

УДК 004.4'236

Ольховська О. Л., Решетняк Т. В., Юрченко О. В.**СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАНЦІЇ ШВИДКОЇ МЕДИЧНОЇ
ДОПОМОГИ САНІТАРНОГО ТРАНСПОРТУ**

Останнім часом все більше підприємств стикаються з проблемою поліпшення управління підприємств: поліпшення контролю та прискорення бізнес-процесів, поліпшення можливості їх відстеження, оптимізація робочого часу, економія трудовитрат, підвищення продуктивності праці і т. д. Єдиним способом реалізації подібних завдань є впровадження інформаційних технологій.

Застосування сучасних інформаційних технологій має важливе значення для оптимізації внутрішніх процесів організації, оперативного доведення інформації до виконавців, поліпшення взаємодії підрозділів і окремих виконавців в процесі роботи з документами, контролю виконання документів і доручень, пошуку інформації та визначення стадії виконання документів і їх місцезнаходження.

Основна особливість швидкої медичної допомоги, що відрізняє її від інших видів медичної допомоги – швидкість дії. Небезпечний стан настає раптово, і потерпілий, як правило, виявляється далеко від людей, здатних надати професійну медичну допомогу, тому потрібно якомога швидше доставити медиків до пацієнта.

Автоматизація процесу забезпечення станції швидкої медичної допомоги санітарним транспортом дозволяє визначити оптимальну кількість санітарного транспорту, що дозволить скоротити час прибуття екіпажу швидкої медичної допомоги до місця виклику, оптимізувати роботу станцій швидкої медичної допомоги та забезпечити готовність медичних організацій до надання медичної допомоги при екстреній госпіталізації [1–3].

Завдання розподілу транспорту для станції швидкої медичної допомоги є важливою ланкою. Оптимальна кількість транспорту може підвищити продуктивність праці, вплинути на надання своєчасної та якісної медичної допомоги.

Мета статті – створення автоматизованої системи забезпечення станції швидкої медичної допомоги санітарним транспортом.

Функціонал автоматизованої системи забезпечення станції швидкої медичної допомоги санітарним транспортом:

1. Формування карт викликів.
2. Друк карт викликів.
3. Розрахунок кількості викликів протягом року.
4. Розрахунок кількості викликів з госпіталізацією.
5. Розрахунок кількості викликів без госпіталізації.
6. Розрахунок середнього часу обслуговування одного хворого в разі відсутності госпіталізації.
7. Розрахунок середнього часу обслуговування одного хворого при наявності госпіталізації.
8. Розрахунок сумарної витрати часу машин на обслуговування.
9. Розрахунок оптимальної кількості машин СМД (далі СМД – Станція медичної допомоги).
10. Введення статистики викликів.

Для вирішення поставленого завдання [4] використовуємо наступні характеристики:

- чисельність населення – N ;
- кількість викликів на СМД протягом року – V ;
- кількість населених пунктів – p ;
- число станцій медичної допомоги – k ;

– i -та СМД обслуговує $p_i, 1 \leq i \leq k$ населених пунктів, отже:

$$p_1 + p_2 + \dots + p_k = p;$$

– чисельність населення j -го населеного пункту, $1 \leq j \leq p_i$, який обслуговує i -та СМД – n_{ij} , отже:

$$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{p_i} n_{ij} = N;$$

– кількість викликів від j -го населеного пункту, $1 \leq j \leq p_i$, який обслуговується i -ю СМД – v_{ij} , отже, V_i – кількість всіх викликів, які обслуговуються i -ю СМД, дорівнює:

$$\sum_{j=1}^{p_i} v_{ij} = V_i;$$

– кількість викликів з госпіталізацією від j -го населеного пункту, $1 \leq j \leq p_i$, який обслуговується i -ю СМД – V_{ij}^g ;

– кількість викликів без госпіталізації от j -го населеного пункту, $1 \leq j \leq p_i$, який обслуговується i -ю СМД – V_{ij}^{bg} ;

– t_{ij} – середній час обслуговування хворого з j -го населеного пункту, $1 \leq j \leq p_i$, який обслуговується i -ю СМД.

