

УДК 629.7

**МЕТОДЫ УЧЕТА УТОМЛЯЕМОСТИ ЧЛЕНОВ ЛЕТНЫХ ЭКИПАЖЕЙ****Кириллов Дмитрий Олегович,**

Студент,

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации им. А.А.

Новикова,

Россия, г. Санкт-Петербург.

sibir\_dimsan@mail.ru

**Колесниченко Данил Сергеевич,**

Студент,

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации им. А.А.

Новикова,

Россия, г. Санкт-Петербург.

dkolesnichenko\_1@mail.ru

**Аннотация**

В статье исследуется утомляемость членов летных экипажей как значимый фактор риска для безопасности полетов. Анализируются причины возникновения усталости и ее влияние на когнитивные способности и моторные навыки пилотов, что может привести к увеличению числа ошибок и инцидентов. Рассмотрены подходы к управлению утомляемостью, включая создание специальных рабочих групп и внедрение программ мониторинга усталости, на примере зарубежного опыта. Подчеркивается необходимость разработки эффективных стратегий учета и контроля рисков утомляемости в российских авиакомпаниях для повышения уровня безопасности полетов.

**Ключевые слова:** безопасность полетов, утомляемость, фактор риска.**METHODS OF ACCOUNTING FOR FATIGUE OF FLIGHT CREW MEMBERS****Kirillov Dmitriy Olegovich,**

Student,

St. Petersburg State University of Civil Aviation named after A.A. Novikov,

Russia, Saint-Petersburg

sibir\_dimsan@mail.ru

**Kolesnichenko Danil Sergeevich,**

Student,

St. Petersburg State University of Civil Aviation named after A.A. Novikov,

Russia, Saint-Petersburg

dkolesnichenko\_1@mail.ru

## ABSTRACT

The article examines crew fatigue as a significant risk factor for flight safety. It analyzes the causes of fatigue and its impact on pilots' cognitive abilities and motor skills, which can lead to an increased likelihood of errors and incidents. Approaches to fatigue management are discussed, including the creation of specialized working groups and the implementation of fatigue monitoring programs, based on foreign experience. The importance of developing effective strategies for accounting for and controlling fatigue risks in Russian airlines is emphasized to enhance flight safety standards.

**Keywords:** flight safety, fatigue, risk factor.

## Введение

Как известно, авиационно-транспортная система гражданской авиации состоит из множества связанных элементов, которые в совокупности обеспечивают безопасность и регулярность выполнения полетов. Но данная система нуждается в постоянном улучшении и поддержании приемлемого уровня безопасности полетов путем выявления факторов опасности и контроля факторов риска. В настоящее время одним из таких факторов является утомляемость членов летных экипажей [1].

Усталость во время полета приводит к ухудшению когнитивных способностей и моторных навыков, непосредственно влияя при этом на безопасность выполнения полета [2]. Отсюда следует, что необходимо внедрить дополнительные методы контроля и индивидуального учета утомляемости пилотов, в дополнение к уже имеющимся нормам рабочего времени и отдыха, которая будет включена в систему управления безопасностью полетов (СУБП) авиакомпаний (АК).

## Создание рабочей группы по контролю рисков утомляемости

В руководстве по управлению безопасностью полетов (РУБП) авиакомпаний должно быть прописано, что для выявления и управления рисками при выявлении факторов опасности должна собираться рабочая группа для дальнейшего обсуждения этих рисков и реализации мер по их предотвращению [3]. Несмотря на то, что риск утомляемости является риском опасности и должен прослеживаться, согласно СУБП авиакомпаний, существует возможность создавать отдельную рабочую группу по обсуждению уровня усталости пилотов и выбора необходимых мер по предотвращению повышения утомляемости. Согласно проведенному анкетированию пилотов некоторых авиакомпаний, большой проблемой для своевременного и качественного межполётного отдыха является качество предоставляемых гостиниц. Другим, немаловажным фактором, влияющим на качество отдыха пилотов, является время, которое необходимо потратить до места предоставления отдыха. Поскольку после выполнения полёта и покидания зоны аэропорта пилоты начинают тратить личное время, отведенное на отдых, то оно должно быть проведено с пользой. Долгая дорога до гостиницы или ожидание трансфера могут негативно повлиять на качество отдыха, предоставляемое экипажу ВС.

