государства обеспечить надзор за безопасностью полетов на основе оценки эффективности реализации критически важных элементов системы надзора (Подробнее см. *Руководство по организации контроля за обеспечением безопасности полетов ИКАО* (Дос 9734)). Кроме того, измерение ОЭР отражает те вопросы применимого протокола УППКБП, которые не были удовлетворительно решены государством по каждому из критически важных элементов. Поэтому ОЭР можно использовать для определения адекватности государственной системы надзора.

При низком значении рейтинга ОЭР (<30 %) в системе надзора уже должно иметься следующее:

- комплексное регулирование в соответствии с международными нормами;
- согласованный регламентирующий надзор;
- эффективное расследование авиационных инцидентов и происшествий;
- наличие достаточного количества квалифицированных кадров;
- неуклонное соблюдение нормативных требований предприятиями отрасли;

- эффективная система отчетности об опасных факторах и инцидентах;
- согласованная координация региональных программ;
- эффективная система отчетности об опасных факторах и инцидентах на предприятиях отрасли.

Это означает, что при низком значении ОЭР государство может направить усилия на следующие сферы:

- полная реализация государственной программы безопасности полетов (ГПБП);
- применение технических средств для повышения безопасности полетов;
- постоянное совершенствование системы гражданской авиации;
- неуклонное применение систем управления безопасностью полетов (СУБП) на предприятиях отрасли;
- неуклонное внедрение положительного опыта предприятиями отрасли;
- унификация стратегий обеспечения безопасности полетов на предприятиях отрасли.

Для эффективного регулирования FRMS необходима работа в этих направлениях. Государства со средним (30–50 %) или высоким (> 50 %) значением рейтинга ОЭР не имеют адекватной системы контроля безопасности полетов для того, чтобы проводить работу в этой сфере, и им будет сложно обеспечить адекватное регулирование и надзор за FRMS.

7.2 ИМЕЮТСЯ ЛИ В НАЛИЧИИ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ РЕСУРСЫ?

Новые подходы к регулированию первоначально приводят к росту нагрузки на регламентирующие органы. Решение о том, чтобы позволить эксплуатантам применять FRMS, означает для государства необходимость регламентировать эту работу по результатам в соответствии с нормами ИКАО для FRMS и при этом сохранять в силе и контролировать соблюдение нормативных ограничений полетного и служебного времени. Государственные служащие, ответственные за разработку руководства по FRMS и надзор за соблюдением требований к FRMS, должны иметь соответствующие знания и опыт, пройти подготовку по научным аспектам утомляемости и FRMS и поначалу могут нуждаться в помощи ученых/специалистов по утомляемости, выполняющих функции консультантов. Хорошим началом будет знакомство с настоящим руководством, но при этом могут потребоваться дальнейшее обучение и сбор информации, консультации с ИКАО или другими государствами, имеющими более совершенные и адекватные правила и практику в сфере FRMS.

Максимальные возможности для того, чтобы установить процессы FRMS в соответствии с имеющимися ресурсами, обеспечивает детальное планирование, позволяющее определить задачи, которые нужно решить государству в целях нормативной разработки FRMS. В большинстве случаев это может потребовать первоначально работать в соответствии с постепенным и поэтапным подходом к разработке правил в отношении FRMS, например, посредством обновления нормативных ограничений полетного и служебного времени и формирования у инспекционных кадров специальных навыков и знаний до начала процесса нормативного регулирования FRMS.

Подробное планирование дает более глубокое представление о нагрузке и наиболее рациональном использовании необходимых ресурсов. Так, может оказаться необходимым установить очередность удовлетворения первоначальных заявок на применение FRMS. Недостаточное планирование ресурсов государства может подорвать эффективность надзорных процессов вследствие продолжительных задержек при выдаче эксплуатантам одобрения на применение FRMS. Для того чтобы точнее определить потребности в ресурсах, государствам следует учитывать ряд аспектов, содействующих процессу нормативной работы, к которым относятся, в том числе, следующие:

- a) адекватность текущих нормативных ограничений полетного и служебного времени и ресурсов, необходимых для того, чтобы обеспечить их соблюдение и подкрепить действующие правила актуальными научными принципами и знаниями в области утомляемости;
- b) разработка квалификационных требований, связанных с утомляемостью, для инспекторов, осуществляющих надзор за FRMS (в отношении их знаний, навыков и опыта). Это требует разработки учебных программ на основе аттестации, а также может требовать подготовки и обучения без отрыва от производства (OJT) для того, чтобы ознакомить сотрудников со спецификой FRMS с эксплуатационной точки зрения, в частности при наличии у них ограниченного опыта контроля утомляемости и/или СУБП;
- c) знания в области разработки, структуры и реализации учебных программ, позволяющих оценивать качество результатов подготовки, обеспечиваемой эксплуатантами в рамках собственных программ обучения FRMS;
- d) наличие специалистов по проблеме утомляемости для оказания помощи в специфических аспектах FRMS, например, недостатки различных инструментов (таких как биоматематические модели). При ограниченном количестве таких специалистов может возникнуть конфликт интересов, если одни и те же люди привлекаются к разработке государственных правил и при этом оказывают прямую помощь эксплуатантам в разработке их FRMS. Ограниченное количество специалистов по проблеме утомляемости может привести и к увеличению сроков разработки правил в отношении FRMS и подготовки инспекторов, а также к ограничению объема заявлений на одобрение FRMS, которые государство может рассмотреть в данный момент времени;
- e) наличие ресурсов и времени, необходимых для разработки четких правил для эксплуатантов и обеспечения понимания ими процессов государственного надзора, его сроков (например, сроков получения одобрения), порядка оценки FRMS, соответствующих затрат и т. д.;
- f) разработка инструментов в целях стандартизации и содействия надзорным мероприятиям FRMS, например, структурированных анкет для того, чтобы инспекторы могли определить понимание FRMS членами экипажей и их мнение в отношении эффективности FRMS. Эти анкеты могут помочь разобраться в таких аспектах, как уровень понимания научной стороны утомляемости и недостатки, присущие отдельным инструментам FRMS;
- g) оценка значения утомляемости при расследовании авиационных инцидентов и происшествий. При этом для государств может оказаться целесообразным рассмотреть вопрос дальнейшей подготовки инспекторов или воспользоваться услугами местного агентства по расследованию авиационных происшествий;
- h) вероятные сроки и ресурсы, необходимые для постоянного контроля, например, анализа и сравнения данных об утомляемости, полученных от эксплуатанта, выполнения наблюдательных полетов, собеседований с ведущими сотрудниками в системе FRMS, а также анализа результатов предыдущих мероприятий контроля, чтобы на основе динамического мониторинга системы FRMS получить показатели ее работоспособности;
- i) ресурсы, необходимые для поддержания массива научных данных об утомляемости в актуальном состоянии, в т. ч. для актуализации процесса регулирования, подготовки инспекторов и т. д.

Для того чтобы выполнять свои надзорные обязательства в отношении FRMS, государства должны разработать и поддерживать в актуальном состоянии базу данных, определяющую, какие средства используются эксплуатантами для контроля утомляемости, а также, если они используют FRMS, к каким элементам эксплуатационной деятельности она относится.

7.3 ДОПУСТИМО ЛИ УДЕЛЯТЬ МЕНЬШЕ ВНИМАНИЯ НОРМАТИВНЫМ ПРАВИЛАМ В СЛУЧАЕ ВНЕДРЕНИЯ FRMS?

Нет, такой подход недопустим. Нормативные ограничения полетного и служебного времени являются обязательным для исполнения требованием ИКАО. Система регулирования должна включать в себя как нормативные ограничения, так и FRMS. Государство обязано разрабатывать научно обоснованные нормативные правила, которые ограничивают полетное и служебное полетное время. Рекомендации по разработке научно обоснованных правил приводятся в дополнении А к части I Приложения 6.

Хотя FRMS обладает значительными преимуществами по сравнению с нормативными правилами, регламентирующим органам и эксплуатантам не следует недооценивать нагрузку, связанную с разработкой инструктивных материалов, обработкой заявлений и обеспечением надлежащего надзора за FRMS. Если инструктивные материалы не приведены в соответствие с научными данными об утомляемости или носят чрезмерно ограничительный характер, это может подтолкнуть более значительное число эксплуатантов к переходу на FRMS, что означает значительный рост нагрузки для всех сторон и ее потенциальную неуправляемость. Регламентирующие органы могут оказаться не в состоянии выдавать разрешения в разумный срок, что чревато неудовлетворением и коммерческим ущербом для эксплуатанта; со своей стороны, эксплуатанты могут не получить помощи соответствующих специалистов при разработке своих FRMS. Поэтому четкие нормативные правила остаются важным элементом системы надзора.

Кроме того, нормативные ограничения полетного и служебного времени являются исходной точкой при оценке FRMS в плане обеспечения эквивалентного уровня безопасности полетов. FRMS образует фактологическую основу, на основании которой регламентирующие органы могут утвердить альтернативный способ соответствовать нормативным средствам контроля утомляемости.

Регламентирующие органы также должны иметь в запасе резервные варианты на случай хронической неспособности эксплуатанта продемонстрировать соответствующее использование FRMS (см. главу 9). Продуманные нормативные правила, тем самым, остаются жизнеспособной альтернативой, к которой эксплуатанта можно принудить вернуться в случае негативного опыта использования FRMS.

7.4 ЧТО, ЕСЛИ В ГОСУДАРСТВЕ УЖЕ УСТАНОВЛЕНА ПРОЦЕДУРА УТВЕРЖДЕНИЯ FRMS И/ИЛИ ЕСТЬ ЭКСПЛУАТАНТЫ, ИМЕЮЩИЕ УТВЕРЖДЕННУЮ FRMS?

В этом случае государству необходимо провести анализ действующих правил, инструктивных материалов, процедур и процессов для выявления расхождений между существующей практикой и SARPS ИКАО. Также необходимо провести анализ утвержденных FRMS в свете SARPS для того, чтобы выявить критически важные расхождения и вероятность возникновения у эксплуатантов в этой связи неприемлемых рисков, связанных с утомляемостью. Например, если нет никаких подтверждений того, что эксплуатант на упреждающей основе собирает данные об утомляемости в целях более глубокого понимания ее влияния на виды деятельности, контролируемые уже утвержденной системой FRMS, то может оказаться, что ни эксплуатант, ни регламентирующий орган не осознает реального воздействия утомляемости и потенциальных рисков, связанных с ней. Кроме того, в отсутствие соответствующих данных будет сложно обеспечить соблюдение Стандарта 4.10.6 с) и d), требующего формировать данные в целях разработки процессов обеспечения качества и подтверждения факта неуклонного совершенствования FRMS.

Поэтому государству необходимо иметь порядок, посредством которого эксплуатант может внести изменения в свою систему FRMS в целях ее приведения в соответствие с новыми требованиями к FRMS. Также необходимо установить порядок возвращения эксплуатантов, не способных или не желающих вносить требуемые изменения в свою систему FRMS, к режиму нормативного ограничения полетного и служебного времени.

7.5 КОГДА ЭКСПЛУАТАНТАМ СЛЕДУЕТ ПРЕДСТАВЛЯТЬ НА УТВЕРЖДЕНИЕ ОТКЛОНЕНИЯ ОТ НОРМАТИВНЫХ ПРАВИЛ И КОГДА ОТ НИХ ПОТРЕБУЕТСЯ ВНЕДРИТЬ FRMS?

В исключительных случаях Стандартом 4.10.3 Приложения 6, часть I разрешается изменять нормативные ограничения продолжительности полетного и служебного времени до того, как будет обеспечено соответствие всем требованиям к FRMS. При разработке правил государству следует точно указать, что означает "исключительный случай" при обращении за соответствующим разрешением, чтобы установить разницу между тем сроком, когда эксплуатант может обратиться за разрешением на внесение изменений в нормативные ограничения полетного и служебного времени, и тем сроком, в течение которого он должен реализовать FRMS. Изменения, как правило, носят временный характер, зависят от маршрута и подразумевают незначительное отступление от нормативных правил. Они утверждаются на основе оценки рисков и использования приемлемых для регламентирующего органа средств для их снижения.

Как минимум, при обращении эксплуатанта за таким разрешением при отсутствии у него FRMS регламентирующий орган должен убедиться в следующем:

- a) наличие в структуре организации приемлемого(ых) координатора(ов) или специалиста по контролю утомляемости;
- b) соответствие эксплуатанта высоким нормам безопасности, что должно быть подтверждено результатами планового надзора с тем, чтобы государство было уверено в его способности правильно контролировать отклонения и соответствующие меры по снижению рисков.

При наличии ранее утвержденных изменений следует определить средства для оценки их приемлемости в текущих условиях. Если было установлено, что эксплуатанту требуется FRMS, а не изменения, необходимо также определить порядок перехода к FRMS.

7.6 КАК БУДЕТ ОЦЕНИВАТЬСЯ ПРИЕМЛЕМОСТЬ ВНЕШНИХ ГРАНИЦ FRMS, ПРЕДЛОЖЕННЫХ ЭКСПЛУАТАНТОМ?

Государства должны требовать от эксплуатантов предоставлять декларацию соответствия требованиям безопасности для обоснования предлагаемых внешних границ. Решение принять или отклонить предложенные внешние границы зависит от различных факторов, в том числе следующих:

- обоснованности декларации соответствия эксплуатанта требованиям безопасности доказанными научными принципами и эксплуатационным опытом;
- результаты исследований, полученные в рамках различных работ разными авторами;
- эксплуатационные данные из различных источников, в том числе всех соответствующих заинтересованных сторон;
- доказанная адекватность практики СУБП эксплуатанта и/или доказанная способность надлежащего контроля рисков;
- ретроспективная история соблюдения данным эксплуатантом нормативных требований;
- накопленный опыт осуществления надзора за различными эксплуатантами, реализовавшими свои FRMS или получившими разрешение на отклонение от нормативных ограничений полетного и служебного времени.

При желании эксплуатанта использовать FRMS в различных видах летной эксплуатации (например, при выполнении дальнемагистральных рейсов отдельно от ближнемагистральных) внешние границы должны быть указаны по каждому виду эксплуатации. Например, для выполнения сверхдальних полетов эксплуатанту может потребоваться максимальное значение 22 ч, в пределах которого может функционировать FRMS, но это не означает, что такое же максимальное значение является приемлемой границей FRMS для ближнемагистральных рейсов.

При этом следует помнить, что чрезмерно ограничительный характер внешних границ может означать невозможность для эксплуатанта добиться дополнительной эксплуатационной гибкости при внедрении FRMS. Для того чтобы FRMS могла нормально функционировать, нужен определенный резерв. С другой стороны, так как эти значения являются максимальными, их нельзя считать целевыми задачами. Поэтому определенвшиеся максимальные значения полетного и служебного времени и минимального времени отдыха должны быть приближены к внешним границам приемлемости с учетом видов осуществляемой эксплуатации, физиологических требований, относящихся к времени сна, и циркадных факторов (в соответствии с рекомендациями, указанными в добавлении А), несмотря на то, что они должны редко (если вообще когда-либо) достигаться. В случае достижения или превышения этих значений данные факты должны быть документально оформлены, включены в анализ тенденций и быть предметом соответствующей отчетности перед государственными органами. В свете этих тенденций регламентирующие органы могут ужесточить надзор за FRMS (см. главу 9).

7.7 В ОТНОШЕНИИ КАКИХ АСПЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛЕТОВ НАДЛЕЖИТ УСТАНАВЛИВАТЬ ВНЕШНИЕ ГРАНИЦЫ FRMS?

При определении эксплуатационных аспектов, по которым эксплуатант должен определить максимальные значения полетного и служебного времени и минимальное значение времени отдыха, необходимо учитывать как кратковременное утомление (утомление, ликвидируемое одним достаточно продолжительным периодом отдыха или сна), так и общее утомление (неполное восстановление после кратковременного утомления за определенный период времени).

Это означает, что от эксплуатантов требуется указывать внешние границы в пределах одного дня и нескольких дней (например, в неделю, месяц, год). В этом плане определенную пользу можно извлечь из инструктивных материалов по разработке нормативных правил контроля утомляемости, приведенных в дополнении А к части I Приложения 6. Так, в приведенных ниже выдержках из дополнения А указывается, что ограничения необходимо установить для следующих аспектов:

...	
4.7.1.1	Максимальное полетное время не может превышать:
	а) (*) ч за любой период служебного полетного времени;
	б) (*) ч за любые [7] последовательных дней или (*) ч за любые [28] последовательных дней;
	с) (*) ч за любые [365] дней.
...	
4.7.2.1	Служебное время не может превышать:
	а) (*) ч за любые [7] последовательных дней или одну неделю;
	б) (*) ч за любые [28] последовательных дней или за один календарный месяц.
...	
4.7.3.1	Максимальное служебное полетное время должно составлять (*) ч.
...	
4.8.1	Минимальное время отдыха непосредственно перед началом служебного полетного времени не может быть менее (*) ч.
...	

7.8 ПОЧЕМУ БЫ НЕ ВВЕСТИ ПРАВИЛА, ТРЕБУЮЩИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ FRMS В СТРУКТУРУ СУБП?

Поскольку, на первый взгляд, FRMS представляет собой четко определенную одноцелевую систему управления, то может показаться, что функции FRMS следует просто объединить с функциями СУБП. Хотя SARPS не исключают применение подобного подхода, существует ряд сложных вопросов, которые нужно учесть до разработки правил, предусматривающих такую организационную структуру.

Во-первых, несмотря на внешнее сходство, FRMS и SMS имеют различные функции и цели. FRMS – это дополнительная система управления, предназначенная исключительно для контроля рисков, связанных с утомляемостью. Она позволяет эксплуатанту устанавливать собственные ограничения полетного и служебного времени, определяемые присущими FRMS процессами контроля рисков и обеспечения безопасности полетов. СУБП – обязательная система управления, направленная на снижение всех эксплуатационных рисков без каких-либо предпочтений. В отличие от FRMS СУБП не допускает выход за пределы нормативных ограничений полетного и служебного времени. Поэтому требования FRMS в том, что касается контроля рисков, связанных с утомляемостью, намного превышают то, что можно ожидать в этом плане от СУБП. При этом важно отметить, что цели и функции СУБП не отменяют цели и функции FRMS и наоборот.

Однако информация FRMS должна служить целям СУБП эксплуатанта и наоборот (как было указано ранее в главе 1, см. Стандарт 4.10.7). По этим причинам FRMS должна опираться на надзорный процесс, предполагающий изучение обмена информацией между FRMS и СУБП. Это рассматривается в главе 9.

Во-вторых, несмотря на сходное устройство и вспомогательный характер, процесс утверждения FRMS отличается от процесса утверждения СУБП. Наличие утвержденной системы FRMS не означает автоматическое утверждение СУБП эксплуатанта, и наоборот, лишение одобрения в отношении FRMS не означает, что эксплуатант освобождается от ответственности за управление рисками для безопасности полетов (в том числе, связанными с утомляемостью) посредством процессов СУБП.

7.9 В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ИКАО В ОТНОШЕНИИ FRMS ЭКСПЛУАТАНТАМ НАДЛЕЖИТ ВЕСТИ УЧЕТ ЗАПЛАНИРОВАННОГО И ФАКТИЧЕСКОГО ПОЛЕТНОГО ВРЕМЕНИ, СЛУЖЕБНОГО ВРЕМЕНИ И ВРЕМЕНИ ОТДЫХА С УКАЗАНИЕМ ЗНАЧИТЕЛЬНЫХ РАСХОЖДЕНИЙ И ИХ ПРИЧИН. КАКИМ ОБРАЗОМ ЭТО МОЖНО КОНТРОЛИРОВАТЬ?

