

# Концептуальные вопросы формирования облика системы испытаний летательных аппаратов

**А.П. Манин, В.В. Васильев, А.Ю. Потюпки**

E-mail: post@armint.ru; vv-vasiliev@yandex.ru

*Изложены пути перехода от экстенсивного подхода к испытаниям сложных технических систем к интенсивному.*

**Ключевые слова:** испытание; объект испытания; информация; измерение; экспериментально-испытательная база; полигон; анализ; обработка; модель; сеть ЭВМ.

**A.P. Manin, V.V. Vasilyev, A. Yu. Potyupkin.** Conceptual Issues Of The Forming Of The Appearance Of System Test Aircraft

*Set out the transition from extensive approach to the testing of complex technical systems to intensive.*

**Keywords:** test; the test subject; information; measurement; experimental test facilities; landfill; analysis; process; model; network computers.

**С**истема испытания является элементом сложной системы разработки и изготовления летательных аппаратов (ЛА). Особенность современного этапа развития экспериментально-испытательной базы испытательных полигонов состоит в том, что ее основные технико-экономические показатели в рамках используемых схемных, программных и технологических решений достигли своих предельных значений.

В этих условиях даже для незначительного повышения отдельных показателей эффективности экспериментально-испытательной базы полигонов во многих случаях требуются существенные, иногда неоправданно завышенные материальные затраты.

Недостатки существующего научно-методического обеспечения обработки и анализа измерительной информации не могут быть компенсированы за счет увеличения объемов измерений, повышения точности и достоверности измерительных данных, поскольку в настоящее время и в ближайшей перспективе следует учитывать углубление *основного противоречия* — возрастание статистической неоднородности экспериментальных данных, приводящее к нарушению условий принадлежности анализируемых результатов измерений к единой генеральной совокупности и невозможности корректного использования аппарата теории вероятностей и математической статистики для получения оценок характеристик обрабатываемых объектов при многократном проведении испытаний в различных режимах функционирования их систем и средств измерений [1, 2].



**МАНИН**  
Анатолий Платонович — генеральный директор — главный конструктор ОАО "Научно-производственный центр "Арминт", доцент, доктор техн. наук



**ВАСИЛЬЕВ**  
Владимир Владимирович — главный научный сотрудник ОАО "Научно-производственный центр "Арминт", профессор, доктор техн. наук



**ПОТЮПКИН**  
Александр Юрьевич — Военная академия РВСН имени Петра Великого, профессор, доктор техн. наук

мающего решения. Человек физически не способен переработать такие информационные потоки.

Для повышения эффективности и качества управленческих решений необходимо использовать развитые механизмы анализа:

связывать разнородную информацию из сотен источников;

отображать данные в предельно концентрированном виде и наиболее удобным для восприятия способом;

автоматически выделять объекты, требующие внимания;

моделировать развитие ситуации, выдавать рекомендации.

Предоставлять "сырые" данные бессмысленно. Пользователю нужна обработанная информация. Требования к КСМ отражены в представленном ниже сравнительном анализе существующей и перспективной концептуальной модели КСМ в рамках системы испытаний, представленная ниже.

Существующий КСМ	Желаемый КСМ
Множество баз данных, файлов, систем учета . . . . .	Единый источник информации для принятия решений
Таблицы, простая графика, стандартные диаграммы . . . . .	Специализированные способы визуализации, отображение на картах
«Сырые» данные . . . . .	Очищенные и преобразованные данные
Агрегированные данные . . . . .	Выводы, прогнозы, риски, результаты сценариев
Вся доступная информация . . . . .	Отранжированные критически важные объекты

Приведенные выше рассуждения в совокупности представляют собой концепцию создания КСМ в рамках ситуационного центра управления испытаниями сложных образцов вооружения и военной техники.

Актуальность создания комплекса обусловлена необходимостью реализации на практике опытно-теоретического метода испытаний сложных систем, который базируется на математической теории многофакторного планирования эксперимента, теории математической статистики и имитационного моделирования, а также методологии рационального комплексирования данных, полученных в ходе натуральных экспериментов, математического и физического моделирования.