Все вышеперечисленные вопросы способна обсудить и решить специальная рабочая группа по контролю рисков утомляемости внутри АК.

## Разработка программы учёта утомляемости пилотов

Одним из простых способов выявления факторов риска, связанных с утомляемостью, является анкетирование среди лётного персонала. Любая АК может использовать подобный способ внутри своей организации для понимания индивидуальных особенностей и

пожеланий пилотов. Эксплуатанты ВС могут конструировать собственные матрицы «Рисков утомляемости», опираясь на личностные мнения пилотов. Несмотря на это, часть отечественных авиапредприятий решила оставить «добровольные» сообщения пилотов как единственный способ учета факторов утомляемости.

Однако, зарубежные авиакомпании пошли дальше, и решили внедрить учет мнения пилотов в этап заполнения послеполётной документации. Данный этап у зарубежной АК является обязательным. Командир воздушного судна (КВС) обязан при заполнении плана полёта учесть собственное самочувствие, самочувствие второго пилота и указать данные в пункте «FELT TIREDNESST AT THE END OF THE LEGS». (Рисунок 1). Игнорирование данного пункта не позволит КВС продолжить заполнять документацию.

Рисунок 1. Учёт мнения пилотов об утомляемости (Источник: Программа авиакомпании Corendon).

Пилотам на выбор предоставляется 7 пунктов для описания собственной утомляемости, от «Очень бдительный, бодрствующий» до «Совершенно измученный, не способен работать должным образом» (Рисунок 2). Конечно, ответы пилотов также отправляются в отдел планирования для дальнейшей корректировки плана полётов.

