УДК 621.791

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ГРИД-СЕГМЕНТА СБОРОЧНО-СВАРОЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

***О. П. ЧИЖ, Н. С. СЕМЕНЯК, С. В. МЕДВЕДЕВ***
Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси
Минск, Беларусь

UDC 621.791

# TECHNOLOGICAL CAPABILITIES OF THE SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL GRID SEGMENT ASSEMBLY AND WELDING ORIENTATION

***O. P. TCHIJ, N. S. SEMENIAK, S. V. MEDVEDEV***

**Аннотация.** Приводится описание технологических возможностей образовательного грид-сегмента по следующим направлениям: создание, управление, организация работы, набор прикладного ПО, помощь в проектировании сварных конструкций.

**Ключевые слова**: высокопроизводительные суперкомпьютерные установки параллельной архитектуры, грид-сети, прикладное программное обеспечение конечно-элементного анализа, специфика сборочно-сварочных объектов и технологий.

**Abstract.** A description of the technological capabilities of the educational grid segment is given in the following areas: creation, management, organization of work, a set of application software, assistance in the design of welded structures.

**Keywords**: high-performance supercomputer installations of parallel architecture, grid networks, application software for finite element analysis, specifics of assembly and welding facilities and technologies.

Образовательный ГРИД-сегмент на базе персональных суперкомпьютерных конфигураций (далее – образовательный ГРИД-сегмент «ГРИД-СНГ») создан в рамках отдельного задания проекта «Развитие инфраструктуры суперкомпьютерных центров в интересах инновационного развития государств-участников СНГ» Межгосударственной программы инновационного сотрудничества государств-участников СНГ на период до 2020 г. (рис. 1 и 2). Главной целью задания являлось создание образовательного ГРИД-сегмента «ГРИД-СНГ» на базе офисных кластеров, предназначенного для организации в Республике Беларусь процесса обучения студентов, аспирантов и сотрудников высших учебных заведений работе на вычислительной технике с параллельной архитектурой в грид-среде с распределенными суперкомпьютерными ресурсами (рис. 3).

Рис. 1. Обобщенная структура образовательного ГРИД-сегмента «ГРИД-СНГ»

