

**ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ
В МЕДИЧНІЙ ГАЛУЗІ****Т. А. Зайцева, Т. О. Пилипенко**

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

просп. Гагаріна, 72, м. Дніпро, 49010, Україна. E-mail: ztan2004@ukr.net, tanjap1994@gmail.com

Розглянуто актуальну проблему поліпшення організації управлінського процесу в медичних закладах країни на прикладі розробки та впровадження автоматизації руху документації в Дніпровській обласній лікарні. Встановлено функціональні вимоги та запропоновано загальну архітектуру інформаційної системи. Розроблено та впроваджено програмне забезпечення яке має накопичувати, зберігати, оновлювати, передавати та оптимізувати медичну інформацію, що надає можливість підвищення ефективності роботи з документацією відповідно до вимог Міністерства охорони здоров'я України. Програмне забезпечення складається з трьох компонентів: PatientCard – картка пацієнта, AssignmentList – лист призначень та Registry – реєстратура, що на перших кроках переходу до e-health забезпечує функціональні вимоги створення єдиного інформаційного простору. Створено умови для подальшої автоматизації діяльності в Дніпровській обласній лікарні. Передбачена можливість проведення статистичних досліджень.

Ключові слова: інформаційні технології, інформаційна система, e-health, C#, SQL, MS Access.**ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
В МЕДИЦИНСКОЙ СФЕРЕ****Т. А. Зайцева, Т. О. Пилипенко**

Днепровский национальный университет имени Олеся Гончара

просп. Гагарина, 72, г. Днепр, 49010, Украина. E-mail: ztan2004@ukr.net, tanjap1994@gmail.com

Рассмотрена актуальная проблема оптимизации организации процесса управления в медицинских учреждениях страны, на примере разработки и внедрения автоматизации документооборота в Днепровской областной больнице. Установлены функциональные требования и предложена общая архитектура информационной системы. Разработано и внедрено программное обеспечение, которое должно накапливать, хранить, обновлять, передавать и оптимизировать медицинскую информацию, что обеспечивает возможность повышения эффективности работы с медицинской документацией в соответствии с требованиями Министерства здравоохранения Украины. Программное обеспечение состоит из трех компонентов: PatientCard - карточка пациента, AssignmentList - лист назначений и Registry - регистратура, которые на первых этапах перехода к e-health обеспечивают функциональные требования создания единого информационного пространства. Созданы условия для дальнейшей автоматизации в Днепровской областной больнице. Предусмотрена возможность проведения статистических исследований.

Ключевые слова: информационные технологии, информационная система, e-health, C#, SQL, MS Access.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. В останні роки зростає застосування інформаційних технологій в різних сферах життя людини [1]. Не виключенням є медицина. Проблема інформатизації медичних установ досить багатопланова, вона включає не тільки засоби допомоги лікарям в оформленні документації. Цілями функціонування інформаційної системи в медицині є – створення єдиного інформаційного простору; відстеження та керування якістю медичної допомоги; підвищення прозорості діяльності медичних установ та ефективності управлінських рішень; скорочення термінів обстеження, а як наслідок, покращення лікування пацієнтів. Постійна потреба у всіляких статистичних даних, наприклад, оперативній і правдивій інформації про історію захворювань, результатах діагностики, лікування і багатьох інших даних – це тільки малий перелік тих проблем, розв'язання яких, завдяки медичним інформаційним системам (МІС), стає значно легше і сучасніше.

Міністерство охорони здоров'я України (МОЗУ) підписало меморандум із представниками громадських організацій, держустановами та ІТ-експертами про співпрацю у питанні побудови прозорої та ефективної електронної системи охорони здоров'я (e-health). Медичні заклади повинні покроково реалі-

зувати локальні ІТ-рішення на рівні автоматизації окремих ланок, з подальшою перспективою розвитку їх до МІС, та підключенням до електронної системи охорони здоров'я, як нової МІС.

Велика кількість як закордонних так і вітчизняних публікацій свідчить про те, що за останні роки питанню розроблення МІС приділялось багато уваги. Аналізу впровадження МІС та порівняння різних баз даних первинної медичної допомоги, що застосовуються для побудови МІС наведено у роботі [2].

Відповідно до ефективного розвитку в області медичної інформатики розглядаються визначення концепцій і стандартів впровадження МІС, їх розвиток в цілому в країні [3–5]. Задачі інтенсифікації інформаційних технологій гостро стоять при вирішенні конкретних завдань в медицині, наприклад, таких як втрата інформації, помилки або тривалі затримки в наданні медичної консультації [6, 7]. Саме e-health покликана розв'язати ці питання.