Не каждый рейс, опоздавший на одну минуту, или период отдыха, сокращенный на две минуты, следует регистрировать. Учет подобных расхождений с запланированными значениями является не только обременительным, но и ненужным занятием. Эксплуатант должен регистрировать "значительные отклонения", которые можно использовать для того, чтобы выявить потенциальное повышение риска, связанного с утомляемостью. Эти данные могут дать информацию, полезную как для эксплуатанта, так и для регламентирующего органа. Для эксплуатанта информация, полученная в результате анализа таких данных, способна служить подспорьем в управлении рисками, связанными с утомляемостью, а регламентирующий орган может использовать ее в рамках своего планового мониторинга FRMS, а также для того, чтобы определить, когда эксплуатант обязан незамедлительно уведомлять регламентирующий орган о таких рисках.

Глава 8. Процесс утверждения FRMS

Если государство принимает решение о введении правил в отношении FRMS, регламентирующему органу необходимо точно определить, что именно требуется от эксплуатантов в процессе реализации для получения окончательного утверждения FRMS. При этом регламентирующему органу необходимо обеспечить подробное документальное оформление своих требований. В настоящей главе рассматриваются различные аспекты создания **документированного** процесса утверждения системы FRMS.

8.1 ПОЭТАПНЫЙ ПОДХОД К ВНЕДРЕНИЮ FRMS

"Готовой" версии FRMS, удовлетворяющей требованиям всех эксплуатантов, не существует. Каждый эксплуатант должен разрабатывать собственную FRMS в соответствии со своей организационной структурой и характером своей эксплуатационной деятельности, а также характером и уровнями рисков, связанных с утомляемостью. Полностью функциональную систему FRMS нельзя создать сразу. Планирование и разработка процессов FRMS требуют затрат времени, поэтому эксплуатанту следует внедрять FRMS поэтапно в соответствии с рекомендациями относительно СУБП¹.

На рис. 8-1 схематически представлен поэтапный подход к внедрению FRMS.

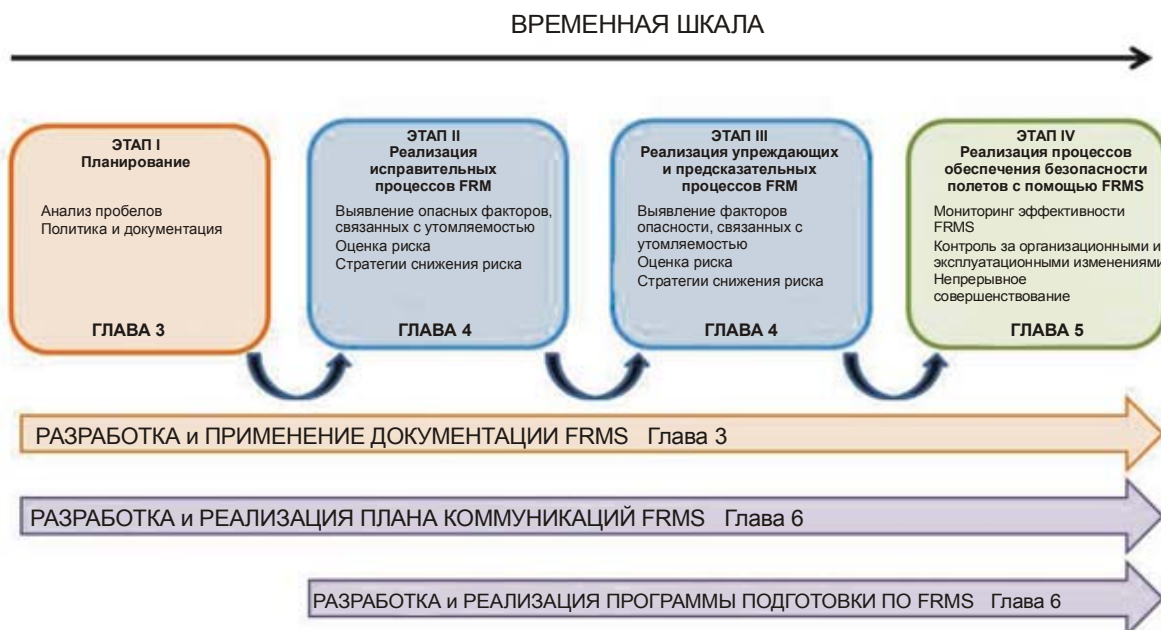


Рис. 8-1. Поэтапный подход к реализации FRMS

¹ Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП) (Дос 9859) ИКАО, глава 10.

8.1.1 Этап I. Планирование

Задачей этапа I является разработка общего плана в целях демонстрации регламентирующему органу последующего функционирования FRMS, ее интеграции с другими составляющими организации эксплуатанта, а также определения лиц, несущих прямую ответственность за FRMS и за проверку успешности ее внедрения.

Допускается, что отдельные эксплуатанты могут привлекать независимых консультантов для "устройства FRMS" в качестве оперативного и относительно безболезненного способа выполнения своих нормативных обязательств. Но при этом FRMS предполагает заинтересованность и участие тех людей, которые будут пользоваться этой системой, и регламентирующий орган должен получить доказательство такой заинтересованности и участия на ранних этапах ее создания. Хотя помощь специалистов в рамках FRMS может подчас быть бесценной, у них нет ни эксплуатационного опыта, ни знаний эксплуатанта.

Консультанты не должны быть промежуточным звеном между регламентирующим органом и эксплуатантом. В том, что касается использования FRMS, отношения между регламентирующим органом и эксплуатантом должны быть аналогичны их отношениям в рамках нормативных правил ограничения полетного и служебного времени.

Анализ недостатков и потенциальных возможностей и разработка плана внедрения

Многие элементы, необходимые для создания FRMS, могут уже иметься в наличии в организации. Таким образом, на первых этапах реализации FRMS эксплуатанту следует провести анализ имеющихся недостатков и потенциальных возможностей в целях:

- определения существующих систем и процессов, пригодных к применению в рамках FRMS;
- определения существующих систем и процессов, которые можно модифицировать для применения в рамках FRMS (чтобы как можно меньше заниматься "изобретением велосипеда");
- определения систем и процессов, требующих разработки для создания FRMS.

Например, в составе СУБП эксплуатанта может быть система конфиденциальных отчетов об авиационных событиях. Существующие формы отчетов могут требовать изменений для включения информации, необходимой для анализа роли утомляемости в авиационных событиях. Может потребоваться дополнительная подготовка персонала, который отвечает за анализ данных по безопасности полетов, в целях обучения тому, как анализировать роль утомляемости в авиационных событиях. Необходимо определить порядок регулярной передачи ОГКУБП информации об авиационных событиях, связанных с утомляемостью. Отчеты об утомляемости также могут использоваться в качестве показателей безопасности полетов в системе FRMS. В этом случае следует определить дополнительную процедуру регулярной оценки данной информации в рамках процессов FRMS по обеспечению безопасности полетов.

Сбор данных по плановому и фактическому полетному и служебному полетному времени необходимо осуществлять согласно нормативным правилам контроля утомляемости. При переводе части своей эксплуатационной деятельности на систему FRMS эксплуатант может ввести дополнительную переменную в существующие базы данных полетного и служебного времени для определения видов полетов, охватываемых FRMS, для того, что эта информация анализировалась отдельно в соответствии с требованиями к FRMS (Стандарт 4.10.8, Приложение 6, часть I). Для того чтобы направлять такую информацию ОГКУБП и регистрировать в соответствии с требованиями к документации FRMS, нужно определить дополнительные процедуры.

Существующие данные, относящиеся к рабочему графику экипажей, например значительное общее ежемесячное превышение максимальной продолжительности служебного времени, решения КВС о продлении служебного времени, использование увеличенных смен, также можно использовать в качестве показателей безопасности полетов для системы FRMS. Для того чтобы регулярно оценивать такую информацию в рамках процессов FRMS по обеспечению безопасности полетов, нужно определить дополнительную процедуру.

Может быть целесообразным объединить расписание подготовки по FRMS с другими видами подготовки, по которым уже сформированы группы обучаемых.

Результаты анализа недостатков и потенциальных возможностей используются в качестве основы для разработки плана внедрения FRMS. По существу, это формирует комплексную схему процессов внедрения с указанием сроков их реализации.

По завершении этапа I эксплуатант должен иметь:

- завершенный анализ недостатков и потенциальных возможностей;
- положение о FRMS, подписанное ответственным руководителем. Разработка положения в начале процесса внедрения FRMS способствует определению области применения FRMS;
- план внедрения FRMS;
- план формирования документации FRMS. Предполагается его изменение в дальнейшем по мере ввода FRMS в эксплуатацию;
- план коммуникации FRMS. Предполагается его изменение в дальнейшем по мере ввода FRMS в эксплуатацию;
- распределение финансовых и кадровых ресурсов. Руководитель, ответственный за FRMS, должен иметь для этого соответствующие полномочия и возможности контроля;
- сформированную ОГКУБП (или ее эквивалент). На практике формирование ОГКУБП возможно на разных этапах, в зависимости от размера и сложности структуры организации и FRMS, а также наличия в других структурных подразделениях персонала, имеющего соответствующую квалификацию и способного начать работу в рамках этапа I.

Для того чтобы перейти к этапу II, эксплуатант должен передать свой план FRMS на рассмотрение в государственные органы, что позволяет государству оценить и выявить потенциальные проблемные области до того, как государство или эксплуатант затратит значительный объем времени и усилий.

8.1.2 Этап II. Внедрение исправительных процессов FRM

На этапе II эксплуатант должен внедрить (первую версию) процессов FRMS. При этом он, используя существующие источники, осуществляет сбор и анализ информации и данных, относящихся к той эксплуатационной деятельности, которую охватывает FRMS. Имеющиеся виды такой информации могут включать в себя конфиденциальные отчеты о безопасности полетов, отчетов о расследовании авиационных происшествий и инцидентов, результаты контрольных проверок и ретроспективные данные о графиках работы экипажей (например, сравнительные данные о плановом и фактическом полетном и служебном полетном времени и его превышении). В сущности, в ходе этапа II закрепляются существующие в организации процессы и процедуры управления рисками, связанными с утомляемостью, и вводятся механизмы контроля и меры по снижению риска для ликвидации недостатков, выявленных в существующей системе.

По окончании этапа II эксплуатант должен обеспечить следующее:

- функциональность процессов FRM на основе исправительного выявления опасных факторов, включая оценку рисков и разработку, реализацию и мониторинг соответствующих средств для их контроля и снижения;
- функциональность процессов формирования документации FRMS для поддержки действующей FRMS;

- функциональность учебных мероприятий FRMS для поддержки действующей FRMS. (Заинтересованным сторонам требуется подготовка в целях компетентного осуществления своих обязанностей в рамках FRMS по мере осуществления плана внедрения системы.);
- функциональность процессов обмена информацией о FRMS для поддержки действующей FRMS;
- готовность эксплуатанта выполнять в рамках этой первой версии FRMS согласованный анализ безопасности полетов, аналогичный процессу, применяемому при реализации СУБП (Doc 9859, п. 10.4).

8.1.3 Этап III. Внедрение упреждающих и предсказательных процессов FRM

В ходе этапа III вводятся упреждающие и предсказательные процессы выявления опасных факторов, связанных с утомляемостью (изложенные в главе 4) в дополнение к процессам FRM, функциональность которых была обеспечена на этапе II.

По окончании этапа III эксплуатант должен обеспечить следующее:

- функциональность процессов FRM, опирающихся на исправительное, упреждающее и предсказательное выявление опасных факторов, включая оценку рисков и разработку, реализацию и мониторинг средств для их контроля и снижения;
- функциональность процессов формирования документации FRMS для поддержки действующей FRMS;
- функциональность учебных мероприятий FRMS для поддержки действующей FRMS. (Единая программа подготовки до уровня, необходимого для полноценной реализации FRMS, может быть более целесообразной, чем частичная подготовка на каждом этапе внедрения системы.);
- функциональность процессов обмена информацией о FRMS для поддержки действующей FRMS;
- готовность эксплуатанта выполнять в рамках действующей FRMS согласованный анализ безопасности полетов (Doc 9859, п. 10.4).

8.1.4 Этап IV. Внедрение процессов обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS

На этапе IV внедряются процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS (глава 5 настоящего руководства). По окончании этапа IV должно быть обеспечено следующее.

- определение функций и ответственности персонала за обеспечение безопасности полетов с помощью FRMS.
- наличие необходимых полномочий и функциональность коммуникации;
- внедрение и согласование применяемых в FRMS показателей безопасности полетов;
- реализация процедур и процессов периодической оценки показателей безопасности полетов;
- организация соответствующей обратной связи между процессами FRMS и процессами по обеспечению безопасности полетов с помощью FRMS;
- полная реализация процессов формирования документации FRMS;
- полная реализация учебных мероприятий FRMS;
- полная реализация процессов коммуникации FRMS.

Другими словами, после завершения этапа IV FRMS должна быть полностью функциональной и должным образом интегрированной в СУБП эксплуатанта и другие структуры организации. Она должна непрерывно совершенствоваться и быть в состоянии реагировать на изменения в организации и эксплуатационной среде.

После завершения этапа IV эксплуатант обращается в регламентирующий орган для утверждения FRMS в полном объеме.

8.1.5 Практический пример поэтапной реализации FRMS

Эксплуатант А – крупный авиаперевозчик, выполняющий в основном дальнемагистральные трансокеанические рейсы с привлечением многонациональных экипажей. Опыт работы составляет 20 лет при чрезвычайно высоких показателях безопасности полетов. Эксплуатант А желает начать внедрение FRMS для дальнемагистральных воздушных судов обоих типов. Генеральный директор принимает решение о внедрении FRMS для всех видов эксплуатационной деятельности в целях повышения безопасности и эффективности полетов.

В приведенном примере рассматриваются возможные этапы внедрения эксплуатантом полностью функциональной системы FRMS. Предполагается, что руководство эксплуатанта А ознакомилось с информацией, содержащейся в Руководстве по FRMS для эксплуатантов (совместная публикация ИКАО, IATA, IFALPA, 2011), и готово приступить к внедрению системы.

Этап I

1. Назначается руководитель, ответственный за внедрение системы FRMS.
2. Руководитель, ответственный за FRMS, формирует группу по вопросам внедрения FRMS и организует обучение данной группы основам FRMS и научным знаниям об утомляемости.
3. Ответственный руководитель, осуществляет распределение ресурсов и полномочий для обеспечения разработки системы FRMS.
4. Руководитель, ответственный за FRMS, определяет штатный состав участников процесса (представителей подразделений).
5. Разрабатывается проект положения о FRMS.
6. Руководитель, ответственный за FRMS, и группа внедрения производят анализ недостатков и потенциальных возможностей.
7. Разрабатывается план формирования документации FRMS и создается первый проект плана.
8. Разрабатывается план обмена информацией о FRMS и создается первый проект плана.
9. Разрабатывается план внедрения FRMS с первоначальным графиком внедрения.
10. Формируется ОГКУБП, которая обязательно включает в себя штатный состав участников процесса внедрения и проводит регулярные совещания с группой внедрения FRMS (в случае различного состава указанных групп) с целью обсуждения процесса внедрения.

Этап II

11. ОГКУБП отрабатывает алгоритм организации процессов FRM (глава 4), используя имеющуюся информацию для применения **исправительного процесса выявления опасных факторов, связанных с утомляемостью.**

- a) Шаг 1 – определить, нужны ли разные процессы FRM при выполнении внутренних, международных дальнемагистральных рейсов и СДП. Выполнить дальнейшие действия для каждой последовательности процессов FRM.
 - b) Шаг 2 – выполнить сбор и анализ имеющейся информации (например, конфиденциальных отчетов о безопасности полетов, отчетов о расследовании авиационных происшествий и инцидентов, результатов контрольных проверок и ретроспективных данных о графиках работы экипажей).
 - c) Шаг 3 – выявить опасные факторы, связанные с утомляемостью.
 - d) Шаг 4 – установить процессы и процедуры оценки риска. Уточнить их связи с процессами и процедурами СУБП по оценке риска для определения очередности снижаемых рисков. (В рассматриваемом примере с крупным авиаперевозчиком в положении FRMS закрепляется ответственность ОГКУБП по определению очередности снижаемых рисков, связанных с утомляемостью, и за разработку, внедрение и мониторинг эффективности соответствующих механизмов контроля и мер по снижению риска. Следует на месячной основе направлять отчеты по этой работе в Комитет по рассмотрению вопросов безопасности полетов (КРБП) для того, чтобы включить их в процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS в рамках всей системы FRMS)
 - e) Шаг 5 – выбрать и внедрить механизмы контроля и меры по снижению рисков. Определить показатели безопасности полетов.
 - f) Шаг 6 – установить процессы мониторинга эффективности механизмов контроля и мер по снижению риска.
12. Провести обучение участников процесса для компетентного осуществления ими своих функций и обязанностей в рамках FRMS. В данном примере было принято решение о проведении обучения персонала для реализации FRMS в полном объеме и созданы каналы связи для актуализации подготовки и информирования персонала при реализации этапов III и IV внедрения FRMS.
13. Создаются каналы коммуникации FRMS.
14. ОГКУБП передает в КРБП результаты согласованного анализа безопасности полетов для действующей версии FRMS. (В данном примере ответственность за реализацию функций по обеспечению безопасности полетов с помощью FRMS несет КРБП.)

Этап III

15. Для каждого набора процессов FRMS, созданных на этапе II, ОГКУБП должна **определить надлежащие инструменты упреждающего и предсказательного выявления опасных факторов, связанных с утомляемостью.**
- a) Для оценки повседневных и комплексных опасных факторов, связанных с утомляемостью, применяются средства их упреждающего выявления.
16. Процессы для упреждающего и предсказательного выявления опасных факторов, связанных с утомляемостью, включаются в процессы FRM, организованные на этапе II.
17. Все участники процесса прошли соответствующую подготовку, обеспечивающую компетентное осуществление ими своих функций и обязанностей в рамках FRMS.
18. Обеспечена функциональная готовность каналов обмена информацией о FRMS.

19. ОГКУБП представляет в КРБП результаты согласованного анализа эффективности обеспечения безопасности полетов с помощью действующей системы FRMS.

Этап IV

20. ОГКУБП совместно с КРБП определяют показатели эффективности обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS, а руководитель, ответственный за FRMS, их утверждает .

21.

- Определить, какая информация применяется в анализе тенденций (например, частота получения отчетов об утомляемости по аналогичным маршрутам между парой городов, видам полетов или типам воздушных судов).
- Разработать критерии для сравнения фактических результатов с задачами по обеспечению безопасности полетов (например, появление тенденции роста общего уровня риска или увеличения количества событий, связанных с повышенным уровнем риска, обеспечение выполнения задач по обеспечению безопасности полетов, определенных положением о FRMS, соответствия нормативным требованиям).
- Определить способ выявления возникающих опасных факторов, связанных с утомляемостью. Например, установить контрольное условие, вызывающее принятие соответствующих мер (уровень неблагоприятных тенденций изменения показателей безопасности полетов, запускающий механизм расследования причин данных тенденций).

22. Организуются процессы выявления изменений, могущих оказать негативное влияние на FRMS.

23. Организуются процессы оценки адекватности соблюдения рекомендаций ОГКУБП другими подразделениями организации, например, при составлении графиков смен и полетов.

24. Организуются следующие процессы обеспечения безопасности полетов.

- Ежемесячная отчетность ОГКУБП перед КРБП. Предполагает актуализацию данных о выявленных опасных факторах, связанных с утомляемостью, и о состоянии согласованных показателей безопасности полетов.
- Наделение КРБП полномочиями требовать, чтобы ОГКУБП направляла специальные отчеты, например, при введении значительных эксплуатационных изменений, таких как организация нового маршрута.
- Выполнение ОГКУБП квартального анализа тенденций изменения содержания конфиденциальных отчетов летного состава об утомляемости и передача его результатов в КРБП.
- Выполнение ОГКУБП ежеквартального анализа тенденций превышения максимальной продолжительности полетного и служебного времени, определенной положением о FRMS, и передача его результатов в КРБП.
- Выполнение ОГКУБП ежеквартального анализа тенденций изменения показателей безопасности полетов FRMS, определенных положением о FRMS, и передача его результатов в КРБП.
- Выполнение независимой экспертной группой FRMS ежегодного анализа выявления опасных факторов, связанных с утомляемостью, и мер ОГКУБП по снижению соответствующих рисков.
- Выполнение ревизионной группой, назначенной КРБП, внутренней проверки FRMS.

