

Кірпічніков Ю. А., к.т.н.;
Петрушен М. В.;
Кондратенко Ю. В.;
Федорієнко В. А.;
Головченко О. В.

Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, Київ

Оцінка технологічних рішень щодо створення програмно-апаратної платформи інформаційної інфраструктури Міністерства оборони України

Резюме. В статті проведено оцінку сучасних технологічних рішень та програмно-апаратних засобів щодо створення програмно-апаратної платформи інформаційної інфраструктури Міністерства оборони України, головною складовою якої має стати центр обробки даних. Розглянуті завдання та принципи побудови центру обробки даних у Збройних Сил України, визначені його основні компоненти та технологічні рішення, які пропонуються на сучасному ринку провідними фірмами-виробниками.

Ключові слова: інформаційна інфраструктура, програмно-апаратна платформа, центр обробки даних.

Постановка проблеми. Перехід до нових стратегій реалізації державної інформаційної політики в Україні та використання інформації в цивільному та військовому секторі, доводить, що в даний час наша держава не може претендувати на конкурентоспроможність без ефективної інформаційної інфраструктури [1].

Сьогодні розробка інформаційних технологій визначає успішне функціонування політичної системи, оскільки дозволяє здійснювати контроль над політичними процесами, запобігати соціальним і політичним конфліктам. Підвищення рівня достовірності, надійності інформації, найбільш ефективного використання інформаційних ресурсів, зовнішніх і внутрішніх інформаційних каналів підвищують стійкість політичної системи, стабільність соціально-політичного розвитку країни.

Тому, дуже актуальною є проблема інформатизації Збройних Сил України, одним з напрямків якої є створення інформаційної інфраструктури Міністерства оборони України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання реалізації інформаційної політики та застосування сучасних інформаційних технологій у Збройних Силах України є досить недослідженими у роботах вітчизняних і зарубіжних науковців, але деякі дослідники присвятили свої роботи цій темі,

такі як: Турченко Ю.В. [3], Цимбалюк В. С. [4], Ярочкин В. И. [5], Пастухов О.В [2].

Мета статті полягає в проведенні оцінки сучасних технологічних рішень та програмно-апаратних засобів щодо створення програмно-апаратної платформи інформаційної інфраструктури Міністерства оборони України.

Виклад основного матеріалу. Інформатизація Збройних Сил України є складовою інформатизації держави і включає процес створення, впровадження і застосування у різних сферах їхньої діяльності у мирний та воєнний час сучасних методів, систем і засобів одержання, оброблення, зберігання, передавання та використання інформації. Це передбачає створення інформаційної інфраструктури Міністерства оборони України, подальший розвиток інформаційно-телекомунікаційної мережі Збройних Сил України, впровадження проекту Єдиної автоматизованої системи управління Збройних Сил України [3].

Програмно-апаратною основою та головною складовою інформаційної інфраструктури Міністерства оборони України має стати центр обробки даних (ЦОД) Збройних Сил України.

Основними функціями ЦОД Збройних Сил України мають стати забезпечення гарантованої цілісності даних, безперервності функціонування прикладних систем, завдань і сервісів, постійної готовності і доступності інформації для користувачів.

Завданнями майбутнього ЦОД Збройних Сил України є:

- надання технологічних ресурсів відповідно до зростаючих обсягів інформації, що оброблюється;
- забезпечення швидкого введення в експлуатацію нових систем;
- забезпечення гарантованого збереження даних, резервного копіювання і відновлення даних;
- підвищення продуктивності систем зберігання і їх оптимізація;
- підтримання неперервності процесів і масштабованості інформаційної інфраструктури.

Підхід до створення центру обробки даних Збройних Сил України має базуватися на таких принципах, як:

- комплексність, тобто включати повний комплекс робіт з урахуванням інтеграції всіх компонентів в єдину інформаційну інфраструктуру;
- мультівендорність, тобто кожен компонент ЦОД може бути реалізований на базі обладнання або програмного забезпечення різних виробників, що дозволить створити оптимальні по функціональності рішення.

Складові сучасного ЦОД, наведені на рис. 1.