Проблеми впровадження сучасних інформаційних технологій в медичну галузь висвітлено у роботі [8]. Здійснюється аналіз і оцінка чинних МІС. Встановлюються функціональні вимоги та розробляються архітектури програмних систем для автоматизації діяльності медичних установ країни.

Для створення МІС використовуються алгоритми, які мають широке прикладне застосування [9]. Наприклад, гнучкої множинної моделі, аналогічні для систем планування і контролю навчального процесу [10] та автоматизації економічних систем [11]. У світі існує певний досвід розробки та застосування МІС. Серед найпоширеніших сьогодні – «EMCIMEД», «МЕДОБЛІК SQL» та «Medakadem Clinic» (в Україні); «Система Медіалогія», «Програм плюс», «Clinic365» (в Росії); в інших країнах – «Caresoft Hospital Information System», «SoftClinic», «eHospital Systems», «Medstar HIS» [12].

Для Дніпровської обласної лікарні необхідно було розробити інформаційну систему, яка складається з трьох додатків: два працюють у відділенні анестезіології та третій у реєстратурі. Програмне забезпечення для відділення анестезіології має накопичувати, зберігати, оновлювати, передавати та оптимізувати інформацію відповідно до наказу МОЗУ. Ці програми повинні автоматизувати «паперову» частину передопераційного огляду анестезіологом, для підвищення зручності роботи лікаря з пацієнтом, перевести весь документообіг в електронний варіант, надати швидкий доступ до всієї необхідної інформації про пацієнта та надати повну та гнучку систему звітності. Для реалізації цього функціоналу програмне забезпечення повинно містити наступні підсистеми: облік пацієнтів, ведення історії хвороби, підготовка звітів, результатів обстежень та іншої документації. Для реєстратури додаток повинен мати можливість скоригувати дані про пацієнта, який міститься в базі даних.

Мета роботи. Для автоматизації руху документації в медичному закладі, необхідно розробити та впровадити інформаційну систему що складається з трьох додатків: «Медична карта амбулаторного хворого», (форма № 025/о); «Листок лікарських призначень», (форма № 003-4/о); «Передопераційний огляд анестезіологом та протокол загального знеболення», (форма № 003-3/о).

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Форма № 025/о є основним первинним медичним документом пацієнта, який лікується амбулаторно або вдома, і заповнюється на усіх хворих при зверненні у заклад охорони здоров'я. Форма № 003-3/о заповнюється лікарем-анестезіологом та містить інформацію щодо персональних даних пацієнта. Вона заповнюється у день госпіталізації хворого в стаціонар з занесенням необхідних коректив протягом лікування. Форма № 003-4/о є основним обліковим документом для реєстрації режиму перебування хворого в стаціонарі.

Розроблена інформаційна система має три компоненти, що були названі Registry – реєстратура (або приміальне відділення), PatientCard – картка пацієнта та AssignmentList – лист призначень.

На етапі проектування системи було розроблено проектні рішення щодо вибору моделі, обрано мову програмування, та узгоджено вимоги до інтерфейсу

користувача [13]. Для спрощення візуалізації процесу проектування було застосовано, наступні нотації – блок-схеми; ER-діаграми; UML-діаграми. На рис. 1, як приклад, наведено ER-діаграми сутностей-зв'язків. Програмну реалізацію, розробленої інформаційної системи, було здійснено за допомогою платформи .NET, з використанням технологій C#, ASP.NET, MSSQL, XML, у середовищі розробки Visual Studio 2010, та бази даних Microsoft Access 2010.

Надамо уточнення в термінах множин. Атрибути назвемо ATR_I , де $I = \overline{1,78}$. Тоді $ATR = \{ATR_1, ATR_2, \dots, ATR_I, \dots, ATR_{78}\}$ – кортеж, що відповідає довільній скінченій множині атрибутів, та є рядком схеми PatientCard - $R \subseteq ATR$. Множина всіх рядків $S = \bigcup_{R \subseteq ATR} S(R)$.

таблиць $T = \bigcup_{R \subseteq ATR} T(R)$.

Робота з розробленим додатком (рис. 2) складається з наступних етапів:

- 1) $ATR_1, \dots, ATR_I, \dots, ATR_{77}$ – заповнює лікар анестезіолог;
- 2) ATR_{78} – заповнює завідувач відділення анестезіології;
- 3) якщо потрібно, то пацієнта відправляють на додаткові аналізи;
- 4) $ATR_1, \dots, ATR_I, \dots, ATR_{78}$ – аналіз інформації анестезіологом та хірургом, які будуть проводити операцію (якщо випадок складний, то збирається консиліум лікарів);
- 5) проведення операції, заповнення Протоколу знеболення;
- 6) Післяопераційна реабілітація.

