



Chaos and Correlation
International Journal, October 28, 2010

**МОДЕЛИРОВАНИЕ И
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КРУПНЕЙШИХ
АВИАКАТАСТРОФ В РОССИИ НА
ОСНОВЕ ДИНАМИКИ ПРИРОДНОЙ
СРЕДЫ**

**MODELING AND FORECASTING
THE LARGEST AIRCRAFT
ACCIDENTS IN RUSSIA ON THE
BASIS OF THE DYNAMICS OF
ENVIRONMENT**

Р. Шабаев

R. Shabaev

**Россия, Санкт-Петербург
Э. Подгорная
Россия, Санкт-Петербург**

**Russia, S-Petersburg
A. Podgornaia
Russia, S-Petersburg**

В статье исследованы закономерности и создана модель прогнозирования авиационных происшествий.

The article examined the laws and created a model predicting accidents.

Ключевые слова: МОДЕЛИРОВАНИЕ,
ПЛАНЕТАРНЫЙ ЦИКЛ, СИНХРОНИЗМ,
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ

Key words: MODELLING, PLANET CYCLE,
SYNCHRONISM, EXTREME SITUATION

Введение

В современных условиях развития воздушного транспорта вопросы обеспечения надежности и безопасности полетов выходят на первый план.

Первые авиакатастрофы произошли практически сразу же после начала эры воздухоплавания, то есть еще в конце XIX века. Как число самих авиaproисшествий, так и число их жертв было относительно невелико до начала массового применения самолетов в боевых действиях и в качестве гражданского транспорта. С развитием международных авиаперевозок сформировалась и система учета и классификации авиaproисшествий, началась выработка международных стандартов авиационной безопасности. С началом эры массовых авиаперевозок во второй половине 1940-х число авиакатастроф и количество жертв начало стремительно расти. Поэтому, из важнейших направлений обеспечения информационной безопасности государства является выявление (прогнозирование) информационных угроз, к каковым относится и угроза авиационного происшествия.

Общие сведения об авиационных происшествиях

На рис. 1. представлена статистика крупных мировых авиационных катастроф за 1944-2009 гг. Начиная с 2001 года, ежегодно происходит не более 37 аварий (в 60-70 гг. - в год падало более 50 самолетов). В СССР самая крупная авиакатастрофа произошла в 1985 году с самолетом Ту-154 Узбекского управления гражданской авиации. В ней погибли 200 человек. **В России в год происходит от 1 до 4 серьезных аварий.**

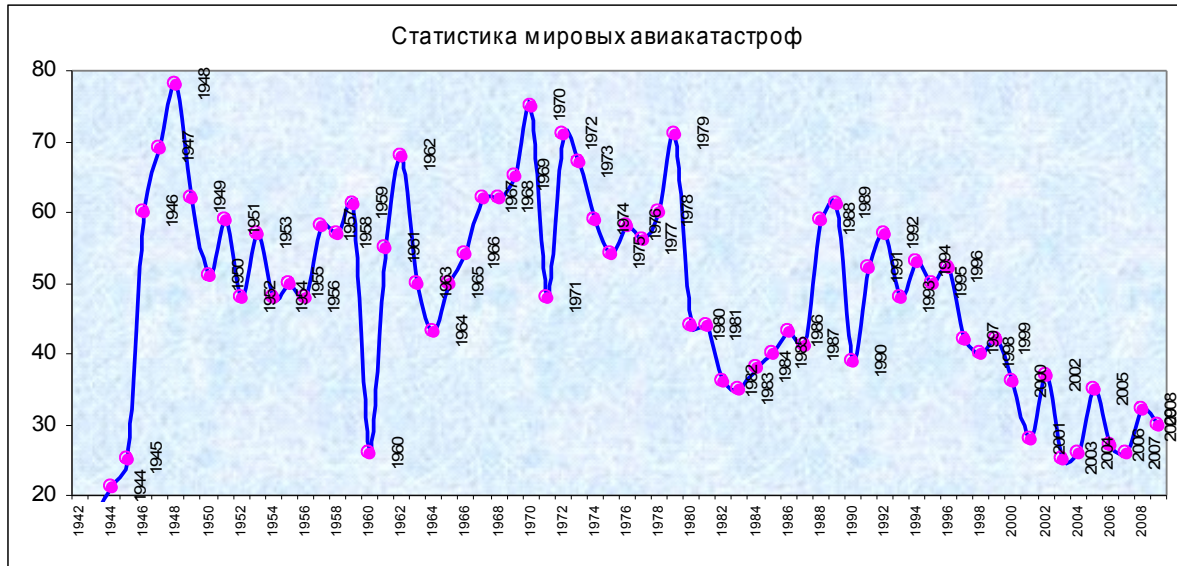


Рис. 1. Статистика мировых авиакатастроф с 1944 по 2008 гг.
(<http://aviation-safety.net/statistics/period/stats.php?cat=A1>)

Авиационный инцидент (предпосылка к лётному происшествию)— событие, связанное с лётной эксплуатацией воздушного судна, которое могло создать или создало угрозу целостности воздушного судна и (или) жизни лиц, находящихся на его борту, но не закончилось авиационным происшествием.

Авиационное происшествие (ранее — *лётное происшествие*, общепринятое сокращение: ЛП) — событие, связанное с лётной эксплуатацией воздушного судна, которое привело к гибели (телесному повреждению со смертельным исходом) какого-либо лица, находившегося на борту воздушного судна, и (или) утрате этого воздушного судна.

Виды авиационных происшествий (АП):

- Аварии;
- Катастрофы;

Авиационная авария — авиационное происшествие без человеческих жертв, вследствие которого воздушное судно было утрачено.

Авиационная катастрофа — авиационное происшествие, приведшее к гибели одного или более человек, находящихся на борту воздушного судна.

Основные причины авиакатастроф:

- отказ техники,
- «человеческий фактор» (ошибки в управлении авиатранспортными средствами, а также ошибки диспетчеров и прочего персонала)
- боевые действия и терроризм,
- неблагоприятные погодные условия.
- ошибка военных ПВО и т.д.

По месту возникновения различают аварии и катастрофы:

- В пределах или вблизи аэродрома;
- при взлете;

- при посадке;
- на земле;
- во время полета.

В данной статье причины и место возникновения АП не исследуются.

Теоретические аспекты исследования. Общие закономерности авиационных происшествий.

Предметом данного исследования являются крупные авиапроисшествия в мире и статистика авиапроисшествий российского гражданского воздушного флота.