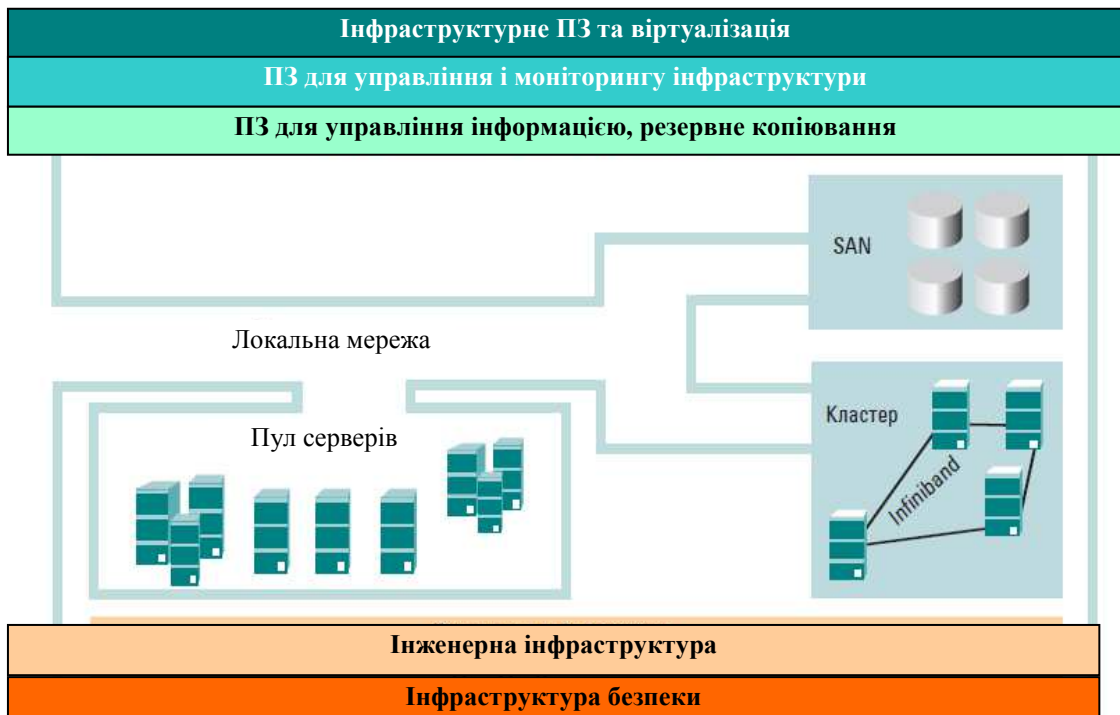


Рис. 1. Складові сучасного ЦОД

При створенні ЦОД спочатку будується інженерна інфраструктура, потім розробляється мережева інфраструктура. Основні етапи створення ЦОД збройних сил наведені у Табл. 1.

Таблиця 1

№	Найменування етапу	Основні дії на даному етапі
1	Розробка технічних вимог до ЦОД	Формалізація вихідних даних, визначення базових вимог. Розробка технічних рішень
2	Розробка ескізного проекту ЦОД	Оцінка бюджету на реалізацію проекту та експлуатаційні витрати. Визначення приміщень ЦОД з урахуванням розроблених раніше вимог
3	Вибір приміщень ЦОД	Уточнення вихідних даних, деталізація технічних вимог по усім системам
4	Розробка ТЗ на проектування	Проектування усіх підсистем у складі ЦОД
5	Розробка робочого проекту ЦОД	Підготовка приміщень ЦОД на основі будівельного завдання
6	Виконання проекту	Постачання обладнання та матеріалів. Монтажні роботи. Пусконаладжувальні роботи. Навчання персоналу ЦОД
7	Здача та приймання в експлуатацію	Проведення приймальних випробувань. Надання експлуатаційної документації

Інженерна інфраструктура ЦОД та охолодження та має забезпечити відповідає за комунікації, електропостачання безперебійну і надійну роботу всіх

інформаційних систем. Вибір обладнання та проектування інженерних систем проводиться з урахуванням перспектив подальшого розвитку ЦОД, а також виходячи з вимог до рівня надійності та доступності інформаційних сервісів.

Рішення щодо інженерного забезпечення ЦОД має бути спрямоване на скорочення ймовірності простою інформаційних систем, який може бути обумовлений несправностями обладнання, плановими профілактичними роботами або збоями, що викликані помилками персоналу.

Інженерна інфраструктура ЦОД має включати такі компоненти:

- системи загального і безперебійного електропостачання з виконанням вимог щодо якості електроенергії та безперервності;

- кліматичне обладнання для забезпечення необхідних значень температури і вологості в заданих діапазонах по всьому об'єму приміщень ЦОД;

- кабельна система для створення надійних фізичних ліній зв'язку гарантованої якості між обладнанням ЦОД;

- монтажні конструктиви для розміщення серверного та комутаційного обладнання ЦОД;

- фальшпол ЦОД для розміщення комунікаційних, силових кабелів, трубопроводів системи підтримки кліматичних параметрів, розподілу холодного повітря, прокладання кабельних ліній в приміщеннях ЦОД;

- система заземлення ЦОД для забезпечення підключення обладнання ЦОД до шини заземлення;

- система пожежогашіння.

В Табл. 2 наведені можливі рішення від різних виробників щодо побудови інженерної інфраструктури.