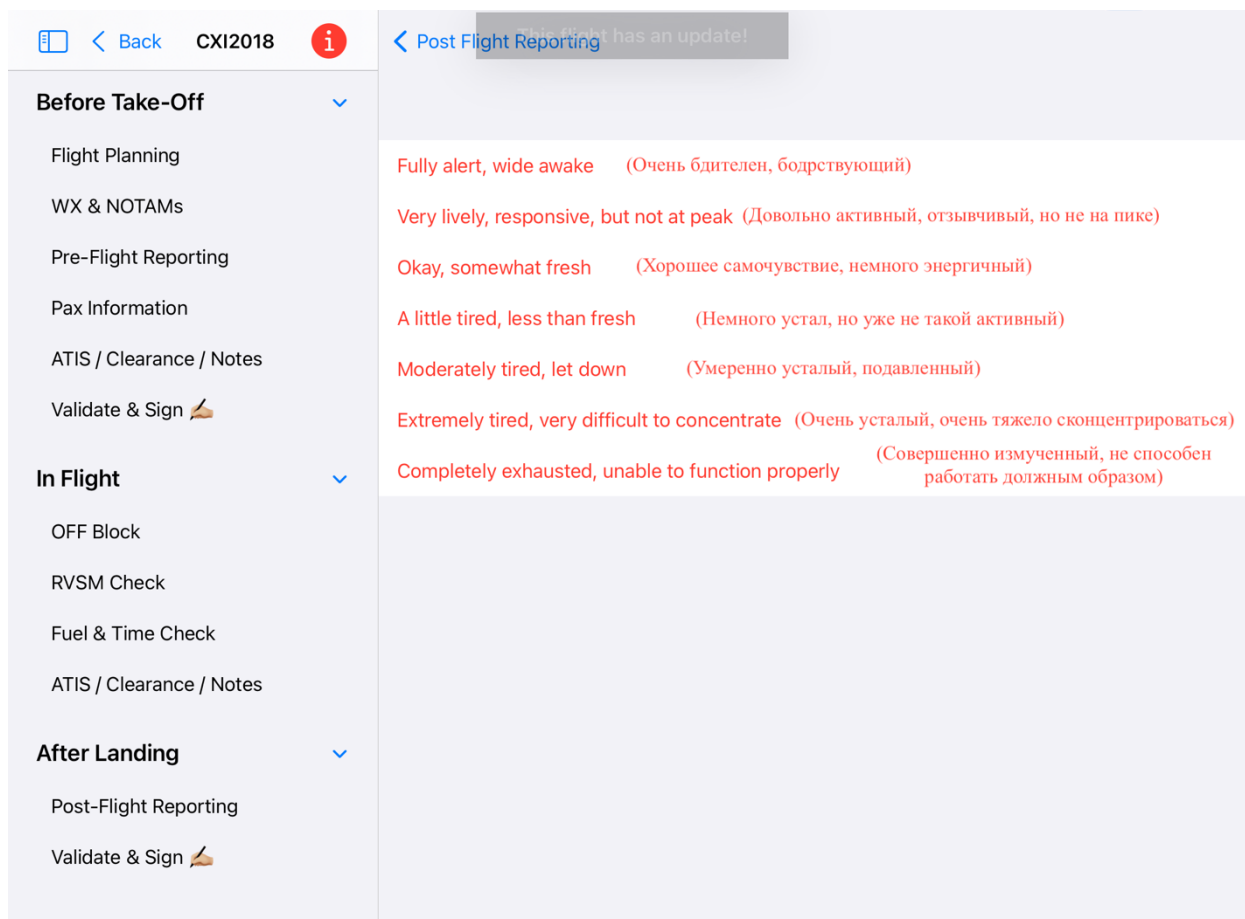


Рисунок 2. Перечень возможных ответов пилотов при учете утомляемости (Источник: Программа авиакомпании Corendor).

Для примера ниже представлена программа, которая осуществляет учет усталости членов экипажа в рамках системы управления рисками усталости (СУРУ) или Fatigue Risk Management System (FRMS) (Рисунок 3). Данная программа производит расчет уровня утомляемости каждого из пилотов [5]. В учёт идет количество дней отдыха или время между рейсами, количество полётного времени и время суток, когда выполнялся полёт, поскольку ночной налёт влияет на утомляемость сильнее, чем дневной, когда организм должен отдыхать, а также личное мнение пилота об утомляемости.

