

КЛАССИФИКАЦИЯ ОШИБОК ЛЕТНОГО СОСТАВА И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПУТИ ИХ СНЯТИЯ НА САМОЛЕТАХ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

к.т.н. *Аль-Аммори Али*, НТУ, Киев, Украина

По своей природе ошибки летного состава (ЛС) следует разделить на два методологических типа:

- “системные” ошибки;
- “процессные” ошибки.

Первый методологический тип ошибок классифицируются при применении к анализу летной деятельности системной методологии [1, 2], основанной на понятии “системы”, а второй – процессной методологии [3, 4, 5], основанной на понятии “процесс”. Это видно из рис. 1, в котором дается обобщенная классификация методологических типов ошибок летного состава и их краткое определение. Более подробный анализ “системных” ошибок содержится в таблицах 1, 2.

Из анализа процессной природы ошибок летного состава (рис. 2) видно, что в целом “системные” ошибки пилотов, так или иначе, связаны с выявлением общей природы процесса полета на данном типе самолета, а не просто с анализом тех или иных единичных операций.

В целом, это дает возможность говорить о том, что на новых самолетах из-за их сложности характер процесса труда пилотов предельно определен, а ошибки могут быть вызваны только наличием информационных пределов и ограничений, которые необходимо вскрывать - методологически другой тип ошибок - “процессные” ошибки - рис. 1, 2.

Исходя из этого обобщения классификация ошибок членов экипажа самолетов нового поколения (СНП), таких как ИЛ-96, ТУ-204, ТУ-334, ИЛ-114, АН-140, АН-148, Б-777, А-340, [6, 7] приводится на рис. 2.

Особое внимание следует обратить на ошибки, возникающие на уровне циклограмм. Такого рода ошибки на отключение, например для самолета ТУ-204, возникают при автоматическом отключении из-за наличия полифакторного эффекта самоотключения при отказах, а при ручном отключении - из-за предельного числа логических условий ручного отключения (ошибка логики принятия решений подобна уходу на второй круг).

Это обоснование дается на рис. 3 и 4.

На рис. 5 показаны факторные переходы в автоматических режимах и появление предельной логики экипажа (по числу режимов автоматики) при переходах от видов совмещенного управления. Здесь возможны ошибки перепутывания из-за множества режимов и поликанального управления ими (продольный канал и канал тяги одновременно, в продольном канале, в боковом канале, управление только тягой и т.д.).

