

УДК: 616-71+001.8

**С.О. Мокія-Сербіна,  
В.А. Шелевицька, Р.М. Дубан\*,  
Н.В. Василенко, І.В. Шелевицький\*,  
Т.К. Мавропуло\*\*, О.Ю. Рибка\*\***

ДЗ «Дніпропетровська медична академія»  
(м. Кривий Ріг, Україна),  
Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ  
«Криворізький національний університет»\*  
(м. Кривий Ріг, Україна),  
Всеукраїнська громадська організація «Асоціація  
неонатологів України», регіональне відділення\*\*  
(м. Дніпропетровськ, Україна)

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА  
«НЕОНАТОЛОГІЯ»:  
ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ  
ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ

**Ключові слова:** інформаційні медичні системи,  
неонатологія, впровадження, експлуатація.

**Резюме.** Метою роботи є визначення умов раціональної розробки, впровадження та експлуатації інформаційних систем моніторингу, використовуючи досвід впровадження та експлуатації інформаційної системи «Неонатологія» у м. Кривому Розі. Розглянуто важливі принципи тактики реалізації та функціонування системи, яка забезпечує успіх впровадження та функціонування. Інформаційна система «Неонатологія» створена в процесі впровадження Проєкту «Здоров'я матері та дитини» для моніторингу й підготовки звітності за формами №21 та №21А. З грудня 2010 року в базі накопичено інформацію більш ніж про 21000 новонароджених. Система дозволяє суттєво економити час на підготовку звітності та підвищити оперативність та якість керування неонатологічною службою. Описаний досвід, корисний для медичних працівників і менеджерів охорони здоров'я для вибору, впровадження та експлуатації інформаційних систем й дозволить знизити ризики такої діяльності. Зацікавлені можуть ознайомитися з тестовою версією системи та порівняти з подібною системою «Перинатальний реєстр».

## Вступ

Стратегічно важливим пріоритетним завданням держави у галузі охорони здоров'я є збереження життя та здоров'я матерів та дітей. Основою зазначеного напрямку є зниження материнської та малюкової смертності [1]. Охорона материнства й дитинства, безпечність пологів, здоров'я новонароджених дітей – найважливіші й соціально значимі компоненти охорони здоров'я. Свідченням цього є ціла низка важливих державних рішень у цій галузі: Наказ МОЗ України № 52 від 02 лютого 2011 р. «Про затвердження Концепції подальшого розвитку перинатальної допомоги та плану реалізації заходів Концепції»; Державна програма «Репродуктивне здоров'я нації на період до 2015 року»; Національний Проєкт «Нове життя. Нова якість охорони материнства та дитинства», який розрахований до виконання впродовж 2011–2013 років.

Практичним втіленням цих рішень стала реалізація в Україні цілої низки міжнарод-

них програм та відкриття сучасних перинатальних центрів. Суттєву роль в реалізації реформування галузі охорони здоров'я в напрямку надання допомоги матерям та дітям повинно відігравати поєднання зусиль науки та практики. Завданням сьогодення в Україні є інституціалізація основних положень перинатальної медицини зі створенням на державному рівні інституту перинатальної медицини, метою чого є консолідація зусиль провідних науковців науково-дослідних інститутів НАМН України, інших міністерств та відомств, фахівців профільних кафедр ДВНЗ III–IV рівнів акредитації. Одним із основних завдань інституту перинатальної медицини є координація роботи щодо створення єдиної електронної бази даних реєстрації та всебічного аналізу вроджених вад розвитку, тяжких форм перинатальної патології у новонароджених, тощо [2].

В Україні вже є певний досвід впровадження й використання медичних інформа-

ційно-комунікаційних технологій, зокрема телемедичної платформи iPath, особливістю якої є відкритість системи та розробка на базі вільного програмного забезпечення [3]. Впровадження здійснювалося в рамках Українсько-Швейцарського проекту «Перинатальне здоров'я», метою якого є покращення доступу і якості перинатальної допомоги в обраних областях України. Інший важливий для України Проект «Здоров'я матері та дитини», який корпорація JSI впроваджує в Україні з 2002 року [4]. Проект фінансується Агентством США з міжнародного розвитку, приватним сектором та отримує організаційну, юридичну і технічну підтримку Міністерства охорони здоров'я. Впровадження нових перинатальних технологій стало поштовхом для самостійного продовження робіт та вдосконалення програмного забезпечення за межами Проекту. Прямим наслідком цих процесів стало створення й впровадження в 2010 р. у м. Кривому Розі інформаційної системи «Неонатологія».