В рамках концепции предлагается использовать следующее:

совокупность принципов построения комплекса, основными из которых являются системность, устойчивость, интеллектуальность, адаптивность, открытость;

показатели качества функционирования комплекса — достоверность, точность, оперативность оценивания параметров объектов испытаний;

кортеж моделирующих комплексов;

совокупность методик проведения испытаний в соответствии с типом испытываемого образца;

Комплекс практических рекомендаций по реализации методик испытаний в рамках конкретных условий испытаний.

При априорном виртуальном эксперименте формируется среда испытания, оценивается эффективность применения помех для испытаний, формируются предложения по выбору средств постановки помех и средств ЭИБ для проведения испытаний. По данным натурального эксперимента вырабатывается суждение о качестве проведения испытания, рассчитываются оценки соответствия объекта испытаний тактико-техническим требованиям. При последующем моделировании с учетом апостериорных данных расширяются условия эксперимента и вырабатываются предложения о квалификации испытаний.

Таким образом, переход к интенсивному подходу к испытаниям сложных технических систем возможен при включении в состав системы испытаний комплекса ситуационного моделирования, "электронного полигона", локальных телекоммуникационных сетей, в основе которых лежит интеллектуализация выбора технологии испытаний.

#### Библиографический список

1. Бульчев Ю.Г., Васильев В.В., Манин А.П., Потюшкин А.Ю. и др. Информационно-измерительное обеспечение натуральных испытаний сложных технических комплексов"; под ред. Манина А.П. и Васильева В.В. М.: Машиностроение—Полет, 2016. 440 с.
2. Кукушкин С.С. Математические основы перспективных информационных технологий систем телеизмерений, передачи, сбора и обработки телеметрической информации // Измерительная техника. М.: Стандарты, 2001. С. 23.



**АВИАЦИЯ ♦ РАКЕТНАЯ ТЕХНИКА ♦ КОСМОНАВТИКА**

Орган Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского  
и Академии наук авиации и воздухоплавания

Журнал выходит ежемесячно  
Выпускается с августа 1998 г.

**Г.В. НОВОЖИЛОВ** – Главный редактор (авиация), академик РАН

**А.С. КОРОТЕЕВ** – Главный редактор (ракетная техника и космонавтика), академик РАН, профессор

**Члены редакционной коллегии**

А.А. АЛЕКСАНДРОВ, д.т.н., проф.  
А.П. АЛЕКСАНДРОВ, к.т.н., летчик-космонавт  
Б.С. АЛЕШИН, академик РАН  
Б.В. БАЛЬМОНТ, академик РАКЦ  
В.Г. ДМИТРИЕВ, чл.-кор. РАН  
Б.И. КАТОРГИН, академик РАН, проф.  
А.А. ЛЕОНОВ, к.т.н., летчик-космонавт  
А.М. МАТВЕЕНКО, академик РАН, проф.  
С.В. МИХЕЕВ, академик РАН  
Н.Ф. МОИСЕЕВ, к.т.н.  
М.А. ПОГОСЯН, академик РАН, проф.  
И.Б. ФЕДОРОВ, академик РАН  
Е.А. ФЕДОСОВ, академик РАН, проф.  
В.В. ХАРТОВ, д.т.н., проф.  
С.Л. ЧЕРНЫШЕВ, академик РАН, проф.

Редактор-организатор  
О.С. РОДЗЕВИЧ

Ответственный секретарь  
О.Г. КРАСИЛЬНИКОВА

**Редакционный совет**

А.М. МАТВЕЕНКО, председатель редсовета, академик РАН, проф.  
О.М. АЛИФАНОВ, чл.-кор. РАН, проф.  
И.В. БАРМИН, чл.-кор. РАН, проф.  
В.Е. БАРСУК, к.т.н.  
В.Ф. БЕЗЪЯЗЫЧНЫЙ, д.т.н., проф.  
О.Ф. ДЕМЧЕНКО, к.э.н.  
Н.Н. ДОЛЖЕНКОВ, д.т.н.  
С.Ю. ЖЕЛТОВ, академик РАН  
Л.М. ЗЕЛЕНЬИЙ, академик РАН, проф.  
А.Н. КИРИЛИН, д.т.н.  
А.А. КОРОТЕЕВ, академик РАН  
В.П. ЛОСИЦКИЙ, инж.  
Л.Н. ЛЫСЕНКО, д.т.н., проф.  
А.П. МАНИН, д.т.н.  
К.М. ПИЧХАДЗЕ, д.т.н., проф.  
С.С. ПОЗДНЯКОВ, инж.  
Ю.А. РЫЖОВ, академик РАН, проф.  
В.Г. СВЕТЛОВ, д.т.н.  
А.Н. СЕРЬЕЗНОВ, д.т.н.  
В.П. СОКОЛОВ, д.т.н., проф.  
В.А. СОЛОВЬЕВ, чл.-кор. РАН, проф., летчик-космонавт  
В.В. ШАЛАЙ, д.т.н., проф.  
В.А. ШАТАЛОВ, летчик-космонавт

