

DOI 10.24144/2077-6594.4.1.2021.247002
УДК 004.89: 519.86

Мулеса О.Ю., Миронюк І.С., Іваськевич В.З.

Інформаційна технологія оцінки робочого навантаження медичних працівників стоматологічної клініки як інструмент планування кадрового забезпечення

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород, Україна

oksana.mulesa@uzhnu.edu.ua

Мулеса О.Ю., Миронюк І.С., Іваськевич В.З.
**Информационная технология оценки рабочей
нагрузки медицинских работников
стоматологической клиники как инструмент
планирования кадрового обеспечения**
Ужгородский национальный университет,
г. Ужгород, Украина

Mulesa O., Myronyuk I., Ivazkevych V.
**Information technology of evaluation
of workload of medical workers of dental clinic
as a tool for medical staff planning**
Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

Вступ

На сьогодні актуалізувались питання задоволеності населення рівнем надання медичної допомоги. Стоматологічна допомога як один із наймасовіших видів медичної допомоги, вимагає особливої уваги до її якості. Суспільно-політичні стремління до відкритого світового суспільства сприяють поширенню трендів світової стоматології на вітчизняних теренах. В українській стоматології утвердився тренд – ідеальна форма зубного ряду, ортогнатичний прикус [1].

Контроль за дотриманням належного рівня якості стоматологічних послуг лежить як на самому медичному працівникові, так і на менеджменті закладу охорони здоров'я, в якому ці послуги надаються. Важливою функцією управлінця при цьому є здійснення оперативного аналізу поточної діяльності стоматологічної клініки через призму ефективності використання робочого часу працівниками закладу [2]. Зокрема, недопущення перевантаження працівників, що безпосередньо надають медичні послуги, є запорукою стабільної роботи закладу та необхідною умовою для забезпечення високої якості надаваних ними послуг.

При здійсненні такого контролю необхідним є одночасне врахування великої кількості числових показників, таких як тривалість робочого дня, втрати робочого часу на виконання робіт, не пов'язаних з безпосереднім наданням медичних послуг, кількість та види послуг, які були надані працівниками закладу за визначений період часу тощо. Тому, для підвищення ефективності оперативного аналізу ефективності використання робочого часу працівниками стоматологічної клініки, доцільною є розробка та впровадження релевантного програмного забезпечення для проведення такого аналізу.

Мета дослідження – розробка технології інформаційно-аналітичного супроводу процесів прийняття рішень щодо оцінки фактичного робочого навантаження працівників та його перерозподілу між працівниками стоматологічної клініки з метою підвищення ефективності роботи за умови збереження належної якості послуг.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі **завдання**:

- виконати формалізацію задач, які виникають в процесі аналізу ефективності діяльності працівників стоматологічної клініки;
- систематизувати дані, якими оперує управлінець в процесі прийняття ним управлінських рішень;
- розробити функціональну схему інформаційно-аналітичної системи для оцінювання основних показників діяльності працівників стоматологічної клініки;
- виконати експериментальну верифікацію результатів дослідження.

Матеріали та методи

В ході виконання дослідження було використано загальнонаукові та математичні методи. Серед яких методи аналізу і синтезу, методи системного підходу, методи математичного моделювання тощо. Основу дослідження складають моделі і методи оцінювання показників діяльності працівників медичних закладів [3-7]. Відповідно до методики, під нормативним навантаженням розуміємо максимальну кількість медичних послуг, які може надати працівник закладу в межах свого робочого часу за умови забезпечення їх належної якості. Вірно вважати, що медична послуга може мати належну якість лише за умови, якщо вона була надана фахівцем відповідної кваліфікації за достатній

проміжок часу. Тобто, скорочення часу на надання медичної послуги може привести до зниження її якості.

Іншим показником, який аналізують при дослідженні ефективності діяльності працівників медичного закладу є фактичне навантаження працівника. Тобто, кількість фактично відпрацьованих працівником годин, наданих ним послуг, виконаних робіт співставляють з його нормативним навантаженням.