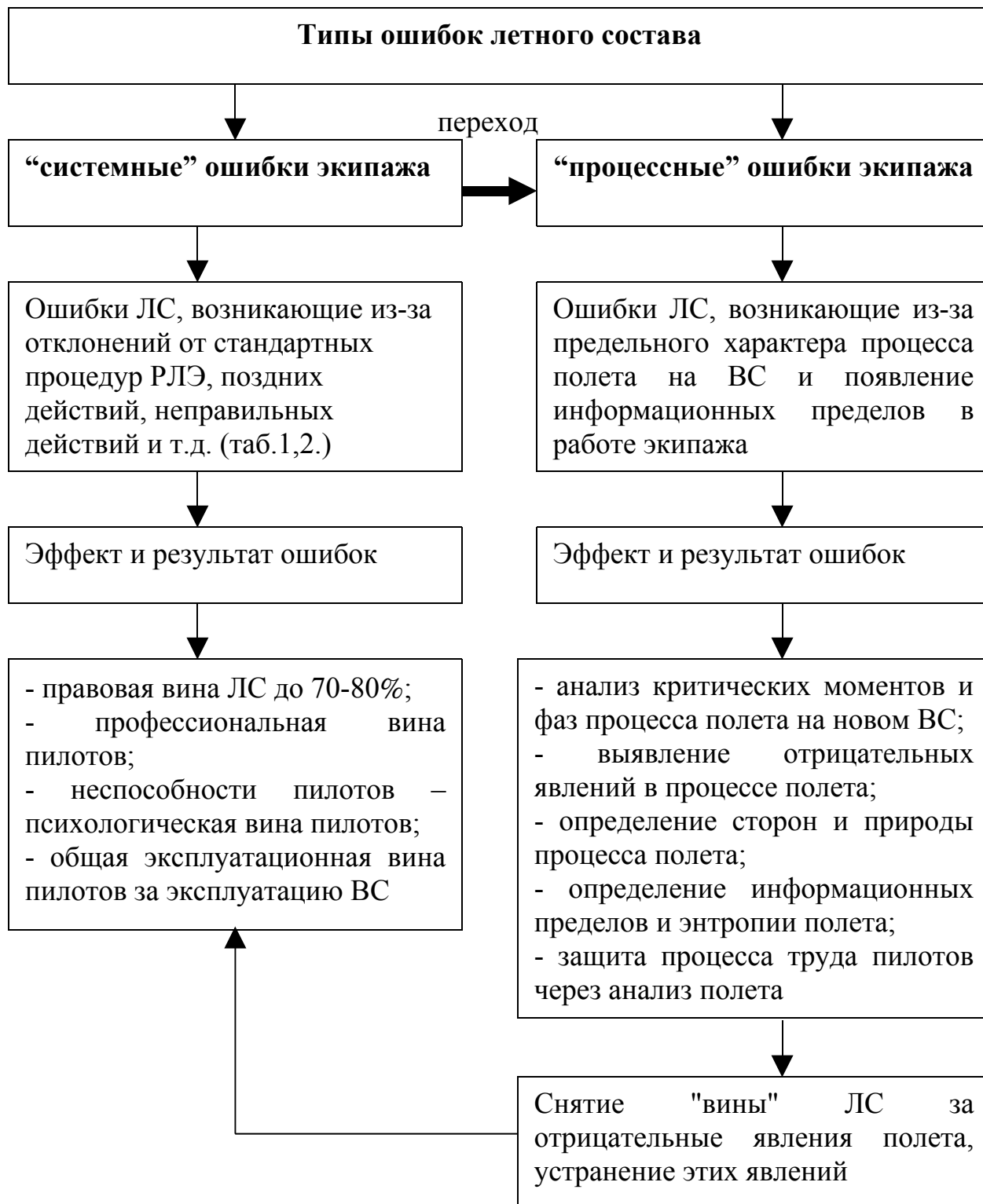


Рис. 1. Общая классификация ошибок ЛС на СНП

Таблица 1

Типовые комплексные ошибки летного состава по данным мировой статистики

N	Виды системных ошибок	%	Процессная причина ошибки
1	Отсутствие должного взаимодействия в экипаже	31.0	Нет организации противодействия факторным неопределенностям (ФН)
2	Нарушение пилотом эксплуатационных процедур стандартного типа	28.4	Выход на информационные пределы стандартных процедур, работа на пределах и за пределами
3	Неподготовленность экипажа к действиям в особых случаях и условиях полета	7.8	Нет программы тренировок по уровню противодействия ФН
4	Неправильная центровка ВС	4.3	Общая информационная перегрузка экипажа
5	Недостатки навигационных процедур	3.4	Отсутствие информационного проектирования этого раздела
6	Ошибки пилотов при тренировочных полетах	2.6	Незнание энтропии тренировочных полетов в их совокупности
7	Неумение пилотов пользоваться сигналами опасного сближения с землей	2.6	Общая информационная перегрузка экипажа на этом этапе полета, запредельный цикл работы
8	Отсутствие у командира воздушного судна опыта пилотирования ВС данного типа	2.6	При обучении КВС не довели информационные минимумы ВС данного типа
9	Недостаточная профессиональная подготовка экипажа	3.4	Отсутствие программ подготовки экипажа по уровню противодействия ФН и факторным накладкам
10	Неуход на второй круг	5,2	Предельная логика принятия решений. Число логических условий запредельно
11	Неправильные действия при уходе на второй круг	2,6	Предельная логика принятия решений. Число логических условий запредельно
12	Неспособность	6,1	Предельная логика принятия

выполнения посадки или ухода на второй круг при потере видимости на ВПП	решений. Число логических условий за пределами
---	--

Типовая структура и достигнутый уровень анализа системных ошибок пилотов в зарубежных авиакомпаниях - на примере фирмы "Боинг" за 25 лет анализа показаны в табл. 2.