**Метою роботи** є визначення умов раціональної розробки, впровадження та експлуатації інформаційних систем моніторингу, які використовують досвід впровадження й експлуатації інформаційної системи «Неонатологія» у м. Кривому Розі.

Поштовхом для створення інформаційної системи «Неонатологія» були дві головні причини. Перша причина – потреба в оперативному аналізі й моніторингу неонатологічних показників та скорочення часу на підготовку щоквартальної звітності за формами 21 та 21А. Друга причина – необхідність моніторингу впровадження нових перинатальних технологій у в рамках Проекту «Здоров'я матері та дитини». Надане Проектом програмне забезпечення включало електронну таблицю Excel, мало накопичувальний характер, з елементарною автоматизацією облікових форм та обмеженням у кількості новонароджених. м.Кривий Ріг має населення у 658,1 тис. Географічно місто простягається більше ніж на 126 км. Неонатологічна допомога надається у трьох пологових стаціонарах. Щорічно у місті народжується понад 8 тисяч немовлят, а в 2012 році – більше 9 тисяч. Тому задача моніторингу, підготовки звітності не є тривіальною й потребувала значних зусиль і часу. Можливим шляхом вирішення означених проблем було створення інформаційної системи.

### **Базові принципи з погляду тактики реалізації системи**

Некомерційність розробки. Окрім того, що вартість комерційної розробки є значною, вона передбачає досить жорсткі вимоги до програмного забезпечення, термінів розробки й впровадження, які важко прогнозувати. Комерційність також звужує вибір вільного програмного забезпечення. Тому розробка виконувалася ентузіастами-науковцями Криворізького національного університету, для яких проект був цікавим з погляду отримання практичного досвіду та втілення власних поглядів й концепцій на розробку інформаційних систем, у співпраці із фахівцями Дніпропетровської медичної академії.

**Вільне програмне забезпечення.** Вибір очевидний з погляду економії коштів, дотримання ліцензійних умов та перспектив подальшого розвитку.

**Міжплатформеність.** Комп'ютерне оснащення медичних закладів вкрай різноманітне й включає техніку й програмні засоби як мінімум 2–3 поколінь, у тому числі, й морально застарілі. Для забезпечення міжплатформеності було реалізовано трирівневу Intra/Internet клієнт-серверну архітектуру.

**Мінімальні вимоги до обладнання й комунікацій.** Клієнтська частина системи має працювати на будь-якому комп'ютері, на якому може працювати веб-браузер. Так само мають бути мінімізовані вимоги до обміну даними між клієнтом і сервером аж до можливості роботи через мобільний Інтернет.

**Співпраця з користувачами.** Особливість розробки полягала в ітераційності процесу, коли вимоги до інтерфейсів та функціональності формувалися користувачами крок за кроком. Це дозволило уникнути довготривалих формальних процедур постановки задачі.

**Основні принципи функціонування системи.** Відсутність персональних даних. Автори дотримуються тієї позиції, що забезпечити достатньо надійне зберігання й обробку важливих персональних даних за розумних витрат принципово неможливо. Витік медичної інформації з порушенням конфіденційності має незворотні й непоправні наслідки для вразливих осіб. Існують два шляхи вирішення цієї проблеми. Перше – відмова від зберігання ідентифікаційних персональних даних (прізвище, адреса, паспортні дані) в електронному вигляді. Друге – забезпечення можливості особі самій опікуватися рівнем конфіденційності. Це передбачає можливість

повідомляти й редагувати персональну інформацію самій особі із забезпеченням можливості зберігати анонімність. Сучасні комунікації дозволяють зберігати й утримувати необхідні комунікації без розкриття даних, які прямо ідентифікують особу (мобільний зв'язок, електронна адреса). В ІС «Неонатологія» дані зберігаються знеособлено. Новонароджений ідентифікується за номером історії розвитку та пологовим закладом. У цьому випадку ідентифікувати особу новонародженого можливо лише за паперовою документацією, що зберігається у пологовому закладі й доступна обмеженому колу медичних працівників. Відсутність персональних даних суттєво спрощує впровадження й експлуатацію системи, зокрема дозволяє працювати через звичайний http Інтернет-протокол.

