

Н. Г. Кучук

Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”, Харків, Україна

## МЕТОД РОЗРАХУНКУ МАКСИМАЛЬНИХ ІНТЕНСИВНОСТЕЙ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТОКІВ У ГІПЕРКОНВЕРГЕНТНІЙ СИСТЕМІ

У статті розглянуто метод розрахунку максимальних інтенсивностей інформаційних потоків у гіперконвергентній системі. **Мета статті** – розробка методу розрахунку максимальних інтенсивностей інформаційних потоків при централізованому управлінні, котрий повинен враховувати особливості централізованого управління і відсутність гетерогенності програмних і апаратних засобів. **Результати дослідження.** Проведений попередній аналіз причин затримки пакетів в гіперконвергентній системі показав, що для її розрахунку достатньо мати значення таких параметрів: інтенсивність інформаційних потоків; довжина маршрутів; час комутації пакета; пропускна здатність каналів зв'язку; довжина пакета. Розроблений метод базується на двохетапному підході до вирішення завдання. На першому кроці здійснюється обчислення прогнозованої середньої затримки пакета. На другому кроці виконується обчислення значень інтенсивностей потоків даних, що циркулюють в системі, та запускається процес ітеративного розподілу для отримання значень максимально можливих інтенсивностей інформаційних потоків. Слід зазначити, що запропонований метод орієнтований на централізоване управління наявними ресурсами. **Висновок.** Запропонований метод орієнтований на централізоване управління наявними ресурсами та дозволяє підвищити ефективність експлуатації гіперконвергентних систем.

**Ключові слова:** гіперконвергентна система, пропускна здатність, інформаційний потік.

### Вступ

**Аналіз проблеми та наукових публікацій.** Управління обчислювальними потужностями, сховищами, серверами, локальними мережами через загальну консоль адміністрування, що передбачає наявність гіперконвергентної інфраструктури, має як позитивні так і негативні сторони [1, 2]. Найбільш переважним фактором при цьому є суттєве зменшення витрат як на обслуговування системи, так і на її модифікацію [3, 4]. Але при цьому внаслідок централізації управління зменшуються показники продуктивності та надійності системи [5, 6]. Тому в гіперконвергентних системах оптимальний розподіл інформаційних потоків відіграє істотну роль [7, 8]. У свою чергу, для розподілу інформаційних потоків необхідно прогнозувати їх інтенсивності та розраховувати максимально можливі значення, виходячи із параметрів системи.

Методи розрахунку максимальних інтенсивностей інформаційних потоків при централізованому управлінні розглядаються в багатьох наукових роботах [9 – 12]. Однак в більшості робіт не враховуються особливості функціонування гіперконвергентних систем. Тому **метою даної статті** є розробка методу розрахунку максимальних інтенсивностей інформаційних потоків при централізованому управлінні, котрий повинен враховувати особливості централізованого управління і відсутність гетерогенності програмних і апаратних засобів.

### Результати досліджень

1. Проведемо аналіз причин затримки пакетів в гіперконвергентній системі. Затримка пакета даних на каналі зв'язку (КЗ) складається з чотирьох компонент [13]: затримка пакета даних на обробку (комутацію); затримка пакета даних в черзі; затримка передачі пакета даних; затримка поширення пакета даних. При такому розгляді не враховується повторна передача пакета даних за КЗ через помилки при

передачі або будь-яких інших причин. Також припустимо, що затримка обробки пакета не залежить від потоку інформації, тоді вона є такою [6]:

$$T_z = T_{comm} + T_{wait} + T_{transfer},$$

де  $T_c$  – сумарний час комутації пакета;  $T_{wait}$  – сумарний час очікування пакета у черзі;  $T_{transfer}$  – сумарний час передачі пакета по каналах зв'язку.

Вирази для визначення часу комутації пакета та очікування пакета у чергах мають вигляд [6]:

$$T_{comm} = \sum_{b=1}^{h_w} t_{comm_b}, \quad T_{wait} = \sum_{b=1}^{h_w} t_{wait_b}$$

де  $h_w$  – кількість КЗ, що складають маршрут;  $t_{y_b}$  – час комутації пакета у пристрої, що інцидентний  $b$ -му КЗ;  $t_{o_b}$  – час очікування у черзі до  $b$ -го КЗ.