Таблица 2

Ошибки по "вине" ЛС

N	Вид ошибки (по "вине" ЛС)	%
1	Отклонение членов экипажа от предписанных процедур	33
2	Плохое взаимодействие и невыполнение членами экипажа по установлению возникших отклонений в работе систем	25
3	Неправильное действие членов экипажа по устранению возникших отклонений в работе систем	9
4	Пилот не осознал необходимости ухода на второй круг	6
5	Недостаточная техника пилотирования	4
6	Неспособность пилота справиться с возникшей ситуацией	4
7	Пилот неправильно выполнял процедуры ухода на второй круг	3
8	Ошибки пилота при тренировочных полетах	3
9	Поздние действия пилота на сигналы предупреждения близости земли	3
10	Ошибки пилота при частичной потере видимых ВПП ниже высоты принятия решений	3
11	Неправильное использование средств захода на посадку	3
12	Недостаточный опыт пилотов в эксплуатации данного типа ВС	3

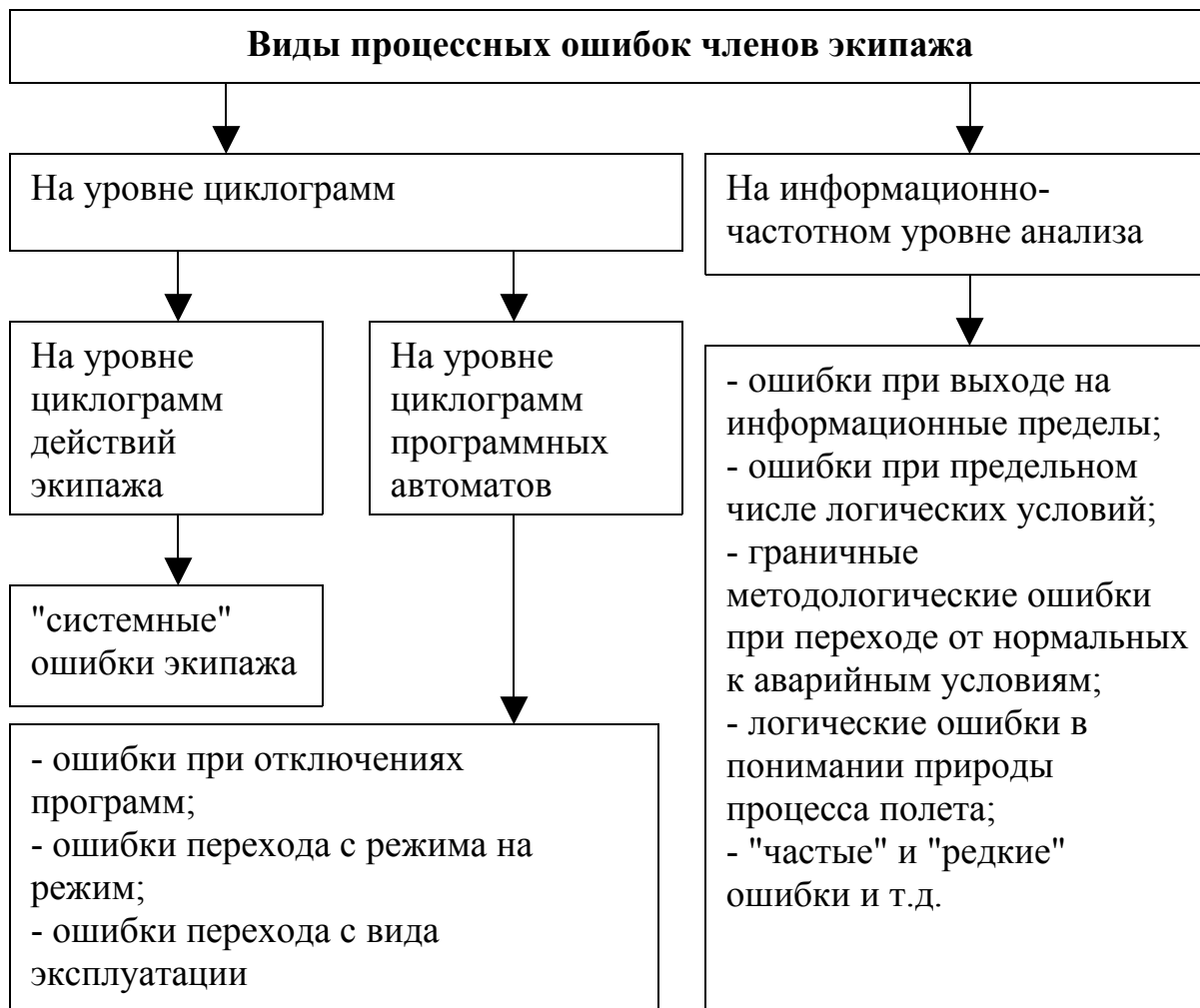


Рис. 2. Обобщенная классификация “процессных” ошибок членов экипажей СНП по информационным признакам

Режим вертикальной навигации, горизонтальной навигации

Включение режима

Работа на режиме

Отключение режима

Циклограмма работы программного автомата

Автоматическое отключение

Ручное отключение экипажем

Полифакторный эффект самоотключения программного автомата

- выявление контроля отказов в контуре;
- переключение режима "Посадка" в фазу "ВЫПОЛНЯЕТСЯ" поканально $N_a = 2$

- при повторном нажатии на высвечивающие кнопки-табло ВЕРТ.НАВ.,ГОР. НАВ. на ПУ-56;
- включение режимов ВЫХ.ЭШЕЛ. ВЕРТ.СКОР.СТАБ. ВЫС.УХОД
- отключение ВСУТ (кнопка откл.АТ) на ПУ-56;
- отключение автопилота (кнопка ОТКЛ АП на ПУ-56 и ОТКЛ АТ на штурвале);
- при вмешательстве экипажа в управление через оба РУД или штурвал;
- при стопорении РУД;
- при нажатии на две кнопки-табло
Отключение РУД от АГ
 $N_p = 7$

N_a - число логических условий при автоматическом отключении

N_p - число логических условий при ручном отключении

Рис. 3. Обобщенная циклограмма автоматического управления в режиме "вертикальная", "горизонтальная навигация" самолетов нового поколения для анализа процессной природы ошибок