Отже:

$$N_1 + N_2 + \dots + N_k = N; \quad V_1 + V_2 + \dots + V_k = V.$$

Таким чином, зазначені вище населені пункти утворюють k груп, розподілених по відстанцях.

В основу алгоритму покладено визначення витрат загального часу машин i -го пункту СМД для обслуговування j -го населеного пункту, прикріпленого до цієї станції ($1 \leq i \leq k, 1 \leq j \leq p_i$), протягом року. Вводимо наступні позначення:

– t_{ij}^m – час маршруту до пункту виклику, що знаходиться в j -му населеному пункті, $1 \leq j \leq p_i$, який обслуговується i -ю СМД (в хвил);

– t_i^0 – час обслуговування лікарем хворого (в хвил);

– t_{ig}^g – час, витрачений на госпіталізацію хворого з j -го населеного пункту, $1 \leq j \leq p_i$, який обслуговується i -ю СМД (в хвил).

Тоді час обслуговування одного хворого з j -го населеного пункту, $1 \leq j \leq p_i$, який обслуговується i -ю СМД, буде дорівнюватись:

$$t_{ij} = 2t_j^m + t_i^0$$

в разі відсутності госпіталізації або:

$$t_{ij} = 2t_j^m + t_i^0 + t_{ig}^g$$

при наявності госпіталізації хворого. Тому сумарна витрата часу машин i -ю СМД на обслуговування j -го населеного пункту протягом року дорівнюватиме:

$$V_{ij}^{bg}(2t_j^m i + t_i^0) + V_{ij}^g(2t_j^m i + t_i^0 + t_{ij}^g).$$

Підсумовуючи по всьому ip -населеним пунктам, які обслуговуються i -ю СМД, знайдемо сумарну витрату часу машин i -ї СМД:

$$T_i = \sum_{j=1}^{P_i} V_{ij}^{bg}(2t_j^m i + t_i^0) + \sum_{j=1}^{P_i} V_{ij}^g(2t_j^m i + t_i^0 + t_{ij}^g).$$

У даній громаді, в середньому, одна машина СМД максимально може виконати s виїздів, що еквівалентно годинам корисної роботи, тобто річна робота кожної машини не повинна перевищувати числа 365τ [5–8].

Звідси випливає, що H – кількість машин СМД громади, має бути більше відносини річної загальної витрати часу всіх машин СМД на річну максимальну корисну роботу однієї машини, тобто $H > \frac{T}{365 \tau}$.

Таким чином, H – кількість машин СМД громади має бути на одиницю більше цілої частини відносини річної загальної витрати часу всіх машин СМД на річну максимальну корисну роботу однієї машини:

$$H > \left\lceil \frac{T}{365 \tau} \right\rceil + 1.$$

Для розрахунку оптимальної кількості санітарного транспорту швидкої медичної допомоги використовуються дані з карт викликів. Перед тим, як почати основну роботу по формуванню карти виклику, необхідно обов'язково заповнити всі дані, тому що інформація з них є базою для подальшого формування документів, а також для розрахунку оптимального санітарного транспорту швидкої медичної допомоги.

Довідник карт викликів враховує всі виклики на станцію швидкої допомоги. У ньому є можливість відобразити як поточні карти викликів, так і всі, хто вступає за весь період (рис. 1).