Час очікування пакета в черзі до КЗ є таким:

$$t_{wait_b} = (\ell_{wait_b} / p_{z_b}) \cdot \ell_p, \quad (4)$$

де  $\ell_{wait_b}$  – довжина черги пакетів до  $b$ -го КЗ;  $\ell_p$  – розмір пакета, переданого по маршруту;  $p_{z_b}$  – пропускна здатність  $b$ -го КЗ з урахуванням його завантаження. Сумарний час передачі пакету по каналах зв'язку розраховується як [6]:

$$T_{transfer} = \sum_{b=1}^{h_w} t_{transfer_b},$$

де  $t_{transfer_b} = k_{z_b} \cdot (\ell_p / p_{z_b})$  – час передачі пакета  $b$ -м КЗ;  $k_{z_b}$  – коефіцієнт завантаження  $b$ -го КЗ.

При визначенні середньої затримки пакета даних в мережі передачі даних, крім того, необхідно враховувати [14] довжину маршрутів та інтенсивність інформаційних потоків, тобто середня затримка пакета є такою:

$$T_p = \sum_{j=1}^{h_r} \sum_{a=1}^{h_m} \left( c_{ma}^j \cdot h_{wa}^j \cdot (t_{comm} + k_z \cdot (\ell_p / p_z) + (\ell_{wait} / p_z) \cdot \ell_p) \right) / c_u, \quad (1)$$

де  $c_u$  – сумарна інтенсивність розподілених інформаційних потоків;  $h_r$  – кількість інформаційних потоків між безліччю вузлів мережі;  $h_m$  – кількість маршрутів для передачі  $j$ -го потоку в розподілі  $\gamma$ ;  $c_{ma}^j$  – інтенсивність  $j$ -го потоку за маршрутом  $m_a^j$ ;  $h_{wa}^j$  – довжина маршруту  $m_a^j$ , що визначається кількістю каналів зв'язку, що входять до маршруту;  $t_{comm}$  – середній час комутації пакета;  $k_z$  – середній коефіцієнт завантаження КЗ;  $\ell_{wait}$  – середня довжина черги до КЗ;  $\ell_p$  – середній розмір пакетів, переданих в мережі;  $p_z$  – середня пропускна здатність КЗ з урахуванням їх завантаження.

Середній коефіцієнт завантаження каналів зв'язку визначається виразом [6]:

$$k_z = k_u + k_c, \quad (2)$$

де  $k_u$ ,  $k_c$  – середні коефіцієнти завантаження КЗ, створеної розподіленими інформаційними та службовими потоками відповідно; сумарна інтенсивність розподілених інформаційних потоків [6]:

$$c_u = \sum_{j=1}^{h_r} \sum_{a=1}^{h_m} c_{ma}^j, \quad (3)$$

затримка пакета даних на маршруті є такою [6]:

$$T_m = \sum_{b=1}^{h_{wa}^j} t_{comm_b} + k_{z_b} \cdot \frac{\ell_p}{p_{z_b}} + \frac{\ell_{wait_b}}{p_{z_b}} \cdot \ell_p, \quad (4)$$

а пропускна спроможність  $p_{w_b}$  КЗ  $p_{z_b}$  при заданому коефіцієнті завантаження  $k_{z_b}$  [1] дорівнює

$$p_{z_b} = k_{z_b} \cdot p_{w_b}, \quad (5)$$

Отже, величина затримки пакета на маршруті залежить від таких параметрів: кількості каналів зв'язку, що входять до маршруту; часу комутації пакета; пропускної здатності каналів зв'язку; розміру пакета, переданого по маршруту; довжини черги, яка за формулою Полачека-Хінчина є такою [15]:

$$\ell_{wait_b} = k_{z_b}^2 / (2 - 2 \cdot k_{z_b}). \quad (6)$$

де коефіцієнт завантаження можна розрахувати як

$$k_{z_b} = c_{w_b} / p_{w_b}, \quad (7)$$

а сумарна інтенсивність переданих інформаційних потоків за  $b$ -м КЗ  $w_b$  має вигляд [16]:

$$c_{w_b} = \sum_{j=1}^{h_r} \sum_{a=1}^{h_m} c_{ma}^j \cdot k_a^j, k_a^j = \begin{cases} 0, & \text{else } w_b \notin m_a^j; \\ 1, & \text{else } w_b \in m_a^j, \end{cases} \quad (8)$$