База даних містить збережену інформацію, звіт за формою первинної документації та звіти за аналізом введених даних [14]. Форма первинного огляду – це множина взаємопов'язаних параметрів, що описують загальну картину стану пацієнта (анамнез).

Саме механізм успадкування атрибутів і методів разом з застосованими принципами поліморфізму та інкапсуляції, дозволив створити модель необхідної складності предметної області з заданими властивостями. Також використовувались операції теорії множин та реляційної алгебри, що створило можливості додавання, видалення, відбору та пошуку інформації. Під час імпорту інформації про пацієнтів ($Table_Main \cup_{UNION} Table_Import$) з іншої бази даних для об'єднання інформації з двох таблиць з однаковими атрибутами використовувалась операція об'єднання:

$$\bigcup_R : T \times T \xrightarrow{\sim} T, \text{dom } \bigcup_R = T(R) \times T(R), \quad (1)$$

$$t_1 \bigcup_R t_2 = t_1 \cup t_2, \text{де } t_1, t_2 \in T(R).$$

де t, t_1, t_2, \dots таблиці.

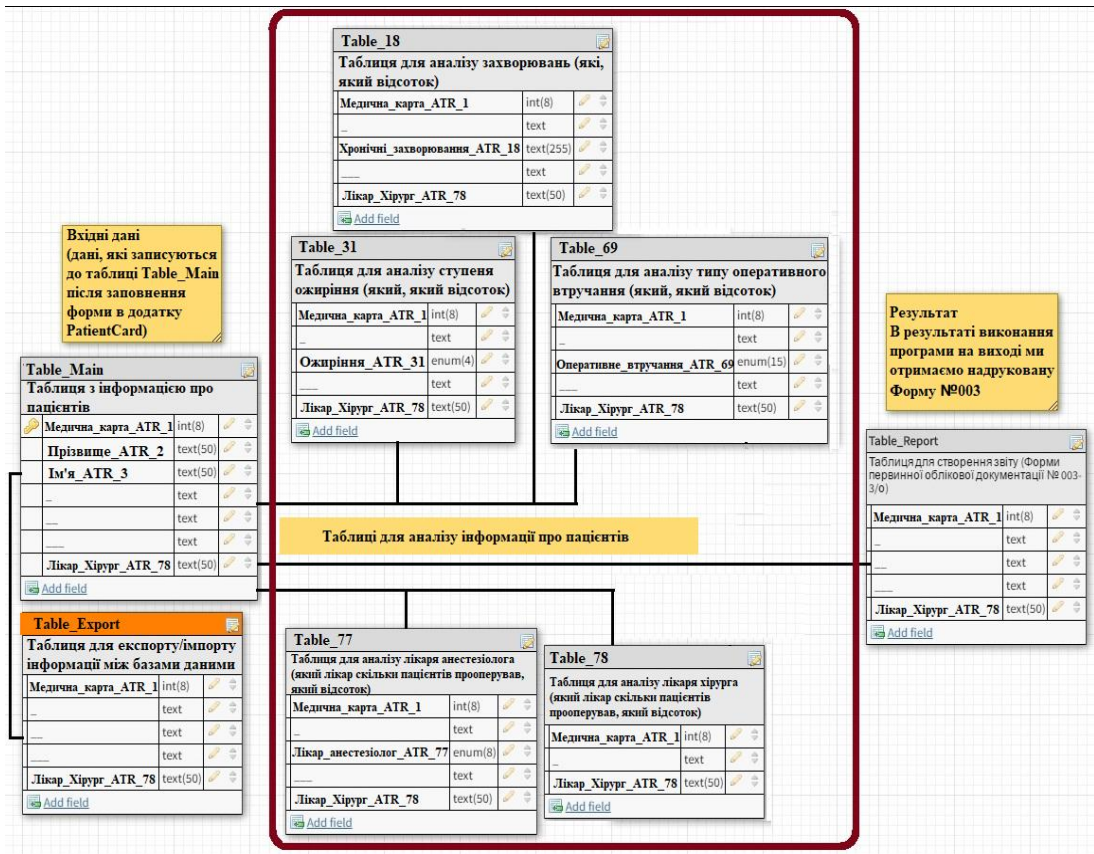


Рисунок 1 – ER-діаграма бази даних додатку PatientCard

Операції перетину та різниці:

$$\cap_R : T \times T \rightarrow T, \text{dom } \cap_R = T(R) \times T(R),$$

$$t_1 \cap_R t_2 = t_1 \cap t_2, \text{де } t_1, t_2 \in T(R).$$

$$\setminus_R : T \times T \rightarrow T, \text{dom } \setminus_R = T(R) \times T(R),$$

$$t_1 \setminus_R t_2 = t_1 \setminus t_2, \text{де } t_1, t_2 \in T(R).$$

Під час пошуку пацієнтів за певним параметром використовується селекція – $SELECT ATR_1, \dots, ATR_I, \dots, ATR_78 FROM Table_Main WHERE P;$

$$\sigma_p : T \rightarrow T, \sigma_p(t) = t \cap p^{-1}true,$$

де $p : S \rightarrow \{true, false\}$

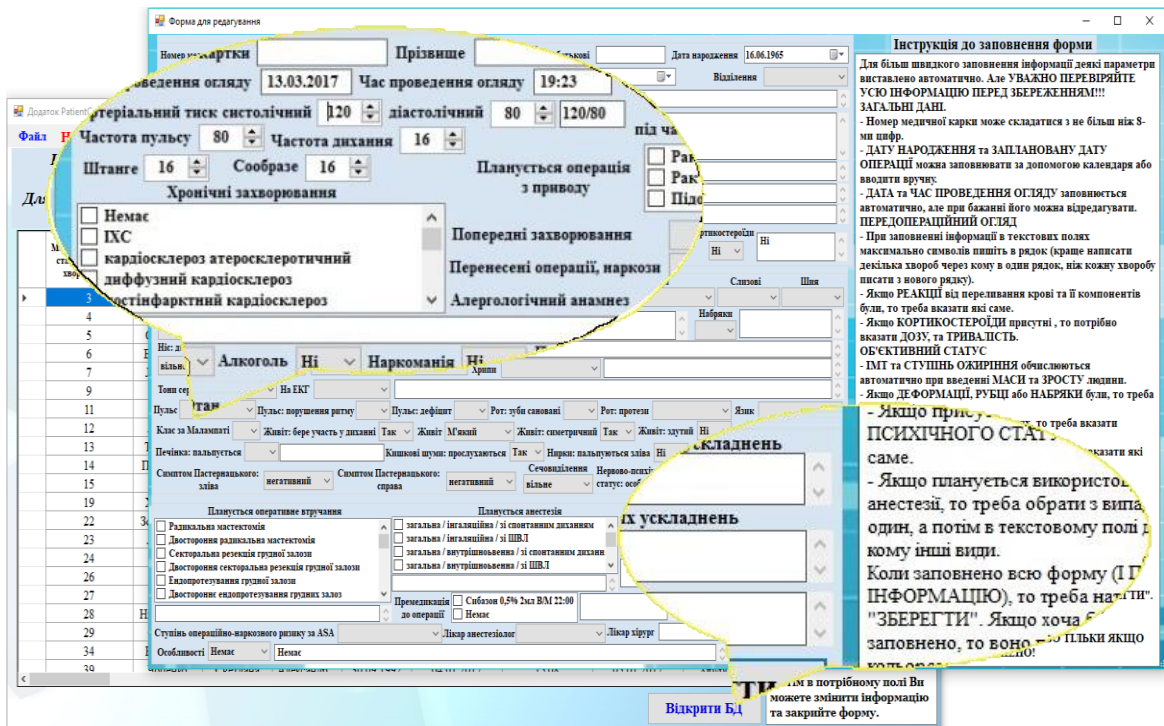


Рисунок 2 – Програмне забезпечення PatientCard

Для отримання в *Table_6* інформації про пацієнта з *Table_Main*, в якій міститься інформація про пацієнта з ненормованою вагою застосовувалась унарна операція проєкції:

$$\pi_X : T \rightarrow T, \pi_X(t) = \{s \mid X \mid s \in t\}, \quad (5)$$

де s, s_1, s_2, \dots - рядки схеми

Під з'єднанням маласть на увазі бінарна операція \otimes , між таблицями, що складаються з усіляких об'єднань сумісних рядків вихідних таблиць:

$$\otimes : T \times T \rightarrow T, t_1 \otimes t_2 = \{s_1 \cup s_2 \mid s_1 \in t_1 \ \& \ s_2 \in t_2 \ \& \ s_1 \approx s_2\}. \quad (6)$$

Ділення таблиць схеми R_1 та таблиці схеми R_2 виконувалось наступним чином:

$$t_1 \div \frac{R_1}{R_2} t_2 = \{s \in \pi_{R_1 \setminus R_2}(t_1) \mid \{s\} \otimes t_2 \subseteq t_1\}, \quad (7)$$

де $t_1 \in T(R_1), t_2 \in T(R_2)$.