Дослідження існуючих шляхів вирішення проблеми

Проблемі розробки програмного забезпечення для автоматизації процесів адміністрування та аналізу діяльності медичних закладів присвячено ряд наукових праць. Так, роботи [8,9] містять дослідження впливу впровадження інформаційних система у діяльність медичних працівників та медичних закладів загалом. Автори відзначають, що найбільшим ефективними такі системи є для управлінців. Тобто, найбільшу увагу при їх розробці варто надавати інструментам для аналізу даних. У [10] наведено критерії, яким має відповідати інформаційна система для управління даними електронних медичних карток пацієнтів. Серед основних даних, які мають оброблятися відповідним інформаційними системами, є дані про ведення прийомів, хід лікування, інші виробничі активності тощо. Роботи [11, 12] описують досвід розробки та впровадження електронних систем медичних записів у роботу стоматологічних клінік. У цих роботах відзначено, що важливим етапом проектування відповідних технологій є етап збору та організації даних. Відмічено, що для успіху програмного продукту, він має бути зручним у використанні. В [13] наведено обґрунтування необхідності впровадження інформаційних технологій в роботі стоматологічних клінік. Програмні продукти, представлені в проаналізованих наукових публікаціях, орієнтовані тільки на збір медичної інформації, організацію вільного доступу медичних працівників до даних пацієнтів тощо.

Таким чином, доцільною є розробка релевантного програмного забезпечення для інформаційно-аналітичного супроводу процесів прийняття

управлінських рішень щодо діяльності співробітників, зокрема медичних працівників, стоматологічних клінік.

Результати дослідження та їх обговорення

У ході виконаного дослідження було спроектовано інформаційно-аналітичну систему оцінювання показників діяльності медичних працівників стоматологічних клінік. За основу, в процесі проектування, було взято методику оцінювання кадрового потенціалу закладів охорони здоров'я, висвітлену в роботах [3-7].

Було сформульовано та реалізовано розв'язання таких задач:

1. Організація, збереження та обробка даних про діяльність працівників стоматологічної клініки.
 2. Оцінювання нормативного навантаження на працівників закладу.
 3. Оцінювання фактичного навантаження на працівників закладу за обраний період часу.
 4. Візуалізація отриманих результатів.
- Всі обчислення виконують в умовних одиницях часу – кредитах.

Аналітичне ядро розробленої системи утворюють моделі та методи оцінювання кадрового потенціалу закладу охорони здоров'я:

1. Модель оцінювання обсягів послуг, які можуть бути надані працівниками закладу за вказаний період часу.
2. Метод оцінювання наявного навантаження на працівника закладу.

Аналіз показників діяльності працівників медичного закладу полягає у порівнянні нормативних та фактично відпрацьованих кредитів.

Основою інформаційно-аналітичної системи є набори даних щодо діяльності медичних працівників. До них належать:

- відомості про працівників закладу: фах, посада, перелік компетенцій, кількість робочих годин на день (табл. 1 і 2);
- відомості про послуги та норми їх тривалості (табл. 3);
- оперативна інформація щодо послуг, які були надані працівниками закладу.

Таблиця 1. Фрагмент таблиці відомостей про працівників

Номер працівника	Фах	Посада	Кількість робочих годин на день
1	стоматолог-терапевт	лікар стоматолог	5
2	стоматолог-хірург	лікар стоматолог	8
3	стоматолог-хірург	головний лікар	6
4	стоматолог-ортодонт	лікар стоматолог	6
5	середній медичний персонал	асистент стоматолога	8
...

Таблиця 2. Фрагмент таблиці компетенцій працівників

Номер працівника	Послуги, які може надавати працівник
1	Лікування (лікування каналів, лікування пульпітів)
2	Видалення зубів, імплантація
3	Видалення зубів
4	Виправлення прикусу, брекети, капи, ортодонтичні апарати
...	...

Таблиця 3. Фрагмент таблиці з даними про послуги, які надаються працівниками закладу

Стоматологія	Назва послуг	Мінімальна тривалість
Терапевтична	Лікування (лікування каналів, лікування пульпітів)	від 45 хв.
Ортопедична	Естетична реставрація, зняття відбитків, вініри, корекція форми та кольору	від 1 год.
Хірургічна	Видалення зубів, остеопластика, імплантація, плазмоліфтинг	від 1 год.
...