**Простий інтерфейс.** В умовах значного завантаження медичних працівників, руху кадрів простий і зрозумілий інтерфейс є майже вирішальним фактором для впровадження й подальшого функціонування системи. Інтерфейс має бути настільки простим, зрозумілим й однотипним, аби навчання кінцевого користувача не займало більше ніж декілька годин. В ІС «Неонатологія» доступ до даних організовано у вигляді таблиць з детальним розкриттям даних за вимогою. Це значно спрощує пошук і аналіз даних в системі. Табличний інтерфейс показано на рис.1.

Мінімум вхідної інформації є важливим фактором, що сприяє впровадженню, ефективності й живучості системи. Однак, для розробників інформаційних систем є природним включення в інформаційну систему

**Список новонароджених**

Заклад	№ історії (плід)	дата народження	термін гестації	результат	дата виписки																																																						
+	ВН1МГБ1	1857	15.06.2013	доношений	виписаний 18.06.2013																																																						
+	ВН1МГБ1	1851	14.06.2013	недоношений	виписаний 18.06.2013																																																						
-	ВН1МГБ1	1852	14.06.2013	доношений	виписаний 18.06.2013																																																						
<table border="1"> <tr> <td>Вага (г)</td> <td>2400</td> <td>Отоакустична емісія</td> <td>норма</td> <td>t°&lt;36,5 на 30 хвилин після народження</td> <td>ні</td> </tr> <tr> <td>Довжина (см)</td> <td>52</td> <td>Обстеження ФКУ</td> <td>так</td> <td>t°&lt;36,5 протягом 2 годин після народження</td> <td>ні</td> </tr> <tr> <td>Стать</td> <td>жін.</td> <td>Щеплення БЦЖ</td> <td>щеплено</td> <td>Контакт шкіра до шкіри протягом 2х годин</td> <td>так</td> </tr> <tr> <td>Кесарів розтин</td> <td>ні</td> <td>Щеплення ВПГ</td> <td>відсутня</td> <td>Годування</td> <td>так</td> </tr> <tr> <td>Народився поза стаціонаром</td> <td>ні</td> <td>Інфекція</td> <td>ні</td> <td>Грудьми</td> <td>так</td> </tr> <tr> <td>Із сільської місцевості</td> <td>ні</td> <td>Судоми</td> <td>ні</td> <td>Зцдженим молоком</td> <td>ні</td> </tr> <tr> <td>Відмова батьків</td> <td>ні</td> <td>Застосування антибіотиків</td> <td>ні</td> <td>Штучні заміники</td> <td>ні</td> </tr> <tr> <td>Реанімаційні заходи</td> <td>ні</td> <td>Спільна перебування після реанікації</td> <td>ні</td> <td>Раннє прикладання до грудей</td> <td>так</td> </tr> <tr> <td>Потрапив на ПІТ</td> <td>ні</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						Вага (г)	2400	Отоакустична емісія	норма	t°<36,5 на 30 хвилин після народження	ні	Довжина (см)	52	Обстеження ФКУ	так	t°<36,5 протягом 2 годин після народження	ні	Стать	жін.	Щеплення БЦЖ	щеплено	Контакт шкіра до шкіри протягом 2х годин	так	Кесарів розтин	ні	Щеплення ВПГ	відсутня	Годування	так	Народився поза стаціонаром	ні	Інфекція	ні	Грудьми	так	Із сільської місцевості	ні	Судоми	ні	Зцдженим молоком	ні	Відмова батьків	ні	Застосування антибіотиків	ні	Штучні заміники	ні	Реанімаційні заходи	ні	Спільна перебування після реанікації	ні	Раннє прикладання до грудей	так	Потрапив на ПІТ	ні				
Вага (г)	2400	Отоакустична емісія	норма	t°<36,5 на 30 хвилин після народження	ні																																																						
Довжина (см)	52	Обстеження ФКУ	так	t°<36,5 протягом 2 годин після народження	ні																																																						
Стать	жін.	Щеплення БЦЖ	щеплено	Контакт шкіра до шкіри протягом 2х годин	так																																																						
Кесарів розтин	ні	Щеплення ВПГ	відсутня	Годування	так																																																						
Народився поза стаціонаром	ні	Інфекція	ні	Грудьми	так																																																						
Із сільської місцевості	ні	Судоми	ні	Зцдженим молоком	ні																																																						
Відмова батьків	ні	Застосування антибіотиків	ні	Штучні заміники	ні																																																						
Реанімаційні заходи	ні	Спільна перебування після реанікації	ні	Раннє прикладання до грудей	так																																																						
Потрапив на ПІТ	ні																																																										
Діагнози: P.05.0; Остання редакція - 19.06.2013 09:07																																																											
+	МЛГ7	1369	11.06.2013	доношений	переведений 17.06.2013																																																						