Декартове з'єднання виконувалось як часткова операція: $C_j : T \times T \rightarrow T$, де

$$\begin{aligned} \text{dom} C_j &= \{ \langle t_1, t_2 \rangle \mid \exists R_1 \exists R_2 (t_1 \in T(R_1) \ \& \ t_2 \in T(R_2) \\ & \ \& \ R_1 \cap R_2 = \emptyset) \}, \\ t_1 C_j t_2 &= \{s \mid \exists s_1 \exists s_2 (s_1 \in t_1 \ \& \ s_2 \in t_2 \ \& \ s = s_1 \cup s_2)\}. \quad (8) \end{aligned}$$

Програмне забезпечення AssignmentList розроблено у відповідності до Листа лікарських призначень. На формі (рис. 3) спеціальними позначками позначається час та назва препарату, який необхідно приймати. Також програма веде підрахунок об'єму розчинів, які треба ввести внутрішньовенно пацієнту у вигляді крапельниць.

В реляційній базі даних міститься таблиця для збереження інформації про препарати, що призначено пацієнту на післяопераційний період (терміном одна доба). Лист призначення заповнює медична сестра за призначенням головного лікаря.

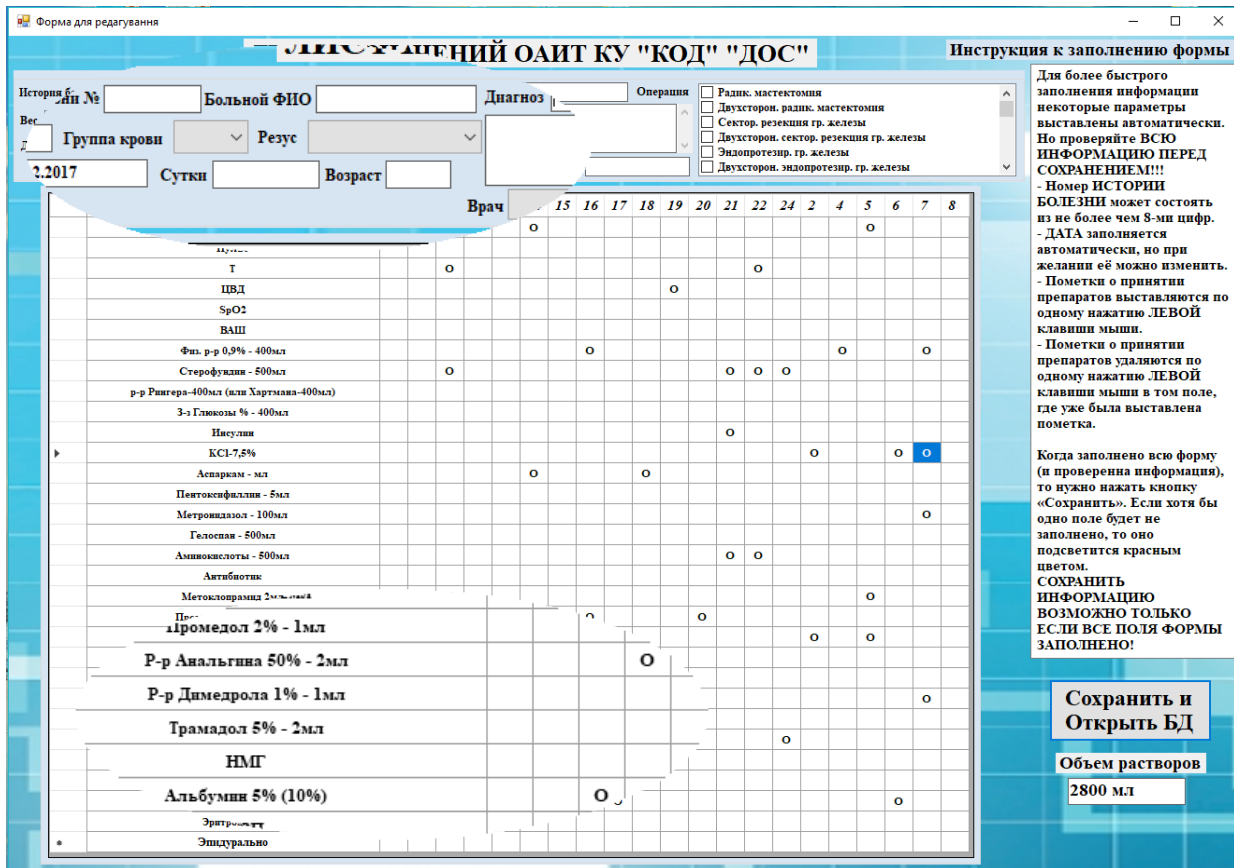


Рисунок 3 – Програмне забезпечення AssignmentList

Додаток Registry для реєстрації (рис. 4) встановлено на комп'ютері у приймальному відділенні. Його завдання – це запис пацієнта на консультацію та створення форми №025/о. Додатковими можливостями Registry є – створення звітів за одинадцятьма параметрами, додавання інформації про нового лікаря, знаходження розбіжностей в адресах прописки та місця проживання (зроблено для переселенців) та ін.

В додатках всі операції з таблицями виконуються аналогічно (1)-(8).

В роботі використано принципи нормалізації баз даних. Витримано основні характеристичні властивості операцій реляційної алгебри, а саме – збереження множини; стабільність відношення; збереження денотатів. Створена база даних задовольняє обмеження цілісності, для чого використано PRIMARY KEY - Номер медичної картки.

Розроблене програмне забезпечення багатofункціональне. Модульність в побудованій системі дозволяє працювати з компонентами Registry, PatientCard та AssignmentList незалежно, моделюю-

чи реальну схему взаємодії підрозділів медичного закладу – предметної області. Після заповнення інформації про пацієнта в програмі надається можливість друку Медичної карти амбулаторного хворого №025/о, Форми первинної облікової