Теоретической основой для исследования являются ранние разработки [3], в основе которых лежат следующие положения:

1. При использовании модели информационного прогнозирования на основе ДПС (динамики природной среды) для адекватной характеристики объекта могут применяться следующие показатели, отражающие его количественно-качественное содержание:

- Значащие переменные объекта прогнозирования – РЗФ (ритмозадающие факторы) в виде планет СС (Солнечной системы);
- Эндогенные переменные, (отражающие главным образом собственные свойства объекта) – положения на момент запуска биоритмов объекта – статические РЗФ и их внутренние взаимосвязи (статические циклы).

2. В качестве основных показателей динамики прогнозного фона, моделирующих воздействие среды в обобщенном виде, целесообразно использовать следующие факторы:

- внешние (фоновые) циклы;
- внутренние (транзиты) циклы;
- включенные циклы.

В целях поиска закономерностей и создания алгоритма авиапроисшествий были исследованы 100 наиболее крупных авиационных катастроф, происходивших в мире с 1960 года по настоящее время [1].



Рис. 2. Статистика выраженности фоновых циклов при авиакатастрофах.

На рис.2 отображена статистика выраженности малых фоновых циклов с орбитом в 1 градус. На рис. 3 отображена статистика выраженности высших (10) фоновых циклов с орбитом в 1 градус.



Рис.3. Выраженность высших фоновых циклов при авиакатастрофах.

В статье «Заметки о проблемах планетарно-циклического моделирования ЧС» отмечено (3):

«..какие же ритмозадающие факторы моделируют авиапроисшествия? ... прежде всего три планеты: Меркурий, представляющий транспорт, Уран – авиа, а в случае падения, столкновения – должен присутствовать Сатурн. Их взаимные комбинации и являются теми элементами-кирпичиками, которые лежат в основе формирования авиакатастроф. Остальные РЗФ – уточняют и корректируют характер авиационного происшествия (Нептун – погодные условия, облачность, Венера – пассажиров, Марс – взрывы и т.д.). Главными условиями возможных аварий являются: а) готовность системы (через транзиты и дирекции), б) формирование соответствующих фоновых циклов и включений ранее образованных».

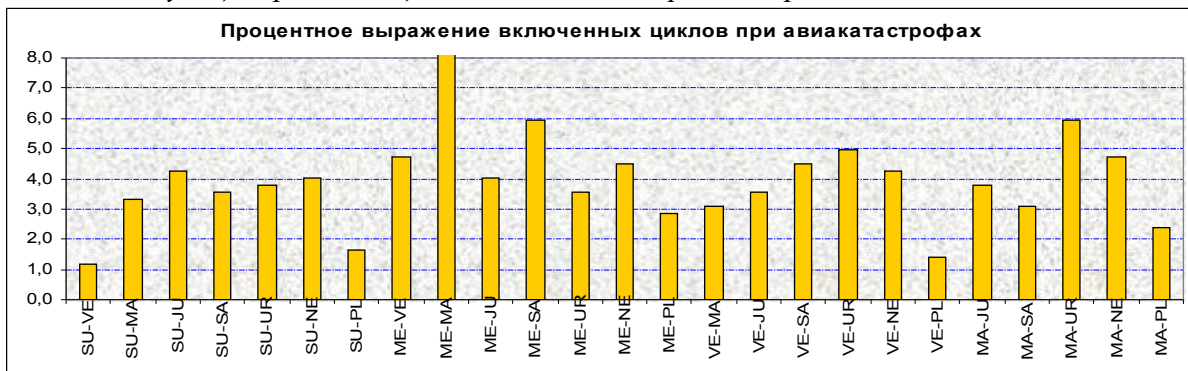


Рис. 4. Выраженность малых включенных циклов при авиакатастрофах.

Однако статистика опровергает данные утверждения, когда дело касается учета и влияния фоновых циклов, может быть за исключением цикла ME-SA (рис.2, 3).

Рассмотрим поведение включенных циклов на моменты авиакатастроф. На рис. 4 и 5 отображены статистика формирования и включения планетарных циклов и их фаз при анализе 100 наиболее крупных мировых авиакатастроф. В статистике особо выражены включенные циклы ME-MA, ME-SA, MA-UR из 25 рассматриваемых, составляющие 22 % (10%, 6% и 6 %).

При анализе 10 высших включенных циклов особо подчеркнуты UR-NE, SA-UR, составляющие более 37 % из общего числа. На данном этапе можно сделать вывод о большей значимости включенных циклов при поиске закономерностей авиапроисшествий. Таким образом, учет включенных циклов позволяет создать более адекватный алгоритм моделирования авиационных происшествий. Также подтверждается роль связки ME-SA-UR.

В качестве одного из доказательств рассмотрим роль циклов **MA – UR** и **ME 0 UR** в моделировании авиапроисшествий. Цикл **MA – UR** в последний раз

сформировался 14-15 апреля 2009 года на 354 градусе эклиптической долготы. Продолжительность цикла – не менее 2-х лет. Дополнительный, более адекватно-близкий цикл - **ME 0 UR**, сформировался **22.03.09** (353°). Последний цикл в наибольшей степени способен относиться к авиационному транспорту, поскольку предполагается, что циклы Урана связаны (в событийном плане) в первую очередь с авиацией, электричеством.. Рассмотрим, в какой степени верны наши догадки. Статистические данные взяты из раздела «происшествия» сайта РИА Новости (<http://rian.ru/incidents/>):

15/04/2009 - MA 0 UR(354°) – на день формирования цикла.

Самолет испанской компании Iberia совершил аварийную посадку в Мадриде

По данным пресс-службы, пилот во время полета заметил трещину на лобовом стекле кабины самолета, после чего решил в целях предосторожности вернуться обратно в аэропорт Мадрида, несмотря на то, что "до Парижа было гораздо ближе, чем до Мадрида".