Отже, довжина черги пакетів до каналу зв'язку і його коефіцієнт завантаження залежать від таких параметрів: інтенсивність інформаційних потоків; пропускна здатність каналу зв'язку, а коефіцієнт завантаження каналу зв'язку визначається величи-

ною сумарної інтенсивності інформаційних потоків, тобто для розрахунку затримки пакета достатньо мати значення таких параметрів: інтенсивність інформаційних потоків; довжина маршрутів; час комутації пакета; пропускна здатність каналів зв'язку; довжина пакета.

2. Для виконання розподілу інформаційних потоків необхідно провести попередній розрахунок значень інтенсивностей потоків даних, що циркулюють в ній. Дані на передачу від вузлів мережі надходять у випадкові моменти часу  $t$ . Сукупність вузлів мережі породжує стохастический потік даних інтенсивністю  $u$ . Мережу передачі даних можна уявити як складну багатофазну систему масового обслуговування. На обмежених інтервалах часу  $t_0$  можна припустити стаціонарність потоку даних. Припустимо, що потік даних також має властивості ординарності і відсутності післядії. Імовірність того, що за час  $t_0$  буде отримано  $h$  пакетів даних при інтенсивності потоку даних  $u$ , дорівнює

$$P_h(t_0) = \frac{(u \cdot t_0)^h}{h!} \cdot e^{-u \cdot t_0}.$$

Математичне сподівання і дисперсія кількості пакетів, що надійшли в мережу за цей час, дорівнює

$$m = D_x = u \cdot t_0,$$

тобто кількість пакетів даних, що надходять в одиницю часу, може коливатися в досить широких межах. Розрахуємо  $u_{a,i}$  – інтенсивність потоку даних з вузла  $u_a$  до вузла  $y_i$ . Для цього мережу задамо за допомогою неорієнтованого зваженого графа

$$S = (Y, \varphi_y, W, \ell_w, p_w), \quad (9)$$

де  $Y$  – множина вершин графа  $S$ , що знаходяться в у ізоморфізмі з вузлами мережі;  $h_y = |Y|$  – кількість вершин графа  $S$ ;  $\varphi_y: Y \rightarrow N_+$  – вагова функція, що визначає для кожного вузла  $y_i$  його продуктивність  $\varphi_{y_i} = \varphi_y(y_i)$ ;  $W = Y \times Y$  – множина ребер графа  $S$ ;  $\ell_w: W \rightarrow N_+$  – вагова функція, що визначає для кожного КЗ  $w_{a,i}$  його довжину,  $\ell_{w_{a,i}} = \ell_w(w_{a,i})$ ;  $p_w: W \rightarrow N_+$  – вагова функція, що визначає для кожного КЗ  $w_{a,i}$  його пропускну спроможність,  $p_{w_{a,i}} = p_w(w_{a,i})$ .

Для множини вершин  $Y$  побудуємо багаторівневий граф  $B$  і сформуємо матрицю

$$H_B = \| \| h_{B_{a,i}} \| \|, \quad (19)$$

де  $h_{B_{a,i}}$  – кількість рівнів ієрархії мережі, кріз які необхідно пройти пакету даних із  $u_a$  до  $y_i$ .

За допомогою алгоритму Данцига [17] визначимо найкоротші шляхи між кожними двома вер-

шинами  $y_a$  і  $y_i$  графа  $S$ . Сформуємо матрицю

$$L_m = \left\| \ell_{m_{a,i}} \right\|, \quad (20)$$

де  $\ell_{m_{a,i}}$  – довжина найкоротшого шляху між вершинами  $y_a$  і  $y_i$ . Пропускна спроможність шляху між вершинами  $y_a$  і  $y_i$  є такою:

$$p_{m_{a,i}} = \min_{w_j \in m_{a,i}} p_{w_j}, \quad (21)$$

де  $p_{w_j}$  – пропускна спроможність ребра  $w_j$  графа  $S$  зі шляху  $m_{a,i}$ . Якщо  $u_a$  – максимальне значення сумарної інтенсивності потоків даних вершини  $y_a$ , якими вона обмінюється із всіма вершинами множини  $Y$ , а  $u_{a,i}$  – максимальне значення інтенсивності між вершинами  $y_a$  і  $y_i$ , то [18]:

$$u_a = \frac{\ell_p \cdot \varphi_{y_a} \cdot p_{m_a} \cdot \sum_{i=1}^{h_y} \ell_{y_i} \cdot \sum_{i=1}^{h_y} h_{B_i}}{h_y \cdot h_o \cdot \sum_{i=1}^{h_y} p_{m_i} \cdot \ell_{y_a} \cdot h_{B_a}}, \quad (22)$$

