

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІРТУАЛЬНИХ МАШИН

*У статті розглядаються підходи до підвищення ефективності використання обчислювальних ресурсів при застосуванні технології віртуальних машин. Даний підхід не тільки дозволяє більш ефективно використовувати ресурси комп'ютера, але і значно спрощує перенесення логічних серверів, що працюють на базі віртуальних машин, з одного апаратного забезпечення (фізичного комп'ютера) на інший. Метою роботи є аналіз існуючих підходів до вирішення проблеми неефективного використання ресурсів комп'ютерів і розробка ефективного підходу до вирішення поставленої проблеми. Завдання підвищення ефективності використання ресурсів в кожному конкретному випадку вирішується з урахуванням особливостей і специфіки, властиві корпорації. Зважаючи на складність і трудомісткість завдання реорганізації серверного парку, а також можливість негативних наслідків або можливу відсутність очікуваного прибутку після проведення реорганізації, завдання має бути розбите на два етапи: - збір первинної інформації, розробка первинного рішення на основі первинного розподілу логічних серверів на комп'ютери. Слід зазначити, що оскільки в постановці завдання чітко розмежування*

*числа фізичних комп'ютерів і логічних серверів, то це дозволяє використовувати даний підхід не тільки для реорганізації, але і при розгортанні серверного парку "з нуля". При цьому методика з одного боку стає простішою в застосуванні - немає необхідності в резервному копіюванні, підготовці логічних серверів до переносу на віртуальну платформу, з іншого боку - складніше оцінювати вимоги логічних серверів, оскільки серверний парк розгортається вперше.*

*Ключові слова: обчислювальні ресурси, віртуальна машина, реорганізація, серверний парк.*

**Вступ.** На сьогоднішній день існує велика кількість організацій, що мають корпоративну мережу, яка складається з безлічі кінцевих робочих місць користувачів і деякого, так званого серверного парку. Серверний парк надає широкий спектр сервісів [1]: доступ в Інтернет, корпоративна пошта, антивірусний захист, файлові ресурси, служби друку і багато іншого. Як правило, спочатку корпоративна мережа грамотно проектується фахівцями з урахуванням надійності, безпеки і багатофункціональності та керівництво організацій вкрай негативно ставиться до внесення значних або навіть невеликих змін в мережу, яка вже багато років справно функціонує і відповідає всім вимогам. Однак, тим не менш керівництво завжди цікавлять можливості зниження витрат на утримання мережі і фахівців, які обслуговують її, а також отримання додаткового прибутку з використовуваного технічного обладнання. Для кінцевих робочих місць характерно те, що, як правило, для них виділяються комп'ютери, які в тій чи іншій мірі поступаються за технічними параметрами комп'ютерам, що використовуються в серверному парку. Крім того, користувачі використовують безліч додатків, які можуть на 100% завантажувати процесор, "з'їдати" всю оперативну пам'ять, крім цього, користувачі часто розміщують на своїх персональних комп'ютерах дані, що не відносяться до роботи, які можуть займати весь дисковий простір. Користувачі мають право вважати і вимагати, що всі ресурси їх робочого комп'ютера належать завданням і додаткам, що використовуються ними. В таких умовах, практично відсутня можливість і, головне, доцільність підвищення ефективності використання ресурсів на робочих комп'ютерах. Використання серверних додатків, коли безліч користувачів використовує один потужний мережевий обчислювальний ресурс для запуску своїх додатків, частково вирішує проблему, але як, показує практика, робочі комп'ютери все одно залишаються досить сильно навантаженими. Нарешті, по елементарним міркуванням інформаційної безпеки неприпустимо розміщення будь-яких серверних функцій, чужих додатків або даних на комп'ютері користувача. Що ж стосується, комп'ютерів серверного парку, то багаторічна практика експлуатації серверних операційних систем і мережевих служб показала те, що на сьогоднішній день більшість комп'ютерів серверного парку досить слабо завантажені по ресурсам. Така ситуація склалася з наступних причин: ринок апаратних рішень розвивається стрімко і виробники обладнання дуже швидко відмовляються підтримувати старе обладнання, яке можна було б ефективно використовувати для розміщення деяких серверних служб. Так, наприклад, один з найважливіших елементів добре захищеної корпоративної мережі - контролер домену, по сьогоднішніми мірками вкрай маловимогливий до ресурсів: 2-3% середньодобового завантаження. У той же час, з міркувань безпеки, на контролері домену вкрай не рекомендується розміщувати будь-які інші серверні служби (файлові ресурси, WEB-сервери і т.д.), тобто одному лише контролеру з настільки низькими вимогами необхідний цілий комп'ютер. Звичайно, можна було б підібрати адекватну конфігурацію комп'ютера для такого маловимогливого сервера, однак, той же жорсткий диск ємністю 1.5-2 Гб на сьогоднішній день знайти досить складно, а нові диски такого обсягу не виробляються вже давно. Використовувати старі диски 10-річної давності вкрай нерозумно і небезпечно: вони можуть вийти з ладу в будь-який момент, а гарантії і технічна підтримка на них відсутня. Нарешті, будь-яка розумна і відповідальна людина навряд чи захоче зв'язуватися з настільки ризикованим і застарілим обладнанням. У таких умовах, керівництво фірми змушене купувати для сервера сучасні диски, прекрасно усвідомлюючи, що велика частина кожного з ресурсів сервера буде безнадійно простоювати.