Для налаштування додаткових параметрів системи було використано результати експертних опитувань щодо втрат робочого часу, норм тривалості надання послуг тощо.

Таким чином, функціональна схема інформаційно-

аналітичної системи є такою, як на рис. 1.

Приклади роботи системи, налаштованої для віртуальної стоматологічної клініки, наведені в табл. 4 та на рис. 2 і 3.

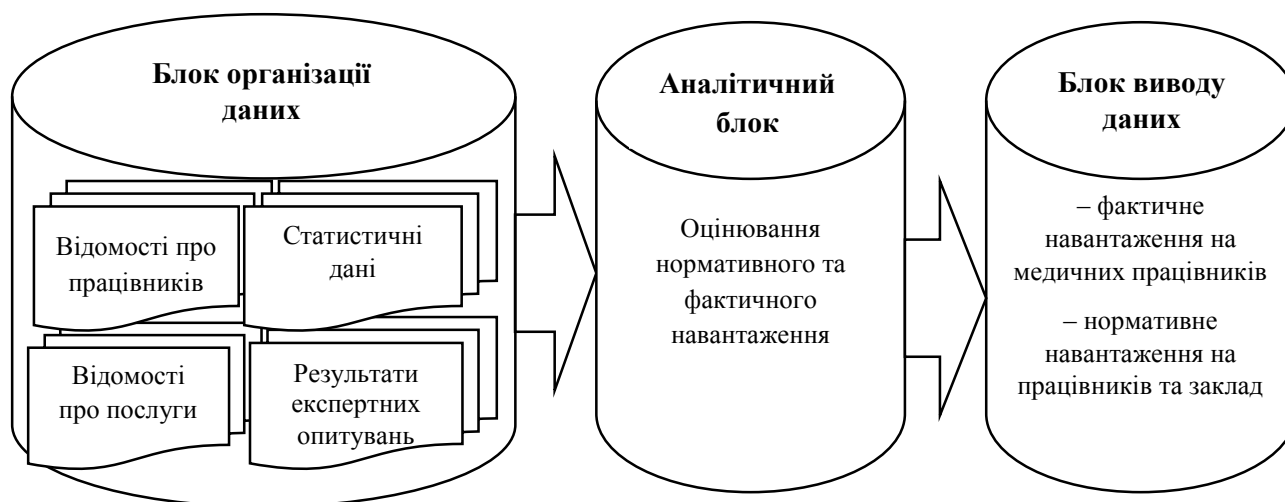


Рис. 1. Функціональна схема інформаційно-аналітичної системи

Таблиця 4. Результати обчислення показників діяльності працівників стоматологічної клініки

Номер працівника	Нормативна кількість кредитів	Фактично відпрацьовані кредити	Розподіл кредитів за послугами					
			Лікування каналів	Лікування пульпітів	Ортодонтична стоматологія	Видалення зубів	Імплантація	Консультації
1	1950	2100	800	1250	0	0	0	50
2	3960	3310	0	0	0	240	3000	70
3	1860	2275	0	0	0	0	2040	235
4	2940	2960	0	0	2460	0	0	500
5	4260	5040	0	0	0	0	5040	0

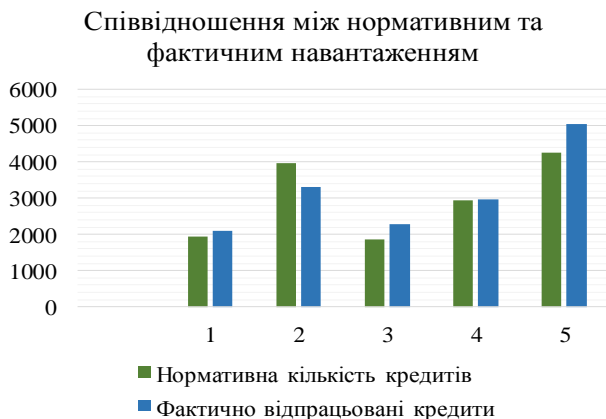


Рис. 2. Порівняльний аналіз отриманих результатів

Розподіл кредитів за послугами (Працівник 1)