де  $\ell_p$  – довжина пакета,  $\ell_p = 1 \div 64$  Кб [19];  $p_{m_a}$  та  $\ell_{y_a}$  – середня пропускна спроможність шляху та середня відстань між вершиною  $y_a$  і іншими вершинами множини  $Y$  відповідно,

$$p_{m_a} = \sum_{i=1}^{h_y-1} \frac{p_{m_{a,i}} \cdot \ell_{m_{a,i}} \cdot h_{B_{a,i}}}{\varphi_{y_i}} \left/ \sum_{i=1}^{h_y-1} \frac{\ell_{m_{a,i}} \cdot h_{B_{a,i}}}{\varphi_{y_i}} \right.; \quad (23)$$

$$\ell_{y_a} = \sum_{i=1}^{h_y-1} \frac{\ell_{m_{a,i}} \cdot \varphi_{y_i} \cdot p_{m_{a,i}}}{h_{B_{a,i}}} \left/ \sum_{i=1}^{h_y-1} \frac{\varphi_{y_i} \cdot p_{m_{a,i}}}{h_{B_{a,i}}} \right.; \quad (24)$$

$h_{B_a}$  – середній радіус графа  $B$  з центром у  $y_a$ ,

$$h_{B_a} = \sum_{i=1}^{h_y-1} \frac{h_{B_{a,i}} \cdot \varphi_{y_i} \cdot p_{m_{a,i}}}{\ell_{m_{a,i}}} \left/ \sum_{i=1}^{h_y-1} \frac{\varphi_{y_i} \cdot p_{m_{a,i}}}{\ell_{m_{a,i}}} \right.; \quad (25)$$

$h_o$  – кількість службових операцій процесора при виводі-виводі пакета, зазвичай,  $h_o = 10^6 \div 2 \cdot 10^6$  опер.

Отримане значення  $u_a$  розподіляється між взаємодіючими вершинами, тобто для вершини  $y_i$ :

$$u_{a,i} = \frac{u_a \cdot \varphi_{y_a} \cdot p_{m_{a,i}}}{\ell_{m_{a,i}} \cdot h_{B_{a,i}}} \left/ \sum_{j=1}^{h_y-1} \frac{\varphi_{y_j} \cdot p_{m_{a,j}}}{\ell_{m_{a,i}} \cdot h_{B_{a,j}}} \right. \quad (26)$$

Для кожної пари вершин  $y_a$  і  $y_i$  можна розрахувати значення  $u_{a,i}$  та  $u_{i,a}$ , які у загальному випадку не є рівними, тому розраховується середньарифметичне максимальне значення інтенсивності потоку даних між цими вершинами [18]:

$$\overline{u_{a,i}} = (u_{a,i} + u_{i,a}) / 2.$$

Перерахунок максимальних значень інтенсивностей потоків даних між вузлами мережі здійснюється в разі зміни її структури. Відзначимо, що істотну роль для розрахунку грає  $\ell_p$  – довжина пакета.

## Висновки

Проведений попередній аналіз причин затримки пакетів в гіперконвергентній системі показав, що для її розрахунку достатньо мати значення таких параметрів: інтенсивність інформаційних потоків; довжина маршрутів; час комутації пакета; пропускна здатність каналів зв'язку; довжина пакета. На основі отриманих результатів розроблено метод розрахунку максимальних інтенсивностей інформаційних потоків у гіперконвергентній системі, який базується на двохетапному підході до вирішення завдання. На першому кроці здійснюється обчислення прогнозованої середньої затримки пакета. На другому кроці виконується обчислення значень інтенсивностей потоків даних, що циркулюють в системі, та запускається процес ітеративного розподілу для отримання значень максимально можливих інтенсивностей інформаційних потоків. Слід зазначити, що запропонований метод орієнтований на централізоване управління наявними ресурсами.