Відповідно, необхідні будь-які підходи до вирішення проблеми неефективного використання ресурсів комп'ютерів серверного парку. Ефективність використання ресурсів

можна підвищити, або збільшивши обсяг розв'язуваних "корисних" завдань, що дають дохід або знижуючи будь-які витрати, або зменшивши обсяг обладнання.

**Виклад основного матеріалу.** Метою роботи є аналіз існуючих підходів до вирішення проблеми неефективного використання ресурсів комп'ютерів і розробка ефективного підходу до вирішення поставленої проблеми. Завдання підвищення ефективності використання ресурсів в кожному конкретному випадку вирішується з урахуванням особливостей і специфіки, властиві корпорації.

На сьогоднішній день існують 5 основних підходів до вирішення поставленого завдання: використання ресурсів для дублювання функцій логічних серверів або рішення додаткових задач, що приносять прибуток; використання ресурсів для задач сторонніх організацій; об'єднання служб і програмного забезпечення різних логічних серверів з метою зниження кількості логічних серверів; застосування адекватних апаратних рішень; застосування технології віртуальних машин.

Основним недоліком першого підходу є недостатня ізоляція додатків від основних, що породжує проблеми додаткових вразливостей з точки зору інформаційної безпеки і сумісності додатків. Ці проблеми виникають тому, що в серверну операційну систему деякого комп'ютера до існуючих додатків додаються додаткові додатки або служби, дублюючи служби інших серверів. Коли в межах однієї ОС виявляється безліч працюючих додатків, то питання безпеки ОС в цілому і сумісності додатків неминучі. Підхід, пов'язаний з використанням обчислювальних ресурсів для задач сторонніх організацій, має ті ж недоліки, що і перший, і при цьому більше загострюється проблема інформаційної безпеки через підвищення можливості несанкціонованого доступу до даних і порушення функціонування сервісів корпорації, що надають ресурси в оренду. Підхід, пов'язаний з об'єднанням сервісів, крім появи проблем сумісності та інформаційної безпеки, також позначається на логічній структурі мережевої інфраструктури, і це, як правило, тягне додаткову роботу з налаштування робочих місць користувачів. Підхід, пов'язаний з підбором адекватних апаратних рішень, практично не реалізовується в умовах сучасного ринку комп'ютерного обладнання, оскільки вкрай важко навіть наближено підбирати компоненти комп'ютерів з урахуванням вимог логічних серверів. Крім того, при використанні старих компонент для логічних серверів з невисокими вимогами може істотно знизитися надійність функціонування комп'ютерів. Технологія віртуальних машин [2] надає нові можливості для побудови нового або реорганізації існуючого серверного парку. Віртуальна машина функціонує як процес під управлінням певної багатозадачної операційної системи, яку називають базовою ОС на деякому фізичному комп'ютері. Віртуальна машина надає обчислювальні ресурси, які в дійсності є частинами ресурсів фізичного комп'ютера. Також як і на фізичному комп'ютері на віртуальній машині в будь-який момент часу може функціонувати тільки один логічний сервер, але на фізичному комп'ютері можлива паралельна робота декількох віртуальних машин. Рівень ізоляції віртуальних машин з точки зору сумісності додатків і інформаційної безпеки не гірший, ніж у окремих фізичних комп'ютерів. Відповідно, технологія віртуальних машин може забезпечити функціонування декількох ізольованих логічних серверів на одному комп'ютері і тим самим обходити проблеми безпеки, сумісності, зміни прив'язок сервісів до логічних серверів, а також позбавляє від необхідності підбору адекватних апаратних рішень, оскільки розміщення декількох логічних серверів дозволяє істотно підвищити ефективність використання ресурсів комп'ютера. Таким чином, серверний парк зі слабким завантаженням ресурсів може бути реорганізований, що в кінцевому рахунку має призвести до зменшення обсягу використовуваного обладнання та витрат на його підтримку. Однак, на сьогоднішній день відсутні будь-які рекомендації або підходи до планування нового або реорганізації існуючого серверного парку з метою підвищення ефективності використання обчислювальних ресурсів при застосуванні технології віртуальних машин. В сучасних умовах жорсткої конкуренції реорганізація серверного парку - це далеко не тільки збір