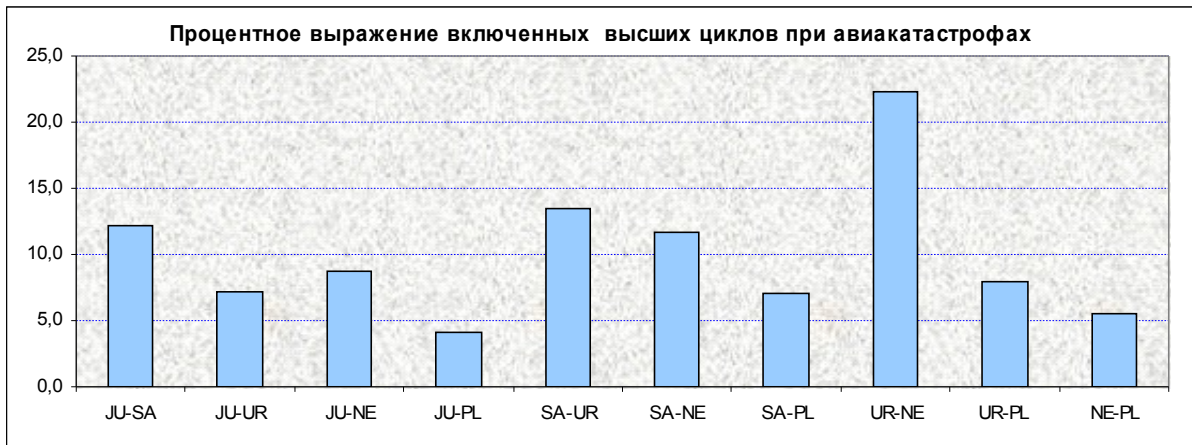


Рис. 5. Выраженность высших включенных циклов при авиакатастрофах.

Включения циклов транзитом **MA** (ME 0 UR отличается на один градус):

16-17/08/2009 - MA 90 → MA 0 UR от 15.4.2009.

1. 16/08/2009/. Столкновение двух истребителей СУ-27.

2. 16/08/2009. Авиакатастрофа самолета Як-52, которая произошла в Калужской области.

3. 16/08/2009. Три человека погибли, один получил серьезные ранения при крушении экскурсионного самолета в Чехии.

21/07/2010 - MA 180 → MA 0 UR от 15.4.2009

1. 21 июля. Разбился самолет венесуэльских ВВС марки "Су"

2. 21 июля. Рейс Ереван-Москва. Самолет авиакомпании "Аэрофлот" вернулся в воскресенье в ереванский аэропорт "Звартноц" из-за попавшей в двигатель птицы.

Таким образом, на обеих фазах включения цикла (по 1/4 фазе и 1/2) транзитным Марсом, наблюдались аварии военных самолетов.

Моделирование и прогнозирование авиационных происшествий в российских авиакомпаниях.

Наверняка, наиболее важным методом моделирования и прогнозирования является **адресный**, по государственной принадлежности, по виду компании (например, Аэрофлоту), конкретному самолету (типу) и географическая локализация места происшествия.

АО «Аэрофлёт — российские авиалинии» — крупнейшая российская авиакомпания, официальный. Штаб-квартира находится — в Москве.

Основана **9 февраля 1923** года постановлением Совета труда и обороны РСФСР «Об организации Совета по гражданской авиации» и «О возложении технического надзора за воздушными линиями на Главное управление воздушного флота». Эта дата может использоваться также для моделирования авиапроисшествий в российском гражданском Воздушном флоте в целом.

В целях анализа и выявления закономерностей происшествий в российском авиатранспорте использована база данных за период с 1946 по 2008 годы (приложение 2). С 1953 с самолётами «Аэрофлота» произошло в общей сложности 127 катастроф и мелких аварий, унёсших жизни 6895 людей.

Общие выводы из анализа: базы данных:

1. Наиболее частым видом авиационного происшествия является катастрофа:



Рис. 6. Статистика по виду происшествия

2. Чаще всего катастрофы случаются с регулярными и пассажирскими рейсами, но это следует из того, что данный вид рейсов наиболее распространен (рис. 7).

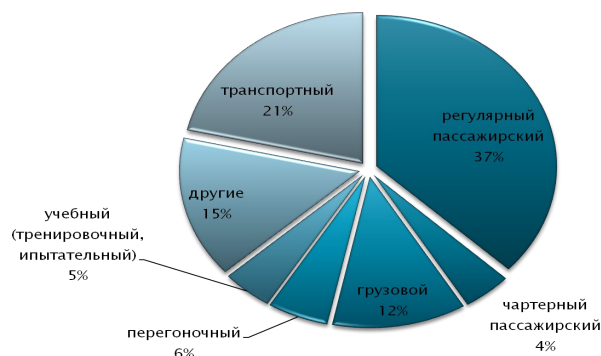


Рис. 7. Статистика авиапроисшествий по категории рейса. Самые распространенные причины авиапроисшествий – это ошибка экипажа и отказ техники (рис.8).

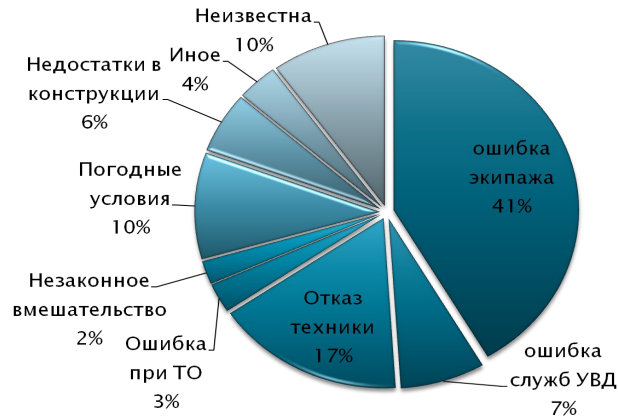


Рис. 8. Статистика авиационных происшествий по причинам.

На рис. 9. отображена динамика авиационных происшествий по Аэрофлоту за период с 1946 по 2006 годы:

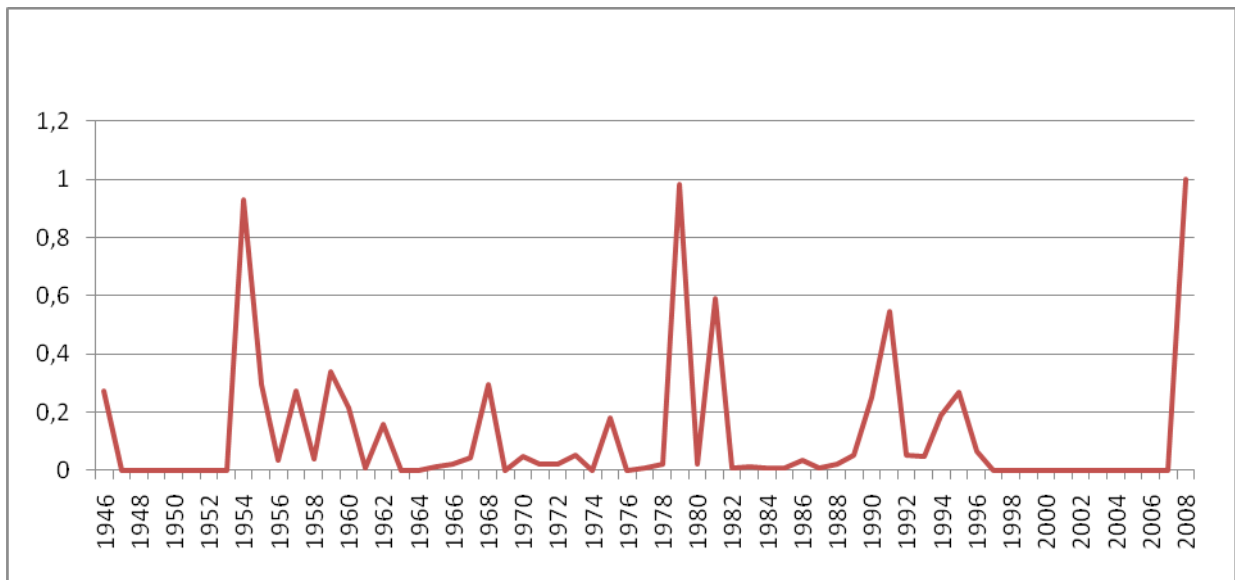


Рис. 9. Динамический ряд авиакатастроф по Аэрофлоту за период с 1946 по 2006 гг. с учетом веса происшествия.

Периоды всплесков требуют исследований. Нас интересует прежде всего модель авиационных происшествий, годная для прогнозирования. Метод математической экстраполяции для прогнозирования конкретных авиакатастроф практически применяться не может. Использование ограничено выявлением сезонной составляющей и составлением среднесрочного прогноза (до 5-10 лет).

В ходе анализа сезонных колебаний были построены гистограммы, которые показывают, когда наиболее часто возникали авиакатастрофы за последние 63 года, а именно, в какие числа, месяцы, годы. Результаты анализа представлены в виде графика индексов сезонности на рис. 10. Использован метод построения «сезонной волны». Из рисунка можно сделать вывод, что самый опасный период с точки зрения сезонности наблюдался с ноября по март. Менее интенсивно, но довольно ярко в сравнении с остальными сезонами так же выступает летний период с июня по август, особенно в новом столетии.

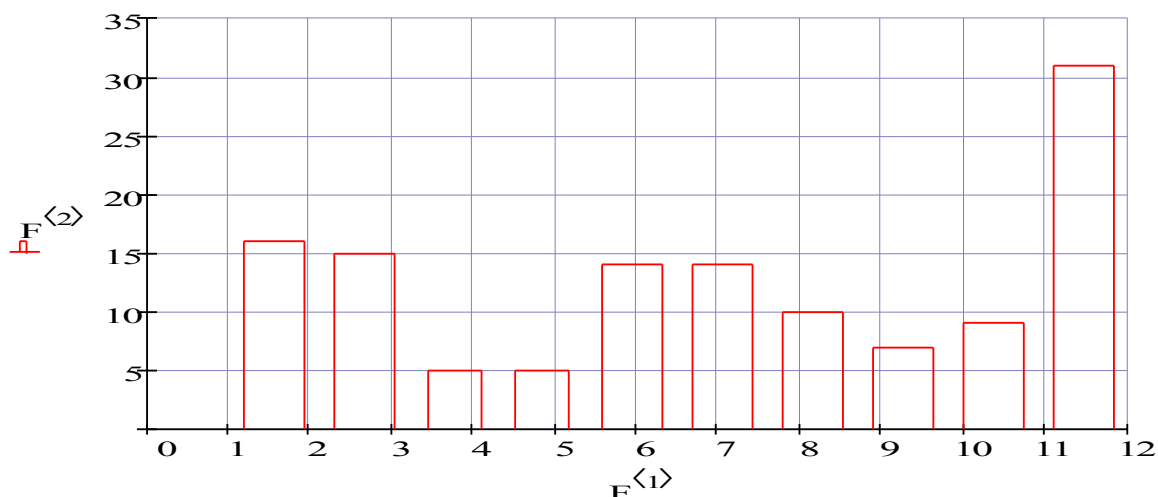


Рис. 10. График сезонной составляющей аварий и катастроф по Аэрофлоту.

На рис. 11 представлена математическая экстраполяция (прогноз) тенденций к возникновению авиационных происшествий до 2027 года:

- 2001
- 2002
- 2003
- 2004
- 2005
- 2006
- 2007
- 2008
- 2009
- 2010
- 2011
- 2012
- 2013
- 2014
- 2015
- 2016
- 2017
- 2018
- 2019
- 2020
- 2021
- 2022
- 2023
- 2024
- 2025
- 2026
- 2027

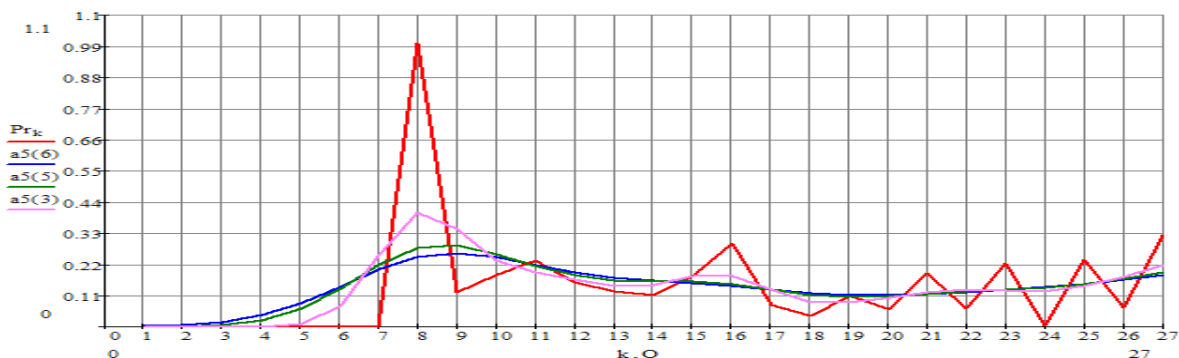


Рис.11. Прогноз вероятности авиационных происшествий до 2027 года.

