



Федеральная служба
по экологическому, технологическому и атомному надзору
(Ростехнадзор)

ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ ПО АТТЕСТАЦИИ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ
ПРИ РОСТЕХНАДЗОРЕ



АТТЕСТАЦИОННЫЙ ПАСПОРТ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА

Регистрационный номер

424

от 15 июня 2017 года

Настоящий аттестационный паспорт устанавливает назначение и область применения программного средства

Программный комплекс АРБИТР (ПК АСМ СЗМА), версия 1.0.1,
которые указаны в разделе 2 приложения к настоящему аттестационному паспорту.

Аттестационный паспорт предоставлен

**Акционерному обществу «Специализированная инжиниринговая компания
«Севзапмонтажавтоматика» (АО «СПИК СЗМА»)**

Юридический адрес: 199106, Россия, г. Санкт-Петербург, 26-я линия В.О., д.15,
корп.2, лит.А Бизнес-центр «Биржа».

*Настоящий аттестационный паспорт действует при соблюдении условий
Приложения, являющегося его неотъемлемой частью.*

Срок действия настоящего аттестационного
паспорта:

до 21 февраля 2027 года

Заместитель директора ФБУ «НТЦ ЯРБ»,
председатель экспертного Совета
по аттестации программных средств
при Ростехнадзоре, канд. техн. наук



С.Н. Богдан

ETSON

EUROPEAN
TECHNICAL SAFETY
ORGANISATIONS
NETWORK



Система
менеджмента
ISO 9001:2008
www.tuv.com
ID 910508067



1 Общие сведения

1.1 Наименование программного средства (далее – ПС)

Программный комплекс АРБИТР (ПК АСМ СЗМА), версия 1.0.1.

1.2 Организация-разработчик ПС

АО «СПИК СЗМА».

1.3 Авторы ПС

И.А. Можаяева.

1.4 Сведения о регистрации и депонировании ПС и его компонентов

ПС зарегистрировано в ОФАП-ЯР под № 867 от 15.06.2017.

Свидетельство РОСПАТЕНТ об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2003611101 от 12.03.2003 г. «Программный комплекс автоматизированного структурно-логического моделирования и расчета надежности и безопасности автоматизированных систем управления технологическими процессами на стадии проектирования» (ПК АСМ СЗМА).

1.5 Сведения о ранее выданных аттестационных паспортах ПС

Настоящий аттестационный паспорт выдан взамен аттестационного паспорта программного средства «Программный комплекс АРБИТР (ПК АСМ СЗМА), базовая версия 1.0» от 21.02.2007 № 222. Эксперты, проводившие экспертизу ПС: Бахметьев А.М., канд. техн. наук, АО ОКБМ «Африкантов»; Елизаров А.И., к.ф.-м.н., АО ВНИИАЭС; Ершов Г.А., д.т.н., СпбАЭП; Морозов В.Б, канд. техн. наук, БКП ФГУП «Атомэнергопроект», Самохин Г.И. канд. техн. наук, ФБУ «НТЦ ЯРБ».

1.6 Основание для выдачи аттестационного паспорта программного средства:

Обращение АО «СПИК СЗМА» письмо от 01.02.2016 № 11-24/132.

Отчет о верификации программного средства (дополнение к заключительной редакции отчета о верификации, изм. 1), АО «СПИК СЗМА», Санкт-Петербург, 2017, 100 с.

Рекомендация секции № 5 «Вероятностный анализ безопасности. Анализ надежности систем контроля и управления технологическими процессами» экспертного Совета по аттестации программных средств при Ростехнадзоре о предоставлении дополнительных верификационных материалов (протокол заседания от 18 мая 2016 года № 3/с5-2016) и решение секции № 5 об утверждении результатов экспертизы (протокол заседания от 30 мая 2017 года № 4/с5-2017).

Решение экспертного Совета по аттестации программных средств при Ростехнадзоре (протокол заседания от 15 июня 2017 года № 70).

1-2017-01-12-1

Экспертиза и аттестация программного средства выполнены в соответствии с требованиями руководящих документов Ростехнадзора РД-03-33-2008 и РД-03-34-2000.

1.7 Эксперты, проводившие повторную экспертизу ПС

Ершов Г.А., д-р техн. наук, АО ИК «АСЭ».