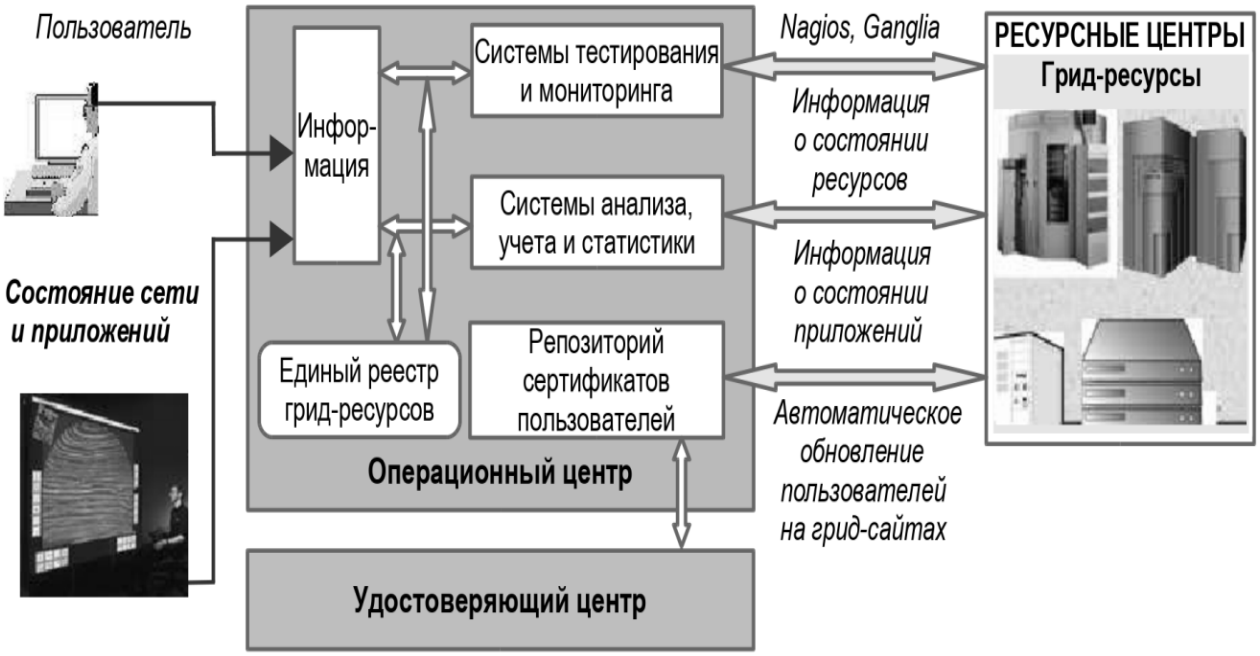


Рис. 2. Укрупненная структура национальной грид-сети

Рис. 3. Структурная схема ресурсного центра ВУЗа

Изготовлены два кластера «СКИФ-ГРИД-СНГ-Офис» и проведены их функциональные испытания [1]. Создан образовательный ГРИД-сегмент «ГРИД-СНГ» и проведены его приемочные испытания [2, 3]. По результатам испытаний откорректированы комплекты конструкторской документации для ОО кластера «СКИФ-ГРИД-СНГ-Офис» и программной документации образовательного ГРИД-сегмента «ГРИД-СНГ». Комплект программной документации образовательного ГРИД-сегмента «ГРИД-СНГ» включает руководство оператора и руководство системного программиста.

Руководство оператора содержит сведения о назначении клиентских приложений, настройках параметров данных приложений и о действиях пользователя при работе с заданиями.

Руководство системного программиста содержит сведения о составе образовательного ГРИД-сегмента «ГРИД-СНГ», составе сервисов грид-сайтов, инструкции по установке и настройке системного ПО на грид-сайтах образовательного ГРИД-сегмента, администрированию и тестированию грид-сайтов. По результатам приемочных испытаний комплекту программной документации образовательного ГРИД-сегмента «ГРИД-СНГ» в установленном порядке присвоена литера «О1».

Распределенная структура ГРИД-сегмента сварочной направленности подчеркивает интегрирующую роль сборочно-сварочного передела в технологической подготовке современных машиностроительных производств и позволяет на практике реализовать принципы конструктивно-технологического проектирования сварных конструкций Н. О. Окерблома и CALS-технологий [4, 5].

ГРИД-сегмент располагает лицензионным программным обеспечением конечно-элементного анализа (ANSYS-LS-DYNA) в параллельных версиях, а также ПО в свободных кодах (OpenFoam, CodeAster и др.). Открытая архитектура ГРИД-сегмента предоставляет возможности подключения сторонних вычислительных ресурсов из-за пределов РБ, а также гридификации используемых на этих ресурсах программных средств.

Обширные объемы дисковых хранилищ, возможности параллельной работы над совместными проектами структурных подразделений предприятий, кафедр и других организаций Союзного государства, построение детализированных цифровых двойников сварных конструкций, технологий сборки-сварки и средств технологического оснащения в совокупности позволят создавать конкурентоспособную продукцию сборочно-сварочных производств с меньшими затратами, а также готовить студентов-сварщиков с углубленными знаниями и навыками в области информационно-коммуникационных технологий и суперкомпьютерных вычислений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белорусские суперкомпьютеры семейства СКИФ / Н. Н. Парамонов [и др.]. – Гомель: Вечерний Гомель-Медиа, 2020. – 268 с.

2. Операционный центр национальной грид-сети / О. П. Чиж [и др.] // Суперкомпьютерные системы и их применение. SSA'2010: докл. 3 Междунар. науч. конф., Минск, 25–27 мая 2010 г. – Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2010. – С. 89–94.

3. Операционный центр национальной грид-сети [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http: // noc.grid.basnet.by. – Дата доступа: 20.09.2022.

4. **Окерблом, Н. О.** Конструктивно-технологическое проектирование сварных конструкций / Н. О. Окерблом. – Москва; Ленинград: Машиностроение, 1964. – 420 с.

5. **Медведев, С. В.** Конструктивно-технологическое проектирование и моделирование сварных конструкций в распределенных суперкомпьютерных средах / С. В. Медведев // Сварочное производство. – 2022. – № 5. – С. 24–29.

E-mail: otchij@newman.bas-net.by; nikita.semeniak@newman.bas-net.by; medv@newman.bas-net.by.