Таблиця 2

Комплексне рішення	Rittal, APC, ВТІСІНО
Безперебійне електропостачання	Eaton, APC, Neuhaus
Клімат-контроль	Stulz, Uniflair, Emicon, Liebert
СКС	Legrand, Corning, AMP, R&M
Монтажні конструктиви 19''	Rittal, Електросила, Conteg
Фальшпол	Uniflair, Jansen

Система моніторингу і управління інженерною інфраструктурою – це інтелектуальна автоматизована система, призначена для контролю ключових

параметрів функціонування ЦОД. У випадку їх наближення до критичних значень система оперативно інформує про це диспетчера. Також у системі має бути реалізована функція управління роботою інженерного обладнання і передбачена можливість автоматичного запобігання розвитку аварійних ситуацій за заданими алгоритмами [4].

Система моніторингу і управління інженерною інфраструктурою складається з наступних компонентів.

Нижній рівень:

- датчики інженерних підсистем ЦОД;
- перетворювачі інтерфейсів для збору інформації з датчиків інженерних підсистем;

- датчики для контролю кліматичних параметрів в серверних стійках у приміщеннях ЦОД;

- трансформатори струму для контролю параметрів електропостачання в цілому по ЦОД і по кожному споживачу окремо.

Середній рівень (рівень автоматики):

- мережа програмованих логічних контролерів, що використовують відкриті технології та стандартні протоколи (ModBus-RTU, Ethernet, Bacnet та ін.);

Верхній рівень (рівень візуалізації):

- автоматизоване робоче місце диспетчера, що надає зручний інтерфейс для доступу до контрольованих параметрів ЦОД.

Серверне обладнання є ядром ЦОД. Серверний парк повинен бути досить продуктивним і резервованим, легко керованим і масштабованим, а також економічним з точки зору енергоспоживання.

Сервери, що виділені під певні інформаційні системи, найчастіше використовуються неефективно: у переважній більшості випадків їх корисне завантаження не перевищує 10-15%. Таким чином, понад 70% обчислювальних потужностей ЦОД фактично простоюють.

Для вирішення цієї проблеми доцільно застосування технології віртуалізації [2].

Віртуалізація серверів дозволяє створити кілька віртуальних машин на одному фізичному сервері, кожна з яких вирішує окреме завдання. Таким чином, на одному і тому ж фізичному сервері можуть працювати відразу кілька віртуальних серверів, які збільшують його сукупне корисне завантаження. В результаті ступінь використання серверів може зрости до 70-80%, що дозволить знизити загальну кількість серверів в ЦОД і зменшити витрати на їх придбання і підтримку.

Для забезпечення надійності зберігання,

високої доступності та ефективності надання великих обсягів інформації в ЦОД використовуються системи зберігання даних (СЗД). Для підключення СЗД до серверів доцільно використовувати мережі зберігання даних, так як безпосереднє підключення сховищ обмежує можливості масштабування та керованості.

Для організації ефективного зберігання великих обсягів інформації можливо використовувати модель багаторівневого зберігання даних. Ця концепція передбачає ієрархічний поділ інформації в залежності від рівня її затребуваності користувачами [5].

Система резервного копіювання і відновлення даних – це програмно-апаратний комплекс, який дозволяє не допустити втрату інформації у разі збоїв в роботі обладнання, а також у результаті помилок програмних засобів або користувачів. Система резервного копіювання повинна дозволяти зберігати дані ЦОД у повному обсязі. Це гарантує повне відновлення інформації в найкоротші терміни, знижує час простою ЦОД і супутні матеріальні збитки.

В рамках проекту зі створення ЦОД можливе використання сучасних систем резервного копіювання, які підтримують всі види віддаленого копіювання, віддзеркалення і реплікації даних (у тому числі і в режимі реального часу) з різних джерел, з використанням засобів для зручного управління копіюванням в умовах гетерогенної інформаційної інфраструктури.

Проектування та розгортання мережевої інфраструктури – один з найбільш відповідальних етапів при створенні ЦОД, оскільки тільки правильно спланована мережа може забезпечити оптимальну доступність і продуктивність, безпеку його ресурсів, безперебійний доступ користувачів та безперервність бізнес-процесів. Мережева інфраструктура ЦОД повинна реалізуватися за допомогою комутованої фабрики, що зв'язує між собою різні компоненти ЦОД: програми, сервери, спеціалізовані пристрої, системи зберігання і користувачів.

Можливо виділити чотири ключових компоненти в мережевій архітектурі ЦОД:

- мережа високопродуктивних обчислень для забезпечення взаємодії серверів у високопродуктивних кластерах;

- мережа зберігання даних для консолідації ресурсів пам'яті, щоб вони могли розподілятися і використовуватися більш ефективно;

- мережа взаємозв'язку з резервним

ЦОД, що з'єднує основний і резервний ЦОД по оптичним або традиційним мережам та забезпечує реплікацію і дзеркалювання даних;

- мережа доступу, що надає безпечний доступ для користувачів.