2 Назначение и область применения ПС

2.1 Назначение ПС

ПС предназначено для автоматизированного моделирования и расчетов показателей надежности структурно-сложных систем, включая объекты использования атомной энергии (ОИАЭ) и другие опасные производственные объекты (ОПО). ПС обеспечивает автоматизированное моделирование и расчет вероятностей возникновения (невозникновения) аварийных ситуаций и аварий ОПО, включая ОИАЭ.

2.2 Область применения ПС по типу объекта использования атомной энергии

Программное средство является универсальным область применения не зависит от типа ОИАЭ.

2.3 Область применения ПС по моделируемым режимам

Программное средство является универсальным область применения не зависит от режимов эксплуатации ОИАЭ.

2.4 Область применения ПС по условиям и параметрам расчета

Область применения ПС ограничивается следующими условиями:

ПС не применяется для выполнения полномасштабного ВАБ ОИАЭ;

в ПС используется только экспоненциальный закон распределения времени безотказной работы и восстановления элементов;

число уровней односвязной структурной декомпозиции схем функциональной целостности (СФЦ) исследуемых системных объектов ≤ 2 ;

задание групп размноженных функциональных вершин, групп несовместных событий (ГНС) и отказов по общей причине (ООП) допускается только в пределах основной и/или отдельных декомпозированных СФЦ подсистем;

максимальное количество элементов мажоритарных систем ≤ 8 ;

максимальное количество элементов в группе ООП ≤ 8 ;

ПС нельзя использовать для проведения анализа неопределенности и автоматизированного анализа чувствительности.

Экспертный Совет

1)	Вершины СФЦ	функциональные, фиктивные, эквивалентированные
2)	Дуги СФЦ	конъюнктивные прямые, конъюнктивные инверсные, дизъюнктивные прямые, дизъюнктивные инверсные
3)	Число уровней декомпозиции	2
4)	Число вершин основной СФЦ	до 400
5)	Число вершин подсистем СФЦ	до 100
6)	Значения вероятностей элементарных событий	от 0.0 до 1.0 включительно
7)	Модели учета ООП	бета-фактор, альфа-фактор (без учета сдвига), модель множественных греческих букв
8)	Количество элементов в одной группе ООП при автоматизированном учете ООП Для моделей бета-фактора и альфа-фактора (без учета сдвига)	до 8
9)	Число комбинаторных связей при использовании утилиты агрегирования	до 30
10)	Число комбинаторных связей при использовании утилиты формирования комбинаций	до 20

2.5 Погрешность, обеспечиваемая ПС в области его применения

Точность результатов расчетов по ПС определяется точностью задаваемых пользователем ПС параметров надежности оборудования. Лежащие в основе ПС алгоритмы и математические выражения не вносят дополнительной погрешности в результаты расчетов, за исключением нижеследующих случаев:

при вычислении значения вероятности безотказной работы (отказа) восстанавливаемой системы погрешность определяется принятием допущения о том, что среднее время восстановления оборудования много меньше среднего времени безотказной работы;

при вычислении средней наработки до отказа невосстанавливаемой системы с использованием методов декомпозиции и «кратных» вершин погрешность определяется числом декомпозированных подсистем и «кратных» элементов, соединенных по логике «или»; точность расчетов уменьшается при увеличении количества таких систем и элементов;

при расчетах в режиме приближенных вычислений (при вычислении показателей надежности на основе усеченных логических моделей функционирования систем) точность расчетов определяется заданием порога отсечения – вероятности реализации отсекаемых конъюнкций: чем

Экспертный Совет

меньше вероятность реализации и, следовательно, меньше количество конъюнкций, исключаемых из полной логической модели, тем точность выше.

3. Сведения о методиках расчета, реализованных в ПС

В основе методик расчета, реализованных в ПС, лежит общий логико-вероятностный метод, являющийся дальнейшим развитием известных логико-вероятностных методов на общий класс монотонных и немонотонных моделей систем. В ходе моделирования и расчета последовательно разрабатываются графическая модель надежности (безопасности), на ее основе – функция алгебры логики (логическая функция работоспособности или неработоспособности), которая преобразуется в расчетный вероятностный многочлен (вероятностную функцию), используемый для расчета заданных показателей надежности и безопасности.