Учредитель и издатель ООО  
"Машиностроение – Полет", 2016

© ООО "Машиностроение – Полет", 2016

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Лысенко Л.Н., Бетанов В.В.** Анализ путей интеграции малых псевдостационарных геосинхронных спутников в топологию космического сегмента глобальных информационных систем . . . . . 3

**Болдырев А.В., Комаров В.А.** Проектирование силовой схемы фюзеляжа самолета в зоне большого выреза . . . 21

**Соколянский В.П.** Отечественная амфибийная и безаэродромная авиация: потенциал и реальность . . . . . 27

**Корниенко М.Б., Онуфриенко Ю.И., Курицын А.А., Копнин В.А., Ковинский А.А.** Использование результатов выполнения экипажем МКС-43, -44, -45, -46 годового полета на борту Международной космической станции в интересах полетов в дальний космос . . . . . 36

**Казakovцев В.П., Корянов В.В., Топорков А.Г., Усачев В.А., Голов Н.А., Грамаков А.Д.** Методика формирования спутниковых систем непрерывного обзора заданной локальной зоны на поверхности Земли . . . . . 44

**Манин А.П., Васильев В.В., Потюпкин А.Ю.** Концептуальные вопросы формирования облика системы испытательных летательных аппаратов . . . . . 55

**Бомштейн К.Г.** Применение интегрированных информационных систем при моделировании вооружения зарубежных самолетов . . . . . 64

**Владимиров А.В., Усенко К.В.** Развитие методов анализа телеметрической информации для снижения рисков аварий ракет космического назначения . . . . . 72

*Журнал входит в перечень утвержденных ВАК РФ изданий для публикации трудов соискателей ученых степеней.*

*Мнение редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов статей. За содержание рекламных материалов ответственность несет рекламодатель. Плата с аспирантов за публикацию статей не взимается. Аннотации статей журнала и требования к оформлению представляемых авторами рукописей приведены на сайте <http://ros-polet.ru>*

Адрес редакции: 107076, РФ, г. Москва, Стромынский пер., 4  
Телефон: 8 (499) 269-54-97 + 7 926 916-03-58  
Адрес электронной почты: [rosपोlet@mail.ru](mailto:rosपोlet@mail.ru)  
Адрес в интернете: <http://ros-polet.ru>



AVIATION ♦ ROCKET TECHNOLOGY ♦ COSMONAUTICS

Journal of Russian Academy of Cosmonautics named after K.E. Tsiolkovsky and Academy of Aviation and Aeronautics Sciences

The journal is issued monthly  
Published since August 1998

**G.V. NOVOZHILOV** —

Editor-in-Chief (Aviation), Acad., RAS

**A.S. KOROTEYEV** —

Editor-in-Chief (Rocket Technology and Cosmonautics), Acad., RAS, Prof.

Board

Members of Editorial

A.A. ALEKSANDROV,  
Dr. Sci. (Eng.), Prof.

A.P. ALEKSANDROV,  
Cand. Sci. (Eng.), Prof.,  
Pilot-Cosmonaut

B.S. ALESHIN,  
Acad., RAS

B.V. BALMONT,  
Member, RACTs.

V.G. DMITRIYEV,  
Corresp. Member, RAS

B.I. KATORGIN,  
Acad., RAS, Prof.

A.A. LEONOV,  
Cand. Sci. (Eng.),  
Pilot-Cosmonaut

A.M. MATVEYENKO,  
Acad., RAS, Prof.

S.V. MIKHEYEV, Acad., RAS

N.F. MOISEEV,  
Cand. Sci. (Eng.)

M.A. POGOSYAN,  
Acad., RAS, Prof.

I.B. FEDOROV, Acad., RAS

E.A. FEDOSOV,  
Acad., RAS, Prof.