- Передача ОГКУБП в КРБП и ответственному руководителю FRMS годового отчета с рекомендациями независимой экспертной группы FRMS, результатами ревизионной проверки и описанием мер, принятых в соответствии с ними.
25. Первая ежеквартальная ревизионная проверка эффективности FRMS группой, назначенной КРБП. В случае удовлетворительных результатов в течение года периодичность внутренней ревизионной проверки может быть увеличена до полугода.
 26. Внедрен порядок формирования документации FRMS.
 27. Подготовка кадров по FRMS проведена в полном объеме.
 28. Обмен информацией о FRMS обеспечен в полном объеме.

8.2 ПРОЦЕСС УТВЕРЖДЕНИЯ FRMS



Рис. 8-2. Процесс утверждения FRMS

Для поэтапной реализации FRMS требуется нормативный порядок утверждения системы, обеспечивающий контроль и документальное оформление этого процесса.

Этапы нормативного процесса утверждения FRMS указаны стрелками на рис. 8-2. Все они должны быть завершены до того, как состоится окончательное утверждение FRMS.

Полное утверждение FRMS эксплуатанта, являющегося крупной и сложной организацией, может занять несколько лет в связи с необходимостью выделить достаточное количество времени на оценку функций, связанных с обеспечением безопасности полетов с помощью системы FRMS. Однако регламентирующий орган может разрешить эксплуатанту использовать процессы FRMS для превышения ограничений полетного и служебного времени на пробной основе в целях разработки функций обеспечения безопасности полетов с помощью системы FRMS.

В каждом из нижеприведенных разделов указывается предлагаемая документация, оформляемая регламентирующим органом в процессе утверждения FRMS. Вся информация и документы, собираемые регламентирующим органом в этом процессе, помогает при выполнении общей оценки и принятия решения об окончательном утверждении FRMS.

8.2.1 Контрольная точка 1. Уведомление регламентирующего органа эксплуатантом

Поэтапная реализация FRMS с самого начала процесса внедрения должно сопровождаться взаимодействием между регламентирующим органом и эксплуатантом. Такое взаимодействие с начального этапа способствует формированию рабочих отношений между регламентирующим органом и эксплуатантом на основе открытости и информированности и дает возможность регулируемому органу довести до эксплуатанта свои ожидания и требования.

В целях скорейшего установления контакта с эксплуатантом, планирующим разработать FRMS, регламентирующий орган может установить требование о направлении письменного уведомления о таком намерении. В одних случаях государство может просто потребовать от эксплуатанта направить письмо с указанием намерений, в других – подать официальное заявление, например "уведомление о предлагаемых изменениях". Регламентирующий орган может также установить требование о встрече с представителем эксплуатанта в целях обсуждения его планов.

На этом этапе регламентирующий орган может ожидать от эксплуатанта проведение определенных мероприятий по подготовке, которые могут включать в себя:

- назначение специального(ых) менеджера(ов), наделенного(ых) соответствующими полномочиями;
- обеспечение наличия надлежащей подготовки у ведущего(их) сотрудника(ов);
- выделение ресурсов для обеспечения разработки FRMS.

После того как эксплуатант установит первичный контакт с регламентирующим органом, последний должен передать ему контрольный перечень своих нормативных требований к FRMS, который при сохранении необходимой степени детализации должен давать эксплуатанту определенную степень свободы в плане способа соблюдения требований. Разработка такого подробного контрольного перечня требует затрат времени и усилий, но после того как эта работа будет проведена, он станет ключевым инструментом как для эксплуатанта, так и для регламентирующего органа. Это станет основой для анализа эксплуатантом недостатков и потенциальных возможностей, требуемого при разработке плана внедрения FRMS. Для регламентирующего органа он станет первой частью последующих процессов контроля, осуществляемых как для утверждения FRMS, так и в надзорных целях. Ниже приводится краткое описание пунктов такого контрольного перечня по каждому из последующих нормативных этапов.

8.2.2 Контрольная точка 2. Рассмотрение плана, политики и документации в отношении FRMS

На основе ранее разработанного контрольного перечня по FRMS регламентирующий орган может разработать более комплексный инструмент, пригодный для регистрации того, где в процедурах эксплуатанта формализован каждый из обязательных компонентов FRMS, каким образом эксплуатантом подтверждается наличие обязательных компонентов FRMS, а также примечаний регулирующего органа к предложению эксплуатанта. Разработка такого инструмента (в настоящем руководстве он называется формой для оценки FRMS) тоже требует времени и усилий, но они оправданы тем, что конечный документ становится основным инструментом надзора. Пример формы для оценки FRMS приведен в добавлении С.

Нормативная документация

1. Рассмотрение плана реализации FRMS

Регламентирующий орган должен изучить план внедрения эксплуатанта, в том числе анализ недостатков и потенциальных возможностей, виды охватываемой FRMS эксплуатационной деятельности, ключевой персонал, участвующий в этом процессе, и его планируемые сроки, для выявления на раннем этапе тех сторон способности эксплуатанта внедрить FRMS, которые необходимо укрепить до того, как государство или эксплуатант затратит на это значительный объем времени и усилий.

Положительный результат рассмотрения плана внедрения FRMS означает, что регламентирующий орган получил подтверждение понимания эксплуатантом предъявляемых ему требований.

Нормативный контрольный перечень:

Контрольный перечень для рассмотрения плана внедрения FRMS	
• Отражает обязательство по формированию эффективной культуры отчетности о безопасности полетов. • Определяет задачи FRMS в плане безопасности полетов. • Определяет функции и обязанности всех заинтересованных сторон FRMS, в том числе ответственного руководителя. • Определяет виды деятельности, охватываемые планом внедрения. • Определяет общий срок для окончательного утверждения.	
	• План разработки документации (глава 3): – основные этапы; – способ.
	• План разработки процессов FRM (глава 4): – основные этапы; – способ.
	• План разработки процессов обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS (глава 5): – основные этапы; – способ.
	• План разработки процесса подготовки по FRMS (глава 6): – основные этапы; – способ.
	• План разработки процедур и процессов информирования о FRMS (глава 6, п. 6.3): – основные этапы; – способ.

2. Рассмотрение первоначально предложенного варианта политики и документации в отношении FRMS

Используя приведенную выше форму для оценки FRMS, регламентирующий орган выполняет кабинетное изучение политики и документации для определения адекватности соответствия первоначально предложенного эксплуатантом варианта политики и документации FRMS нормативным требованиям. Это предполагает оценку:

- содержания политики;
- организационной структуры;
- порядка документальной регистрации отклонений, связанных с риском, отражающей степень и причину значительного превышения предписанных нормативов полетного и служебного времени, значительного сокращения периодов отдыха, а также частого использования КВС своих дискреционных полномочий по завершению полетного периода;
- предложенного процесса оценки рисков, связанных с утомляемостью;
- предложенного процесса обеспечения безопасности полетов;
- процессов интеграции с департаментом по обеспечению безопасности полетов;
- ревизионных процедур контроля качества;
- первоначального плана и процедур подготовки (в том числе в отношении отчетности по утомляемости);
- технического задания для ОГКУБП;
- деталей мероприятий по содействию обеспечению безопасности полетов;
- методов мониторинга и управления процессом изменений системы FRMS.

Регламентирующий орган может также счесть необходимым провести протоколируемые собеседования с ведущим персоналом, участвующим в разработке плана внедрения, в целях проверки уровня организационной компетентности и приверженности выполнению плана.

Положительный результат рассмотрения предложенного эксплуатантом варианта политики и документации FRMS означает, что регламентирующий орган получил подтверждение обязательства эксплуатанта обеспечить соблюдение указанных требований к разработке FRMS.

Нормативный контрольный перечень:

Контрольный перечень для рассмотрения первоначального варианта политики и документации FRMS (глава 3)
• Политика в отношении FRMS имеется в наличии. • Политика в отношении FRMS отражает обязательства организации в отношении контроля рисков, связанных с утомляемостью. • Политика в отношении FRMS содержит четкую декларацию в отношении ресурсов, требуемых для ее реализации. • Установлены процедуры отчетности по FRMS. • Указаны типы эксплуатационного поведения, неприемлемые в условиях FRMS.

• Определены условия применения мер дисциплинарного характера в рамках FRMS. • Политика утверждена и доведена до сведения персонала на всех уровнях организации. • Назначен ответственный руководитель, который несет конечную ответственность и отчитывается за реализацию FRMS, поддержание FRMS в актуальном состоянии и управление всеми необходимыми ресурсами.
• Передача первоначальной документации, включая: – процессы FRM; – процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS; – подготовку кадров FRMS; – процедуры и процессы обмена информацией о FRMS.

8.2.3 Контрольная точка 3. Рассмотрение первоначального варианта процессов FRMS

При положительном результате рассмотрения плана разработки FRMS и предложения по политике и документации эксплуатант может приступить к внедрению процессов FRM. Это предполагает реализацию этапов II и III процесса внедрения и может потребовать значительного времени и организации нескольких совещаний с эксплуатантом.

Для завершения третьего этапа нормативного процесса регламентирующий орган:

1. рассматривает процесс эксплуатанта по исправительной оценке рисков, включая применяемые средства, такие как журнал опасных факторов, связанных с утомляемостью, способ разработки матрицы рисков и использования согласованных мер измерения их серьезности и вероятности, методологию разработки стратегий снижения рисков, процедуры отчетности об утомляемости и проведения опросов экипажей, а также протоколы заседаний ОГКУБП;
2. рассматривает процессы упреждающего и предсказательного выявления опасных факторов, в том числе оценку согласованных параметров рабочих графиков, информации биоматематического моделирования, разработку параметров эффективности FRMS и их целевых задач, подтверждающие научные документы, протоколы заседаний ОГКУБП, другой положительный эксплуатационный опыт, журнал опасных факторов, связанных с утомляемостью, а также предполагаемые в дальнейшем меры по снижению риска;
3. изучает результаты всех процессов оценки риска (исправительных, упреждающих и предсказательных) и утверждает первоначальные показатели и целевые задачи FRMS по обеспечению безопасности полетов;
4. формирует выборку образцов документов, выдержки из которых приводятся в оценке риска, и оценивает процедуры эксплуатанта в свете прилагаемых оценок риска;
5. проводит окончательное изучение первоначальной программы подготовки и учебной документации (при необходимости может посетить одно из занятий по первоначальной подготовке). Регламентирующий орган должен изучить предложение по подготовке сотрудников эксплуатанта для того, чтобы убедиться, что оно охватывает материалы общего характера по утомляемости и эксплуатационные аспекты FRMS. Подготовка должна проходить в соответствии со степенью участия групп сотрудников в системе FRMS. В рамках программы подготовки все сотрудники, участвующие в системе отчетности об утомляемости, должны пройти особую подготовку тому, как работает система, как пользоваться системной информацией и в какой момент требуется дальнейшая оценка сотрудника в связи с тенденциями, проявившимися в его полевых отчетах об утомляемости. Регламентирующий орган может счесть необходимым посетить одно из занятий вместо того, чтобы просто изучить учебный материал и/или учебный план.

6. проводит протоколируемые собеседования с избранными сотрудниками во всех областях, участвующих в работе FRMS, и может привлекать других специалистов или ресурсы (как внутренние, так и независимые от государства) в рамках изучения соответствующей информации;
7. изучает внешние границы предполагаемой работы FRMS и корректирует их соответствующим образом в случае недостаточности подтверждающих материалов;
8. формирует отчет о результатах контроля и при необходимости перечень корректирующих мер.

Если регламентирующий орган требует от эксплуатанта принять корректирующие меры, то регламентирующий орган должен согласовать план действий по реализации этих мер. После того, как эксплуатант примет корректирующие меры, регламентирующий орган должен вернуться к вышеуказанному процессу в соответствующей точке и составить отчет о завершении ревизионной проверки.

Если в корректирующих мерах нет необходимости или после принятия корректирующих мер регламентирующий орган может разрешить эксплуатанту провести испытания предложенной системы FRMS с вновь согласованными внешними границами. На этом этапе регламентирующий орган не выдает окончательного утверждения FRMS, так как процессы обеспечения безопасности полетов еще не реализованы в полной мере.

Нормативный контрольный перечень:

Общие требования
• Формирование ОГКУБП – Назначение членов ОГКУБП . – Назначение квалифицированного лица для управления ОГКУБП и надзора за выполнением ею своих функций. – Выполнение членами ОГКУБП требуемых служебных функций и обязанностей. • Определение внешних границ (максимальных значений полетного и/или служебного полетного времени и служебного времени и минимальных значений времени отдыха). • Наличие регистрации времени полета, служебного полетного времени, служебного времени и периодов отдыха.
Валидация первоначальных процессов FRM (глава 4)
• Наличие эффективной системы отчетности об утомляемости. • Определение видов деятельности, охватываемых каждой совокупностью процессов FRMS (п. 4.2). • Сбор данных и информации (пп. 4.3, 4.4). • Выявление опасных факторов (п. 4.4). • Осуществление и документальное оформление оценок риска (п. 4.5). • Принятие соответствующих мер по снижению риска (п. 4.6). • Наличие демонстрируемого обмена информацией между FRMS и другими системами обеспечения безопасности полетов (например, с СУБП посредством заседаний ОГКУБП или департамента по обеспечению безопасности полетов).
Валидация первоначальных процессов развития FRMS (глава 6)
• Реализация плана подготовки (п. 6.2) персонала, участвующего в FRMS, демонстрация персоналом требуемого уровня знаний в отношении сна, утомляемости, обязанностей, процедурных требований применительно к FRMS. • Поддержание учебных материалов в актуальном состоянии (п. 6.3). • Своевременное распространение информации, связанной с FRMS, всем необходимым заинтересованным сторонам.

8.2.4 Контрольная точка 4. Утверждение FRMS

До того как FRMS может быть окончательно утверждена, регламентирующий орган должен получить подтверждение, что FRMS обеспечивает требуемые результаты по безопасности полетов. Эксплуатант должен теперь апробировать процессы обеспечения безопасности и продемонстрировать полную функциональность FRMS с учетом согласованных внешних границ, которые могут выходить за рамки нормативных ограничений. Валидация процессов обеспечения безопасности полетов требует времени, а регламентирующий орган должен организовывать регулярные посещения, проводить кабинетное изучение образцов данных, выполнять анализ документации и проводить собеседования с ведущими сотрудниками. Все компоненты FRMS, включая процессы обеспечения безопасности полетов, должны согласованно функционировать в рамках общих процессов эксплуатанта по обеспечению безопасности полетов. В течение этого испытательного периода регламентирующий орган должен осуществлять тщательный мониторинг всей деятельности эксплуатанта.

Регулирующий орган должен определить максимальную продолжительность этого испытательного периода. При том, что эксплуатанту нужно выделить достаточно времени на демонстрацию функциональности всех компонентов FRMS (в том числе процессов обеспечения безопасности полетов), ему нельзя разрешить осуществлять свою деятельность вне рамок нормативных ограничений в течение неопределенного периода. Длинные испытательные периоды снижают ценность наличия утвержденной системы FRMS, если эксплуатант может продолжать использовать "незаконченную FRMS", не совершая активных попыток обеспечить соблюдение требований, необходимых для ее утверждения.

Оператор должен продемонстрировать, что целью процессов обеспечения безопасности полетов с помощью системы FRMS является сравнение показателей безопасности полетов FRMS с согласованными целевыми задачами и что он может выявлять и принимать требуемые корректирующие меры. Если тенденции показывают, что меры по снижению риска или внешние границы не способствуют достижению целевых задач по обеспечению безопасности полетов, или если процессы обеспечения безопасности полетов выявили изменения, влияющие на всю систему FRMS в целом, то выявленные дефектные области в работе FRMS подлежат повторной оценке посредством процессов FRM.

Эти процессы формализуются, включаются в анализ системы, выполняемый ОГКУБП, и оформляются протоколом. При этом в ходе своей работы ОГКУБП должна также продемонстрировать выявление и контроль новых опасных факторов, связанных с утомляемостью, и осуществление последующих мер по оценке и контролю рисков. Функции обеспечения безопасности полетов позволяют контролировать эффективность мер по снижению риска и приемлемость внешних границ FRMS. Вся система в целом также подлежит внутреннему контролю для проверки правильности применения процедур и эффективности мер по снижению риска и формируемых предположений. Результаты таких контрольных мероприятий также должны быть документально оформлены.

В ходе испытательного периода регламентирующий орган имеет возможность убедиться в способности эксплуатанта адекватно реагировать на собираемые данные и должен получить подтверждение того, что эксплуатант осуществляет надлежащий контроль риска, связанного с утомляемостью. Это должно включать в себя мониторинг эффективности обеспечения эксплуатантом безопасности полетов при внесении изменений. В отдельных случаях регламентирующий орган может обнаружить, что эксплуатант уменьшает продолжительность полетного и служебного времени, которая была бы допустимой при использовании нормативных ограничений в применяемых процессах FRMS.

На этом заключительном этапе до утверждения системы эксплуатант должен также продемонстрировать включение в свою программу подготовки эффективного возобновляемого компонента. При этом регламентирующий орган должен убедиться, что вся первоначальная подготовка, определенная утвержденным планом внедрения, была завершена до окончательного утверждения FRMS.

По-прежнему используя форму для оценки FRMS, регламентирующий орган должен затем выполнить окончательную контрольную проверку системы FRMS эксплуатанта. Теперь форма для оценки регистрирует то, чего эксплуатант смог добиться в процессе утверждения системы. В ходе окончательной сертификационной проверки регламентирующий орган должен получить доказательство работоспособности функций обеспечения безопасности

полетов с помощью FRMS посредством изучения согласованных целевых задач FRMS по обеспечению безопасности полетов и оценки тенденций. Он должен также проверить, что в системе осуществляется внутренний ревизионный контроль процессов. Регламентирующий орган может счесть целесообразным проверить часть первичных источников данных, вводимых в систему (таких как отчеты о утомляемости). При этом регламентирующий орган должен учитывать конфиденциальный характер тех или иных способов отчетности (таких как отчеты о утомляемости) и изучать такие отчеты исключительно с целью подтвердить оценку тенденций эксплуатантом. Приоритетом для регламентирующего органа должна быть надежность действующей системы отчетности эксплуатанта и сохранение конфиденциальности авторов отчетов. При этом регламентирующему органу следует ожидать наличие у эксплуатанта документально оформленных тенденций и повторной оценки риска, связанного с утомляемостью, выполненной с использованием функций оценки риска.

Регламентирующий орган должен также выполнить проверку окончательной документации и процедур эксплуатанта и убедиться, что требуемые исправления или дополнения были сделаны. Наконец, он должен изучить окончательный пакет учебных материалов, включая возобновляемую программу подготовки.

После того как все критерии на каждом этапе были соблюдены и все процессы FRMS функционируют согласованно в отношении конкретных видов деятельности, к которым они применяются, регламентирующий орган может утвердить систему. Это означает, что эксплуатант завершил испытательный период и может использовать свою систему FRMS в целях корректировки полетного и служебного времени в пределах утвержденных внешних границ **применительно к конкретно указанным видам деятельности**. Изменения в охвате FRMS не могут быть внесены без нормативного утверждения на основании заявления о включении новых видов деятельности.

В нижеприведенной таблице приведен контрольный перечень общих требований к валидации процессов обеспечения безопасности полетов.

Нормативный контрольный перечень:

Валидация процессов обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS (глава 5)
• Показатели обеспечения безопасности полетов определены и являются приемлемыми для регламентирующего органа (п. 5.2). • Эффективность обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS контролируется посредством мониторинга тенденций показателей обеспечения безопасности полетов (пп. 5.2, 5.3). • Меры контроля и снижения риска изменяются по мере необходимости в зависимости от наблюдаемых результатов (пп. 5.3, 5.4). • Существует процесс выявления и контроля изменений, влияющих на FRMS (п. 5.5). • Существует процесс непрерывного совершенствования FRMS.
• Проверка окончательной документации FRMS, включая: — процессы FRM; — процессы обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS; — подготовку по FRMS (в том числе возобновляемый компонент программы подготовки); — процедуры и процессы обмена информацией о FRMS.