**Напрямок подальших досліджень** – розглянути можливість використання варіативного значення довжини пакета при розрахунку максимальних інтенсивностей інформаційних потоків у гіперконвергентній системі.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шматков С. І. Модель інформаційної структури гіперконвергентної системи підтримки електронних обчислювальних ресурсів університетської e-learning / С. І. Шматков, Н. Г. Кучук, В. В. Донець // Системи управління, навігації та зв'язку : науковий журнал. – Полтава : ПНТУ, 2018. – Вип. 2 (48). – С. 97-100.
2. Merlac V. Resources Distribution Method of University e-learning on the Hypercovergent platform / V. Merlac, S. Smatkov, N. Kuchuk, A. Nechausov // Conf. Proc. of 2018 IEEE 9<sup>th</sup> Int. Conf. on Dependable Systems, Service and Technologies. DESSERT'2018. Kyiv, May 24-27, 2018. – P. 136-140. – URL : <http://dx.doi.org/10.1109/DESSERT.2018.8409114>
3. Donets V., Kuchuk N., Shmatkov S. Development of software of e-learning information system synthesis modeling process. *Сучасні інформаційні системи*. 2018. Т. 2, № 2. С. 117–121. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2018.2.20>.
4. Зиков І. С., Кучук Н. Г., Шматков С. І. Синтез архітектури комп'ютерної системи управління транзакціями e-learning. *Сучасні інформаційні системи*. 2018. Т. 2, № 3. С. 60–66. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2018.3.10>.
5. Kuchuk N. Method for calculating of R-learning traffic peakedness / N. Kuchuk; O. Mozhaiev, M. Mozhaiev; H. Kuchuk // 2017 4th International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications Science and Technology, PIC S and T 2017. – 2017. – P. 359 – 362. URL : <http://dx.doi.org/10.1109/INFOCOMMST.2017.8246416>.
6. Коваленко А. А., Кучук Г. А. Методи синтезу інформаційної та технічної структур системи управління об'єктом критичного застосування. *Сучасні інформаційні системи*. 2018. Т. 2, № 1. С. 22–27. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2018.1.04>

7. Коваленко А. А. Подходы к синтезу технической структуры компьютерной системы, образующей систему управления объектом критического применения / А.А. Коваленко // Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. – 2014. – № 1(38). – С. 116-119.
8. Saravana, Balaji B., Karthikeyan, N.K. and Raj Kumar, R.S., (2018), "Fuzzy service conceptual ontology system for cloud service recommendation", *Computers & Electrical Engineering*, Vol. 69, pp. 435–446.
9. Кучук Г.А. Метод мінімізації середньої затримки пакетів у віртуальних з'єднаннях мережі підтримки хмарного сервісу / Г.А. Кучук, А.А. Коваленко, Н.В. Лукова-Чуйко // Системи управління, навігації та зв'язку. – Полтава. ПНТУ, 2017. – Вип. 2(42). – С. 117-120.
10. Amin Salih M., Potrus M.Y. A Method for Compensation of TCP Throughput Degrading During Movement Of Mobile Node. *ZANCO Journal of Pure and Applied Sciences*. 2015. Vol. 27, No 6. P. 59–68.
11. Dhivakar B., Saravanan S.V., Sivaram M., Krishnan R.A. Statistical Score Calculation of Information Retrieval Systems using Data Fusion Technique". *Computer Science and Engineering*. 2012. Vol. 2, Issue 5. pp. 43–45.
12. Sivaram, M., Batri, K., Amin Salih, Mohammed and Porkodi V. (2019), "Exploiting the Local Optima in Genetic Algorithm using Tabu Search", *Indian Journal of Science and Technology*, Volume 12, Issue 1.
13. Кучук Г. А. Метод параметрического управления передачей данных для модификации транспортных протоколов беспроводных сетей / Г.А. Кучук, А.С. Мохаммад, А.А. Коваленко // Системи обробки інформації. – 2011. – № 8(98). – С. 211-218.
14. Sivaram, M., Yuvaraj, D., Amin Salih, Mohammed, Porkodi, V. and Manikandan V. (2018), "The Real Problem Through a Selection Making an Algorithm that Minimizes the Computational Complexity", *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, Vol. 8, iss. 2, 2018, pp. 95-100.
15. Sivaram, M., Porkodi, V., Mohammed, A.S., Manikandan V. Detection of Accurate Facial Detection Using Hybrid Deep Convolutional Recurrent Neural Network. *ICTACT Journal on Soft Computing*. 2019. Vol. 09, Issue 02. pp. 1844-1850.
16. Mohammed, A. S. Optimal Forecast Model for Erbil Traffic Road Data. *ZANCO Journal of Pure and Applied Sciences*. 2017. Vol. 29, No 5. P. 137–145. DOI: <https://doi.org/10.21271/ZJPAS.29.5.15>
17. Amin Salih M., Yuvaraj D., Sivaram M., Porkodi V. Detection And Removal Of Black Hole Attack In Mobile Ad Hoc Networks Using Grp Protocol. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*. Vol. 9, No 6. P. 1–6.
18. Коваленко А. А., Кучук Г. А. Методи синтезу інформаційної та технічної структур системи управління об'єктом критичного застосування. *Сучасні інформаційні системи*. 2018. Т. 2, № 1. С. 22–27. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2018.1.04>
19. Свиридов А. С., Коваленко А. А., Кучук Г. А. Метод перерозподілу пропускної здатності критичної ділянки мережі на основі удосконалення ON/OFF-моделі трафіку. *Сучасні інформаційні системи*. 2018. Т. 2, № 2. С. 139–144. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2018.2.24>