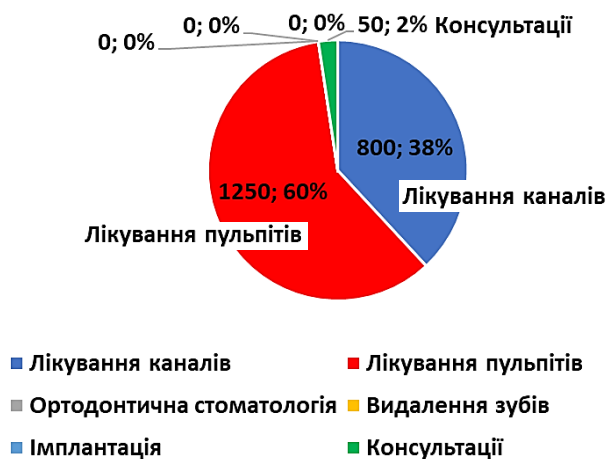


Рис. 3. Режим аналізу діяльності окремого працівника

Перспективи подальших досліджень полягають у пілотному практичному відпрацюванні запропонованої інформаційної технології у стоматологічних клініках з послідуною оцінкою її дієвості і ефективності як інструменту для вироблення управлінських рішень у кадровому менеджменті закладу.

Висновки

Застосування розробленої інформаційної технології в процесі управління стоматологічної клінікою дозволить автоматизувати основні етапи обчислення та аналізу таких показників діяльності працівників закладу як нормативне та фактичне навантаження на працівника, структура робочого часу працівника тощо. Своєчасно отримані при цьому результати можуть стати основою для управлінських рішень щодо організації діяльності клініки в майбутні періоди часу. За результатами обчислень витрат робочого часу працівників за різними послугами. Результатом порівняння фактичного та нормативного навантажень працівників (табл. 4, рис. 2) може бути вироблення та прийняття управлінських рішень щодо розширення штату працівників, їх перекваліфікації, розширення кількості послуг, які надаються працівниками клініки, перерозподіл окремих функцій між різними категоріями медичних працівників тощо.

Література

1. Драгомирецька, М. Новые тренды в мировой стоматологии. Vogue. 2015. №12. URL: <https://vogue.ua/article/beauty/byuti-trend/stomatolog-dragomireckaya-trendy-v-stomatologii.html>.
2. Слабкий, Г.О., Пархоменко, Г.Я. (2011) Ставлення медичних працівників дитячих лікарень до рівня матеріальної винагороди та стимулювання ефективної праці/ Современная педиатрия. 6(40). 36–39.
3. Mulesa, O., Geche, F., Batyuk, A., Myronyuk, I. (2018) Using a system approach in the process of the assessment problem analysis of the staff capacity within the health care institution. In: Computer science and information technologies (CSIT 2018). – P.177–180.
4. Mulesa, O., Geche, F., Nazarov, V., & Trombola, M. (2019). Development of models and algorithms for estimating the potential of personnel at health care institutions. Eastern-European Journal Of Enterprise Technologies, 4(2 (100)), 52-59. doi:<http://dx.doi.org/10.15587/1729-4061.2019.174561>.
5. Миронюк, І. С., Мулеса, О. Ю., Ніколко, М. В. (2016). Інструмент оцінки кадрового потенціалу сайтів АРТ як засіб планування розширення охоплення медичними послугами представників цільових груп населення. Available at: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/15905>.
6. Mulesa, O., Snytyuk, V., Nazarov, V. (2019). Research of information-analytical aspects for optimization of the health care institutions. Technology audit and production reserves, 6(2 (50)), 10–13.
7. Mulesa, O., Snytyuk, V., Trombola, M., & Ivazkevych, V. (2020). Information and analytic evaluation of activity indicators of medical staff in the dental clinic. Technology Audit And Production Reserves, 3(2(53)). doi:<http://dx.doi.org/10.15587/2706-5448.2020.206567>.