В заключительной части процесса утверждения регламентирующий орган должен определить требования текущего контроля и сроки его проведения. В рамках этой работы регламентирующий орган может требовать от эксплуатанта ежемесячно (или с иной установленной периодичностью) направлять данные о тенденциях по всем или некоторым из согласованных показателей FRMS по эффективности обеспечения безопасности полетов.

По аналогии с порядком регистрации результатов обычных надзорных функций, регламентирующим органам следует убедиться, что при использовании FRMS у эксплуатанта есть адекватный процесс учета. Документы учета должны отражать результаты, наблюдения и уведомления о необходимости принятия корректирующих мер, относящиеся к процессу утверждения и текущего надзора.

Глава 9. Контроль за деятельностью FRMS

После утверждения FRMS эксплуатанта государство обязано продолжать непрерывный мониторинг результативности и эффективности системы, а также ее соответствия нормативным правилам. Условия работы организации меняются, и многие из них, в частности те, что связаны с воздействием на эксплуатанта внешних факторов, экономическими проблемами и общими результатами деятельности эксплуатанта, могут сказываться на эффективности FRMS. Поэтому после предоставления окончательного утверждения контроль за функционированием FRMS становится частью программы регламентирующего органа по проведению периодического надзора в отношении эксплуатанта.

9.1 ФУНКЦИИ ПЛАНИРОВАНИЯ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИМ ОРГАНОМ

Чтобы обеспечить надлежащий уровень контроля, необходимо осуществлять планирование официальных проверок. При этом требуется уделять внимание следующим аспектам:

- *Создание плана-графика проверок/инспекций FRMS в рамках программы периодического надзора.*
Регламентирующему органу необходимо проводить проверку деятельности эксплуатанта не реже одного раза в год. Кроме того, могут проводиться целевые проверки, и не исключено, что в рамках осуществления своей надзорной деятельности, регламентирующий орган сочтет целесообразным потребовать от эксплуатанта более частого предоставления соответствующей документации.
- *Инспекторский состав.*
Инспекторам необходимо обладать научными знаниями о природе и механизмах развития утомления (см. главу 6), опытом в области нормативного регулирования FRMS, а также практическим опытом работы с эксплуатантами.

9.2 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ В ОТНОШЕНИИ КОНТРОЛЯ ЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ FRMS

В ходе осуществления надзора за функционированием FRMS эксплуатанта регламентирующий орган изучает, насколько успешно система FRMS выполняет свои функции, касающиеся обеспечения безопасности полетов, посредством анализа соответствующих согласованных целевых задач и оценки любых тенденций, отмеченных в области безопасности полетов. Он также проверяет, подвергались ли процессы FRMS внутренней проверке. Предметом проверки со стороны регламентирующего органа также могут стать основные источники информации, которые использует система FRMS (например, отчеты об утомляемости). При проведении проверки необходимо убедиться, что эксплуатант ведет документальный учет зафиксированных тенденций и в случае необходимости выявляет и надлежащим образом контролирует потенциальные негативные тенденции в рамках выполнения функций оценки рисков. Регламентирующий орган также рассматривает документацию и процедуры эксплуатанта, чтобы дать оценку любым поправкам и дополнениям, которые были внесены после получения утверждения FRMS. Кроме того, проверке подлежат действующий комплект учебных материалов и вся учетная документация по подготовке персонала.

В рамках планового надзора регламентирующий орган проводит собеседования с целым рядом людей, причастных к работе FRMS, и следит за изменениями в составе основного персонала, ответственного за FRMS. В тех случаях, когда состав ведущих сотрудников меняется, регламентирующему органу следует обеспечить включение новых сотрудников в свой план собеседований. Иногда государственный инспектор может попросить разрешение присутствовать на совещании Оперативной группы по вопросам контроля утомляемости в целях обеспечения

безопасности полетов (ОГКУБП) эксплуатанта, чтобы получить более полное представление об используемых им процессах FRMS, хотя инспектор не может принимать участия в деятельности ОГКУБП.

Регламентирующий орган стремится обеспечить слаженное функционирование всех процессов FRMS в конкретном эксплуатационном контексте, для которого они разрабатывались.

Контрольный перечень мероприятий по нормативному контролю:

Контроль за деятельностью FRMS
• Проведение обзора показателей и целевых задач деятельности FRMS • Выборочная проверка учетной документации • Проведение документируемых собеседований • Составление отчетной документации • Посещение совещаний и учебных занятий • Проверка данных, подтверждающих наличие информационного взаимодействия между СУБП и FRMS • ОГКУБП — Обзор журнала учета опасных факторов — Обзор протоколов совещаний • Сбор информации из внешних источников, например научных обзоров, опыта, накопленного в ходе осуществления контроля за работой FRMS других эксплуатантов. • Критический анализ внешних границ FRMS • Анализ ограничений полетного и служебного времени, используемых при производстве полетов, в отношении которых применяется FRMS • Оценка контроля за осуществлением изменений, в частности, — видов деятельности, в отношении которых применяется FRMS, — ведущих сотрудников, ответственных за FRMS.

9.3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ

Регламентирующим органам необходимо установить процедуру действий на случай выявления недостатков в системе FRMS. Способы воздействия должны быть соразмерны уровню риска, связанного с выявленным недостатком. Такие действия могут варьировать от предписаний о проведении административной реорганизации или внесении изменений в отдельные аспекты работы вплоть до аннулирования утверждения FRMS.

Ниже представлены три варианта мер, направленных на обеспечение соответствия нормативным требованиям, перечисленные по возрастающей степени строгости:

- *Уведомление эксплуатанта о необходимости усовершенствовать процессы FRMS*

В тех случаях, когда результаты государственного контроля дают основания для сомнений в том, что система FRMS эксплуатанта соответствует нормативным требованиям, для начала эксплуатанту следует дать возможность улучшить конкретные аспекты работы FRMS в целях обеспечения соответствия нормативным требованиям. Основываясь на выводах, сделанных по результатам проверки, регламентирующий орган должен представить эксплуатанту необходимые рекомендации, касающиеся выполнения указанной задачи, и определить взаимно согласованный план коррективных действий.

- *Выдача предписания о снижении максимальных значений продолжительности полетного и служебного времени (и/или увеличении минимальных значений продолжительности времени отдыха)*

В тех случаях, когда результаты государственного контроля дают основания для сомнений относительно действенности того или иного элемента FRMS, государству, возможно, придется пересмотреть максимальные и минимальные значения, установленные эксплуатантом. Эти установленные регламентирующим органом ограничения должны оставаться в силе до тех пор, пока эксплуатант не сможет представить доказательства эффективности своих процессов FRMS и восстановить уверенность государства в том, что эксплуатант осуществляет свою эксплуатационную деятельность в соответствии с нормативными требованиями.

- *Аннулирование утверждения FRMS*

В тех случаях, когда существуют серьезные проблемы в области безопасности полетов, которые не удалось разрешить посредством вышеупомянутых правоприменительных мер, государство обязано аннулировать утверждение системы и потребовать, чтобы эксплуатант руководствовался предписанными нормами полетного и служебного времени. Обеспечивая соблюдение установленных норм полетного и служебного времени, эксплуатант в то же время может попытаться усовершенствовать свои процессы FRMS, а также другие системы обеспечения безопасности полетов и процессы СУБП, чтобы восстановить доверие со стороны регламентирующего органа и вновь подать заявку на утверждение FRMS. В том случае, если государство придет к заключению, что на данном этапе система FRMS соответствует нормативным требованиям, то государство может утвердить FRMS с ограничительными условиями (например, при условии использования сниженных максимальных значений продолжительности полетного и служебного времени и установленного минимума продолжительности времени отдыха), которые будут действовать до тех пор, пока государство не удостоверится в зрелости и эффективности данной системы.

Добавление А. Оценка утомляемости членов экипажей

При обеспечении безопасности полетов в рамках FRM (глава 4) и FRMS (глава 5) периодически требуется оценивать утомляемость членов экипажей. Единой методики такой оценки, удовлетворяющей всем требованиям, не существует, поскольку утомляемость воздействует на многие виды деятельности и обуславливается множеством причин. В научных исследованиях применяется широкий ряд способов оценки утомляемости. Приведенные в настоящем добавлении примеры способов оценки утомляемости были выбраны ввиду того, что:

- они доказали соответствие заявленному назначению (т. е. были апробированы в ходе научных исследований);
- их применение не подвергает риску способность членов экипажей выполнять свои служебные обязанности; и
- они широко применяются в авиации, что позволяет сопоставлять данные по различным видам летной эксплуатации.

Разработка новых способов оценки уровня утомляемости и качества сна происходит постоянно; многие из них докажут свою ценность и будут добавлены в представленный ниже перечень по мере их успешной валидации в контексте авиационной деятельности. Между тем, в FRMS важно использовать способы оценки, приемлемые для регламентирующих органов, эксплуатантов, членов экипажей и научных кругов, ввиду их достоверности и надежности. Такой подход позволяет избежать ненужных затрат средств, времени и усилий на сбор данных, обладающих сомнительной ценностью.

Оценка утомляемости может основываться на самоопределении или самочувствии членов экипажей (субъективная оценка), либо на результатах объективных исследований, таких как контроль работоспособности и различные виды мониторинга физического состояния. Каждый способ оценки утомляемости имеет свои сильные и слабые стороны. При определении видов собираемых данных наиболее важным фактором является ожидаемый уровень риска, связанного с утомляемостью.

А-1. Оценка собственного уровня утомляемости членами экипажа

А-1.1 Формы отчетов об утомляемости

Отчеты об утомляемости позволяют отдельным членам экипажей сообщать важнейшие сведения о месте и времени проявления рисков, связанных с их утомляемостью в ходе летной эксплуатации. Отчетность членов экипажей стимулируется при помощи системы эффективной отчетности (см. Дос 9859 ИКАО). Важно обеспечить четкое понимание границы между допустимым уровнем работоспособности (который может включать непреднамеренные ошибки) и недопустимым уровнем работоспособности (включающим такие проявления, как халатность, опрометчивость, грубые нарушения или саботаж). Это обеспечивает членам экипажей достаточную степень защиты, но не исключает наложения дисциплинарных взысканий, если на это есть основания. Кроме того, члены экипажей должны быть уверены в том, что на основании отчетов будут приняты меры, для чего требуется обратная связь с Рабочей группой по управлению рисками, связанными с утомляемостью (ОГКУБП), и что процесс отчетности направлен на повышение безопасности полетов, а не на выявление виновных. Совокупность отчетов об утомляемости на том или ином маршруте может послужить поводом для проведения ОГКУБП дальнейшего расследования.

Формы отчетности об утомляемости также должны быть доступны и удобны для заполнения и представления. Следует уделить внимание обеспечению возможности заполнения форм отчетности об утомляемости в электронном виде, например, с помощью ноутбуков или смартфонов (iPod, Blackberry и др.). Приведенный ниже пример формы отчетности об утомляемости является результатом адаптации формы, используемой в системе FRMS одного из эксплуатантов на протяжении более 10 лет.

Непосредственно после введения форм отчетности об утомляемости или начала другой деятельности, ориентированной на изучение утомляемости, вероятно резкое увеличение количества отчетов об утомляемости. Такой "пик" не обязательно означает рост случаев проявления утомляемости или связанных с ней рисков. Он может быть вызван большей расположенностью летного состава направлять такие отчеты. Для определения того, необходимо ли ОГУБП проводить дальнейшее расследование в связи с увеличением количества отчетов, может потребоваться оценка других показателей безопасности полетов, содержащихся в FRMS.

При необходимости конфиденциальности
отчета отметить галочкой ☐

Форма отчета об утомляемости (ТИПОВОЙ ОБРАЗЕЦ)

Ф.И.О.		Табельный номер		Пилот/ бортпроводник	(нужное подчеркнуть)
ВРЕМЯ СОБЫТИЯ		Дата (местная)		Время события (местное)	
Описание задания (характер маршрута)					
Участок полета, на кото- ром наблюдалась утомляемость	Аэропорт вылета		Аэропорт прибытия		
Сколько времени прошло с момента события до момента составления отчета			Нарушение сна	Да/Нет	
Тип воздушного судна		Количество членов экипажа			
ОПИСАНИЕ СОБЫТИЯ					
Опишите, что Вы ощущали (или наблюдали)					
Обведите соответствующие ощущения					
1	Активность, отсутствие сонливости	5	Склонность к потере внимания		
2	Быстрая реакция, но не максимум	6	Сильная усталость, трудно удерживать внимание		
3	Удовлетворительная бодрость	7	Крайнее утомление		
4	Среднее утомление				
Отметьте крестиком на шкале Ваше примерное состояние					
бодр ----- сонлив					
ПРИЧИНЫ СОБЫТИЯ					
Предполетная усталость	Да / Нет	Сколько времени на момент события Вы не спали?		час	мин
Условия в гостинице	Да / Нет	Сколько времени Вы спали за <u>сутки</u> до события?		час	мин
Условия на дому	Да / Нет	Сколько времени Вы спали за <u>3 суток</u> до события?		час	мин
Условия задания	Да / Нет				
Отдых на маршруте	Да / Нет				
Нарушение сна	Да / Нет				

Личные причины	Да / Нет	Сон в кабине	Да / Нет	Если да, укажите	от	до
Прочее						
ВАШИ ДЕЙСТВИЯ	Меры по контролю или снижению утомления (например, сон в кабине)					
ВОЗМОЖНЫЕ МЕРЫ	Предлагаемые корректирующие меры					

А-1.2 Ретроспективные опросы

Ретроспективные опросы являются сравнительно недорогим способом получения информации от группы членов экипажей по ряду вопросов, таких как:

- персональные данные (возраст, опыт полетов, пол и т. п.);
- количество и качество сна дома и на маршруте;
- случаи проявления утомляемости на работе;
- мнения о причинах и последствиях проявления утомляемости на работе.

Следует максимально использовать возможность применения апробированных в ходе эксплуатации шкал оценки и стандартных вопросов для сбора информации по типовым вопросам, как, например, проблемы со сном. Это позволит сопоставлять ответы членов экипажей по времени или с ответами других групп.¹ Например, шкала сонливости Эпворта является апробированным инструментом оценки воздействия сонливости на повседневную жизнь. Она широко используется в клинических условиях для оценки степени избыточной сонливости,² имеется информация о распределении ее значений на примере больших коллективов.³ Шкала сонливости Эпворта представлена на рис. А-1. Член экипажа должен определить каждую ситуацию в диапазоне от 0 = "полное отсутствие сонливости" до 3 = "высокая вероятность дремоты" при максимально возможной сумме 24. Сумма выше 10 считается показателем повышенной сонливости. Сумма выше 15 считается показателем крайней степени сонливости.

¹ Следует помнить, что некоторые инструменты оценки, например, каролинская шкала сонливости и контроль состояния экипажа по Самну-Перелли *не предназначены для ретроспективного применения*. Они оценивают текущее состояние человека.

² Джонс М.В., (1994). Оценка сонливости в различных ситуациях с использованием шкалы сонливости Эпворта. *Сон* 17:703-710.

³ Гэндер П.Г., Маршалл Н.С., Харрис Р., Рид П. (2005). Индекс сонливости по Эпворту: Влияние возраста, этнической принадлежности и социально-экономических факторов. *Сон* 28:249-253.

Оцените вероятность дремоты или сна в следующих ситуациях (кроме простого чувства усталости)				
Вопрос относится к обычной повседневной жизни.		ОТМЕТЬТЕ ОДНУ ПОЗИЦИЮ В КАЖДОЙ СТРОКЕ		
	<i>Никогда</i>	<i>Низкая</i>	<i>Умеренная</i>	<i>Высокая</i>
Чтение сидя	0 ☐	1 ☐	2 ☐	3 ☐
Просмотр телевизора	0 ☐	1 ☐	2 ☐	3 ☐
Пассивное сидение в общественном месте (в театре, на собрании)	0 ☐	1 ☐	2 ☐	3 ☐
Непрерывная езда пассажиром в автомобиле в течение часа	0 ☐	1 ☐	2 ☐	3 ☐
Дневной отдых лежа (при возможности)	0 ☐	1 ☐	2 ☐	3 ☐
Разговор сидя с кем-либо	0 ☐	1 ☐	2 ☐	3 ☐
Пассивное сидение после безалкогольного обеда	0 ☐	1 ☐	2 ☐	3 ☐
За рулем автомобиля в непродолжительной пробке	0 ☐	1 ☐	2 ☐	3 ☐

Рис. А-1. Шкала сонливости Эпворта

Ретроспективные опросы также могут использоваться для динамического контроля эффективности FRMS (т. е. как процесс FRMS по обеспечению безопасности полетов — см. рис. 5-3).

Преимущества и недостатки ретроспективных опросов

Ретроспективные опросы являются сравнительно недорогим способом получения различной информации. Однако на разработку и распространение опросных листов, ввод информации в базы данных и ее анализ затрачивается определенное время и денежные средства.

Недостатком ретроспективных опросов является субъективный характер полученной информации, и, следовательно, вопрос ее достоверности остается открытым. Это особенно важно, если членов экипажа просят точно воспроизвести подробности событий, ощущений или характер сна. Дело здесь не в честности людей: неточное воспроизведение прошедших событий – это обычная и сложная проблема человеческой психики. В условиях справедливой культуры отчетности, соответствующей требованиям к FRMS, опасения о том, что в отчетах членов экипажей могут содержаться преувеличения в силу личных или производственных причин, должны быть минимальными. Кроме того, завышение субъективных оценок становится наглядным при сопоставлении средних показателей по группам.

Одним из наиболее важных факторов в желании членов экипажей участвовать в опросах и предоставлять информацию в полном объеме является их уверенность в конфиденциальности предоставляемых ими данных. Несмотря на определенные недостатки, периодическое проведение ретроспективных опросов может стать ценным источником информации в системе FRMS.

А-2. Мониторинг утомляемости членов экипажей в ходе выполнения полетов

А-2.1 Субъективная оценка утомляемости и сонливости с помощью оценочных шкал

При выборе шкал субъективной оценки утомляемости и сонливости членов экипажа в ходе полета необходимо учитывать следующее:

1. Насколько быстро и просто заполняется форма шкалы оценки?
2. Предназначена ли она для многократного заполнения, например, на протяжении всего полета?
3. Прошла ли данная шкала валидацию? Например, доказана ли ее способность реагировать на влияние дефицита сна и цикла циркадных биологических часов в лабораторных условиях?
4. Прогнозирует ли она объективные факторы, такие, как работоспособность или риск аварии моторного ВС?
5. Применялась ли она в других видах авиационной деятельности и имеются ли соответствующие данные для проведения сравнительного анализа уровней утомляемости?

Этим критериям соответствуют две представленные ниже шкалы.

Каролинская шкала сонливости (КШС)

1 = абсолютная бодрость
2
3 = бодрость
4
5 = ни сонливость, ни бодрость
6
7 = легко преодолеваемая сонливость
8
9 = крайняя сонливость, борьба со сном

Рис. А-2. Каролинская шкала сонливости (КШС)

Данная шкала используется для субъективного определения текущей сонливости.⁴ При этом допускается выбор любого значения от 1 до 9, а не только тех, которые сопровождаются словесным описанием.

На рис. А-3 показаны субъективные оценки по КШС 25 членов летных экипажей в ходе сверхдальних перелетов из Сингапура в Лос-Анджелес.⁵

4 Акерстедт Т., Гиллберг М. Субъективная и объективная сонливость активного индивида. *Неврология* 52 (1-2): 29-37, май 1990.
Гиллберг М., Кеклунд Г., Акерстедт Т. Взаимосвязь работоспособности и субъективной оценки сонливости в период ночного бодрствования. *Сон* 17(3): 236-241, 1994.

Харма М., Саллинен М., Ранга Р., Мутанен П., Мюллер К. Влияние скользящего графика сменной работы на сонливость машинистов и диспетчеров железнодорожного транспорта. *Сон* 11 (2):141-151, 2002.