документації № 003-3/о та Листа лікарських призначень № 003-4/о – документів, що є обов'язковими за вимогами МОЗУ і зараз ще повинні існувати в паперовому вигляді.

The screenshot displays a web-based form for patient registration. At the top, there are navigation buttons: 'Зберегти дані', 'Знайти пацієнта за номером форми №025/о', and 'НА ГОЛОВНУ ФОРМУ'. The main title is 'ПАЦІЄНТ / ПАЦИЕНТ'. On the left, there are buttons for 'НОВИЙ ПАЦІЄНТ / НОВЫЙ ПАЦИЕНТ', 'КОНСУЛЬТАЦІЯ / КОНСУЛЬТАЦИЯ', 'КОРИГУВАННЯ / КОРРЕКТИРОВКА', and 'ЗВІТ / ОТЧЕТ'. The form is divided into several sections:

- ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ / ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ**: Includes fields for 'Номер форми 025/о / Номер формы 025/у' (1 letter, 6 digits), 'Лікар / Врач' (dropdown), 'Прізвище пацієнта / Фамилия пациента', 'Фах лікаря / Специальность врача' (dropdown), 'Ім'я пацієнта / Имя пациента', 'Дата звернення / Дата обращения' (DD.MM.YYYY), 'По батькові пацієнта / Отчество пациента', 'Дата народження / Дата рождения' (DD.MM.YYYY), 'Вік / Возраст' (with note 'Вік вираховується автоматично'), and 'Стать / Пол' (dropdown).
- ПАСПОРТ ГРОМАДЯНИНА / ПАСПОРТ ГРАЖДАНИНА**: Includes fields for 'Громадянство / Гражданство', 'Коди країни / Коды страны' (8 symbols), 'Серія паспорту / Серия паспорта' (2 letters), 'Номер паспорту / Номер паспорта' (6 digits), and 'Дата видачі паспорту / Дата выдачи паспорта' (DD.MM.YYYY).
- МІСЦЕ РЕЄСТРАЦІЇ (прописки) / МЕСТО РЕГИСТРАЦИИ (прописки)**: Includes fields for 'Область / Область' and 'Обласний район / Район'.

Рисунок 4 – Програмне забезпечення Registry

Важливим при створенні інформаційної системи вважалося забезпечення конфіденційності даних про пацієнтів. В системі присутні запобіжні заходи для захисту від несанкціонованих загроз – це авторизація лікаря за допомогою логіна і пароля та розподіл за рівнями доступу (лікар, адміністратор).

Створено умови для проведення статистичних досліджень за даними про пацієнтів з метою отримання інформації необхідної для керівництва лікарнею. Наприклад, витрати різних препаратів для оцінки та прогнозування необхідної кількості їх закупівлі у майбутньому. Передбачено можливість експорту даних у Microsoft Excel, SPSS для проведення надалі більш ретельних аналітичних досліджень.