попередньої інформації, постановка завдання реорганізації та її рішення одним з відомих методів, але і максимальне врахування вимог і побажань замовника ІТ-послуг.

Таким чином необхідно попередньо оцінити доцільність проведення реорганізації серверного парку, а замовник, зваживши всі "за" і "проти" прийме остаточне рішення про проведення робіт по реорганізації. Звідси випливає, що задача реорганізації повинна розбиватися на два етапи:

I) Аналіз завдання, збір первинної інформації, розробка первинного проектного рішення, оцінка якості рішення з урахуванням можливих непередбачених ситуацій, аналіз вигоди, яку дає це рішення, і оцінка доцільності проведення реорганізації. Мета першого етапу - максимально убезпечити проектне рішення від провалу на другому етапі - етапі реалізації проектного рішення. На першому етапі не допускається внесення будь-яких змін в серверний парк.

II) Безпосередня реалізація первинного проектного рішення, виявлення негативних наслідків реорганізації. У разі незадовільної якості роботи серверного парку - коригування рішення і реалізація скоригованого рішення, далі повторюється аналіз якості. Якщо на якомусь етапі коригування неможливе в силу неприйняттого зниження комерційної вигоди - то пошук компромісних рішень або відмова від проекту з поверненням серверного парку в початковий стан - ймовірність уникнення такого результату безпосередньо залежить від якості аналізу на першому етапі.

На першому етапі виконуються наступні кроки:

1) Збір первинної інформації по серверному парку: отримання даних наявних ресурсів фізичних комп'ютерів і вимогам програмного забезпечення, а також аналіз завантаження ресурсів. Врахування питань по надійності функціонування: виділення логічних серверів, які дублюють функції один одного. Виділення логічних серверів, для яких немає дублюючих серверів і в силу їх важливості бажано створення таких дублів. Складання додаткових обмежень для задачі розподілу, що виключають надалі розміщення віртуальних машин, що містять логічні сервери які дублюють функції один одного, на один і той же фізичний комп'ютер. Вибір базової ОС та визначення її вимог до ресурсів. Вибір тих типів ресурсів, за якими переважно рішення проблеми їх неефективного використання.

2) Отримання за допомогою програмного інструменту первинного розподілу логічних серверів по фізичним комп'ютерам (пошук оптимального розподілу по вхідним даним).

3) Первинний аналіз розподілу: видалення "безперспективних" фізичних комп'ютерів і логічних серверів. "Безперспективним" вважається пара "комп'ютер - логічний сервер" в разі якщо: логічний сервер відповідно до розподілу розміщується на тому ж комп'ютері, на якому він працював спочатку, при цьому на цей комп'ютер інші логічні сервери не розміщуються; логічний сервер відповідно до розподілу нікуди не розміщений, а комп'ютер, на якому спочатку працював цей логічний сервер, виявляється незадіяним.

4) Вторинний аналіз розподілу: прогноз можливих коригувань розподілу на випадок, якщо реорганізований серверний парк не буде відповідати технічним вимогам і побажанням замовника, прогноз кількості обладнання, що вивільняється з урахуванням можливих коригувань.