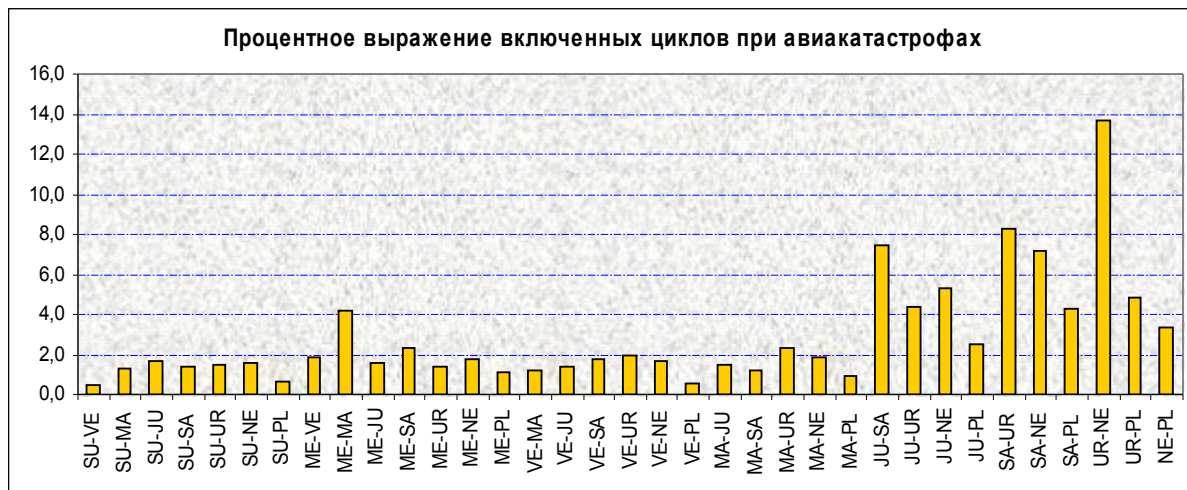


Рис.12. Выраженность включенных циклов при авиaproисшествиях в Аэрофлоте.

Анализ динамики природной среды показывает, что особую роль в моделировании авиaproисшествия выполняют именно включенные циклы, особенно – высшие (рис. 12). Свыше 30 процентов включенных циклов, моделирующих аварии и катастрофы, представлены только тремя – UR-NE (14%), JU-SA (7,5%), SA-UR 8,5%). Данная закономерность представляет именно российскую специфику.

Сравнительная таблица общих закономерностей возникновения аварий и аварий в Аэрофлоте при анализе только 10 высших включенных циклов, выглядит следующим образом (табл.1):

Мировые авиа		Аэрофлот	
цикл	%	цикл	%
UR-NE	22	UR-NE	35
SA-UR	14	JU-SA	12
JU-SA	13	JU-UR	9
JU-UR	7	SA-UR	8
Сумма	56		64

Таблица 1. Сравнительная характеристика выраженности включенных циклов при авиaproисшествиях.

Исходя из расчетов выраженности включенных циклов динамические индексы принимают следующий вид (таблица 2):

SU-VE	0,05	ME-NE	0,17	MA-PL	0,09
SU-MA	0,13	ME-PL	0,11	JU-SA	0,74
SU-JU	0,17	VE-MA	0,12	JU-UR	0,44
SU-SA	0,14	VE-JU	0,14	JU-NE	0,53
SU-UR	0,15	VE-SA	0,17	JU-PL	0,25
SU-NE	0,16	VE-UR	0,19	SA-UR	0,83
SU-PL	0,06	VE-NE	0,17	SA-NE	0,72
ME-VE	0,18	VE-PL	0,06	SA-PL	0,43
ME-MA	0,42	MA-JU	0,15	UR-NE	1,37
ME-JU	0,16	MA-SA	0,12	UR-PL	0,49
ME-SA	0,23	MA-UR	0,23	NE-PL	0,34
ME-UR	0,14	MA-NE	0,18		

Таблица 2. Расчетные индексы включенных циклов при авиaproисшествиях.

Таким образом, наибольшее значение при моделировании авиакатастроф имеют высшие включенные циклы Сатурна и Урана. Из 25 включенных малых циклов в наибольшей степени выражены:

- ME-MA; ME-SA; MA-UR.

Данное обстоятельство можно использовать для выражения информационного проявления и оценки напряженности каждого цикла в прогнозных целях. Для проверки результатов моделирования составлен прогноз на ретроспективу (рис.13).

По статданным Центра оценки рисков (<http://www.audit-center.biz/incidents.html>, <http://www.audit-center.biz/katastroph.html>) в марте-сентябре 2010 года наиболее аварийно опасными явились следующие периоды: 11.3, 15-18.3, 22.3, 10.4, 19.4, 26.4, 18.7, 15-17.8, 23.8, 7-9.9. Все указанные даты приходятся на пики графика. Безусловно, суть дела не столько в энергетических напряжениях периода, сколько в индивидуальном резонансе авиационных систем с внешней средой. Но в целом, график вполне адекватен реальной ситуации, связанной с различными авиационными происшествиями.

На рис. 14 представлена ретроспективная динамика на период, когда произошли две катастрофы – 22 марта с Ту-204 и 10 апреля – с Ту -154 польского Президента.

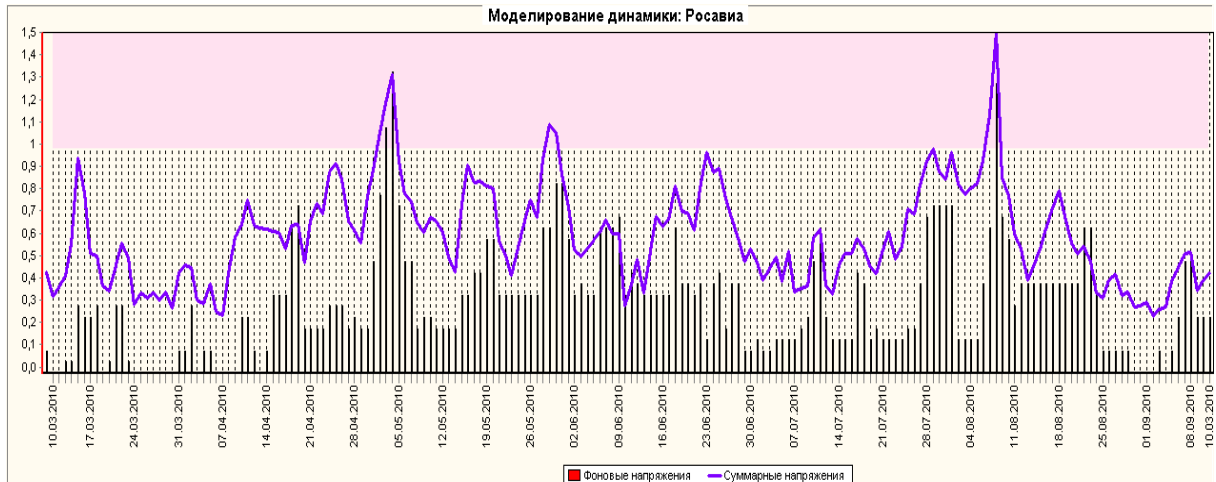


Рис.13. Модель ретроспективного прогноза авиапроисшествий с марта по сентябрь 2010 г.