8. Wachter, R. M., Howell, M. D. (2018). Resolving the productivity paradox of health information technology: a time for optimism. *Jama*, 320 (1), 25–26.
9. Prasad, B., Mahato, T. K., Rajendran, G., John, J. R. (2017). Health Information Technology (HIT): A Hit or Miss in Private Dental Practice in Chennai, Tamil Nadu, India—A Cross Sectional Survey. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*, 17(1), 3762.
10. Acharya, A., Shimpi, N., Mahnke, A., Mathias, R., Ye, Z. (2017). Medical care providers' perspectives on dental information needs in electronic health records. *The Journal of the American Dental Association*, 148 (5), 328–337.
11. Santoso, B. T., Gejir, N., Fatmasari, D. (2017). Information System Monitoring Model Implemented in School Health Dental Unit. *ARC Journal of Dental Science*, 2 (4), 8–11.
12. Sidek, Y. H., Martins, J. T. (2017). Perceived critical success factors of electronic health record system implementation in a dental clinic context: an organisational management perspective. *International Journal of Medical Informatics*, 107, 88–100.
13. Chauhan, Z., Samarah, M., Unertl, K. M., Jones, M. W. (2018). Adoption of electronic dental records: examining the influence of practice characteristics on adoption in one state. *Applied clinical informatics*, 9(03), 635–645.

References

1. Dragomiretska, M. Novyie trendy v mirovoy stomatologii. *Vogue*. 2015. №12. URL: <https://vogue.ua/article/beauty/byuti-trend/stomatolog-dragomireckaya-trendy-v-stomatologii.html>.
2. Slabkyi, H.O., Parkhomenko, H.Ya. (2011) Stavlennia Medychnykh Pratsivnykiv Dytiachykh Likaren Do Rivnia Materialnoi Vynahorody Ta Stymuliuvannia Efektyvnoi Pratsi / Sovremennaya pediatriya. 6(40). 36–39.
3. Mulesa, O., Geche, F., Batyuk, A., Myronyuk, I. (2018) Using a system approach in the process of the assessment problem analysis of the staff capacity within the health care institution. In: *Computer science and information technologies (CSIT 2018)*. – P.177–180.
4. Mulesa, O., Geche, F., Nazarov, V., & Trombola, M. (2019). Development of models and algorithms for estimating the potential of personnel at health care institutions. *Eastern-European Journal Of Enterprise Technologies*, 4(2 (100)), 52-59. doi:<http://dx.doi.org/10.15587/1729-4061.2019.174561>.
5. Myroniuk, I. S., Mulesa, O. Yu., Nikolko, M. V. (2016). Instrument otsinky kadrovoho potentsialu saitiv ART yak zasib planuvannia rozshyrennia okhopennia medychnymy posluhamy predstavnykiv tsilovykh hrup naseleння. Available at: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/15905>.
6. Mulesa, O., Snytyuk, V., Nazarov, V. (2019). Research of information-analytical aspects for optimization of the health care institutions. *Technology audit and production reserves*, 6(2 (50)), 10–13.
7. Mulesa, O., Snytyuk, V., Trombola, M., & Ivazkevych, V. (2020). Information and analytic evaluation of activity indicators of medical staff in the dental clinic. *Technology Audit And Production Reserves*, 3(2(53)). doi:<http://dx.doi.org/10.15587/2706-5448.2020.206567>.
8. Wachter, R. M., Howell, M. D. (2018). Resolving the productivity paradox of health information technology: a time for optimism. *Jama*, 320 (1), 25–26.
9. Prasad, B., Mahato, T. K., Rajendran, G., John, J. R. (2017). Health Information Technology (HIT): A Hit or Miss in Private Dental Practice in Chennai, Tamil Nadu, India—A Cross Sectional Survey. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*, 17(1), 3762.
10. Acharya, A., Shimpi, N., Mahnke, A., Mathias, R., Ye, Z. (2017). Medical care providers' perspectives on dental information needs in electronic health records. *The Journal of the American Dental Association*, 148 (5), 328–337.
11. Santoso, B. T., Gejir, N., Fatmasari, D. (2017). Information System Monitoring Model Implemented in School Health Dental Unit. *ARC Journal of Dental Science*, 2 (4), 8–11.
12. Sidek, Y. H., Martins, J. T. (2017). Perceived critical success factors of electronic health record system implementation in a dental clinic context: an organisational management perspective. *International Journal of Medical Informatics*, 107, 88–100.
13. Chauhan, Z., Samarah, M., Unertl, K. M., Jones, M. W. (2018). Adoption of electronic dental records: examining the influence of practice characteristics on adoption in one state. *Applied clinical informatics*, 9(03), 635–645.