Номер вызова	Дата вызова	Время поступления	Город	Улица	Дом	Кв	Этаж	ФИО пациента
1	05.06.2017	12:30	Краматорок	Клубная	123	14	3	Пучек Игорь Владимирович
4	11.06.2017	10:50	Краматорок	Спортивная	13	2	1	Ершов Максим Андреевич
5	08.06.2017	09:45	Александровка	Садовая	168			Кривоша Елена Анатольевна
6	09.06.2017	12:50	Ясногорка	Школьная	14	42	2	Орлова Светлана Алексеевна
7	10.06.2017	16:13	Краматорок	Будаева	23	4	1	Меньшов Игорь Николаевич
8	11.06.2017	16:25	Ясногорка	Артема	142			Клинов Антон Александрович
9	12.06.2017	18:29	Семеновка	Клубная	13	41	5	Крачук Оля Алексеевна
10	12.06.2017	19:32	Бельенькое	Маяковского	13			Дронов Александр Викторович
12	13.06.2017	23:12	Бельенькое	Будаева	15			Миронов Алексей Владимирович
13	13.06.2017	15:10	Краматорок	Фрунзе	134			Дубцова Анна Игоревна
15	12.06.2017	19:51	Александровка	Мира	134	13	4	Карлов Станислав Максимович
16	12.06.2017	14:17	Семеновка	Марата	17			Рожков Андрей Алексеевич
17	05.06.2017	18:17	Краматорок	Спортивная	19	12	3	Иванов Максим Андреевич
18	13.06.2017	17:30	Бельенькое	Артема	56			Мирный Александр Владимирович
19	13.06.2017	18:45	Краматорок	пр. Мира	59			Масников Максим Александрович
20	12.06.2017	15:16	Краматорок	Конарова	96			Яриленко Марина Витальевна
21	12.06.2017	17:15	Семеновка	Карлова	165			Молохова Ирина Алексеевна
22	12.06.2017	03:56	Александровка	Хлебная	153	25	5	Руднев Игорь Викторович

Рис. 1. Довідник карт викликів

На підставі з довідника карт викликів ми можемо розрахувати оптимальну кількість санітарного транспорту для кожного населеного пункту швидкої медичної допомоги (рис. 2).

Краматорск	Ясногорка	Семеновка	Александровка	Бельенькое	Общее количество
51305	23004	15062	16521	12053	117945
9	8	3	4	3	27
4	3	2	2	2	13
5	5	1	2	1	14
171,2	157,6	150	203	150	
211,25	169	204,5	154	150	
1701	1295	559	714	450	4719
2	2	1	1	1	7

Рис. 2. Розрахунок оптимальної кількості санітарного транспорту

ВИСНОВКИ

Розроблена система автоматизації процесу забезпечення станції швидкої медичної допомоги санітарним транспортом дозволяє визначити оптимальну кількість санітарного транспорту. Це дозволить скоротити час прибуття екіпажу швидкої медичної допомоги до місця виклику, оптимізувати роботу станцій швидкої медичної допомоги в цілому і забезпечити готовність медичних організацій до надання медичної допомоги при екстреній госпіталізації для надання своєчасної та якісної медичної допомоги.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ершова Е. В. Опыт внедрения системы управления качеством на станции СМП: итоги и перспективы развития / Е. В. Ершова // *Здравоохранение*. – 2014. – № 1. – С. 76–85.
2. *Руководство по скорой медицинской помощи / Минздравсоцразвития РФ, АСМОК*. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 788 с.
3. Верткин А. Л. *Скорая медицинская помощь : руководство / А. Л. Верткин*. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 400 с.
4. Рахмонов З. Х. Математическая модель обеспечения станций скорой медицинской помощи санитарным транспортом / З. Х. Рахмонов, Б. Г. Муминов, М. Б. Саломова // *Доклады академии наук Республики Таджикистан*. – 2012. – Том 55, № 7. – С. 549–554. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematicheskaya-model-obespecheniya-stantsiy-skoroy-meditsinskoj-pomoschi-sanitarnym-transportom>.
5. Иванова А. А. *Роль организационных технологий в совершенствовании скорой медицинской помощи городскому населению : автореф. дис. канд. мед. наук / А. А. Иванова*, 2008. – 36 с.
6. Осокина О. В. *Организационно-экономическое обоснование направлений совершенствования деятельности выездных бригад для оказания медицинской помощи сельскому населению : автореф. дис. канд. мед. наук*. – М., 2006. – 24 с.
7. Бухтиярова Э. В. *Комплексное социально-гигиеническое исследование обращаемости и пути оптимизации оказания скорой медицинской помощи населению крупного промышленного центра : автореф. дис. канд. мед. наук / Э. В. Бухтиярова*, 2005. – 21 с.
8. Бойков А. А. *Научное обоснование совершенствования работы службы скорой медицинской помощи в крупном городе на догоспитальном этапе : автореф. дис. д-ра мед. наук / А. А. Бойков*, 2006. – 44 с.