5) Надання результатів аналізу і прогнозів замовнику для оцінки вигоди і отримання остаточного рішення про доцільність проведення робіт по реорганізації.

б) Завершення першого етапу.

У разі якщо на першому етапі було прийнято рішення, то вступає в дію другий етап.

На другому етапі виконуються наступні кроки:

1) Реалізація рішення - первинна реорганізація серверного парку у відповідності до отриманого на першому етапі розподілу: проведення робіт щодо створення резервної копії даних для можливості "відкату" до вхідного стану в найгіршому випадку (коли, незважаючи на самі "райдужні" прогнози на першому етапі, впровадження рішення призводить до незадовільної роботи серверного парку і внесення всіх можливих коригувань не виправляє ситуації і призводить до того, що останнє коригування вимагає стільки ж обладнання,

скільки було до реорганізації або навіть більше або кількість обладнання, що звільнилося знижується настільки, що замовнику вже такий результат просто не вигідний). Підготовка логічних серверів до переносу на віртуальну апаратну платформу. Підготовка задіяних в розподілі комп'ютерів: розгортання базової ОС, підготовка віртуальних машин. Розгортання логічних серверів на віртуальних машинах фізичних комп'ютерів відповідно до первинного розподілу.

2) Оцінка якості роботи реорганізованого серверного парку: оцінка часу відгуку серверів, швидкості обробки запитів по ключовим сервісам і т.п. Якщо всі сервіси функціонують і замовника задовольняє час відгуку серверних систем, час обробки запитів, то реорганізація вважається успішно завершеною і перехід до кроку 9. В іншому випадку перехід до кроку 3.

3) Виконується пошук логічних серверів, функціонування яких не відповідає тим чи іншим вимогам. Аналіз причин їх незадовільної роботи і виділення тих типів ресурсів, наявні рівні яких недостатні. Виділення логічних серверів, для яких розміщення на одному комп'ютері створює проблеми. Підвищення вимог "проблемних" логічних серверів до ресурсів, внесення додаткових обмежень на одночасне розміщення логічних серверів на фізичних комп'ютерах.

4) Отримання за допомогою програмного інструменту оптимального розподілу логічних серверів по фізичним комп'ютерам по скоригованим вхідним даним.

5) Первинний аналіз скоригованого розподілу: видалення "безперспективних" фізичних комп'ютерів і логічних серверів. Дана операція проводиться аналогічно відповідній операції першого етапу реорганізації.

6) Надання результатів аналізу замовнику для оцінки вигоди та отримання остаточного висновку про доцільність реалізації скоригованого рішення.

7) Якщо замовник приймає позитивне рішення, то проведення корекційної реорганізації: перерозподіл логічних серверів з залученням додаткових (з числа звільнених раніше) фізичних комп'ютерів відповідно зі скоригованим розподілом і перехід до кроку 2. В іншому випадку - до кроку 8.

8) Пошук компромісних варіантів з замовником, в гіршому випадку "відкат" до вхідного стану серверного парку і припинення робіт.

9) Завершення другого етапу.

На рис. 1 і рис. 2 наведені схеми алгоритмів для першого і другого етапу реорганізації серверного парку. Слід зазначити, що алгоритми на рис. 1 і 2 складаються з "укрупнених" блоків, які в свою чергу вимагають подальшої деталізації. Однак в рамках даної статті немає можливості детально розглянути всі блоки, тому зупинимося лише на блоці пошуку первинного (скоригованого) розподілу. В основі цього блоку лежить математичний метод дискретної оптимізації для вирішення задач розподілу ресурсів. Завдання пошуку оптимального розподілу є досить трудомістким, незважаючи на те, що пошук ведеться в дискретно - булевому просторі: конкретна віртуальна машина може розміщуватися або не розміщуватися на конкретному комп'ютері. Однак саме дискретність і ускладнює завдання, оскільки існуючі точні методи оптимізації, такі як симплекс-метод, розраховані на пошук рішень в безперервному просторі, а цілочисельні модифікації симплекс-методу мають певні складнощі через похибки машинної арифметики, крім того вони призначені для вирішення завдань невеликих розмірностей, оскільки в певних випадках не застраховані від повного перебору цілочисельних рішень. Відповідно, точне рішення при вирішенні задач оптимізації в булевому просторі можна отримати тільки повним перебором. При NS віртуальних машин і NH комп'ютерів обсяг повного перебору складає  $(NH + 1)^{NS}$ , очевидно, що при великих розмірах завдання, пошук рішення за прийнятний час неможливий. Відповідно, в даній ситуації використовуються наближені методи.