Дата надходження рукопису до редакції: 24.11.2021 р.

Метою дослідження є розробка технології для інформаційно-аналітичного супроводу процесів прийняття рішень щодо розподілу навантаження між працівниками стоматологічної клініки.

Матеріали та методи. В ході виконання дослідження було використано загальнонаукові та математичні методи: аналізу і синтезу, системного підходу, методи математичного моделювання тощо. Основу дослідження складають моделі і методи оцінювання показників діяльності працівників медичних закладів.

Результати. У ході виконаного дослідження було спроектовано інформаційно-аналітичну систему оцінювання показників діяльності медичних працівників стоматологічних клінік. Аналітичне ядро розробленої системи утворюють

моделі та методи оцінювання кадрового потенціалу закладу охорони здоров'я. Аналіз показників діяльності працівників стоматологічної клініки полягає у порівнянні нормативних та фактично відпрацьованих кредитів.

Висновки. За результатами обчислень можливим є виконання аналізу розподілу витрат робочого часу працівників за різними послугами. Результатом порівняння фактичного та нормативного навантажень працівників може бути вироблення та прийняття управлінських рішень щодо розширення штату працівників, їх перекваліфікації, розширення кількості послуг, які надаються працівниками клініки тощо.

Ключові слова: показники робочого навантаження працівників, інформаційна технологія, інформаційно-аналітична система, кадрове забезпечення, стоматологічна клініка.

Целью исследования является разработка технологии для информационно-аналитического сопровождения процессов принятия решений по распределению нагрузки между работниками стоматологической клиники.

Материалы и методы. В ходе выполнения исследования были использованы общенаучные и математические методы: анализ и синтез, системный подход, методы математического моделирования и т.д. Основу исследования составляют модели и методы оценки показателей деятельности работников медицинских учреждений.

Результаты. В ходе выполненного исследования была спроектирована информационно-аналитическая система оценки показателей деятельности медицинских работников стоматологических клиник. Аналитическое ядро разработанной системы образуют модели и методы оценки кадрового потенциала учреждения здравоохранения. Анализ показателей деятельности работников стоматологической клиники заключается в сравнении нормативных и фактически отработанных кредитов.

Выводы. По результатам вычислений возможно выполнение анализа распределения затрат рабочего времени работников по разным услугам. Результатом сравнения фактической и нормативной нагрузки работников может быть выработка и принятие управленческих решений по расширению штата работников, их переквалификации, расширению количества услуг, предоставляемых работниками клиники и т.д.

Ключевые слова: показатели рабочей нагрузки работников, информационная технология, информационно-аналитическая система, кадровое обеспечение, стоматологическая клиника.

The aim of the study is to develop technology for information and analytical support of decision-making processes on the distribution of workload among employees of the dental clinic.

Materials and methods. In the course of the research general scientific and mathematical methods have been used: analysis and synthesis, system approach, methods of mathematical modeling, etc. The research is based on models and methods of evaluating the performance of medical staff.

Results. In the course of the study, an information-analytical system for evaluating the performance of medical staff of dental clinics has been designed. The analytical core of the developed system consists of models and methods for assessing the human resources of the health care institution. The analysis of indicators of dental clinic employees activity includes comparison of standard and actually fulfilled credits.

Conclusions. According to the results of calculations, it is possible to perform an analysis of the distribution of labor costs of employees for different services. The result of comparing the actual and regulatory workload of employees may be the development and adoption of management decisions to expand staff, retraining, expanding the number of services provided by clinic staff and more.

Key words: workload indicators of employees, information technology, information-analytical system, staffing, dental clinic.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of interest: absent.

Відомості про авторів

Мулеса О.Ю. – доктор технічних наук, доцент, професор кафедри програмного забезпечення систем ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (установа актуальна для усіх авторів); пл. Народна, 3, м. Ужгород, Україна, 88000.
oksana.mulesa@uzhnu.edu.ua.

Миронюк І.С. – доктор медичних наук, професор, декан факультету здоров'я та фізичного виховання.
ivan.mironyuk@gmail.com.

Іваськевич В.З. – викладач кафедри стоматології дитячого віку стоматологічного факультету.
vikiblonde@gmail.com.