ВИСНОВКИ. Практична значущість отриманих результатів складається у розробці програмного забезпечення, що пройшло тестування в Дніпровській обласній лікарні та працює у відділенні анестезіології з вересня 2016 року. Автоматизація документообігу лікувального закладу з застосуванням запропонованої у роботі інформаційної системи, дозволила поліпшити роботу лікарів і співробітників лікарні у питаннях роботи із документацією. Необхідно сказати, що впроваджено автоматизовану інформаційну систему у відділенні анестезіології було вперше. Це дозволило комп'ютеризувати збір, збереження, обробку інформації в лікарні із застосуванням гнучкої множинної моделі. Також забезпечити друк інформації як облікової документації відповідно до вимог МОЗУ. Цю розробку можна вважати першим кро-

ком до впровадження e-health у Дніпровській обласній лікарні.

Робота інформаційної системи постійно вдосконалюється. В даний час реалізується зв'язок системи з адміністрацією. У планах на реалізацію стоять: створення функціоналу для розподіленого доступу до даних, розробка програмного забезпечення для мобільних пристроїв. Усі ці кроки дозволять забезпечити більш якісну можливість введення e-health у Дніпровській обласній лікарні.

ПОДЯКИ. Автори роботи висловлюють вдячність за організаційну та технічну допомогу при створенні та впровадженні програмного забезпечення завідувачу відділення анестезіології Коренюку Дмитру Євгеновичу та персоналу Дніпровської обласної лікарні (Обласний онкологічний диспансер).

ЛІТЕРАТУРА

1. Павлов А.А., Теленик С.Ф. Информационные технологии и алгоритмизация в управлении: монография. Киев: Техника, 2002. 344 с.
2. Tannen R.L., Weiner M.G., Xie D. Use of primary care electronic medical record database in drug efficacy research on cardiovascular outcomes: comparison of database and randomised controlled trial findings. *British Medical Journal*. 2009. № 338. URL: <http://www.bmj.com/content/338/bmj.b81> (дата звернення: 05.03.2018).
3. Ngafeeson M. Healthcare Information Systems Opportunities and Challenges. *Encyclopedia of Information Science and Technology*. 2014. P. 258–267.

4. Cullen R. Encyclopedia of Healthcare Information Systems. *Online Information Review*. 2009. Vol. 33. № 2. P. 391–394.

5. Ip C., Leung R., Law R. Progress and development of information and communication technologies in hospitality. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*. 2011. Vol. 23. № 4. P. 533–551.

6. Інформаційні технології в охороні здоров'я: перспективи розвитку і правове регулювання / А.В. Кузьмін та ін. *Тихоокеанський медичний журнал*. 2013. № 3. С. 86–89.

7. Alshawi S., Missi F., Eldabi T. Healthcare information management: the integration of patients' data. *Logistics Information Management*. 2003. Vol. 16. № 3/4. P. 286–295.

8. Рябокін Ю.М., Бех А.О., Руденко В.В. Автоматизація діяльності медичних закладів. *Інженерія програмного забезпечення*. 2015. № 4. С. 44–52.

9. Тертышный В.А., Тертышный Н.Ю., Шкарупа Н.Л. Логическое представление документов и запросов поискового модуля медицинской ERP-системы. *Вестник Кременчугского национального университета имени Михаила Остроградского*. 2016. № 5. С. 38–43.

10. Розробка автоматизованої інформаційної системи «Портал кафедри ВНЗ» / Дмитренко Т.А., Дер-

кач Т.М., Демиденко М.І., Дмитренко А.О. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. 2017. № 1. С. 32–40.

11. Оксанич І.Г., Рылова Н.В. Информационная технология оперативного управления производством. *Вестник Кременчугского национального университета имени Михаила Остроградского*. 2016. № 1. С. 15–22.

12. Злепко С.М., Овчарук Т.І., Овчарук А.А. Огляд медичних інформаційних систем. Інформаційні технології в медицині, економіці та екології. *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил*. 2011. № 3. С. 189–192.

13. Евланов М. В., Васильцова Н.В., Панферова И.Ю. Концепция представления требования к элементу информационной системы. *Вестник Кременчугского национального университета имени Михаила Остроградского*. 2014. №. 5. С. 34–41.

14. Зайцева Т.А., Пилипенко Т.О. Організація інформаційної системи «Медична картка пацієнта» Дніпропетровської обласної лікарні. *Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій*. 2017. Т. 21. С. 87–94.

FEATURES OF CREATION AND FUNCTIONING OF INFORMATION SYSTEM IN THE MEDICAL SPHERE

T. Zaytseva, T. Pylypenko

Oles Honchar Dnipro National University

prosp. Gagarina, 72, Dnipro, 49010, Ukraine. E-mail: ztan2004@ukr.net, tanjap1994@gmail.com

Purpose. To research medical organization simulation, the creation of an information and functional model of the medical information system at the design and development stage, development of concepts and technical issues in the creation of software, support for the implementation process, collection of information for further statistical research.