Безперебійна робота всіх компонентів ЦОД неможлива без використання спеціальних рішень щодо фізичної та інформаційної безпеки. Системи фізичної безпеки ЦОД захищають обладнання від пожеж та термічних пошкоджень, дії води і затоплення, а також електромагнітного випромінювання. Крім того, системи фізичної безпеки ЦОД перешкоджають проникненню сторонніх осіб і несанкціонованому доступу до обладнання [2].

Для забезпечення захисту інформації, яка зберігається і обробляється в ЦОД потрібно використовувати досвід і технології провідних виробників. Рішення мають гарантувати захист від мережевих атак, вбудовування виконуваного коду і несанкціонованого доступу до даних. Таким чином забезпечується максимальний рівень відмово стійкості ЦОД і усувається ризик витоку інформації [4].

Висновок. Таким чином, була проведена оцінка сучасних технологічних рішень та програмно-апаратних засобів щодо створення інформаційної інфраструктури Міністерства оборони України, невід'ємною складовою якої є центр обробки даних. Запропоновані можливі технічні та програмно-апаратні засоби для побудови надійного та безпечного ЦОД Збройних Сил України.

Подальші дослідження. Сьогодні дуже перспективним напрямком досліджень у напрямку інформатизації Збройних Сил України та створення інформаційної інфраструктури Міністерства оборони України є мобільні ЦОД. Це дозволить розгорнути інформаційну інфраструктуру у різних умовах, у тому числі на відкритому просторі, що є дуже актуальним для специфіки дій на Сході України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007 – 2015 роки: Закон України № 537-V: за станом на 03.08.2009 р. // Відомості Верховної Ради України, 2007, № 12 (23.03.2007), ст. 102..
2. Пастухов О. АСУ Збройних Сил України // Атлантична панорама / О. Пастухов. – К.: Український Мілітарний портал, 2012. - №10. – С.62-67.
3. Турченко Ю.В. Реализация информационной политики в вооруженных силах Украины // Современная наука: актуальные проблемы теории и

- практики / Ю.В. Турченко. – М.: Научные технологии, 2013. - №7-8. – С.36-42
4. Цимбалюк В. С Проблеми латентності комп'ютерної злочинності // Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні / В.С. Цимбалюк. — К.: НТУУ "КПІ", 2010. – С. 50-55.
5. Ярочкин В. И. Государственная автоматизированная система научно-технической информации / В.И. Ярочкин, Р.Н. Пушкарская. — М.: ИПКИР, 2008. – 350 с.
6. Енциклопедія Вікіпедія: (Інформаційно-аналітична система) [Електронний ресурс] - Режим доступу : <http://uk.wikipedia.org/wiki/>.
7. Петрушен М. В. Оцінка сучасних технологічних рішень та програмно-апаратних засобів щодо створення центру обробки даних у Збройних силах України // Системи управління, навігації та зв'язку / М. В.Петрушен — Полтава: ПНТУ ім. Юрія Кондратюка, 2014. – С. 155-160.

Стаття надійшла до редакції 06.05.2016

Кирпичников Ю. А., к.т.н.;

Петрушен Н. В.;

Кондратенко Ю. В.;

Федориенко В. А.;

Головченко А. В.

Центр военно-стратегических исследований Национального университета обороны Украины имени Ивана Черняховского, Киев

Оценка технологических решений по созданию программно-аппаратной платформы информационной инфраструктуры Министерства обороны Украины

Резюме. В статье проведена оценка современных технологических решений и программно-аппаратных средств по созданию программно-аппаратной платформы информационной инфраструктуры Министерства обороны Украины, главной составляющей которой должен стать центр обработки данных. Рассмотрены задачи и принципы построения центра обработки данных в Вооруженных Силах Украины, определены его основные компоненты и технологические решения, которые предлагаются на современном рынке ведущими фирмами-производителями.

Ключевые слова: Информационная инфраструктура, программно-аппаратная платформа, центр обработки данных.

Y. Kirpichnikov, Ph.D;

M. Petrushen;

Y. Kondratenko;

V. Fedorienko;

A. Holovchenko

Center for Military and Strategic Studies National Defence University of Ukraine named after Ivan Chernykhovsky, Kyiv

Assessing technology solutions to create hardware and software platforms information infrastructure Ministry of defence of Ukraine

Resume. The article assessed the latest technological solutions, software and hardware to create a software and hardware platform Information Infrastructure of Ministry of Defence of Ukraine, the main component of which have to become the data center. The tasks and principles of construction of the data center in the Armed Forces of Ukraine were considered, defined its basic components and technological solutions that are offered on the market by leading manufacturers.

Keywords: information infrastructure, software and hardware platform, data center.