V.V. KHARTOV,  
Dr. Sci. (Eng.), Prof.

S.L. CHERNYSHEV,  
Acad., RAS, Prof.

Editor Organizer

O.S. RODZEVICH

Responsible Secretary

O.G. KRASILNIKOVA

Members of Editorial  
Committee

A.M. MATVEENKO,  
Chair of Edit. Committee

O.M. ALIFANOV, Corresp.  
Member, RAS, Prof.

I. V. BARMIN,  
Corresp. Member, RAS, Prof.

V.E. BARSUK,  
Cand. Sci. (Eng.)

V.F. BEZYAZYCHNYI, Dr. Sci.  
(Eng.), Prof.

O.F. DEMCHENKO,  
Cand. Sci. (Econ.)

N.N. DOLZHENKOV,  
Dr. Sci. (Eng.)

S.Yu. ZHELTOV, Acad., RAS

L.M. ZELENY,  
Acad., RAS, Prof.

A.N. KIRILIN, Dr. Sci. (Eng.)

A.A. KOROTEYEV, Acad., RAS

V.P. LOSITSKY, Eng.

L.N. LYSENKO,  
Dr. Sci. (Eng.), Prof.

A.P. MANIN, Dr. Sci. (Eng.)

K.M. PICHKHADZE,  
Dr. Sci. (Eng.), Prof.

S.S. POZDNYAKOV, Eng.

Yu.A. RYZHOV,  
Acad., RAS, Prof.

V.G. SVETLOV, Dr. Sci. (Eng.)

A.N. SERYOZNOV,  
Dr. Sci. (Eng.)

V.P. SOKOLOV,  
Dr. Sci. (Eng.), Prof.

V.A. SOLOV'EV,  
Corresp. Member, Prof., RAS,  
Pilot-Cosmonaut

V.V. SHALAY,

Dr. Sci. (Eng.), Prof.

V.A. SHATALOV,  
Pilot-Cosmonaut

CONTENTS

- Lysenko L.N., Betanov V.V.** Analysis Of Ways To Integrate The Pseudo Small Geosynchronous Satellites In The Topology Of The Space Segment Of The Global Information Systems . . . 3
- Boldyrev A.V., Komarov V.A.** The Aircraft Fuselage Structural Layout Designing In The Region Of Large Cutout . . . 21
- Sokolyanskiy V.P.** Domestic Aircraft For Bad Airfields And Amphibious Aircraft: Potential And Reality . . . . . 27
- Kornienko M.B., Onufrienko Yu.I., Kuritsyn A.A., Kopnin V.A., Kovinsky A.A.** Application Of Results Of A Year-Long Mission Performed By The ISS-43, -44, -45, -46 Crew Aboard The International Space Station For The Benefit Of Deep Space Manned Exploration . . . . . 36
- Kazakovtsev V.P., Koryanov V.V., Toporkov A.G., Usachev V.A., Golov N.A., Gramakov A.D.** Method Of Formation Of Satellite Systems Continuous Review Of Specified Local Of Area Coverage On The Surface Of The Earth . . . . 44
- Manin A.P., Vasilyev V.V., Patyupkin A.Yu.** Conceptual Issues Of The Forming Of The Appearance Of System Test Aircraft . . . . . 55
- Bomstein K.G.** The Application Of Integrated Information Systems Used For The Simulation . . . . . 64
- Vladimirov A.V., Usenko K.V.** Development Of Telemetric Information Analysis Methods For Decreasing Rockets Accident Risks . . . . . 72

*The journal is in the list of editions, authorized by the Supreme Certification Committee of the Russian Federation to publish the works of those applying for a scientific degree.*

*Viewpoints of authors of papers do not necessarily represent the Editorial Staff's opinion.*

*Post-graduates have not to pay for the publication of articles.*

*Annotations of magazine articles and features required of author manuscript desing are available at Internet Site <http://ros-polet.ru>*

**Address of the editorial office:** 107076, Moscow, Stromynsky per., 4

**Phone:** 8 (499) 269-54-97 + 7 926 916-03-58

**E-mail address:** [rospolet@mail.ru](mailto:rospolet@mail.ru)

**Internet address:** <http://ros-polet.ru>

The Fonder and publisher of a magazine:

© Ltd Co "Mashinostroenie – Polyot", 2016