Гиллберг М. Субъективная бодрость и качество сна в связи с регулярными 12-часовыми дневными и ночными сменами. Скандинавия: работа, окружающая среда и здоровье 24 (Доп. 3): 76-80, 1998.

Рейнер Л.А., Хорн Дж.А. Оценка противодействия сонливости в автомобиле: холодный обдув и радио. *Сон* 21(1): 46-50, 1998.

5 Всемирный фонд безопасности полетов (2006). Сборник материалов по безопасности полетов № 24 (8-9).

Сигнал Т.Л., Ван Ден Берг М., Травье Н., Гэндер П.Г. (2004). Этап 3 проверки в СДП: полисомнография сна и психомоторные характеристики в полете. Веллингтон, Новая Зеландия: Университет Массей, отчет Центра изучения сна и бодрствования.

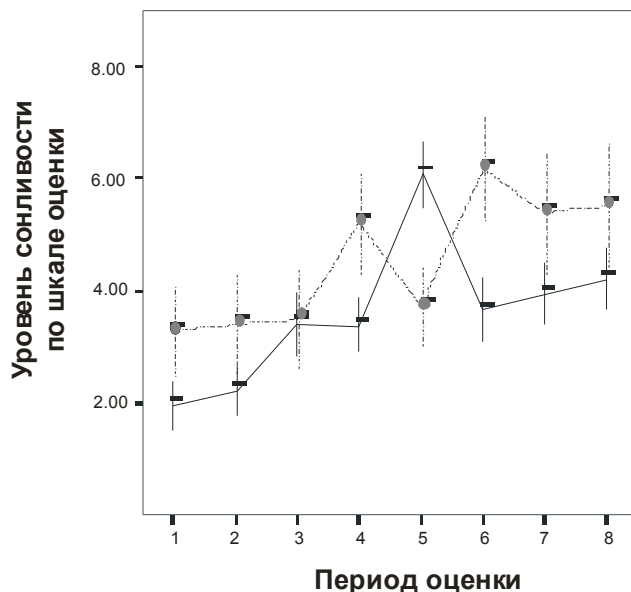


Рис. А-3. Оценки сонливости по КШС в ходе перелетов из Сингапура в Лос-Анджелес
Сплошная линия – данные по основному экипажу
Пунктирная линия – данные по сменному экипажу

Каждый перелет выполнялся в составе двух экипажей (два КВС, два вторых пилота). Основному экипажу (сплошная линия), выполнявшему как взлет, так и посадку, назначались второй и четвертый периоды отдыха в полете. Сменному экипажу (пунктирная линия) назначались первый и третий периоды отдыха в полете (в ходе обратного перелета экипажи менялись местами).

Субъективные оценки сонливости выполнялись в следующие моменты времени:

- оценка 1 – перед полетом;
- оценка 2 – на момент завершения набора высоты;
- оценка 3 – перед первым периодом отдыха в полете каждого члена экипажа;
- оценка 4 – после первого периода отдыха в полете каждого члена экипажа;
- оценка 5 – перед вторым периодом отдыха в полете каждого члена экипажа;
- оценка 6 – после второго периода отдыха в полете каждого члена экипажа;
- оценка 7 – на момент начала снижения; и
- оценка 8 – по завершении полета до ухода с борта воздушного судна.

Субъективные оценки сонливости основного и сменного экипажей в ходе перелета отличаются по своему характеру, что отчасти является следствием различных периодов отдыха в полете.

Контроль состояния экипажа по Самну-Перелли

Данная шкала используется для субъективного определения текущей утомляемости и является упрощенной версией контрольной карты Самна-Перелли⁶.

⁶ Самн С.В., Перелли Л.П. Оценка утомляемости летных экипажей: Методика и выводы для внедрения в летную эксплуатацию. База ВВС США Брукс, Техас: Школа авиационной и космической медицины ВВС США. Технический отчет № SAM-TR-82-21, 1982.
 Сэймел А., Вегманн Х.М., Вейвода М., Дрешер Й., Гюндель А., Манцей Д., Венцель Й. Полеты в составе двух экипажей: Стресс и утомляемость в ходе дальних ночных перелетов. *Авиакосмическая и экологическая медицина* 68: 679-87, 1997.
 Сэймел А., Вегманн Х.М., Вейвода М. Утомляемость летных экипажей в ходе дальних перелетов. *Анализ и предотвращение авиационных происшествий* 29(4): 439-452, 1997.

1 = абсолютная бодрость, полное отсутствие сонливости
 2 = хороший уровень бодрости, быстрая реакция, но не максимум
 1 = абсолютная бодрость, полное отсутствие сонливости
 2 = хороший уровень бодрости, быстрая реакция, но не максимум
 3 = удовлетворительная бодрость
 4 = незначительная утомленность, отсутствие бодрости
 5 = средняя утомленность, заторможенность
 6 = сильная усталость, затрудненная концентрация внимания
 7 = крайнее утомление, невозможность эффективной работы

Рис. А-4. Контроль состояния экипажа по Самну-Перелли

На рис. А-5 представлены субъективные оценки по Самну-Перелли тех же членов летных экипажей в ходе тех же сверхдальних перелетов, что и на рис. А-3.

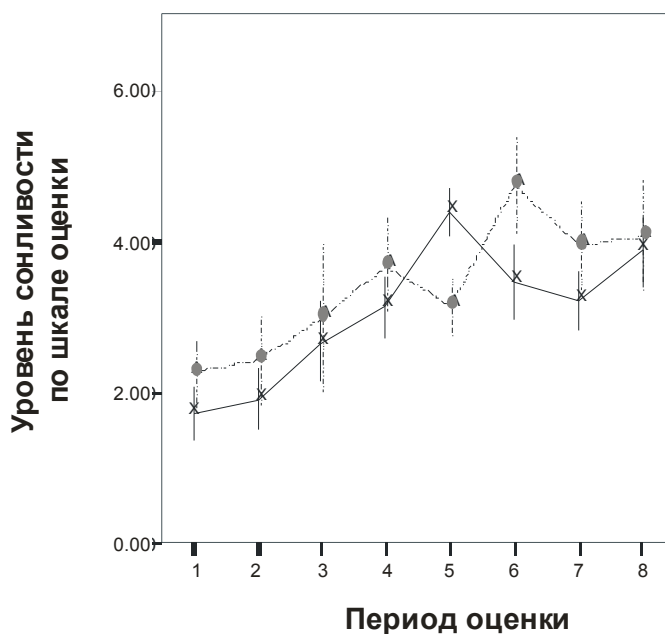


Рис. А-5. Оценки текущей утомляемости по Самну-Перелли в ходе перелетов из Сингапура в Лос-Анджелес
 Сплошная линия – данные по основному экипажу
 Пунктирная линия – данные по сменному экипажу

Преимущества и недостатки субъективных оценок

Сбор и анализ результатов субъективных оценок сонливости и утомляемости осуществляется сравнительно недорого и несложно. Кроме того, в большинстве случаев член экипажа решает применить те или иные меры по борьбе с утомляемостью в зависимости от своего самочувствия. С другой стороны, субъективные оценки не всегда достоверно отражают результаты объективной оценки снижения работоспособности или воздействия дефицита сна, в частности, когда члены экипажа несколько ночей подряд спали меньше, чем нужно (находились в условиях ограничения сна).

В условиях справедливой культуры отчетности, соответствующей требованиям к FRMS, опасения о том, что в отчетах членов экипажей могут содержаться преувеличения в силу личных или производственных причин, должны быть минимальными. Кроме того, завышение субъективных оценок становится наглядным при сопоставлении средних показателей по группам.

Использование субъективных оценок сонливости и утомляемости в системе FRMS наиболее целесообразно в следующих случаях:

- сбор информации от больших групп членов экипажей;
- потребность в оперативном получении данных для выработки решения о необходимости более глубокого мониторинга или реализации дополнительных мер по снижению рисков, связанных с утомляемостью; и
- комплексное применение в сочетании с другими способами при проведении более интенсивного мониторинга в FRMS (например, в ходе эксплуатационной оценки нового маршрута), поскольку субъективные оценки предоставляют ценную информацию о случаях проявления утомляемости летного состава.

При выработке решений Оперативная группа по вопросам контроля утомляемости в целях обеспечения безопасности полетов (ОГКУБП), может опираться на результаты сопоставления средних (и/или крайних) значений субъективных оценок с данными, полученными для других видов эксплуатации.

А-2.2 Объективная оценка работоспособности

В лабораторных исследованиях используется ряд объективных тестов работоспособности, однако при этом обычно оцениваются весьма специфические параметры (например, время реакции, внимание, кратковременная память и т.п.), а не сложный комплекс навыков, необходимых членам экипажа при выполнении своих служебных обязанностей. При этом в лабораторных условиях, как правило, тестируется индивидуальная работоспособность, а не общая функциональность экипажа. Тем не менее некоторые простые тесты работоспособности можно считать "индикаторами" или показателями способности члена экипажа выполнять свои служебные обязанности.

При выборе тестов работоспособности для контроля утомляемости и сонливости членов экипажей в ходе выполнения полетов необходимо учитывать следующее.

1. Сколько времени занимает тест?
2. Может ли он выполняться многократно (например, несколько раз на протяжении полета), не отражаясь на способности члена экипажа соответствовать требованиям эксплуатации?
3. Прошел ли данный тест валидацию? Например, доказана ли его способность реагировать на влияние дефицита сна и цикла циркадных биологических часов в лабораторных условиях?
4. Прогнозирует ли он работоспособность экипажа в более сложных ситуациях, например, при работе на тренажере или при чрезвычайных ситуациях в полете? (К сожалению, в настоящее время этому вопросу посвящено весьма ограниченное число исследований.)
5. Применялся ли он в других видах авиационной деятельности, и имеются ли соответствующие данные для проведения сравнительного анализа уровней утомляемости?

Одним из тестов работоспособности, соответствующих данным критериям, является задание на психомоторную бдительность, или PVT⁷. В своем наиболее распространенном варианте тест PVT длится 10 мин и

⁷ Динджес Д.Ф., Пауэлл Дж.П. (1985). Микрокомпьютерный анализ работоспособности с помощью переносной, упрощенной версии визуальной задачи на время реакции в ходе длительной непрерывной эксплуатации. *Методы, инструменты и компьютерный анализ в исследованиях поведения*, 17: 652-655.

Балкин Т.И., Блайз П.Д., Беленки Г., Синг Х., Торн Д.Р., Томас М., Рэдмонд Д.П., Руссо М., Весенштен Н.И. (2004). Сравнительная практическая ценность инструментов мониторинга снижения работоспособности, связанного с утомляемостью, в эксплуатационной среде. *Журнал исследования сна*, 13: 219-227.

выполняется при помощи специального переносного прибора. Однако в некоторых недавних исследованиях⁸ и в процессе продолжающихся широкомасштабных полевых авиационных испытаний используется 5-минутная версия PVT, загружаемая в память карманного персонального компьютера (КПК).

На рис. А-6 представлено среднее время реакции на PVT тех же членов летных экипажей в ходе тех же сверхдальних перелетов, что и на рис. А-3 и А-5. В данном исследовании применялась 10-минутная версия теста. Тесты PVT выполнялись в следующие моменты времени:

- тест 1 – примерно в конце набора высоты;
- тест 2 – в начале второго периода отдыха в полете;
- тест 3 – примерно в начале снижения; и
- тест 4 – по завершении полета до ухода с борта воздушного судна.

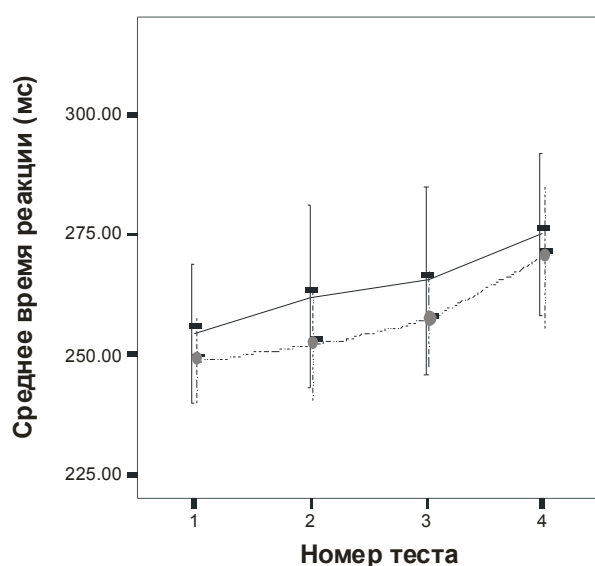


Рис. А-6. Среднее время реакции на PVT в ходе перелетов из Сингапура в Лос-Анджелес
Сплошная линия – данные по основному экипажу
Пунктирная линия – данные по сменному экипажу

Преимущества и недостатки PVT

PVT требует от члена экипажа постоянной концентрации внимания. Например, в исследовании, представленном на рис. А-6, это означало, что члены экипажа были исключены из управления полетом в общей сложности на 30 мин. Такая задача еще больше усложняется в отсутствие усиленного экипажа.

В исследовании, представленном на рис. А-6, члены экипажа должны были выполнять тесты PVT в кабине, что означает, что они безусловно отвлекались на эксплуатационные события. Это увеличило разброс результатов теста PVT у разных членов группы и затруднило выявление статистически значимых изменений результатов PVT в ходе полета. Из представленных на рис. А-6 тестов только послеполетный тест (тест 4) значительно отличается от всех остальных.

⁸ Ламонд Н., Петрелли Р., Доусон Д., Роач Дж.Д. Влияние продолжительности стоянки воздушного судна на утомляемость и восстановление работоспособности членов летного экипажа при выполнении дальнемагистральных рейсов. Протоколы конференции Утомляемость в транспортной индустрии (сессия 13с), Сиэтл, 11-25 сентября 2005г. Министерство транспорта США.

PVT не оценивает такие важные навыки, как контроль ситуации и принятие решений. С другой стороны, более сложные тесты, оценивающие подобные навыки, как правило, требуют серьезной проверки на практике, прежде чем они могут быть признаны пригодными для оценки изменений, вызванных утомляемостью. PVT не требует дополнительных затрат на тестирование, если не считать обучение летного состава навыкам применения тестирующего прибора.

А-2.3 Мониторинг сна

Недостаток сна является одним из главных факторов утомляемости. Кроме того, члены экипажа нуждаются в восстановительном сне для того, чтобы вернуться к оптимальному уровню состояния бодрствования. Мониторинг сна в ходе выполнения полетов возможен с применением дневников сна и субъективной оценки сна и/или объективных методов оценки, таких как актиграфия или полисомнография. Ниже приведено подробное описание каждого из указанных способов.

Дневники сна

В дневниках сна члены экипажей фиксируют следующую информацию по каждому периоду сна:

- место сна (дома, гостиница в месте стоянки самолета, места для отдыха экипажа на борту, кресло в салоне бизнес-класса и т. п.);
- время отхода ко сну и время пробуждения;
- субъективная длительность сна; и
- субъективное качество сна.

При этом возможна и субъективная оценка сонливости и утомляемости до и после плановых периодов сна. В случае мониторинга сна в ходе выполнения полетов члены экипажей также фиксируют фактическую продолжительность вахты.

Дневники могут иметь различный формат, зачастую адаптированный под специфическое наполнение конкретного исследования (например, включать в себя напоминания о времени выполнения тестов работоспособности или субъективных оценок по шкалам рабочей нагрузки). По-прежнему широко распространены дневники на бумажных носителях, наряду с которыми используются и электронные версии (например, загруженные в память КПК). На разных этапах исследования, например перед рейсом, в ходе полета и во время стоянок самолета, могут требоваться дневники различного формата.

На рис. А-7 представлен пример дневника учета сна в полете, разработанный для применения при СДП и многократных периодах отдыха членов экипажа в полете (любезно предоставлен Центром изучения сна и бодрствования). Данный пример включает проведение оценок по КШС и Самну-Перелли до и после каждого периода сна, а также по шкале субъективной оценки качества сна для каждого периода сна.

Преимущества и недостатки дневников сна

Затраты на дневники сна невелики по сравнению с объективными способами мониторинга сна. Однако информацию с бумажных носителей требуется вводить в базы данных вручную, что может замедлить процесс получения ответов на конкретные вопросы эксплуатационного характера, и, кроме того, дополнительных затрат требует анализ полученных данных.

Дневники сна считаются менее достоверным источником информации, чем объективный мониторинг сна. В ходе одного из исследований проводилось сравнение информации из дневников сна и результатов его объективного мониторинга на примере 21 члена экипажей самолета "Боинг-777" как во время полета, так и в гостинице в месте командировки.⁹ В отношении сна в полете:

9 Сигнал Т.Л., Гейл Дж., Гэндер П.Г. (2005) Измерение параметров сна летного экипажа: Сопоставление показаний актиграфа, субъективной оценки сна и результатов полисомнографии. *Авиакосмическая и экологическая медицина* 76(11):1058-1063.

In Flight

Date: / / 0000 0200 0400 0600 0800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400
(UTC)

Date: / / 0000 0200 0400 0600 0800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400
(UTC)

REST 1				REST 2				REST 3				Rest quality: 1=Fully alert, wide awake 2=Very lively, responsive, but not as peak 3=Awake, somewhat refreshed 4=Awake and, less than fresh 5=Not noticeably tired, for dawn 6=Extremely tired, very difficult to concentrate 7=Completely exhausted, unable to function
START	PDV measure	☐ No sleep ☐ Sleep		START	PDV measure	☐ No sleep ☐ Sleep		START	PDV measure	☐ No sleep ☐ Sleep		
Time (UTC)		Resting time:		Time (UTC)		Resting time:		Time (UTC)		Resting time:		
h:m		1 2 1 = 5 6 T		h:m		1 2 1 = 5 6 T		h:m		1 2 1 = 5 6 T		
		Sleeping time:				Sleeping time:				Sleeping time:		
		1 2 1 = 5 6 T E 9				1 2 1 = 5 6 T E 9				1 2 1 = 5 6 T E 9		
END		Resting time:		END		Resting time:		END		Resting time:		
h:m		1 2 1 = 5 6 T		h:m		1 2 1 = 5 6 T		h:m		1 2 1 = 5 6 T		
		Sleeping time:				Sleeping time:				Sleeping time:		
		1 2 1 = 5 6 T E 9				1 2 1 = 5 6 T E 9				1 2 1 = 5 6 T E 9		
		Sleep Quality:				Sleep Quality:				Sleep Quality:		
		1 2 1 = 5 6 T				1 2 1 = 5 6 T				1 2 1 = 5 6 T		
Total duration of sleep (including awake time)				Total duration of sleep (including awake time)				Total duration of sleep (including awake time)				
h:m				h:m				h:m				

REST 4				REST 5				REST 6				Sleep quality: 1=Extremely alert 2=Alert 3=Awake 4=Somewhat sleepy, not alert 5=Sleepy, hard to stay 6=Remaining awake 7=Extremely sleepy, fighting sleep
START	PDV measure	☐ No sleep ☐ Sleep		START	PDV measure	☐ No sleep ☐ Sleep		START	PDV measure	☐ No sleep ☐ Sleep		
Time (UTC)		Resting time:		Time (UTC)		Resting time:		Time (UTC)		Resting time:		
h:m		1 2 1 = 5 6 T		h:m		1 2 1 = 5 6 T		h:m		1 2 1 = 5 6 T		
		Sleeping time:				Sleeping time:				Sleeping time:		
		1 2 1 = 5 6 T E 9				1 2 1 = 5 6 T E 9				1 2 1 = 5 6 T E 9		
END		Resting time:		END		Resting time:		END		Resting time:		
h:m		1 2 1 = 5 6 T		h:m		1 2 1 = 5 6 T		h:m		1 2 1 = 5 6 T		
		Sleeping time:				Sleeping time:				Sleeping time:		
		1 2 1 = 5 6 T E 9				1 2 1 = 5 6 T E 9				1 2 1 = 5 6 T E 9		
		Sleep Quality:				Sleep Quality:				Sleep Quality:		
		1 2 1 = 5 6 T				1 2 1 = 5 6 T				1 2 1 = 5 6 T		
Total duration of sleep (including awake time)				Total duration of sleep (including awake time)				Total duration of sleep (including awake time)				
h:m				h:m				h:m				

ID

Рис. А-7. Пример дневника учета сна в полете для СДП

- средние оценки времени сна по дневникам сна были аналогичны значениям, полученным методом полисомнографии (общепризнанным методом регистрации показателей сна); однако
- наблюдался большой разброс показаний среди членов экипажей: одни завышали реальную продолжительность времени сна, другие – занижали ее; и
- субъективные оценки времени на засыпание и качества сна недостоверно коррелировали с результатами, полученными методом полисомнографии.