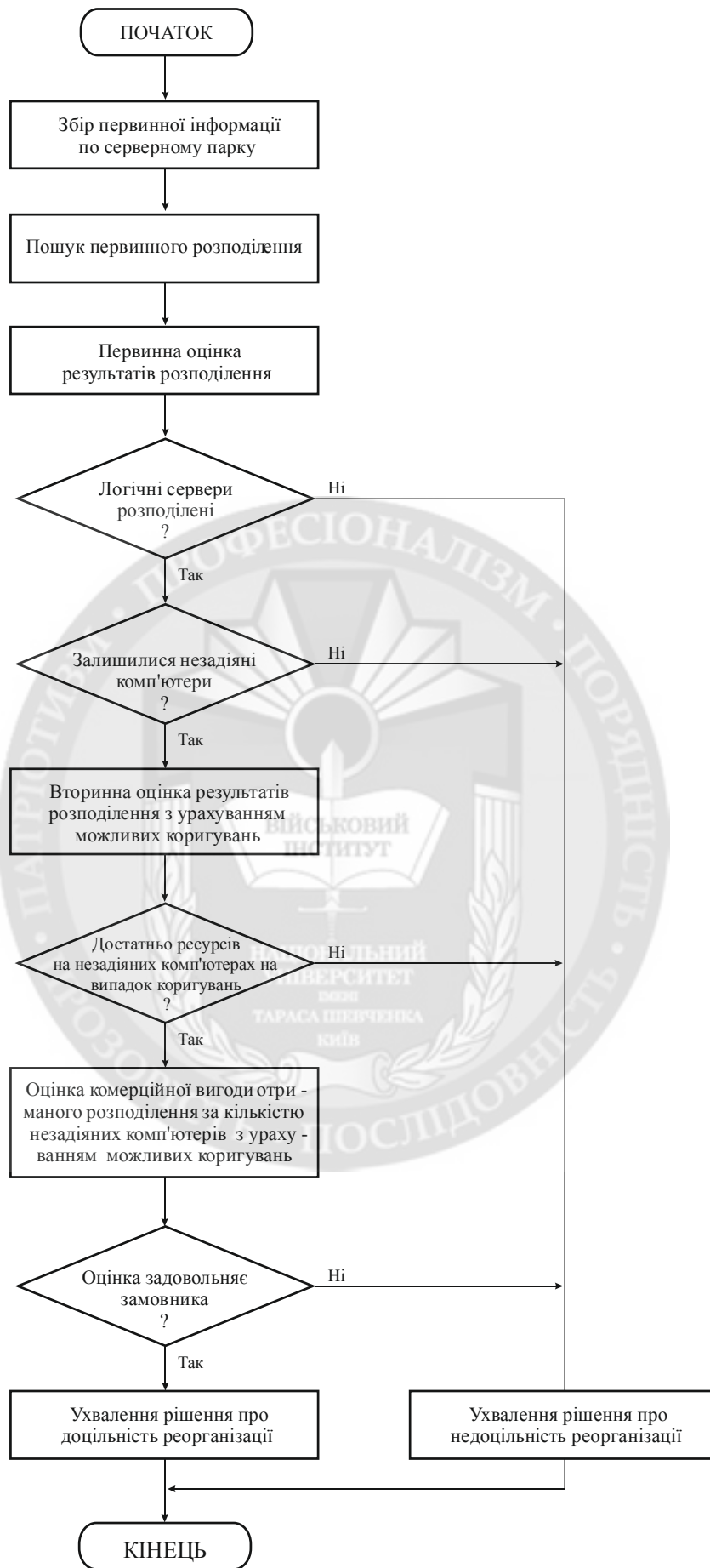


Рис. 1. Алгоритм для першого етапу реорганізації

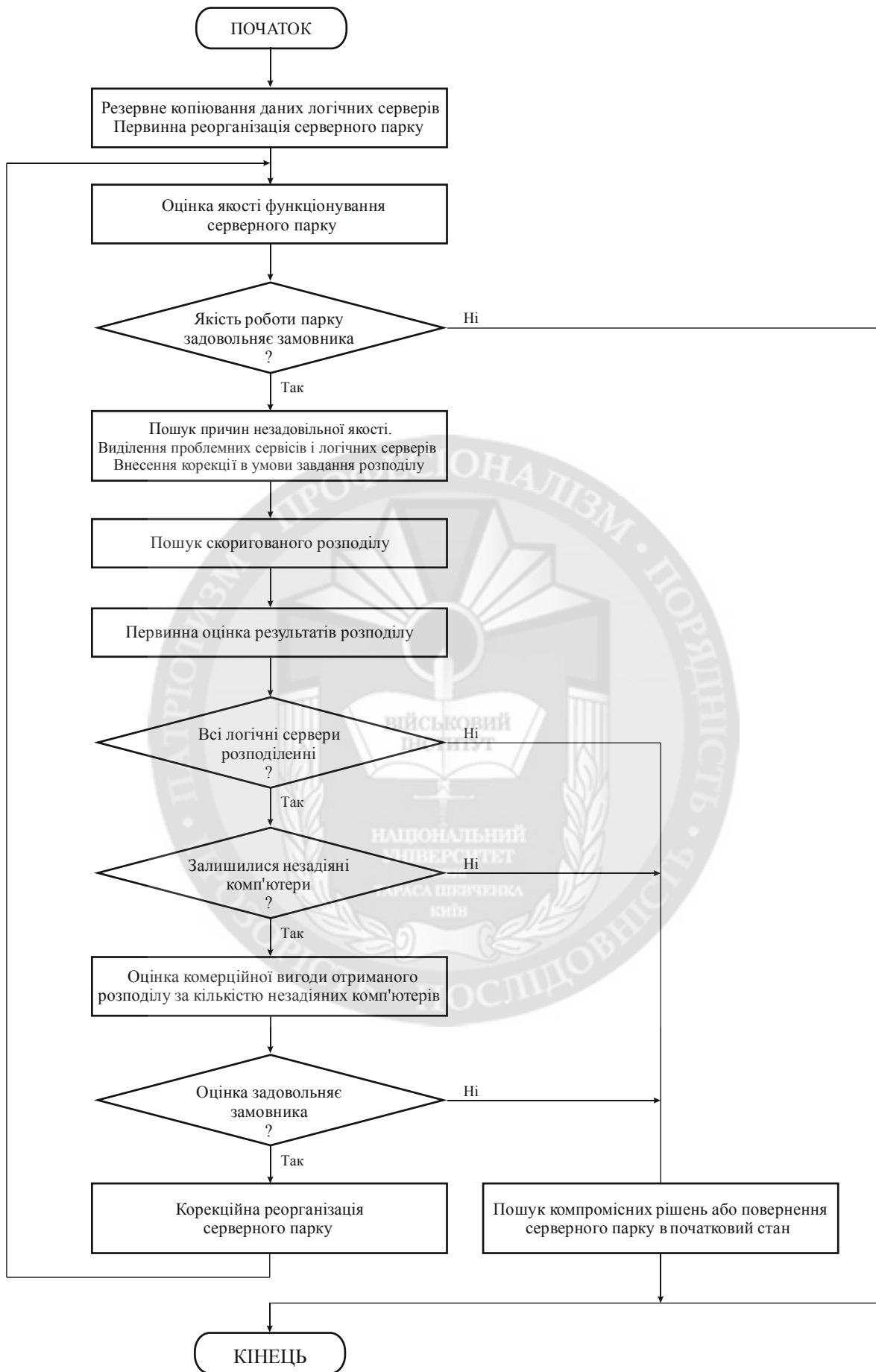


Рис. 2. Алгоритм для другого етапу реорганізації

В першому наближенні, найпростіше - це послідовне розміщення логічних серверів по комп'ютерам, при розгляді кожного комп'ютера по черзі.