Рис.14. Динамика-прогноз на период с 17марта по 17 апреля 2010 г.

Данный ретроспективно-прогнозный график лишь подтверждает идею о том, что в периоды проявления циклов Сатурна (падения, столкновения, пожары) и Урана (авиационные системы) резко возрастает опасность возникновения аварийных ситуаций.

К вопросу об адресном прогнозировании.

Под адресным прогнозированием понимается учет, помимо общих тенденций, внутреннего состояния конкретной системы, то есть особенностей динамического резонанса параметров системы (в первую очередь статических РЗФ) с внешней средой. В условиях РФ в качестве ведущей системы возьмем дату рождения российской гражданской авиации - **9 февраля 1923 года** - День Рождения Гражданской Авиации России (ГА). В качестве системы, пригодной для адресного прогнозирования, можно принять даты образования авиакомпании, выпуска конкретного самолета и т.д.

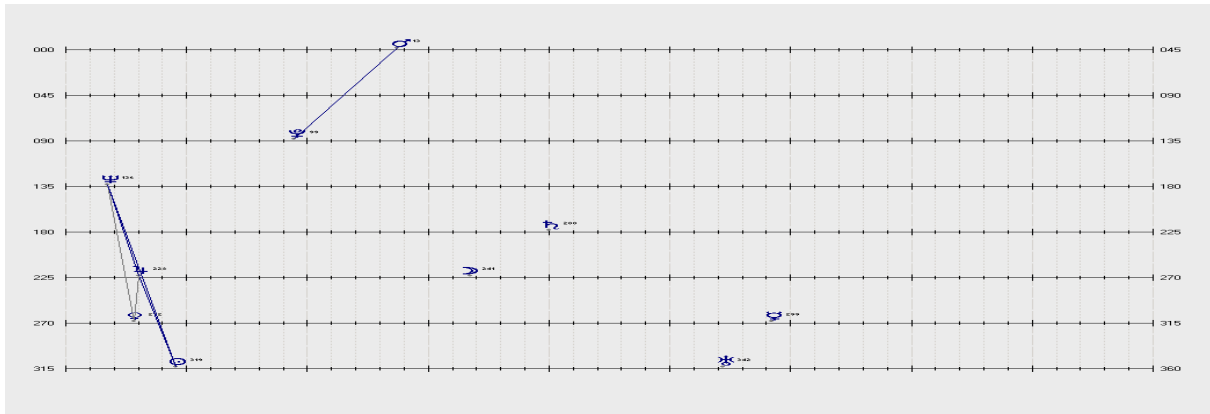


Рис.15. Статическая карта рождения ГА 9.02.1923 года.

Данный метод позволяет сузить прогноз до уровня подсистемы, что повышает качество и ценность прогноза. Надо полагать, что статическая карта позволяет оценить состояние объекта исследования на любой интервал времени. Объект исследования и прогнозирования в данном случае распространяется на весь российский авиапарк.

Каковы особенности статической карты от 9.02.1923 года?

- Наличие трех опасных конфигураций – SU-JU-NE; ME-SA; MA-PL;
 - Нахождение конфигурации SU-JU-NE в опасной зоне включения цикла UR 0 PL.
- Рассмотрим две авиакатастрофы ГВФ РФ - 1.7.2002 и 22.8.2006 годов.

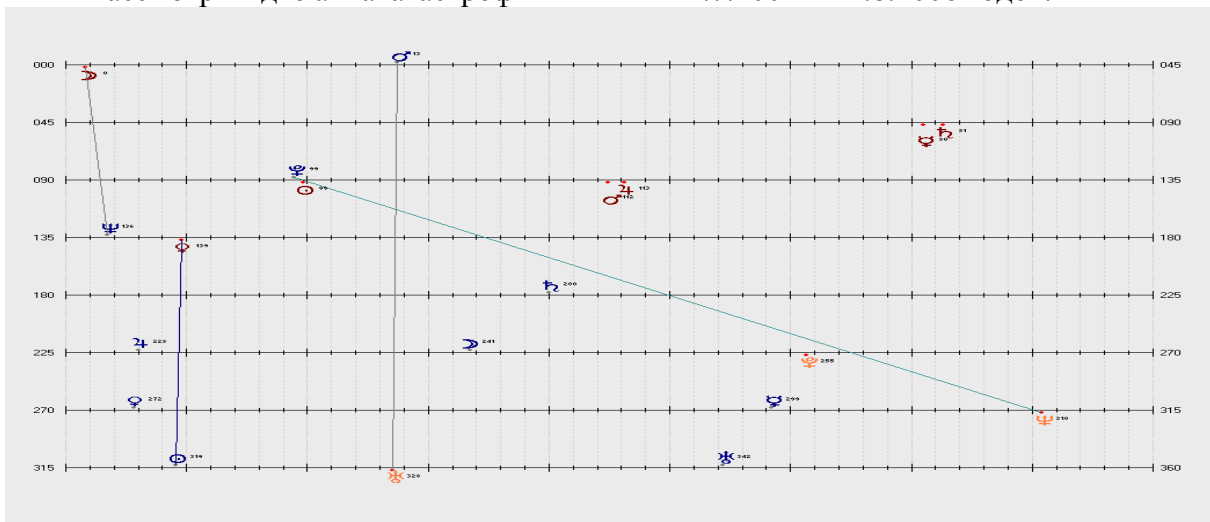


Рис. 16. Транзитная карта авиакатастрофы 1 июля 2002 года.

1 июля 2002 года. В результате противоречивых инструкций авиадиспетчера системе TCAS (системе предупреждения опасного сближения), разводящая самолеты по эшелонам (высотам)) произошло столкновение Боинг-757 и Ту-154 на территории Германии в районе Боденского озера. Транзит Солнца (коричневый фон) по Плутону включил и долготу места аварии. Здесь можно сделать вывод, что каждая статическая точка отражает и опасные географические долготы, включающиеся при соответствующем транзите. Символическая дирекция Сатурна также включает статический Плутон. На день аварии имеется фоновое соединение Меркурия и Сатурна. Уран транзитный в полуквадрате к Марсу карты. Точки Зенита и Восхода – на транзитных Плутоне и Уране (21.35).