Таким образом, использование только дневников сна можно считать целесообразным для оценки средней продолжительности сна для групп лиц, но *нельзя считать методом точной оценки продолжительности сна отдельного человека*. Кроме того, дневники сна в большинстве случаев были признаны недостоверными в качестве инструмента оценки качества сна. (Однако, по данным некоторых новейших исследований, субъективное восприятие качества сна может быть связано с участками головного мозга, активность которых не регистрируется полисомнографией, и это может изменить мнение науки о ценности субъективного восприятия качества сна.)

Несмотря на указанные недостатки, дневники сна являются экономичным способом получения весьма достоверной информации о среднем количестве сна, полученного *группами* членов экипажей. Они также используются в качестве вспомогательного средства при интерпретации данных объективного мониторинга сна, как описано ниже.

Актиграфия

Актиграфом называют небольшой прибор, носимый на запястье и состоящий из акселерометра для регистрации движения и карты памяти для записи с регулярными интервалами (например, раз в минуту) "импульсов активности". В зависимости от имеющегося объема памяти носить прибор можно от нескольких недель до нескольких месяцев, прежде чем данные потребуется загрузить в компьютер для проведения анализа. На рис. А-8 показан актиграф предыдущего поколения.

Актиграфы выпускаются многими производителями, причем каждый тип этого изделия поставляется в комплекте с программным обеспечением, анализирующим запись активности и определяющим (на основе апробированного алгоритма), какому состоянию – сна или бодрствования – соответствует каждый период записи (например, каждая минута). Некоторые приборы оборудованы датчиками света, другие – обычными часами, что избавляет от необходимости носить обычные часы, чтобы следить за временем.

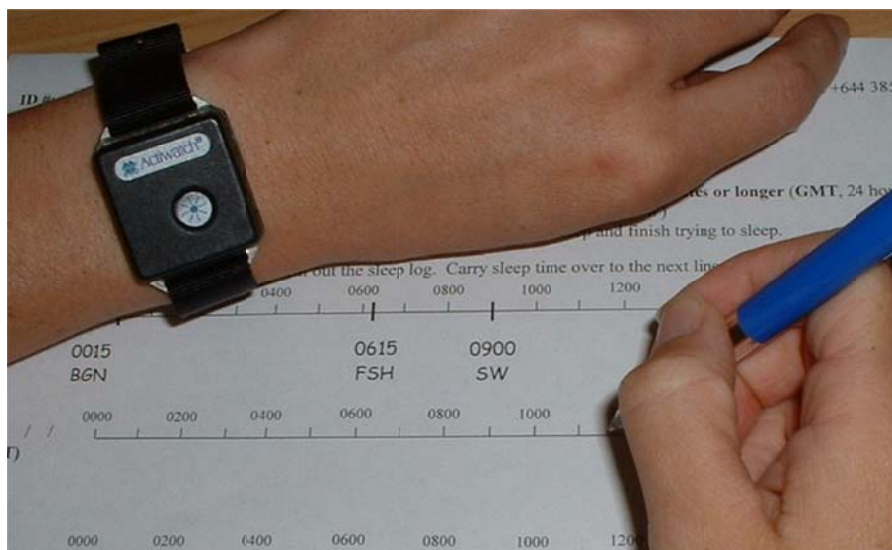


Рис. А-8. Наручный актиграф

На рис. А-9 показана запись активности члена экипажа до начала, в процессе и по окончании СДП по маршруту Сингапур – Лос-Анджелес – Сингапур. Каждый вертикальный столбик серого цвета обозначает час при общей развертке диаграммы в 24 ч (от полуночи до полуночи). Дни недели отмечены сверху вниз. Вертикальные столбики черного цвета означают уровень активности в каждую минуту записи (более высоким столбикам соответствует более активное движение). Периоды минимального движения (короткие черные столбики с разрывами между ними) соответствуют времени сна члена экипажа.

В первый четверг испытуемый входил в состав сменного экипажа на отрезке Сингапур – Лос-Анджелес и имел три возможности отдыха в полете (продолжительностью 1,5, 4 и 2 ч), однако испытуемый (по данным дневника сна) провел на месте для отдыха экипажа только второй из этих периодов. По данным алгоритма оценки активности (актиграфии), во втором периоде отдыха он спал 2 ч 55 мин, а в третьем – 1 ч 12 мин (в пассажирском салоне). В дневнике сна также отмечено, что в первом периоде отдыха испытуемый затратил 44 мин на попытки заснуть, но алгоритм оценки активности (на тот момент) не смог зарегистрировать столь короткие периоды сна.

В следующее воскресенье испытуемый входил в состав основного экипажа на отрезке Лос-Анджелес – Сингапур, в ходе которого ему предоставлялись две возможности отдыха в полете (3 ч 15 мин и 5 ч), причем оба периода были проведены на месте для отдыха экипажа. По данным алгоритма оценки активности (актиграфии), в первом периоде отдыха он спал 2 ч 14 мин, во втором – 4 ч 3 мин.

Преимущества и недостатки актиграфии

Из рис. А-9 видно, что применение актиграфии весьма целесообразно для получения объективной картины проявлений сна и бодрствования членов экипажей на протяжении нескольких суток. В настоящее время это наиболее практичный и надежный способ определить наличие дефицита сна у членов экипажа при выполнении рейса по сравнению с количеством сна в свободное время. Применение актиграфии также позволяет получить полезную информацию о восстановительном сне по окончании рейса.

Малые размеры актиграфа избавляют от неудобств при ношении прибора. Кроме того, актиграфия – менее затратный метод по сравнению с полисомнографией. Главным недостатком актиграфии является то, что она регистрирует активность (а не сон) и не отличает состояние сна от состояния неподвижного бодрствования.

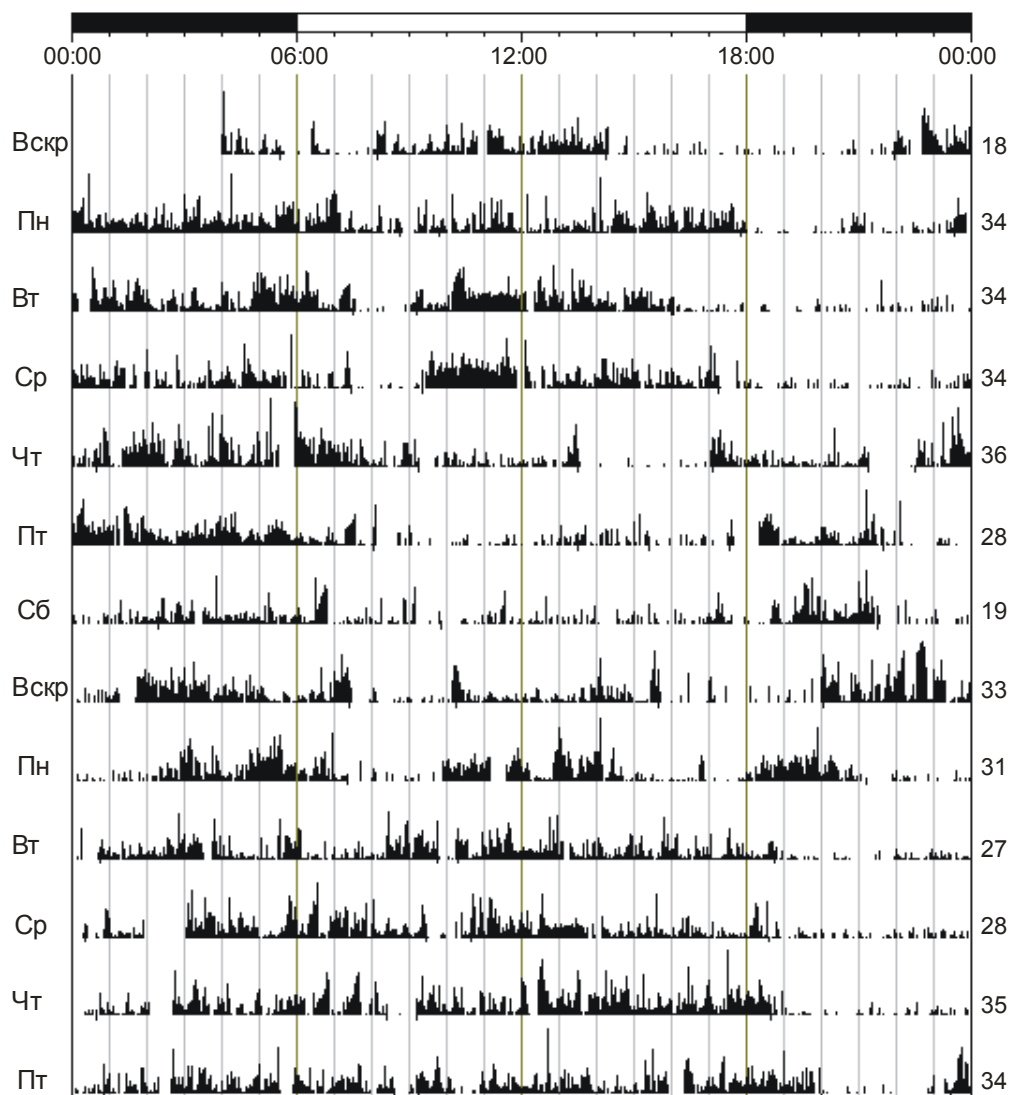


Рис. А-9. Запись активности члена экипажа до начала, в процессе и по окончании СДП по маршруту Сингапур – Лос-Анджелес – Сингапур

В ходе упомянутого ранее исследования⁹ проводилось также сравнение результатов регистрации сна 21 члена летных экипажей самолета "Боинг-777", полученных методом актиграфии и полисомнографии. При этом как в отношении сна в гостинице по месту командировки, так и для сна на местах для отдыха экипажа:

- средняя длительность сна по данным актиграфии была аналогичной данным, полученным методом полисомнографии; однако
- у отдельных испытуемых длительность сна по данным актиграфии могла быть завышена или занижена относительно соответствующих данных полисомнографии более чем на час. Такая неточность особенно критична для периодов сна в полете (как правило, кратких); и
- в результате поминутного сравнения данных актиграфии и полисомнографии, проведенного в ходе исследования, было сделан вывод, что оценка продолжительности засыпания членов экипажей и частоты их пробуждения в течение периода сна (качества сна), выполненная с применением актиграфии, недостоверно коррелирует с результатами, полученными методом полисомнографии.

К положительным аспектам данного исследования можно отнести доказательство незначительного влияния на актиграфию таких факторов полета, как турбулентность или маневрирование воздушного судна, и достоверности актиграфии для оценки *средней продолжительности сна по группам членов экипажей как в полете, так и на земле*.

Современные актиграфы не отличаются дешевизной, хотя некоторые производители работают над приборами нового поколения, которые могут привести к снижению затрат. Не все актиграфы, представленные в настоящее время на рынке, прошли валидацию (путем сравнения их алгоритмов оценки количества и качества сна с методом полисомнографии), а некоторые еще не доказали свою способность надежно и достоверно контролировать состояние сна в ходе полета (отдельные приборы могут работать на аккумуляторе лишь короткое время).

В настоящее время записи актиграфа принято анализировать по дневнику сна для определения того, сколько времени тот или иной член экипажа провел в попытках заснуть (в отличие от периодов неподвижного бодрствования или отсутствия прибора на руке). Затем участки записи, соответствующие попыткам заснуть, анализируются на предмет оценки количества и качества сна. При таком анализе записи актиграфа требуют квалифицированной обработки вручную, что подразумевает относительно большие затраты времени и средств. Некоторые производители и группы исследователей ищут способы обойтись без такой ручной обработки, что значительно снизит стоимость и ускорит проведение анализа методом актиграфии. Однако достоверность этих новых подходов к оценке количества и качества сна (по сравнению с методом полисомнографии) еще предстоит доказать.

Некоторые эксплуатанты могут сделать выбор в пользу организации собственной системы сбора и анализа данных, получаемых методом актиграфии. В рамках процессов обеспечения безопасности полетов в системе FRMS можно периодически привлекать группу независимых специалистов с целью оценки проведенного анализа данных актиграфов и последующих решений, принятых Рабочей группой по обеспечению безопасности полетов.

Полисомнография

Полисомнография является общепринятым стандартом мониторинга сна и на данный момент единственным методом получения достоверной информации о внутренней структуре и качестве сна. Данный метод заключается в закреплении на голове и лице испытуемого съемных электродов и подсоединении их к записывающему устройству с целью измерения трех различных видов электрической активности: 1) мозговых волн (электроэнцефалограмма или ЭЭГ); 2) движений глаз (электроокулограмма или ЭОГ); и 3) мышечного тонуса (электромиограмма или ЭМГ).

Помимо мониторинга сна, полисомнография может применяться для контроля активности по доминирующим частотам мозговых волн и характеру непроизвольных медленных движений глаз, сопровождающих приступы сонливости. На рис. А-10 показан член экипажа на рабочем месте в кабине самолета с закрепленными на голове электродами для полисомнографии, которые специалист подсоединяет к портативному записывающему устройству.



Рис. А-10. Полисомнография во время полета

На рис. А-11 приводится результат анализа полученной методом полисомнографии записи первого периода сна на маршруте Сингапур – Лос-Анджелес того же члена экипажа, чья запись активности по методу актиграфии показана на рис. А-9 (временные значения – по всемирному скоординированному времени). График на рис. А-11 построен квалифицированным специалистом по изучению сна, который проанализировал всю полученную методом полисомнографии запись и, руководствуясь международными правилами, определил для каждых 30 сек, был ли испытуемый в состоянии бодрствования или в какой фазе сна он провел большую часть указанных 30 сек. Как видно из рис. А-11, 13 мин он затратил на то, чтобы заснуть, а неглубокий медленный сон длился в совокупности 17,5 мин (стадии 1 и 2). Однако за время сна испытуемый просыпался 6 раз. Переход к глубокому медленному сну (стадиям 3 и 4) или фазе сна с быстрыми движениями глаз (быстрому сну) не состоялся.

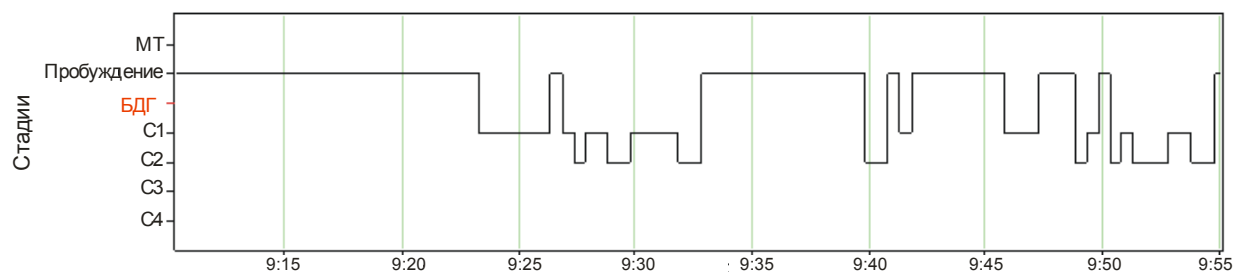


Рис. А-11. Запись первого периода сна в полете на маршруте Сингапур – Лос-Анджелес, полученная методом полисомнографии (для того же члена экипажа, что на рис. А-9)

На рис. А-12 представлен результат анализа полученной методом полисомнографии записи второго периода сна того же члена экипажа на маршруте Сингапур – Лос-Анджелес. В данный период (на месте для отдыха экипажа) он уснул через 19,5 мин при общей продолжительности последующего сна 144,5 мин, прерываемого

многочисленными краткими периодами пробуждения общей продолжительностью 52 мин. Испытуемый провел 1,5 мин в состоянии глубокого медленного сна (стадия 3), 2 мин – в состоянии быстрого сна, а остальное время – в состоянии неглубокого медленного сна (стадии 1 и 2).

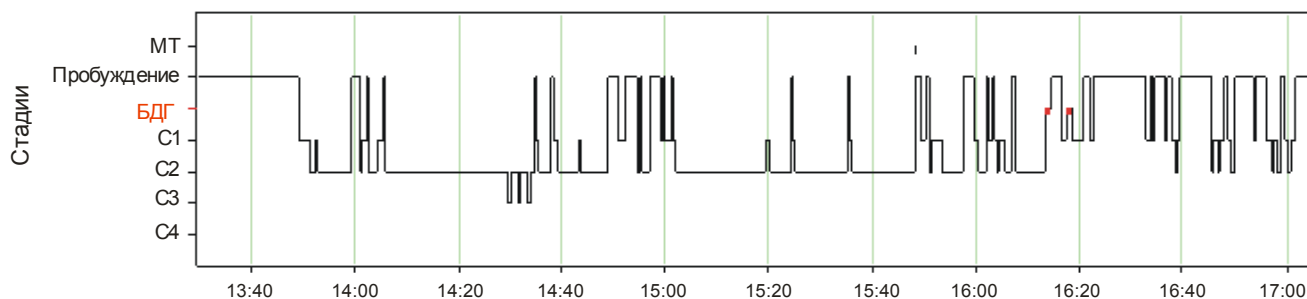


Рис. А-12. Запись второго периода сна в полете на маршруте Сингапур – Лос-Анджелес, полученная методом полисомнографии (для того же члена экипажа, что на рис. А-9)

Преимущества и недостатки полисомнографии

На рис. А-11 и А-12 представлена подробная информация по качеству сна, получение которой возможно только с применением метода полисомнографии. Этот метод контроля является особенно достоверным, если особенно важно узнать точное количество и тип сна, получаемого членами экипажа.

С другой стороны, применение полисомнографии является относительно обременительным и затратным в плане времени. Для того чтобы закрепить на голове и лице испытуемого записывающие датчики и проверить работоспособность всех электрических соединений, квалифицированный специалист тратит около 30 мин. Во время регистрации параметров в полете электрические контакты требуют периодической проверки (например, перед каждым периодом отдыха в полете) с целью поддержания чистоты сигналов. Членам экипажей можно показать, как самостоятельно снимать электроды. Однако данное оборудование является дорогостоящим и хрупким, кроме того, участие специалиста необходимо для переноса данных из записывающего устройства в компьютер и ухода за оборудованием. Это значит, что при записи параметров сна членов экипажа методом полисомнографии на борту во время всего перелета должен находиться как минимум один специалист, что требует больших затрат.

Как упоминалось ранее, общепринятым стандартом анализа записей, полученных методом полисомнографии, в настоящее время является обработка всех записей квалифицированным специалистом по подсчету времени сна с целью определения с интервалом 30 сек, находился ли испытуемый в состоянии бодрствования, или в какой фазе сна он провел большую часть указанных 30 сек. В целях контроля качества его работу обычно дублирует второй специалист, обрабатывая не менее части полученных записей, чтобы можно было проверить достоверность оценки по результатам работы двух специалистов. Такой способ является затратным по времени и относительно дорогостоящим. В настоящее время ведется ряд разработок автоматизированных систем по обработке записей, полученных методом полисомнографии, но ни одна из них пока еще не получила широкого признания среди гипнологов и гипнотерапевтов. Кроме специалистов по подсчету времени, необходимо участие специалиста по интерпретации важности полученных диаграмм, примеры которых приведены на рис. А-11 и А-12.