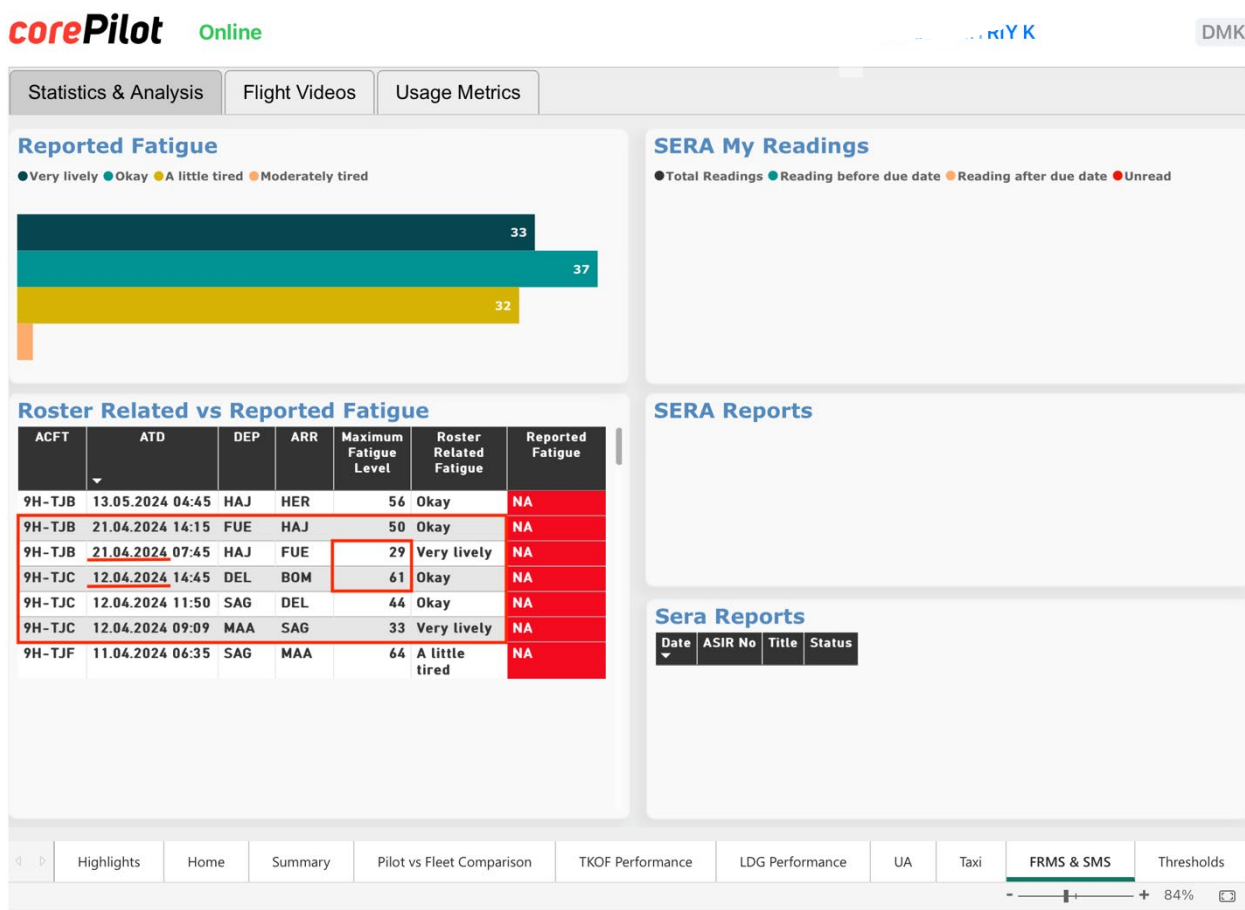


Рисунок 3. Пример работы программ и распределение уровней утомляемости. (Источник: Программа авиакомпании Corendor).

Отдел планирования может связаться напрямую с пилотом в двух случаях, когда срочно необходимо обсудить действительную ситуацию с утомлением. Во-первых, если пилот постоянно отвечает «Очень бдителен, бодрствующий», даже после выполнения нескольких ночных или довольно утомляемых рейсов. Программа рассчитывает предполагаемый уровень утомляемости пилота на основании данного налёта, времени отдыха и сложности рейсов [5]. Далее этот уровень сопоставляется с личным ответом пилота, где каждому также ответу соответствует определённый уровень согласно Рисунку 4. Чем хуже чувствует себя пилот при ответе на данный вопрос, тем более высокий уровень усталости поставит ему программа при оценке уровня утомляемости.

Samn Perelli	Explanation Samn-Perelli Scale	NetLine Fatigue
1	(Очень бдителен, бодрствующий)	5.89
2	(Довольно активный, отзывчивый, но не на пике)	24.97
3	(Хорошее самочувствие, немного энергичный)	44.04
4	(Немного устал, но уже не такой активный)	63.13
5	(Умеренно усталый, подавленный)	82.2
6	(Очень усталый, очень тяжело сконцентрироваться)	101.27
7	(Совершенно измученный, не способен работать должным образом)	120.35

Рисунок 4. Распределение ответов пилотов по уровням [5].

Согласно разработанной программе зарубежной АК, утомляемость пилотов ранжирована по 4 уровням, где каждому уровню соответствует свой диапазон определенных числовых значений (Рисунок 5). В соответствии с этим, если уровень утомляемости пилота находится в диапазоне до 82, то усталость никак не сказывается на выполнении необходимых должностных обязанностей. Однако, на уровнях с 83 до 89, пилотам уже рекомендуется строго соблюдать режим деятельности, который может сказываться на усталость. На уровне с 90 по 100 необходимо уже предпринимать определенные меры по предотвращению повышения утомляемости среди лётного экипажа. При информировании о приближении к чрезмерной усталости экипаж еще может продолжить выполнение дальнейшего полёта. Начиная с уровня 101, пилот уже не может быть допущен к выполнению своих должностных обязанностей. Необходимо предпринять все возможные меры по уменьшению усталости.