Крупнейшая авиакатастрофа в истории российской авиации произошла **22 августа 2006**, когда самолет, выполнявший рейс Анапа — Санкт-Петербург, пытаясь проскочить над грозой, потерял управление и свалился в плоский штопор. Самолет ТУ-154М упал близ населенного пункта Сухая Балка неподалёку от Донецка. Точные

координаты места падения самолёта - 48'19"59 с.ш. / 37'44"45 в.д. Столкновение с землёй произошло в 14:38:30 по местному украинскому времени и соответственно в 15:38:30 (мск.). На борту самолета находились **170** человек (160 пассажиров и 10 членов экипажа). Дата выпуска борта - 10 февраля 1992 года (г. Самара).

Транзитное соединение ME-SA включило тау-квадрат карты. Такие же результаты показывает и дата выпуска самолета (*10.02.1992 г.*).

Весьма любопытно, что срок службы самолета – 14,5 лет – половина фазы обращения Сатурна.

Абсолютно точно соответствует созданному алгоритму и катастрофа самолета президента Польши **10 апреля 2010 года**. Транзитная оппозиция Урана-Сатурна представляет собой общий фон высокой напряженности. Точкой воспламенения является включение полуквадратом транзитными Венерой и Меркурием малых циклов Урана 2009 года.

В качестве примера использования адресного метода прогнозирования можно предложить проанализировать базу данных 45 авиационных происшествий самолетов МИГ-29 (прил.3, рис. 1). Конечно, последней инстанцией в адресном прогнозировании является обработка закономерностей функционирования конкретного самолета, а не только типа самолета. Однако, даже этот поверхностный анализ позволяет выявить существенные закономерности в выраженности фоновых циклов:

- Фоновые циклы Марса, особенно **MA-UR, SU-MA, MA-JU** наиболее типичны для моделирования аварий в военной авиации;
- Фактор падения отражен в значительной выраженности фаз цикла **ME-SA**;
- Циклы SU-VE , SU-NE отражают людские и материальные потери, причинно связанные в первую очередь человеческим фактором.

Некоторые выводы:

1. Событие приобретает катастрофический характер, когда наблюдается или фоновое образование высших циклов Сатурна и Урана, или их включение транзитами высших планет.
2. Обязательно необходимым условием является директный и транзитный резонанс карты соответствующей системы.
3. Общий алгоритм авиапроисшествий: (ME+UR)+SA.
4. В авиапроисшествиях на российском авиатранспорте особое значение имеют фоновые циклы и включения местоположения точек **ME-SA, MA-PL, SU-JU-NE**.

Литература и справочные материалы

1. Список 100 крупнейших авиакатастроф: <http://www.planecrashinfo.com/worst100.htm>
2. Мировая статистика авиакатастроф. <http://www.planecrashinfo.com.database.htm>
3. R. Shabaev. Заметки о проблемах планетарно-циклического моделирования чрезвычайных ситуаций// Chaos and Correlation, 10, 2009.
http://chaosandcorrelation.org/Chaos/R_10_2009.pdf
4. База данных анализа: <http://aviation-safety.net/database/>

Приложения

Приложение 1.

Крупнейшие авиакатастрофы в истории СССР и России

1. Крупнейшая авиакатастрофа в истории советской авиации до войны была **18 мая 1935** года в районе Центрального аэродрома Москвы (посёлок Сокол). Истребитель лётчика Николая Благина врезался в выполнявший демонстрационный полёт с передовиками производства огромный восьмимоторный агитационный самолёт-гигант АНТ-20 «Максим Горький». Погибло **11** человек экипажа самолета и **38** (по другим данным — **50**) пассажиров-ударников из инженеров, техников и рабочих ЦАГИ и членов их семей, + лётчик истребителя (всего от **50** до **62** человек).

Основная статья: АНТ-20

2. Крупнейшее по числу жертв столкновение двух самолетов в воздухе в истории советской авиации произошло **11 августа 1979** в районе Днепродзержинска. Столкнулись два Ту-134А, на обоих бортах находились **178** человек (в том числе футбольная команда «Пахтакор»), все погибли. Причиной столкновения явилась ошибка диспетчера службы управления воздушным движением.

Основная статья: Авиакатастрофа над Днепродзержинском 11 августа 1979

3. Крупнейшая авиакатастрофа, произошедшая в СССР с самолетом зарубежной авиакомпании, случилась **1 сентября 1983**. В районе Сахалина был сбит истребителями южнокорейский Боинг-747, нарушивший воздушное пространство СССР. Сбитый Боинг упал в нейтральных водах. По официальной версии, на борту находились **246** пассажиров и **23** члена экипажа, все погибли.

Основная статья: Инцидент с южнокорейским Боингом (1983)

4. Крупнейшая авиакатастрофа на территории России произошла **11 октября 1984** в аэропорту Омска, когда Ту-154 при посадке столкнулся на взлётно-посадочной полосе со снегоуборочными машинами. Погибли **178** человек (в т. ч. **4** человека на земле), выжили 5 из 9 членов экипажа и 1 пассажир из 170.

Основная статья: Авиакатастрофа в Омске 11 октября 1984

5. Крупнейшая авиакатастрофа в истории советской авиации произошла **10 июля 1985**. В результате ошибки экипажа, Ту-154 авиакомпании «Аэрофлот» (рейс Ташкент — Карши — Оренбург — Ленинград), войдя в штопор, разбился возле г. Учкудук (Узбекистан). Погибли все **200** человек, находившихся на борту.

Основная статья: Авиакатастрофа под Учкудуком 10 июля 1985

6. **3 января 1994** года близ Иркутска потерпел катастрофу пассажирский самолет "Ту-154" авиакомпании "Байкал-Авиа". Погибли 120 человек.

http://ru.wikipedia.org/wiki/Катастрофа_Ту-154_под_Иркутском_3_января_1994

7. **29 августа 1995** года на архипелаге Шпицберген разбился "Ту-154М" "Внуковских авиалиний", летевший из Москвы. Погиб 141 человек.

8. **7 декабря 1995** года на Дальнем Востоке за 30 минут до посадки в Хабаровске разбился самолет "Ту-154", летевший из Южно-Сахалинска. Погибли 90 пассажиров и 8 членов экипажа.

9. Крупнейшая авиакатастрофа, произошедшая на территории Российской Федерации с самолетом российской авиакомпании, случилась **3 июля 2001**. При заходе

на посадку в Иркутский аэропорт потерпел аварию Ту-154 авиакомпании «Владивосток Авиа», совершавший рейс по маршруту Екатеринбург-Иркутск-Владивосток. **145** человек погибли. Место происшествия: 52° 7' СШ; 104° 37' ВД; 22 км юго-восточнее а/п Иркутск Дата и время: 03.07.01, 17 ч 08 мин (UTC). КВС: Гончарук Валентин Степанович. Дата рождения: 23.02.50. Второй пилот: Диденко Сергей Александрович. Дата рождения: 17.08.60. Сведения о воздушном судне Тип ВС, государственный номер: Ту-154М. Дата выпуска: 30.09.86 года.