Несмотря на указанные неудобства и затратность, множество исследований сна экипажей, результаты которых оказались весьма информативными, проводилось методом полисомнографии. Хотя целесообразность создания авиакомпаниями в рамках текущих процессов FRMS своей собственной системы регистрации и анализа данных, получаемых методом полисомнографии, является маловероятным, в некоторых ситуациях требуется детальная информация с применением полисомнографии. Например, при вводе в летную эксплуатацию первых коммерческих пассажирских СДП-рейсов Сингапурские авиалинии и Управление гражданской авиации Сингапура достигли соглашения о применении полисомнографии для мониторинга сна определенной подгруппы летного состава в ходе эксплуатационной валидации маршрута Сингапур – Лос-Анджелес. Данные, приведенные на рис. А-3, А-5, А-6,

А-9, А-11 и А-12, получены в ходе указанной эксплуатационной валидации специалистами Центра изучения сна и бодрствования Университета Массей (Новая Зеландия) и были использованы с разрешения Управления гражданской авиации Сингапура (д-ра Джарнаила Сингха).

А-2.4 Мониторинг цикла циркадных биологических часов

Цикл циркадных биологических часов играет определяющую роль в формировании утомляемости, но с трудом поддается мониторингу в ходе летной эксплуатации. В лабораторных условиях мониторинг цикла циркадных биологических часов, как правило, осуществляется путем измерения двух внешних биоритмов, управляемых данным циклом:

1. суточного ритма изменения температуры тела; и
2. суточного ритма изменения уровня гормона мелатонина, вырабатываемого в ночное время эпифизом головного мозга. Уровень мелатонина определяется путем анализа крови, слюны или мочи через регулярные промежутки времени.

В 1980-х годах в ходе ряда исследований проводился мониторинг циркадных биологических часов членов экипажей путем контроля ритма изменения температуры тела. На рис. А-13 отмечены моменты достижения суточного минимума температуры тела одного из испытуемых членов экипажа самолета "Боинг-747" при выполнении 8-дневного дальнемагистрального рейса¹⁰.

До начала рейса в месте постоянного проживания в Сан-Франциско минимум температуры тела испытуемого (перевернутый треугольник) достигался приблизительно на пятом часу периода сна (черная горизонтальная полоса). В ходе рейса испытуемый несколько раз пересекал множество часовых поясов сначала в западном, а затем в восточном направлении, находясь в каждом пункте назначения около 24 ч. Циркадный температурный минимум не успевал за таким разорванным графиком (в каждые следующие сутки его сдвиг составлял не более чем 2 ч). В ходе выполнения данного рейса указанный сдвиг прогрессировал таким образом, что ко времени возвращения в Сан-Франциско по окончании рейса его общее отставание было равно примерно 6 ч. Таким образом, по возвращении испытуемого домой его циркадные биологические часы на 6 ч отставали от местного времени, затрачивая на обратную адаптацию несколько дней.

Другой интересной чертой представленного графика является эпизодическое (при наиболее сильных физиологических позывах ко сну) достижение температурного минимума в полете, например, при перелете из Токио (Нарита) в Гонконг. В указанные периоды наиболее высок риск непроизвольного засыпания члена экипажа на рабочем месте в кабине экипажа. Если бы в это время у члена экипажа была возможность отдохнуть (в рассматриваемом примере она отсутствовала), это было бы оптимально для сна в полете.

¹⁰ Гэндер П.Г., Грегори К.Б., Миллер Д.Л., Роузкэйнс МР., Коннел Л.Дж., Грабер Р.Ч. (1998) Утомляемость летного экипажа, ч. V: Дальнемагистральные авиатранспортные перевозки. *Авиакосмическая и экологическая медицина* 69: В37-В48

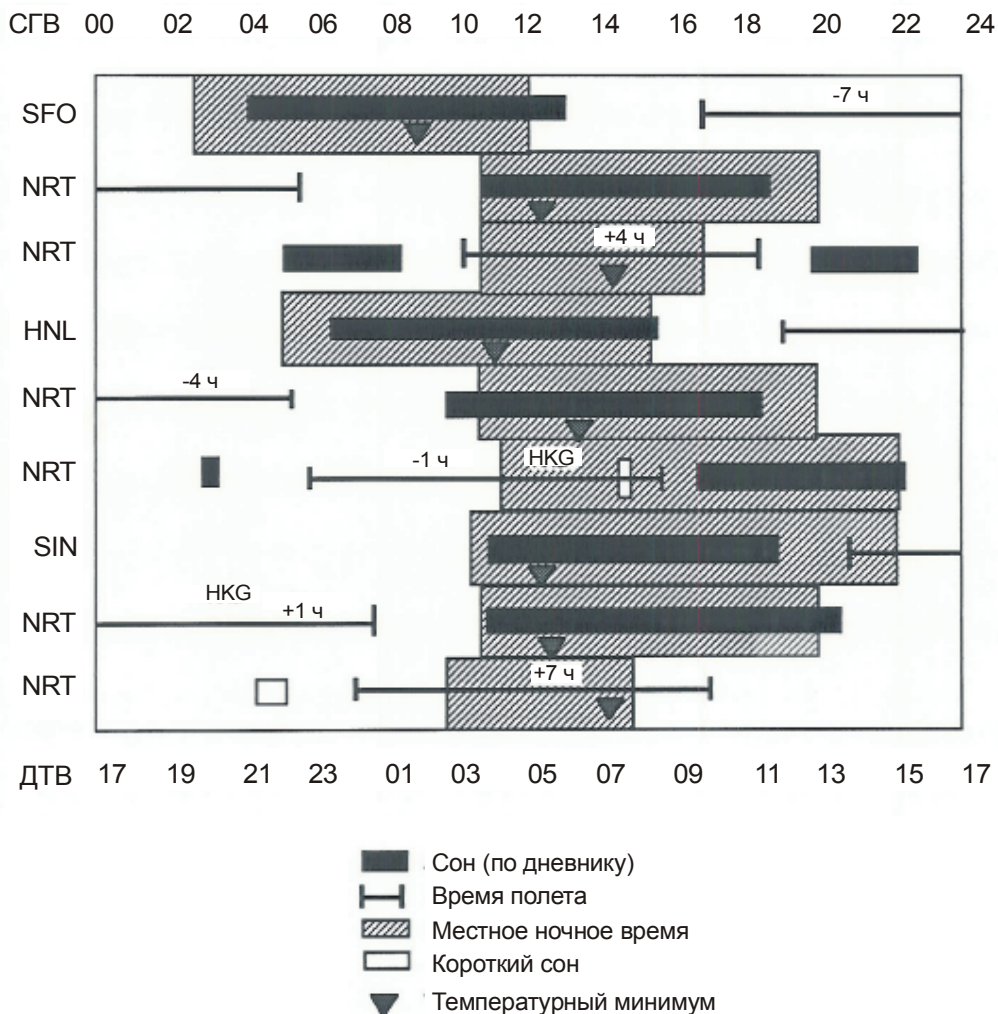


Рис. А-13. Время сна члена экипажа (по дневнику сна) и моменты достижения циркадного температурного минимума при выполнении дальнемагистрального рейса

Очевидно, что на рис. А-13 представлена ценная информация, которую можно отнести к характеристикам сна, утомляемости, настроения и работоспособности члена экипажа. Однако внедрение мониторинга данного типа заняло несколько десятилетий, в первую очередь, ввиду логистических сложностей и затрат на отслеживание циркадных биоритмов в ходе полета.

В настоящее время проводятся исследования, направленные на разработку более надежных и менее обременительных методов непрерывного мониторинга циркадных биоритмов в условиях реальной эксплуатации, включая новое поколение температурных "датчиков-таблеток", проглатываемых испытуемым и измеряющих температуру тела по мере продвижения по пищеварительной системе. Однако, так как на температуру тела влияет также уровень физической активности, то выделить реальную циркадную составляющую температурного биоритма на фоне данного "маскирующего эффекта" весьма сложно (в примере на рис. А-13 это было сделано математическим путем).

Вторым биоритмом, контроль которого широко используется в лабораторных условиях для отслеживания цикла циркадных биологических часов, является ритм изменения уровня гормона мелатонина. Уровень мелатонина определяется при регулярном анализе крови или слюны, а его метаболиты присутствуют в анализах мочи. Забор анализов жидкостей организма и их хранение при низких температурах в условиях полета связано с очевидными трудностями. Дополнительной сложностью является то, что синтез мелатонина при ярком свете прекращается. Таким образом, если член экипажа находится в условиях дневного света в период своей "биологической ночи" (например, по

несколько часов до и после температурного минимума в примере на рис. А-13), то мелатонин не вырабатывается. Это делает невозможным контроль нормального циркадного цикла члена экипажа в ходе рейса, подобного представленному на рис. А-13. Определение гормонального уровня в жидкостях организма – это сложная задача, посильная лишь солидной лаборатории с квалифицированным персоналом.

Преимущества и недостатки мониторинга цикла циркадных биологических часов члена экипажа на дальнемагистральных рейсах

В настоящее время информации о влиянии любых видов полетов на работу циркадных биологических часов исключительно мало. В тех случаях, когда сбор таких данных осуществляется, присутствует значительный разброс показателей по испытуемым на аналогичных маршрутах. Более достоверная информация в этой области могла бы способствовать повышению предсказуемости биоматематических моделей, используемых для выявления факторов опасности, связанных с утомляемостью, и помочь разобраться в способах адаптации индивидуальных мер по снижению риска для членов экипажей, относящихся к утреннему и вечернему типу. При том, что многие группы исследователей работают над новыми технологиями мониторинга цикла циркадных биологических часов, на данный момент ни одна из них не прошла валидацию и не доказала достаточную степень надежности и практичности для применения в ходе летной эксплуатации.

А-3. Оценка роли утомляемости при возникновении событий, связанных с безопасностью полетов

Простой формулы для оценки влияния утомляемости летного состава на возникновение авиационного события не существует. В системе FRMS задачей такой оценки является определение возможных мер по снижению воздействия утомляемости с целью уменьшения вероятности повтора подобных событий в будущем. Получить базовую информацию можно из отчетов об утомляемости или отчетов по авиационным событиям, а более глубокий анализ посвятить тем событиям, где утомляемость могла сыграть значительную роль и/или которые повлекли за собой более серьезные последствия.

Для обоснования того, что утомляемость способствовала наступлению того или иного события, нужно продемонстрировать, что:

- член экипажа или экипаж находился в состоянии утомления;
- член экипажа или экипаж принимал те или иные меры или решения, ставшие причиной события; и
- данные меры или решения соответствуют поведению, ожидаемому от члена экипажа или всего экипажа, находящегося в состоянии утомления.

В 1997 году Комитет по расследованию происшествий и обеспечению безопасности на транспорте Министерства транспорта Канады разработал указания по анализу утомляемости, в которых, для того чтобы определить, явилась ли утомляемость фактором, способствующим наступлению авиационного события, предлагалось первоначально ответить на четыре вопроса.¹¹

1. В какое время суток произошло событие?
2. Имело ли место нарушение нормального циркадного ритма члена экипажа?
3. Сколько часов продолжалось бодрствование члена экипажа на момент события?
4. Вероятно ли недосыпание члена экипажа в течение 72 ч, предшествующих событию?

¹¹ Комитет по расследованию происшествий и обеспечению безопасности на транспорте Министерства транспорта Канады, 1997. Руководство по расследованию случаев проявления утомляемости. Комитет по расследованию происшествий и обеспечению безопасности на транспорте Министерства транспорта Канады, Гатино, Квебек.

Если ответ на любой из перечисленных вопросов выявил какие-либо проблемы, это является основанием для более глубокого расследования влияния утомляемости. Для этого предназначены две контрольные карты (адаптированные на основе руководства Комитета по расследованию происшествий и обеспечению безопасности на транспорте Министерства транспорта Канады).

Контрольная карта 1 предназначена для того, чтобы определить, находился ли член экипажа или экипаж в состоянии утомления, на основе совокупности вопросов, относящихся к главным составляющим утомляемости. Ответ, полученный на каждый вопрос, сравнивается с наилучшим возможным ответом для построения общей картины фактора опасности, связанного с утомляемостью. Любое отклонение от наилучшего возможного ответа означает повышенный риск утомляемости.

Контрольная карта 2 предназначена для того, чтобы определить, соответствуют ли имевшие место небезопасные действия или решения поведению, ожидаемому от члена экипажа или экипажа, находящегося в состоянии утомления.

Контрольная карта 1. Определение состояния утомления

ВОПРОСЫ	НАИЛУЧШИЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА	ПРИМЕЧАНИЯ РАССЛЕДОВАТЕЛЯ	
КАЧЕСТВО СНА (Определить наличие или отсутствие недосыпания)			
Какова суммарная продолжительность последнего сна?	от 7,5 до 8,5 ч		
Время засыпания	Нормальный циркадный ритм, поздний вечер		
Время пробуждения	Нормальный циркадный ритм, раннее утро		
Прерывался ли сон (и на сколько)?	Нет		
Был ли короткий сон после последнего основного периода сна?	Да		
Длительность короткого сна	Восстановительный (1,5–2 ч) или спланированный (20 мин) короткий сон до начала ночной смены		
Опишите график вашего сна за последние 72 ч (по системе зачетных единиц)	Две единицы за каждый час сна; минус одна единица за каждый час бодрствования – величина должна быть положительной		
КАЧЕСТВО СНА (Определить, был ли сон восстановительным)			
Как период сна соотносится с вашим обычным по времени циклом засыпания/пробуждения?	Нормальный циркадный ритм, поздний вечер/раннее утро		
Прерывание сна	Пробуждения отсутствовали		

ВОПРОСЫ	НАИЛУЧШИЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА	ПРИМЕЧАНИЯ РАССЛЕДОВАТЕЛЯ
Окружающая обстановка	Нормальные условия (тишина, комфортная температура, свежий воздух, отдельная кровать, темнота)	
Патология (нарушения) сна	Отсутствуют	
РЕЖИМ РАБОТЫ <i>(Определить влияние количества отработанных часов и режима или характера работы на продолжительность и качество сна)</i>		
Количество часов работы или дежурства до наступления события	Зависит от ситуации – количество часов работы и/или дежурства и его характер соответствуют уровню активности, требуемому для выполнения задания	
Режим работы на предыдущей неделе	Количество часов работы и/или дежурства и его характер не приводят к накоплению усталости	
НЕРЕГУЛЯРНЫЙ ГРАФИК РАБОТЫ <i>(Определить наличие нарушений при составлении графика работы с точки зрения влияния на качество и количество сна)</i>		
Работал ли член экипажа по сменному графику (в период естественного сна)?	Нет (у посменных работников не происходит полная адаптация биологических часов и сна)	
Если да, был ли период смены постоянным?	Да – дневная смена	
Если нет, имела ли место ротация вахт (не путать с нерегулярным графиком)?	Да – ротация по часовой стрелке, медленная (один день за каждый час задержки), сокращенные ночные смены, приходящиеся на конец цикла	
Как составляется график сверхурочной работы или работы в две смены?	График учитывает нахождение членов экипажа в наиболее активной фазе циркадного цикла биологических часов (позднее утро, непоздний вечер)	
Как составляется график заданий, критически важных для безопасности полетов?	График учитывает нахождение членов экипажа в наиболее активной фазе циркадного цикла биологических часов (позднее утро, непоздний вечер)	
Обучался ли член экипажа применению индивидуальных мер снижения утомляемости?	Да	
ДЕСИНХРОНОЗ <i>(Установить наличие и влияние десинхроноза на количество и качество сна)</i>		
Количество пересеченных часовых поясов?	Один	

ВОПРОСЫ	НАИЛУЧШИЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА	ПРИМЕЧАНИЯ РАССЛЕДОВАТЕЛЯ
Если более одного, то с какой скоростью происходило их пересечение?	Чем медленнее, тем лучше	
Направление полета	На запад	

**Контрольная карта 2. Определение связи между утомляемостью
и небезопасными действиями/решениями**

ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ	ПРИМЕЧАНИЯ РАССЛЕДОВАТЕЛЯ
Внимание	
Пропустил элемент задания	
Некорректно отработал элемент задания	
Отвлекался на отдельные задания или элементы	
Не осознал снижение работоспособности	
Вернулся к работе по привычной схеме	
Отвлекся на мелкую проблему, несмотря на риск появления крупной	
Не оценил серьезность ситуации	
Не предвидел опасность	
Проявил снижение бдительности	
Игнорировал сигналы предупреждения	
Память	
Забыл задание или его элемент	
Забыл последовательность задания или его элементов	
Неточно вспомнил эксплуатационные события	
Активность	
Впал в неконтролируемый сон в виде микросна, короткого сна или длительного промежутка сна	
Проявил синдром поведенческого автоматизма	
Время реакции	
Замедленная реакция на нормальные, нестандартные или чрезвычайные раздражители	
Полное отсутствие реакции на нормальные, нестандартные или чрезвычайные раздражители	

ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ	ПРИМЕЧАНИЯ РАССЛЕДОВАТЕЛЯ
Способность к решению задач	
Проявились логические ошибки	
Проявились проблемы в решении арифметических, геометрических или других познавательных задач	
Проявились ошибки в процессе исправления	
Неточно интерпретировал ситуацию	
Ошибочно оценил расстояние, скорость и/или время	
Настроение	
Был менее общительным, чем обычно	
Игнорировал незначительные задания	
Проявлял раздражительность	
Отвлекался на неудобства	
Поведение	
Проявлял склонность к риску	
Игнорировал стандартные меры или процедуры контроля	
Проявлял безразличие	
Физиологические проявления	
Проявилось влияние на речь	
Проявилось ухудшение мелкой моторики – ошибки в работе с клавишами, переключателями	

Добавление В. Правила контролируемого отдыха в кабине экипажа

Контролируемый отдых в кабине экипажа – эффективная мера снижения рисков, связанных с утомляемостью летных экипажей. Данный подход не следует использовать при планировании режима работы. Он не должен заменять надлежащий предполетный отдых или плановое увеличение численности экипажа, а является мерой реагирования на неожиданное проявление утомляемости в ходе выполнения полетов. Ниже приводятся некоторые из его базовых принципов:

- Данный подход следует относить к страховочным мерам.
- ОГКУБП должна иметь возможность контролировать использование контролируемого отдыха в кабине экипажа для оценки эффективности существующих мер по снижению риска. Приветствуется направление отчетов экипажами.
- Данный подход разрешается использовать только при выполнении полетов достаточной продолжительности и при отсутствии влияния на выполнение необходимых служебных обязанностей.
- Данный подход следует использовать только на этапах полета с низкой рабочей нагрузкой на экипаж (например, на маршевых участках полета).
- Данный подход не должен использоваться в качестве метода продления времени вахты экипажа.
- Порядок применения контролируемого отдыха в кабине экипажа должен быть документально оформлен и включен в руководство по эксплуатации.

Рекомендуемый порядок организации контролируемого отдыха в кабине экипажа

Следующий рекомендуемый порядок организации контролируемого отдыха в кабине экипажа разработан по результатам опроса крупнейших авиаперевозчиков. Он основывается на накопленном опыте полетов в различных регионах земного шара и включает в себя варианты, отражающие различия между разными видами эксплуатационной деятельности.

Примечание. Представленный перечень не является исчерпывающим и не все его пункты обязательны к исполнению. Каждый эксплуатант совместно со своими регламентирующими органами должен разработать для себя соответствующие процедуры.

Планирование

- Возможность контролируемого отдыха на рабочем месте одновременно предоставляется только одному пилоту. При этом необходимо застегнуть привязные ремни и установить кресло в такое положение, которое сводит к минимуму опасность непреднамеренно привести в действие элементы системы управления.
- Системы автопилота и автомата тяги (при их наличии) должны быть включены.
- Любое регламентное системное или эксплуатационное вмешательство, требующее в нормальных условиях перекрестного контроля, должно быть запланировано на время, не совпадающее с периодами контролируемого отдыха.