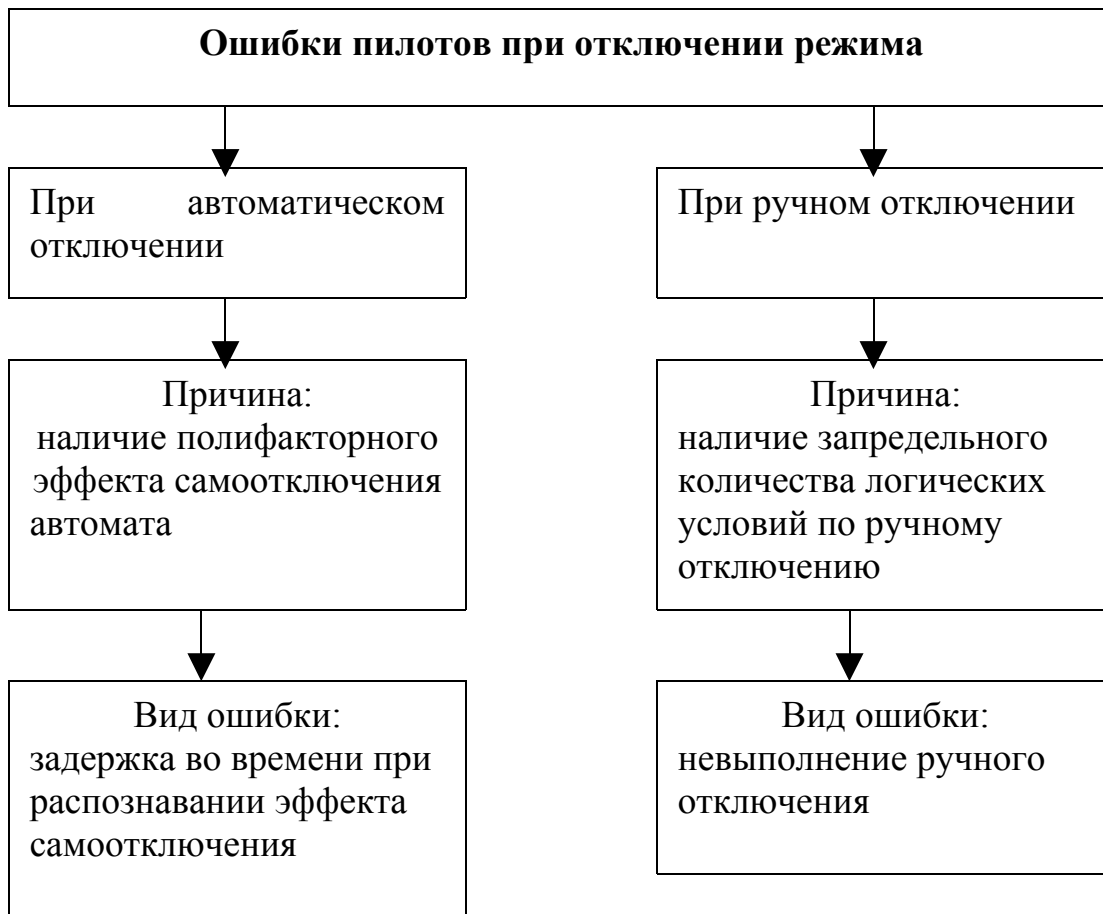


Рис. 4. Появление ошибок пилотов при работе в режиме "вертикальной", "горизонтальной" навигации