Рецензент: д-р техн. наук, проф. А. А. Коваленко,

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків

Received (Надійшла) 26.06.2019

Accepted for publication (Прийнята до друку) 14.08.2019

#### Метод расчёта максимальных интенсивностей информационных потоков в гиперконвергентной системе

Н. Г. Кучук

В статье рассмотрен метод расчета максимальных интенсивностей информационных потоков в гиперконвергентной системе. **Цель статьи** - разработка метода расчета максимальных интенсивностей информационных потоков при централизованном управлении, который должен учитывать особенности централизованного управления и отсутствие гетерогенности программных и аппаратных средств. **Результаты исследования.** Проведенный предварительный анализ причин задержки пакетов в гиперконвергентной системе показал, что для ее расчета достаточно иметь значения таких параметров: интенсивность информационных потоков; длина маршрутов; время коммутации пакета; пропускная способность каналов связи; длина пакета. На основе полученных результатов разработан метод расчета максимальных интенсивностей информационных потоков в гиперконвергентной системе, основанный на двухэтапном подходе к решению задачи. На первом этапе осуществляется вычисления прогнозируемой средней задержки пакета. На втором шаге выполняется вычисление значений интенсивностей потоков данных, циркулирующих в системе, и запускается процесс итеративного распределения для получения значений максимально возможных интенсивностей информационных потоков. Следует отметить, что предложенный метод ориентирован на централизованное управление имеющимися ресурсами. **Вывод.** Предложенный метод ориентирован на централизованное управление имеющимися ресурсами и позволяет повысить эффективность эксплуатации гиперконвергентных систем.

**Ключевые слова:** гиперконвергентная система, пропускная способность, информационный поток.

#### The method of calculating the maximum intensities of information flows in hyperconvergent system

N. Kuchuk

In article the method of calculation of the maximum intensities of information flows in a hyperconvergent system is considered. The purpose of the article is to develop a method for calculating the maximum intensities of information flows under centralized management. The method should take into account the features of centralized management. As well as the lack of heterogeneity of software and hardware. **Results of a research.** The analysis of the reasons for packet delay in the hyperconverged system is carried out. For its calculation, it is enough to have the values of the following parameters: intensity of information flows; length of routes; packet switching time; bandwidth of communication channels; packet length. Based on the results, a method for calculating the maximum intensities of information flows in a hyperconverged system based on a two-stage approach to solving the problem is developed. The first step is to calculate the predicted average packet delay. In the second step, the calculation of the values of the intensities of the data flows. They circulate in the system and the iterative distribution process starts. It is needed to obtain the values of the maximum possible intensities of information flows. It should be noted that the proposed method is focused on the centralized management of available resources. **Conclusion.** The proposed method is focused on centralized management of available resources. It allows you to increase the efficiency of operation of the hyperconverged system.

**Keywords:** hyperconvergent system, bandwidth, information flow.