- По усмотрению КВС контролируемый отдых в кабине экипажа может использоваться в последующие периоды полета как для преодоления неожиданных проявлений утомляемости, так и снижения риска утомления при повышенной нагрузке на экипаж.
 - Следует четко определить очередность и время контролируемого отдыха. Контролируемый отдых может быть отменен в любое время по требованию КВС.
 - КВС должен определить критерии, при которых его собственный контролируемый отдых должен быть прерван.
 - Следует ознакомиться с порядком временной передачи обязанностей и побудки.
 - Использовать контролируемый отдых разрешается только в том случае, если члены экипажа ознакомлены с порядком его применения.
 - При некоторых видах полетов возможно привлечение третьего члена экипажа (необязательно пилота) для контроля протекания контролируемого отдыха в кабине экипажа. В этом случае порядок контроля может включать плановую побудку, т. е. посещение кабины экипажа по окончании времени контролируемого отдыха или присутствие третьего члена экипажа в кабине на протяжении всего периода контролируемого отдыха.
 - Продолжительность контролируемого отдыха не должна превышать 40 мин для того, чтобы свести к минимуму риск сонной инерции по пробуждении.
 - Использовать контролируемый отдых разрешается только на маршевых участках полета в период, начинающийся после завершения набора высоты и заканчивающийся за 20 мин до планового начала снижения. Эта мера призвана свести к минимуму риск сонной инерции.
 - Для подготовки к контролируемому отдыху следует предусмотреть небольшой период времени. Он должен включать в себя оперативный инструктаж, завершение выполнения текущих задач, а также удовлетворение всех физиологических потребностей всех членов экипажа.
 - Во время контролируемого отдыха бодрствующий пилот должен выполнять обязанности как первого, так и второго пилота, постоянно быть в состоянии пилотировать воздушное судно и контролировать ситуацию. Бодрствующий пилот не может покидать свое рабочее место ни при каких условиях, включая удовлетворение физиологических потребностей.
 - Отдыхающему пилоту должны быть предоставлены такие вспомогательные средства, как маска для сна, подголовник или подушка, беруши и т. п.
-

Добавление С. Образец формы оценки FRMS

ЗАПОЛНЯЕТСЯ И ПОДПИСЫВАЕТСЯ РУКОВОДИТЕЛЕМ, ОТВЕТСТВЕННЫМ ЗА БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТОВ, ИЛИ ОТВЕТСТВЕННЫМ РУКОВОДИТЕЛЕМ				
Организация		№ акта:		
Подпись:		Должность:		
Ф.И.О. (печатными буквами):		Дата подписания:		
Версия руководства по FRMS:				
ДЛЯ АДМИНИСТРАТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ				
Ф.И.О. сотрудника:				
Подпись:		Дата оценки:		
0. ВОПРОСЫ ОБЩЕГО ХАРАКТЕРА И РЕАЛИЗАЦИЯ FRMS				
Сфера применения и реализация FRMS Организация должна определить сферу применения FRMS в своей деятельности. При создании FRMS следует выполнить анализ пробелов и подготовить план реализации, определяющий порядок перехода организации к полноценной и эффективной FRMS.				
	Наличие ¹	Ссылка на документ ²	Способ обеспечения ³	Примечания инспектора ⁴
0.1 Определены ли структура, мероприятия и сфера применения FRMS в составе системы управления?				
0.2 Соответствует ли FRMS масштабу, характеру, степени сложности эксплуатационной деятельности и свойственным ей опасным факторам рискам?				
0.3 Выполнялся ли анализ пробелов?				

1 Да (Д), Нет (Н) или Частично (Ч).

2 В какой части документации отражена система FRMS?

3 Привести подробности, описывающие или отражающие ответ на вопрос.

4 Заполняется регламентирующим органом в ходе оценки.

	Наличие ¹	Ссылка на документ ²	Способ обеспечения ³	Примечания инспектора ⁴
0.4 Существует ли план реализации FRMS, учитывающий результаты анализа недочетов?				

1. ПОЛИТИКА И ЦЕЛИ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

1.1 Обязательства и ответственность руководства

Организация должна разработать положение о FRMS, которое должно соответствовать международным и национальным требованиям и подписано ответственным руководителем организации. Это положение должно отражать обязательства организации в отношении риска утомляемости, включая четкое положение о выделении необходимых кадровых и финансовых ресурсов на ее реализацию, доведение до персонала и видимое утверждение в масштабе всей организации. Положение о FRMS должно включать в себя порядок отчетности об утомляемости и обязательство руководства в отношении непрерывного совершенствования системы FRMS. В нем также должно быть указано, что руководство разделяет ответственность за контроль рисков, связанных с утомляемостью, со всеми заинтересованными сторонами.

Положение должно подлежать периодическому пересмотру в целях обеспечения актуальности и целесообразности применительно к организации и видам деятельности, охватываемым системой FRMS.

(Если FRMS включена в состав СУБП организации, данные обязательства и ответственность руководства можно включить в положение о СУБП. Если это было сделано, данные обязанности должны быть четко и наглядно определены как имеющие отношение к утомляемости.)

	Наличие ¹	Ссылка на документ ²	Способ обеспечения ³	Примечания инспектора ⁴
1.1.1 Существует ли положение о FRMS, четко определяющее ее задачи и утвержденное ответственным руководителем?				
Либо есть ли в положении о СУБП, утвержденном ответственным руководителем, четкие ссылки на контроль рисков, связанных с утомляемостью?				
1.1.2 Согласовывалась ли разработка положения о FRMS/включение FRMS в положение о СУБП с ведущими специалистами?				
1.1.3 Было ли положение о FRMS доведено до сведения персонала в масштабе организации?				

	Наличие ¹	Ссылка на документ ²	Способ обеспечения ³	Примечания инспектора ⁴
1.1.4 Обеспечивает ли высшее руководство организацией непрерывное совершенствование FRMS и демонстрирует ли свою приверженность этому процессу?				
1.1.5 Включает ли положение следующее обязательство: стремиться к достижению максимального уровня безопасности; соблюдать все требования действующего законодательства, нормы и положительный опыт; выделять соответствующие ресурсы в рамках основной ответственности всего руководства?				
1.1.6 Предусматривает ли положение о FRMS активные стимулы для направления отчетности об утомляемости?				
1.1.7 Опирается ли система управления FRMS на соответствующее положение?				
1.1.8 Отражает ли положение о FRMS то, что руководство разделяет ответственность в отношении контроля утомляемости со всеми заинтересованными сторонами?				
1.1.9 Указано ли в положении о FRMS на необходимость в периодическом контроле?				

1.2 Распределение ответственности

Организация должна назначить ответственное лицо, которое, вне зависимости от прочих функций, несет конечную ответственность и отчитывается от имени организации за реализацию FRMS и ее поддержание в работоспособном состоянии. Организация также должна определить обязанности всего высшего руководства, вне зависимости от прочих функций, в отношении рисков, связанных с утомляемостью, а также обязанности сотрудников в отношении работоспособности FRMS. При этом обязанности, ответственность и полномочия должны быть документально оформлены и доведены до сведения персонала в масштабе организации и должны включать в себя определение того, на каком уровне руководства принимаются решения в отношении допустимости рисков, связанных с утомляемостью.

(Если FRMS включена в состав СУБП организации, это распределение ответственности можно включить в положение о СУБП. Если это было сделано, следует четко и наглядно указать, что это распределение ответственности относится к утомляемости.)

	Наличие ¹	Ссылка на документ ²	Способ обеспечения ³	Примечания инспектора ⁴
1.2.1 В полном ли объеме ответственный руководитель наделен полномочиями и несет ответственность за FRMS и организацию?				
1.2.2 Осведомлен ли ответственный руководитель о своих функциях и обязанностях по реализации положений политики в отношении FRMS, и управлению рисками, связанными с утомляемостью, в рамках культуры обеспечения безопасности полетов в организации?				
1.2.3 Определена ли ответственность, полномочия и обязанности в отношении контроля рисков, связанных с утомляемостью, в масштабе организации?				
1.2.4 Существует ли в масштабе организации четко определенная иерархия ответственности в отношении контроля рисков, связанных с утомляемостью?				
1.2.5 Осведомлен ли и понимает ли персонал свою ответственность, полномочия и обязанности в отношении утомляемости?				
1.3 Назначение ведущих сотрудников, ответственных за безопасность полетов Организация должна назначить руководителя, отвечающего за FRMS, который выполняет функции ответственного лица и координатора работы по реализации и обеспечению эффективного функционирования системы FRMS. Необходимо определить и документально оформить эффективный механизм в целях обеспечения постоянного участия в работе FRMS всего привлекаемого персонала посредством функциональной группы, отвечающей за координацию соответствующих работ в масштабе организации. (В данном документе ссылка на ОГКУБП относится к Оперативной группе по вопросам контроля утомляемости в целях обеспечения безопасности полетов.) <i>(Если FRMS входит в состав СУБП организации, руководитель, ответственный за FRMS, как правило, напрямую подотчетен руководителю, ответственному за безопасность полетов, который, в свою очередь, непосредственно подчинен ответственному руководителю. В случае организаций небольшого размера, имеющих функционирующую СУБП, может оказаться целесообразным вместо создания ОГКУБП включить вопросы, связанные с контролем утомляемости, в повестку дня заседаний Оперативной группы по вопросам безопасности полетов.)</i>				

	Наличие ¹	Ссылка на документ ²	Способ обеспечения ³	Примечания инспектора ⁴
1.3.1 Соответствуют ли знания, навыки и опыт назначенного руководителя, ответственного за FRMS (или аналогичного лица), требованиям инструктивных материалов?				
1.3.2 Подчинен ли руководитель, ответственный за FRMS, непосредственно ответственному руководителю (либо, если FRMS включена в СУБП, руководителю, ответственному за безопасность полетов)?				
1.3.3 Соответствуют ли функции, выполняемые руководителем, ответственным за FRMS, положениям инструктивных материалов ИКАО?				
1.3.4 Создана ли ОГКУБП (или ее аналог) в целях выполнения функций, указанных в руководстве?				
1.3.5 Соответствует ли осуществляемый Правлением контроль работоспособности и эффективности FRMS инструктивным требованиям?				
1.3.6 Был ли определен и оформлен протоколом состав ОГКУБП и периодичность ее заседаний?				
1.4 Документация FRMS Организация должна разработать и поддерживать в актуальном состоянии документацию FRMS с описанием политики и задач FRMS, требований к FRMS, процессов и процедур FRMS, иерархии ответственности, обязанностей и полномочий в отношении процессов и процедур, и материалов FRMS. Организация должна разработать и поддерживать в актуальном состоянии руководство по FRMS в целях доведения своего подхода до руководителей, ответственных за безопасность полетов обеспечению безопасности полетов в масштабе организации, или включить документацию FRMS в состав существующей документации СУБП.				
	Наличие ¹	Ссылка на документ ²	Способ обеспечения ³	Примечания инспектора ⁴
1.4.1 Содержит ли руководство по FRMS все элементы, описанные в инструктивных материалах?				

	Наличие ¹	Ссылка на документ ²	Способ обеспечения ³	Примечания инспектора ⁴
1.4.2 Осуществляется ли его регулярный пересмотр?				
1.4.3 Существует ли система регистрации планируемого и фактического полетного времени, периодов вахты и отдыха с указанием любых отклонений и их причин?				
1.4.4 Существует ли система регистрации и хранения материалов FRMS, т. е. журналов регистрации опасных факторов, оценок рисков, отчетов об утомляемости, деклараций соответствия требованиям безопасности, данных рабочих графиков, протоколов ОГКУБП ?				

2. КОНТРОЛЬ РИСКОВ, СВЯЗАННЫХ С УТОМЛЯЕМОСТЬЮ

2.1 Выявление опасных факторов

Организация должна разработать и поддерживать в актуальном состоянии официальный процесс, обеспечивающий выявление опасных факторов, связанных с утомляемостью. К нему относится расследование авиационных инцидентов и происшествий для выявления потенциально опасных факторов, связанных с утомляемостью. Выявление опасных факторов, связанных с утомляемостью, должно опираться на сочетание исправительных, упреждающих и предсказательных методов сбора данных.

	Наличие ¹	Ссылка на документ ²	Способ обеспечения ³	Примечания инспектора ⁴
2.1.1 Существует ли порядок, определяющий способы выявления опасных факторов, связанных с утомляемостью, и источники соответствующих данных?				
2.1.2 Существует ли механизм конфиденциальной отчетности об утомляемости, создающий стимулы для того, чтобы персонал докладывал о проблемах, связанных с утомляемостью? (Он должен охватывать упреждающую, предсказательную и исправительную информацию.)				

	Наличие ¹	Ссылка на документ ²	Способ обеспечения ³	Примечания инспектора ⁴
2.1.3 Существует ли порядок обратной связи между тем, кто направляет донесение, и всей остальной организацией?				
2.1.4 Включает ли процесс выявления опасных факторов исправительные, упреждающие и предсказательные подходы?				
2.1.5 Были ли выявлены основные опасные факторы, связанные с утомляемостью, присущие организации и ее текущей деятельности?				
2.1.6 Учитываются ли опасные факторы, связанные с утомляемостью, в числе возможных причинных факторов при расследовании событий, связанных с безопасностью полетов?				
2.1.7 Если в ходе анализа утомляемости были выявлены опасные факторы, связанные с утомляемостью, устраняются ли они в масштабе всей организации и доводятся ли до сведения всего персонала?				
2.1.8 Поступают ли от персонала донесения об ошибках, опасных факторах и угрозах столкновения, связанных с утомляемостью?				
2.2 Процесс оценки и снижения рисков для безопасности полетов, связанных с утомляемостью Организация должна разработать и реализовать официальный порядок оценки рисков с целью определения вероятности и потенциальной серьезности событий, связанных с утомляемостью, и определить события, требующие принятия мер по снижению рисков. При этом также необходимо разработать и реализовать порядок принятия мер по снижению рисков. Для оценки рисков и разработки мер по их снижению часто используется Оперативная группа по вопросам контроля утомляемости в целях обеспечения безопасности полетов (ОГКУБП).				
	Наличие ¹	Ссылка на документ ²	Способ обеспечения ³	Примечания инспектора ⁴
2.2.1 Существует ли порядок оценки рисков, относящихся к выявленным опасным факторам, связанным с утомляемостью?				

	Наличие ¹	Ссылка на документ ²	Способ обеспечения ³	Примечания инспектора ⁴
2.2.2 Существует ли критерий (например, матрица приемлемых рисков), который оценивает риск, принимаемый на себя организацией, и его приемлемый уровень? Соответствует ли критерий и порядок его применения характеру эксплуатационной деятельности?				
2.2.3 Существуют ли документы, определяющие меры по снижению рисков, включая сроки реализации и распределение обязанностей?				
2.2.4 Существуют ли четкий порядок выбора надлежащих мер по снижению рисков?				

3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ ПУТЕМ КОНТРОЛЯ РИСКОВ, СВЯЗАННЫХ С УТОМЛЯЕМОСТЬЮ

3.1 Мониторинг и оценка эффективности обеспечения безопасности полетов посредством контроля рисков, связанных с утомляемостью

Организация должна разработать и поддерживать в актуальном состоянии средства для проверки эффективности управления рисками для безопасности полетов, связанными с утомляемостью, и валидации необходимых мер по контролю и снижению рисков. Эффективность контроля организацией рисков, связанных с утомляемостью, должна проверяться по показателям эффективности контроля соответствующих рисков и целевых задач, заложенных в систему FRMS.

(Если FRMS включена в состав СУБП, необходимо четко определить показатели эффективности обеспечения безопасности полетов с помощью FRMS и соответствующие целевые задачи.)

	Наличие ¹	Ссылка на документ ²	Способ обеспечения ³	Примечания инспектора ⁴
3.1.1 Прошли ли меры по снижению рисков, связанных с утомляемостью, проверку/валидацию в подтверждение их эффективности?				
3.1.2 Были ли включены сделанные выводы в политику и процедуры?				

	Наличие ¹	Ссылка на документ ²	Способ обеспечения ³	Примечания инспектора ⁴
3.1.3 Были ли определены и опубликованы показатели эффективности контроля рисков, связанных с утомляемостью? Являются ли они предметом мониторинга и анализа в целях выявления тенденций?				
3.1.4 Проходит ли FRMS проверку на предмет оценки ее эффективности и соответствия правилам и стандартам? Проводится ли документальное оформление этих проверок?				
3.1.5 Проводятся ли опросы на тему утомляемости?				
3.1.6 Проводится ли изучение утомляемости? (при необходимости)				

3.2 Управление процессом перемен

Организация должна разработать и поддерживать в актуальном состоянии официальный порядок выявления перемен в организации и/или деятельности, могущих оказывать влияние на имеющиеся процессы в отношении рисков, связанных с утомляемостью. Эти процессы должны обеспечивать эффективность контроля таких рисков до того, как переменные будут реализованы, и исключать или изменять те меры по снижению рисков, которые утратили актуальность или эффективность в связи с изменениями эксплуатационной среды.

	Наличие ¹	Ссылка на документ ²	Способ обеспечения ³	Примечания инспектора ⁴
3.2.1 Существует ли документально оформленный порядок управления процессом перемен, призванный заблаговременно выявлять опасные факторы, связанные с утомляемостью, и снижать соответствующие риски в ходе организационных или эксплуатационных перемен?				
3.2.2 Осуществляется ли периодическое изучение эффективности контроля рисков, связанных с утомляемостью, после организационных или эксплуатационных перемен в целях обеспечения актуальности предположений и эффективности перемен?				

3.3 Непрерывное совершенствование FRMS

Организация должна разработать и поддерживать в актуальном состоянии официальный порядок анализа работоспособности FRMS в целях непрерывного совершенствования системы и выявления причин ее неудовлетворительной работы, а также устранения или снижения влияния таких причин.

	Наличие ¹	Ссылка на документ ²	Способ обеспечения ³	Примечания инспектора ⁴
3.3.1 Существуют ли средства мониторинга общей работоспособности FRMS, обеспечивающие непрерывное совершенствование системы?				
3.3.2 Существуют ли средства, позволяющие исключить и/или изменить механизмы контроля рисков, приведшие к непредвиденным последствиям или утратившие свою актуальность?				
3.3.3 Существуют ли документы, подтверждающие достижение непрерывного совершенствования системы?				

4. ПРОДВИЖЕНИЕ FRMS**4.1 Обучение и подготовка кадров**

Организация должна разработать и поддерживать в актуальном состоянии программу ознакомления и обучения методам противодействия рискам, связанным с утомляемостью, обеспечивающую подготовку и умение персонала как выполнять свои обязанности в рамках системы FRMS, так и контролировать соответствующие риски в процессе практической деятельности. Объем подготовки должен соответствовать фактическому участию каждого сотрудника в работе системы.

	Наличие ¹	Ссылка на документ ²	Способ обеспечения ³	Примечания инспектора ⁴
4.1.1 Все ли сотрудники, в том числе ответственный руководитель, высшее руководство, начальники, контролеры и оперативный персонал, прошли подготовку в отношении системы FRMS организации и своих функций и обязанностей в рамках этой системы?				
4.1.2 Соответствует ли программа начальной подготовки и переподготовки характеру работы системы FRMS?				
4.1.3 Осуществляется ли измерение и документальный учет эффективности подготовки?				

4.2 Информирование о FRMS

Организация должна разработать и поддерживать в актуальном состоянии официально установленные способы обмена информацией о FRMS, обеспечивающие в полном объеме доведение информации о FRMS до персонала, распространение критически важной для безопасности полетов информации о рисках, связанных с утомляемостью, а также для разъяснения причин принятия тех или иных мер и внедрения или изменения тех или иных процедур.

	Наличие ¹	Ссылка на документ ²	Способ обеспечения ³	Примечания инспектора ⁴
4.2.1 Обеспечивает ли система информирования о FRMS охват всего персонала организации?				
4.2.2 Обеспечивает ли информирование о FRMS четкое разъяснение политики, процедур и обязанностей? Дополняет ли оно культуру обеспечения безопасности полетов и способствует ли ее укреплению?				
4.2.3 Осуществляется ли распространение информации о FRMS через надлежащие каналы коммуникации и контроль эффективности информационной деятельности?				

— КОНЕЦ —