Fatigue Level	Alert Bands	Meaning	Required Actions
<82	Green Band	Все в порядке. Продолжайте в том же духе.	N/A
83-89	Yellow Band	Эта область указывает на приближение к опасной зоне. Необходимо строго соблюдать режим усталости.	Close follow-up
90-100	Orange Band	Эта область входит в опасную зону. В случае первичного превышения лимита утомляемости, летный экипаж может быть проинформирован об этом, а полет может быть продолжен. Однако, если один и тот же экипаж выполняет подобный полет более одного раза за семь дней, то уровень усталости необходимо снизить при помощи специальных мер.	Take action to reduce fatigue level
>101	Red Band	Эксплуатация в этой области запрещена. Эксплуатация должна быть прекращена. Эксплуатация должна быть продолжена после снижения уровня утомляемости в результате принятых мер.	Stop operation

Рисунок 5. Ранжирование уровней утомляемости [5].

Соответственно, в случае явного расхождения уровней предварительно выдаваемой программой и уровнем, выбранным пилотом, отдел планирования получает сообщение от программы о несоответствии уровней утомляемости.

Во втором случае, при ответе пилота «Совершенно измученный» или «Очень усталый», уровень утомляемости в программе автоматически становится «красным» и отдел планирования не только получает уведомление о данной проблеме, но и ближайшие рейсы, где должен быть задействован данный пилот, начинают уведомлять персонал, отвечающих за распределение экипажей.

Конечно, возможна манипуляция подобными «изъянами» программы. Некоторые пилоты могут расставлять необходимые для них уровни, предугадывая, что система будет снимать их с дальнейших рейсов или рекомендовать на дальнейшее планирование. Однако, как уже говорилось выше, планирование АК получает информацию об любых расхождениях предполагаемых уровней усталости с фактической. При сильном расхождении получаемых данных или рекомендации системы исключить пилота из ближайших рейсов, персонал планирования начинает лично контактировать с пилотом и выяснять причины в разнице утомляемости пилота.

Данная программа является отличным примером внедрения FMRS в авиакомпанию. Реализация данного метода контроля утомляемости пилотов также основывается на предварительном учете и контроле усталости пилотов при возникновении авиационного события с помощью первичных матриц ICAO [4].

#### Заключение

Таким образом, утомляемость членов летных экипажей является существенным фактором риска для безопасности полетов, который нуждается в контроле. В исследовании на примере опыта иностранной авиакомпании показан способ учета и контроля утомляемости пилотов, который позволяет снизить риск авиационных событий. В дальнейшем российским авиакомпаниям необходимо создать и развивать систему учета рисков утомляемости для поддержания необходимого уровня безопасности полетов и должного планирования.

**Список литературы:**

1. Богомолов А.В., Кукушкин Ю.А. Автоматизация персонифицированного мониторинга условий труда // Автоматизация. Современные технологии. 2015. No 3. С. 6-8.
2. Авиационная медицина: руководство / Под ред. Н.М. Рудного, П.В. Васильева, С.А. Гозулова. М.: Медицина, 1986. 580 с.
3. Руководство по управлению усталостью для эксплуатантов авиакомпаний. Второе издание. ICAO, IATA, IFALPA, 2015. 167 стр.
4. Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП), издание 4. Doc 9859. Монреаль: ИКАО, 2018. 218 с.
5. Инструкции по учету утомляемости пилотов // Авиакомпания Corendor, 2024.

**References:**

1. Bogomolov A.V., Kukushkin Yu.A. Automation of personalized monitoring of working conditions // Automation. Modern technologies. 2015. No. 3. pp. 6-8.
2. Aviation medicine: a guide / Edited by N.M. Rudny, P.V. Vasilyev, S.A. Gozulova. M.: Medicine, 1986. 580 p.
3. Fatigue Management Guide for Airline Operators. Second Edition. ICAO, IATA, IFALPA, 2015. 167 p.
4. Safety Management Manual (RUBP), edition 4. Doc 9859. Montreal: ICAO, 2018. 218 p.
5. Instructions on accounting for pilot fatigue // Corendon Airlines, 2024.