

УДК 004.4  
DOI 10.53403/9785951505071\_2022\_45

## ЗАЩИЩЕННАЯ ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА «АРАМИД» ДЛЯ СУПЕР-ЭВМ

*Е. К. Баканов, В. А. Алешкин, Д. А. Красноярова, В. Ю. Симаков,  
И. А. Пищулин, А. И. Чайка, О. В. Новиков*

Российский федеральный ядерный центр –  
Всероссийский НИИ экспериментальной физики, Саров

Защищенная операционная система «Арамид» предназначена для организации распределенных высокопроизводительных вычислений, содержащих сведения, составляющие государственную тайну. Обеспечивает создание вычислительной среды с повышенными возможностями обеспечения информационной безопасности. Позволяет проводить работы с секретными данными в АСЗИ класса защищенности не ниже 2А по классификации ФСТЭК и Министерства Обороны Российской Федерации.

*Ключевые слова:* Арамид, система, защищенная, вычисления, супер-ЭВМ, дистрибутив.

В настоящее время высокопроизводительные вычисления (High-Performance Computing, HPC) играют ключевую роль в решении крупных задач математического моделирования и обработки перспективных программно-аппаратных решений.

Высокопроизводительные системы в ряде случаев применяются в приложениях специального назначения<sup>1</sup>. Для организации сбора и обработки больших объемов данных и выполнения вычислений над ними требуется операционная система, удовлетворяющая требованиям государственного регулятора<sup>2</sup> и адаптированная для работы на многопроцессорных системах.

Сегодня в России используется несколько сертифицированных ФСТЭК и МО РФ операционных систем, созданных на основе различных дистрибутивов ОС Linux: МСВС на базе RedHat, AstraLinux на базе Debian и ряд других. Как правило, при использовании этих ОС с включенными средствами разграничения доступа наблюдается снижение быстродействия при работе на супер-ЭВМ. Кроме этого в них отсутствуют либо не адаптированы (с точки зрения поддержки аппаратных платформ и высокой масштабируемости) сертифицированные ключевые для супер-ЭВМ программные компоненты, такие как: система управления вычислительными ресурсами и распределенными вычислениями, параллельная файловая система, система мониторинга, система подготовки легковесных бездисковых образов ОС, библиотеки межпроцессных обменов и т.п. Это делает невозможным применение данных операционных систем при разработке и эксплуатации супер-ЭВМ, предназначенных для обработки данных с ограниченным доступом, хотя и не исключает их использование в качестве сертифицированных ОС для рабочих мест и серверов.

В связи с этим специалистами ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» ведется работа по созданию дистрибутива специализированной защищенной операционной системы для супер-ЭВМ (ЗОС «Арамид»), удовлетворяющей требованиям ФСТЭК России и МО РФ по обработке информации, составляющей государственную тайну.

<sup>1</sup> Приложения специального назначения предназначены для производственных и специальных потребностей органов государственной власти, крупных государственных предприятий и госкорпораций.

<sup>2</sup> В качестве государственного регулятора могут выступать ФСТЭК и МО РФ.

Входящие в дистрибутив ЗОС «Арамид» программные компоненты обеспечивают полнофункциональную работу супер-ЭВМ, что позволяет использовать ЗОС «Арамид» для решения таких задач, как:

- создание защищенных супер-ЭВМ нового поколения;
- построение автоматизированных систем управления (АСУ) специального назначения;
- сбор и обработка больших объемов структурированных и неструктурированных данных;
- внедрение систем поддержки принятия решений, требующих интенсивных вычислений и т. п.

Разрабатываемые средства защиты информации дистрибутива ЗОС «Арамид» предназначены для выполнения следующих функций:

- идентификация и аутентификация пользователей;
- дискреционное и мандатное разграничение доступа;
- регистрация и сигнализация о событиях безопасности;
- организация и контроль доменной и мандатной структуры разграничения потоков информации;
- контроль целостности средств защиты информации;
- создание замкнутой среды обработки данных;
- контроль подключаемых устройств;
- очистка высвобождаемой дисковой и оперативной памяти;
- создание единого пользовательского пространства.

Разрабатываемые средства защиты информации дистрибутива ЗОС «Арамид» реализуют «Требования безопасности информации к операционным системам», предъявляемые к операционным системам типа «А» (ОС общего назначения) 2-го класса защиты (обработка информации, содержащей совершенно секретные сведения) [1] – следовательно, ЗОС «Арамид» может применяться в автоматизированных системах класса защищенности 1Б.

В настоящее время уже пройдены сертификационные испытания дистрибутива ЗОС «Арамид» версии 1.0, а также проходит сертификационные испытания версий 1.1 и 3.0 дистрибутива защищенной операционной системы «Арамид». В ЗОС «Арамид» 1.1 и 3.0 выполнен переход на актуальные версии компонентов ОС, реализован механизм мандатного разграничения доступа в СУБД PostgreSQL, работающий согласованно с моделью доступа ЗОС «Арамид», а также доработана технология виртуализации для функционирования в условиях защищенной среды. Ведутся работы по разработке дистрибутива версии 3.1, в котором будет реализована новая кодовая база и ядро.

## **Заключение**

Разрабатываемый во ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» дистрибутив защищенной ОС «Арамид» планируется к эксплуатации на ряде защищенных комплексов и высоконагруженных параллельных супер-ЭВМ, применяемых для оперативного решения задач предприятий госкорпорации «Росатом», Минобороны России, а также предприятий ОПК (авиастроение, судостроение, ракетно-космическая отрасль и др.). Поставленные цели разработки дистрибутива ЗОС «Арамид» достигаются за счет акцентирования сил разработчиков на следующих функциональных требованиях:

- поддержка современных гибридных архитектур;
- предоставление вычислительных ресурсов пользователям с разными правами доступа;
- разработка защищенных механизмов управления вычислительными ресурсами и распределенными вычислениями с учетом современных подходов и технологий.

## **Литература**

1. «Требования безопасности информации к операционным системам». ФСТЭК России. 19.08.2016 г.

## **ECURE OPERATING SYSTEM «ARAMID»: THE CURRENT STATE AND PROSPECTS FOR FURTHER DEVELOPMENT**

*E. K. Bakanov, V. A. Aleshkin, D. A. Krasnoyarova, V. Yu. Simakov,  
I. A. Pishchulin, A. I. Chayka, O. V. Novikov*

Russian Federal Nuclear Center –  
All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics, Sarov

The secure operating system «Aramid» was developed for the arrangement of distributed high-performance computations and operations with data constituting State secrets. It provides a computing environment with a higher level of information security. The system allows operating classified data in the automated information security system of the protection class not lower than 2A, according to the classification of FSTEC and the Russian Federation Ministry of Defense.

*Key words:* secure system, Aramid, computations, supercomputer, distribution kit.