При цьому для кожного комп'ютера окремо вирішується завдання булевого лінійного програмування для знаходження оптимального набору серед ще нерозподілених логічних серверів. Таким чином, завдання розбивається на два рівня: локальний рівень - підвищення ефективності використання ресурсів конкретного комп'ютера, і глобальний рівень - простий послідовний перегляд комп'ютерів без будь-яких критеріїв або пріоритетів вибору комп'ютера. Загальний перебір при вирішенні задачі розподілу в гіршому випадку становить  $NH * 2^{NS}$ , в разі, якщо на локальному рівні підзадачі вирішуються повним перебором. Однак при такому підході зовсім не проводиться оптимізація на глобальному рівні - комп'ютери розглядаються в довільному порядку і не враховується те, що вибір будь-яких конкретних комп'ютерів міг би бути більш кращим варіантом ніж вибір інших. Тому тут потрібне компромісне рішення між повним перебором і простим послідовним розміщенням логічних серверів на кожен комп'ютер до тих пір, поки всі сервери не будуть розподілені. Відповідно, замість простого послідовного розгляду комп'ютерів, можна на кожному кроці глобального рівня вибирати не довільний, а найкращий із завантаження ресурсів комп'ютер. На кожному кроці глобального рівня вирішуються підзадачі булевого лінійного програмування для всіх ще незадіяних комп'ютерів для розміщення на них набору з решти нерозподілених логічних серверів, і вибирається найкращий комп'ютер. Таким чином, якщо на локальному рівні підзадачі вирішуються повним перебором, то загальний обсяг перебору при вирішенні задачі розподілу складе приблизно  $NH * 2^{NS+1}$ . На локальному рівні підзадачі представляють собою завдання булевого лінійного програмування (завдання умовної псевдобулевої оптимізації), для якої точне рішення можна отримати лише повним перебором. Для вирішення завдань псевдобулевої оптимізації на сьогоднішній день існують як точні методи вирішення, так і наближені методи. Точні методи - це відомі цілочисельні модифікації симплекс-методу [3]: метод перетинів Гоморі і метод гілок і границь.

Такі методи покликані знаходити точне рішення, однак, на реальних практичних завданнях в силу складних обмежень, призводять до нескінченного додавання і видалення додаткових перетинів в методі Гоморі і до повного перебору в методі гілок і меж. Тому точні методи на практиці придатні для вирішення задач невеликих розмірностей. Наближені методи: локальний пошук, випадковий пошук, а також застосування одночасно декількох наближених методів. Такі методи дозволяють вирішити завдання великих розмірностей з лінійними обмеженнями будь якої складності, причому за прийнятний час, однак, як правило, дають наближене (субоптимальне) рішення. Серед методів для вирішення підзадач на локальному рівні розподілу метод локального пошуку є одним з найбільш ефективних при використанні декількох випадкових стартових точок.

Даний підхід не тільки дозволяє більш ефективно використовувати ресурси комп'ютера, але і значно спрощує перенесення логічних серверів, що працюють на базі віртуальних машин, з одного апаратного забезпечення (фізичного комп'ютера) на інший.

**Висновок.** Зважаючи на складність і трудомісткість завдання реорганізації серверного парку, а також можливість негативних наслідків або можливої відсутності очікуваного прибутку після проведення реорганізації, завдання має бути розбите на два етапи: - збір первинної інформації, розробка первинного рішення на основі первинного розподілу логічних серверів на комп'ютери, оцінка якості рішення з урахуванням можливих коригувань після реорганізації, аналіз вигоди, яке дає це рішення, і оцінка доцільності проведення реорганізації. Мета першого етапу - максимально забезпечити проектне рішення від провалу на другому етапі - етапі реалізації первинного рішення.

Також слід зазначити, що оскільки в постановці завдання чітко розмежування числа фізичних комп'ютерів і логічних серверів, то це дозволяє використовувати даний підхід не тільки для реорганізації, але і при розгортанні серверного парку "з нуля". При цьому методика з одного боку стає простішою в застосуванні - немає необхідності в резервному копіюванні, підготовці логічних серверів до переносу на віртуальну платформу, з іншого



боку - складніше оцінювати вимоги логічних серверів, оскільки серверний парк розгортається вперше.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – 2-е изд. – СПб.: Издательский дом “Питер”, 2004.
2. Топорков В.В. Модели распределенных вычислений. / В.В. Топорков. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004.
3. Еремин И.И. Введение в теорию линейного и выпуклого программирования / И.И. Еремин, Н.Н. Астафьев. – М.: Наука, 1979.
4. Семенкина О.Э. Оптимизация управления сложными системами методом обобщенного локального поиска / О.Э. Семенкина, В.В. Жидков – М.: Изд. “МАКС Пресс”, 2002.