Основная статья: Катастрофа Ту-154 в Иркутске 3 июля 2001

10. 2 июля 2002 года. В результате противоречивых инструкций авиадиспетчера системе TCAS (системе предупреждения опасного сближения разводящая самолеты по эшелонам (высотам)) произошло столкновение Боинг-757 и Ту-154 на территории Германии в районе Боденского озера.

Основная статья:

http://ru.wikipedia.org/wiki/Столкновение_над_Боденским_озером_1_июля_2002.

11. Крупнейшие теракты на пассажирских самолётах России — одновременный взрыв в воздухе террористками-смертницами Ту-134 и Ту-154 **24 августа 2004** года. Погибло **43** человека на одном самолёте и **46** на другом

12. Крупнейшая авиакатастрофа, произошедшая в России с самолетом зарубежной авиакомпании, случилась **3 мая 2006**. При посадке в аэропорт Адлера потерпел катастрофу и упал в Чёрное море самолёт армянской авиакомпании «Армавиа» Аэробус А320. Погибли все находившиеся на борту — **113** человек.

13. Крупнейшая авиакатастрофа в истории российской авиации произошла **22 августа 2006**, когда рейс FV 612 ФГУАП «Пулково», выполнявший рейс Анапа — Санкт-Петербург, пытаясь проскочить над грозой, потерял управление и свалился в плоский штопор. Самолет ТУ-154М упал близ населенного пункта Сухая Балка неподалёку от Донецка. Точные координаты места падения самолёта - 48'19"59 с.ш. / 37'44"45 в.д. Столкновение с землёй произошло в 14:38:30 по местному украинскому времени и соответственно в 15:38:30 (мск). На борту самолета находились **170** человек (160 пассажиров и 10 членов экипажа). Дата выпуска - 10 февраля 1992 года (г. Самара)

Основная статья: Авиакатастрофа под Донецком 22 августа 2006

14. 10 апреля 2010 года Ту-154, правительственный самолёт Польши, борт № 1, выполнявший перелет из Варшавы в Смоленск разбился, не долетев до полосы 100—200 метров. Президент Польши Лех Качиньский, его супруга, все члены правительственной делегации и члены экипажа, всего 92 человека, летевшие в Катынь, погибли. Причиной катастрофы стала ошибка польского пилота в плохих метеоусловиях (туман). Координаты: 54°49'26.5" с. ш. 32°03'01.2" в. д. Время -10.56 мск.

Основная статья Авиакатастрофа в Смоленске 10 апреля 2010 года

Приложение 2.

Статистика авиапроисшествий в Аэрофлоте с 1946 по 1996 годы :

Число	месяц	год	жертвы
4	12	1946	24
28	10	1954	20
29	12	1954	45
31	12	1954	17
4	3	1955	0,01
6	8	1955	25
26	4	1956	3
15	8	1957	23
3	12	1957	0,01
16	2	1958	0,01
17	2	1958	0,01
18	2	1958	0,01
15	5	1958	0,01
15	1	1959	0,01
13	12	1959	29
12	8	1960	1
2	9	1960	18
28	7	1961	0,01
6	7	1962	14
31	12	1965	1
15	8	1966	0,01
30	12	1966	0,01
4	11	1967	4
19	2	1968	2
22	6	1968	24
5	3	1970	0,01
28	4	1970	0,01
21	9	1970	0,01
16	10	1970	0,01

Число	месяц	год	жертвы
27	10	1970	0,01
9	11	1970	0,01
7	2	1971	0,01
30	12	1971	0,01
4	8	1972	0,01
13	10	1972	0,01
15	3	1973	0,01
3	3	1973	0,01
25	3	1973	0,01
2	11	1973	2
16	1	1975	16
10	7	1977	0,01
6	5	1978	1
30	11	1978	1
27	2	1979	0,01
16	6	1979	0,01
11	8	1979	84
30	10	1979	0,01
20	3	1980	0,01
18	7	1980	0,01
13	6	1981	52
7	11	1982	0,01
5	7	1983	1
11	2	1984	0,01
19	12	1985	0,01
30	3	1986	0,01
11	8	1986	2
14	11	1987	0,01
22	7	1988	0,01
2	12	1988	0,01
20	1	1989	0,01

Число	месяц	год	жертвы
21	1	1989	0,01
31	3	1989	0,01
18	5	1989	0,01
14	12	1989	1
18	4	1990	0,01
8	6	1990	0,01
19	6	1990	0,01
24	6	1990	0,01
28	6	1990	0,01
30	6	1990	0,01
4	7	1990	0,01
5	7	1990	0,01
10	7	1990	0,01
12	7	1990	0,01
18	7	1990	0,01
23	7	1990	0,01
19	8	1990	0,01
30	8	1990	0,01
2	9	1990	0,01
25	9	1990	0,01
7	10	1990	0,01
12	11	1990	0,01
15	11	1990	0,01
16	11	1990	0,01
29	11	1990	0,01
2	12	1990	0,01
11	12	1990	0,01
21	12	1990	0,01
24	12	1990	0,01
21	1	1991	0,01
13	2	1991	0,01

Число	месяц	год	жертвы
4	3	1991	1
14	3	1991	0,01
18	3	1991	0,01
28	3	1991	0,01
29	4	1991	0,01
13	6	1991	0,01
25	6	1991	3
30	6	1991	2
15	7	1991	1
16	9	1991	13
9	11	1991	0,01
13	11	1991	0,01
16	11	1991	20
3	1	1992	0,01
27	3	1992	0,01
30	3	1992	0,01
7	6	1992	1
1	10	1992	0,01
20	2	1993	0,01
14	8	1993	0,01
1	9	1993	0,01
15	9	1993	0,01
25	12	1993	0,01
24	2	1994	13
7	5	1994	0,01
24	5	1994	0,01
17	7	1994	0,01
24	11	1994	0,01
16	3	1	9
13	4	1995	0,01
16	6	1995	13

Число	месяц	год	жертвы
28	11	1995	0,01
13	6	1996	0,01
8	10	1996	4
17	10	1996	0,01

Приложение 3.



Рис.1. Анализ выраженности фоновых циклов при авиапроисшествиях самолетов типа МИГ-29.