В ПС графическая модель надежности (безопасности) технических систем строится с помощью аппарата схем функциональной целостности. Данный аппарат позволяет также строить «графы» отказов и «графы» событий, аналогичных деревьям отказов и деревьям событий.

На основе СФЦ автоматически формируется в ПС логическая функция (ЛФ) надежности и/или безопасности исследуемой системы в виде множества кратчайших путей успешного функционирования, минимальных сечений отказов или их немонотонных комбинаций. При этом используются методы булевой алгебры.

На основе ЛФ автоматически формируется в ПС точный многочлен расчетной вероятностной функции. При этом также используются методы булевой алгебры, позволяющие преобразовать одну форму функции алгебры логики в другую (ортогональную, неповторную и т.п.).

4 Сведения о базах данных, используемых в ПС

В ПС не используются встроенные базы данных.

5 Дополнительная информация о ПС

При автоматизированном учете ООП необходимо строить СФЦ на отказ.

Минимальная ОС – Windows XP, рекомендуемая – Windows 10. Процессор: min – x86, рекомендуемый – Intel Core i7, рекомендуемая оперативная память – 2GB и больше. Количество элементов в одной группе ООП при использовании встроенной утилиты – до 8.

6 Пользователи ПС

Пользователями ПС являются специалисты следующих организаций, прошедшие соответствующее обучение по применению ПС:

- АО «СПИК СЗМА», Санкт-Петербург;
- Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского (МАТИ), Москва;

Экспертный Совет

- Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Москва;
- Академия государственной противопожарной службы МЧС России (АГПС МЧС России), Москва;
- Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого (СПбПУ), Санкт-Петербург;
- Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I (ПГУПС), Санкт-Петербург;
- ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России» (ФГБОУ ВО «СПб УГПС МЧС России»), Санкт-Петербург;
- Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А. (СГТУ имени Гагарина Ю.А.), г. Саратов;
- ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» (ФГБОУ ВО «КубГТУ»), г. Краснодар;
- Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский институт Министерства внутренних дел Российской Федерации» (Воронежский институт МВД России), г. Воронеж;
- ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» (ФГБОУ ВО «СПбГАСУ»), Санкт-Петербург;
- АО «ВНИИАЭС», Москва;
- ОАО «Всероссийский дважды ордена Трудового Красного Знамени теплотехнический научно-исследовательский институт» (ОАО «ВТИ»), Москва;
- ФГУП «Крыловский государственный научный центр», Санкт-Петербург;
- АО «ЦКБ МТ «Рубин», Санкт-Петербург;
- ООО «РЭСцентр», Санкт-Петербург;
- ООО НТЦ «ТБ», Санкт-Петербург;
- НИИ ВМС ЮФУ, г. Таганрог;
- ОАО «Газпром Промгаз», Санкт-Петербург;
- ФГКУ «12 ЦНИИ» МО РФ, Санкт-Петербург;
- ЗАО «Компания СЗМА», Санкт-Петербург;
- АО «Гипровостокнефть», г. Самара;
- ФГУП «ПО «Маяк», г. Озерск, Челябинская область;
- Группа компаний «ТЕЛПРОС», Санкт-Петербург;
- ООО «Ленгипронефтехим», Санкт-Петербург;
- ЗАО «МРЭСС», г. Домодедово, Московская область;

Экспертный Совет

- ООО «Торговый дом «Технекон», Москва;
- ООО Внедренческая фирма «Элна», Москва;
- ПАО «Газпром автоматизация», Москва;
- ОАО «ВНИПИгаздобыча», г. Новосибирск;
- ПАО «ВНИПИгаздобыча», г. Саратов;
- АО «ВНИКТИ», г. Коломна, Московская область;
- АО «Транснефть – Север», г. Ухта, Республика Коми.

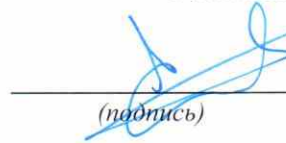
Ученый секретарь экспертного Совета
по аттестации программных средств
при Ростехнадзоре, канд. техн. наук



(подпись)

С.А. Шевченко

Зам. председателя секции № 5
«Вероятностный анализ безопасности.
Анализ надежности систем
контроля и управления
технологическими процессами»
экспертного Совета по аттестации
программных средств при
Ростехнадзоре, д-р техн. наук



(подпись)

Г.А. Ершов

Экспертный Совет