#### REFERENCES:

1. V.G Oliner. Computer networks. Principles, technologies, protocols / VG Oliner, NA Oliner - 2nd ed. - SPb .: Publish Literature
1. V.G. Oliner Computer networks. Principles, technologies, protocols / VG Oliner, NA Oliner - 2nd ed. - SPb .: Publishing house "Peter" 2004.
2. V.V .Toporkov Models of distributed computing / VV Toporkov- M .: FIZMATLIT 2004.
3. II Eremin Introduction to the theory of linear and convex programming. / II Eremin, NN Astafjevs - M .: Nauka, 1979.
4. Semenkina O.E. managing complex systems optimization method generalized local search / OE Semenkina, V.V. Zhidkov - M.: Publishing. "MAKS Press" 2002.

к.т.н. Джулий В.М., Гусяков Г.В., д.т.н., доц. Гунченко Ю.А., Солодеева Л.В.  
**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ  
РЕСУРСОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН**

*В статье рассматриваются подходы к повышению эффективности использования вычислительных ресурсов при применении технологии виртуальных машин. Данный подход не только позволяет более эффективно использовать ресурсы компьютера, но и значительно упрощает перенос логических серверов, работающих на базе виртуальных машин, с одного аппаратного обеспечения (физического компьютера) на другой. Целью работы является анализ существующих подходов к решению проблемы неэффективного использования ресурсов компьютеров и разработка эффективного подхода к решению поставленной проблемы. Задача повышения эффективности использования ресурсов в каждом конкретном случае решается с учетом особенностей и специфики, присущие компании. Учитывая сложность и трудоемкость задачи реорганизации серверного парка, а также возможность негативных последствий или возможное отсутствие ожидаемой прибыли после проведения реорганизации, задача должна быть разбита на два этапа: - сбор первичной информации, разработка первичного решения на основе первичного распределения логических серверов на компьютеры . Следует отметить, что поскольку в постановке задачи четкое разграничение числа физических компьютеров и логических серверов, то это позволяет использовать данный подход не только для реорганизации, но и при развертывании серверного парка "с нуля". При этом методика с одной стороны становится проще в применении - нет необходимости в резервном копировании, подготовке логических серверов к переносу на виртуальную платформу, с другой - сложнее оценивать требования логических серверов, поскольку серверный парк разворачивается впервые.*

*Ключевые слова: вычислительные ресурсы, виртуальная машина, реорганизация, серверный парк.*

**Рецензент:** д.т.н., проф. Шворов С.А., Національний університет біоресурсів і природокористування

Ph.D. Julie V.M., Guslyakov G.V., Ph.D. Gunchenko Yu.A, Solodeeva L.V.  
**IMPROVING THE EFFICIENCY OF COMPUTING  
RESOURCES IN THE APPLICATION VIRTUAL MACHINE TECHNOLOGY**

*The article discusses approaches to more efficient use of computing resources in the application of virtual machine technology. This approach not only allows more efficient use of computer resources, but also greatly simplifies the transfer of logical servers running on virtual machines based, with a hardware (physical computer) to another. The aim is to analyze existing approaches to solving the problem of inefficient use of resources and the development of an effective approach to solving the problem. The task of increasing the efficiency of resource use in each case is decided taking into account the peculiarities and specifics inherent in the company. Given the complexity and time-consuming task of reorganization server park and the possibility of negative consequences or possible lack of expected profits after the reorganization, the task should be divided into two stages: - collection of primary information, the development of the initial decisions on the basis of the primary distribution of logical servers on computers. It should be noted that since the formulation of the problem clear distinction between the number of physical computers and logical servers, it allows you to use this approach, not only for the reorganization, but also the deployment of server park "from scratch". This technique is on the one hand makes it easier to use - no need for a backup, preparing logical servers to transfer on a virtual platform, on the other - is more difficult to assess the requirements of logical servers because the server park is set for the first time.*

*Keywords: computational resources, virtual machine, reorganization, server park.*