Originality. The actual problem of improving the organization of the management process in medical institutions of the country is considered. The implementation of the documentation automation has been carried out in the Dnipro Regional Hospital. Functional requirements were established and the general architecture of the information system was developed to facilitate the stages of implementing the life cycle of medical workflow. The software was developed and implemented. It provides an opportunity to increase the efficiency of working with medical documentation in accordance with the requirements of the Ministry of Health of Ukraine. The software consists of three components: PatientCard is a patient card, AssignmentList is a destination sheet and Registry is an admission department, which provides the functional requirements for creating a single information space. The basic functions of the developed system are the account of patients, doctors, counting and storage of quantitative and qualitative characteristics of patients and local mechanisms of communication between users. **Methodology.** As the main methods of research methods of system analysis, set theory and object-oriented programming (encapsulation, inheritance and polymorphism) have been used. **Findings.** A medical information system has been developed and conditions for conducting statistical studies on patient data have been created. **Practical value.** The information system is used in the Dnieper Regional Hospital. **Conclusions.** The developed information system ensures the improvement of the efficiency of the management process in hospital. The system of information collection is effective and convenient for fast service of patients of medical institutions. This software successfully operates in the Dnipro Regional Hospital.

Key words: information technology, medical information system, e-health, C#, SQL, MS Access.

REFERENCES

1. Pavlov, A.A., Telenic, S.F. (2002), *Informatsyonnyye tehnologii i algoritimizatsiya v upravleniyi* [Information technologies and algorithmization in management], Technica, Kyiv, Ukraine, 344.

2. Tannen, R.L., Weiner, M.G., Xie, D. (2009), "Use of primary care electronic medical record database in drug efficacy research on cardiovascular outcomes: comparison of database and randomised controlled trial findings", *Br. Med. J.* 338 – b81.

3. Madison, N. (2014), "Healthcare Information Systems Opportunities and Challenges", *Encyclopedia of*

Information Science and Technology. Third Edition. pp. 258–267.

4. Cullen, R. (2009), "Encyclopedia of Healthcare Information Systems", Online Information Review. Vol. 33 Issue: 2. pp. 391–394.

5. Ip, Cr, Leung, R., Law, R. (2011), "Progress and development of information and communication technologies in hospitality", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, vol. 23 Issue: 4. pp. 533–551.

6. Kuzmin, A.V., Ovchinnikov, V.V., Bogdanova, L.A., Shulman, Ye. I. (2013), "Information technology in health care: prospects for development and legal regulation" *Pacific Medical Journal*, vol 3, pp. 86–89.

7. Alshawi, S., Missi, F., Eldabi, T. (2003), "Healthcare information management: the integration of patients' data ", *Logistics Information Management*, vol. 16 Issue: 3/4. pp. 286–295.

8. Ryabokin, Yu.M., Bech, A.O., Rudenko, V.V. (2015), "Automation of the activities of medical institutions", *Software Engineering*, vol. 4, no. 24, pp. 44–52.

9. Tertyshny, V.A., Tertyshny, N.Yu., Shkarupa, N.L. (2016), "Logical representation of documents and queries of the search module of the medical ERP-system" *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*, vol. 5, no. 100, pp. 38–43.

10. Dmitrenko, T.A., Derkach, T.M., Demidenko, M.I., Dmitrenko, A.O. (2017), "Development of the automated information system "Portal of the department of higher education"" *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*, vol. 1, no. 102, pp. 32–40.

11. Oksanych, I.G., Rylova, N.V. (2016), "Information technology of operational management of production", *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*, vol. 1, no. 96, pp. 15–22.

12. Zlepko, S. M., Ovcharuk, T.I., Ovcharuk, A.A. (2011), "Review of medical information systems", *Information Technologies in Medicine, Economics and Ecology*. pp. 189–192

13. Evlanov, M.V., Vasiltsova, N.V., Panferova, I.Yu. (2014), "The concept of requirements representation to an element of the information system", *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*, vol. 5, no. 88, pp. 34–41.

14. Zaytseva, T.A., Pylypenko, T.O. (2017), "Organization of the information system "Medical Card of the Patient" of the Dnipropetrovsk Regional Hospital", Collection of scientific work, *Actual problems of automation and information technologies*, vol. 21, pp. 50–58.

Стаття надійшла 05.02.2018.