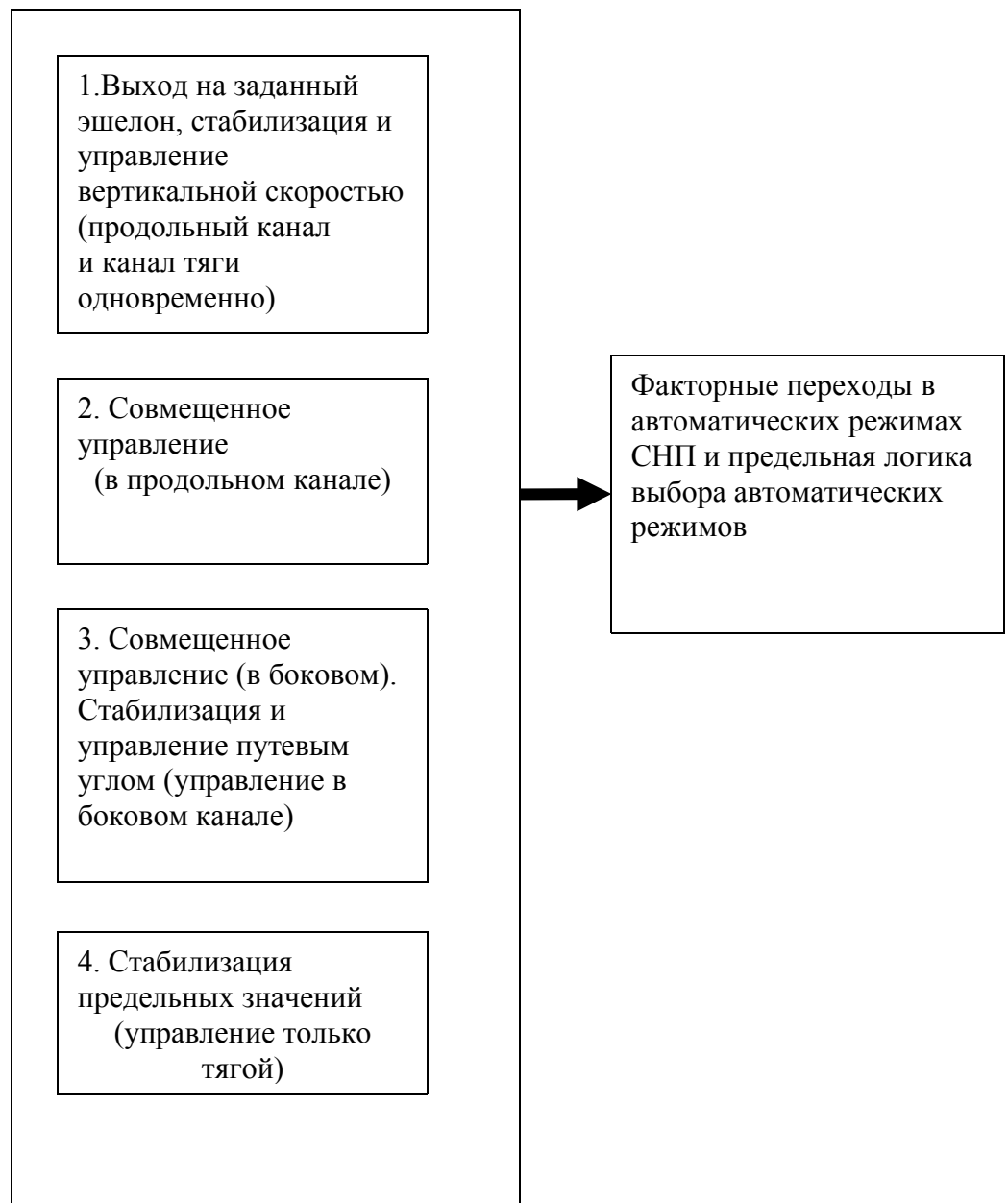


Рис. 5. Виды автоматических режимов и логика выбора режимов

Из рассмотренного материала делаем следующие выводы:

1. Впервые в мировой летной и научной практике обосновывается информационная природа ошибок летного состава на СВП.
2. Основная масса ошибок летного состава на самолетах нового поколения - это "информационные" ошибки, принципиально не несущие правовой или профессиональной вины летного состава, представляющие методологический тип ошибок, вызванный информационно-предельным характером процессов полета на самолетах - электронных автоматизированных летающих комплексах (ЭАЛК).
3. Все "системные" ошибки экипажей на автоматизированных летающих комплексах типа ТУ-204, ИЛ-96, А-320, АН-140, АН-148 и др., не несут профессиональной вины летного состава из-за их методологически природы.
4. "Процессные" ошибки на уровне циклограмм программных автоматов СВП вызваны полифакторным эффектом самоотключения программных автоматов, предельным числом логических условий ручного отключения программ и "поликанальным" эффектом автоматических режимов.

Литература

1. *Оптнер С.А.* Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем. - М.: Сов. радио, 1976.
2. *Блауберг И.В., Юдин В.Г.* Становление и сущность системного подхода. - М., 1973.
3. *Хохлов Е.М.* Процессная концепция безопасности полетов // ВИНТИ, Проблемы безопасности полетов.- Москва.- 1999.-№ 1. – с. 9-23.
4. *Хохлов Е.М., Аль-Аммори Али.* Авторский процессный подход (авторский взгляд на первое десятилетие внедрения процессного подхода в глобальном масштабе 1995-2005г.г.) – Киев. 2006. – 174 С. (авторское свидетельство № 16117).

5. Научное обоснование существующих программ подготовки летного состава ИЛ-96-300, их дополнение и корректирование методом процессного анализа: Отчет НМЦПА по перспективной программе ЦПАП-НМЦПА, гос. регистрация № 019411034200 от 06.09.1994 УкрІТЕІ.

6. Руководство по летной эксплуатации самолета Ил-96-300, книги I, II, III. - 1992.

7. Руководство по летной эксплуатации самолета ТУ-204. Книги I и II. - 1998.