**Рис.1. Табличний інтерфейс ІС «Неонатологія»**

надмірної кількості даних. З одного боку, це звільняє їх від необхідності детального змістовного аналізу даних, з іншого, є своєрідним гарантійним запасом від перепрограмування, якщо ця інформація знадобиться у майбутньому. Проте, надмірність даних дає додаткову роботу оператору, знижує довіру до системи, збільшує витрати часу лікаря чи медичної сестри. Тісна співпраця з неонатологами в процесі розробки дозволила включити лише дані, необхідні для моніторингу й звітності. Також вдалося уникнути довгого перелистування таблиці діагнозів. Оператор має можливість найбільш часті діагнози підняти наверх списку у спеціальний розділ. Час уведення даних про одного новонародженого не перевищує 3 хвилин. Загальний вигляд форми уведення даних показано на рис.2.

Вхідний контроль даних має ключове значення для достовірності інформації. У формі введення даних реалізовано низку логічних і числових перевірок. Система не дозволяє

вносити завідомо невірні дані та видає попередження у сумнівних випадках. Оператор зберігає можливість редагувати показники новонародженого до закриття картки шляхом встановлення дати вибуття новонародженого із пологового закладу.

Розподіл прав доступу. Оператори, відповідальні за введення даних, мають можливість працювати із записами відповідних пологових стаціонарів. Зацікавлені особи та адміністрація мають можливість переглядати записи та отримувати звіти в межах своїх стаціонарів. Право необмеженого доступу до даних має менеджер системи. Саме він виправляє помилки, виявлені після закриття запису оператором, таким чином забезпечується контроль за якістю введення даних.

Звіти подаються у формі, готовій до друку та максимально наближеній до встановлених нормативів. Можливий експорт форм в Excel. Стандартними є форми №21 (табл. 2245, 2246, 2247, 2250, 2260, 2270), №21а



тичною. Серед низки причин можна назвати відсутність розуміння серед адміністраторів охорони здоров'я та медичних працівників особливостей та специфіки роботи з такими системами. Тому, на наш погляд, досвід успішної розробки й впровадження неонатологічної інформаційної системи на рівні великого міста, узагальнення цього досвіду варте уваги.

У рамках Українсько-Швейцарського проекту «Перинатальне здоров'я»[5] у Волинській області розпочато впровадження ІС «Перинатальний реєстр». ІС «Перинатальний реєстр» включає дані не лише щодо новонароджених дітей, але й акушерську складову, починаючи із взяття вагітної на облік. Система некомерційна, відкрита, коди розміщено для загального користування [6]. Однак є певні невідповідності описаним вище принципам впровадження й функціонування. «Перинатальний реєстр» містить персональні дані й потребує шифрованого протоколу https та супроводу кваліфікованих системних адміністраторів, спеціального режиму доступу до обладнання. Вимоги захисту персональних даних ускладнюють функціонування та підвищують ризик компрометації системи. На наш погляд, до вказаної системи включена надмірна кількість даних, структура форм і таблиць надто заплутана, звіти видаються у формі, яка потребує переписування у стандартну звітність вручну. Інтерфейсу користувача приділено мало уваги. Так, у формах введення даних необхідно робити скролінг форми праворуч-ліворуч, що надзвичайно незручно для оператора. Мало зручною, на наш погляд, є й навігація по списках пацієнтів, їх пошук. Ми прогнозуємо труднощі із впровадженням, експлуатацією й виживанням взагалі в цілому добре спрограмованої системи через ігнорування цілої низки важливих для роботи принципів. Зацікавлені читачі можуть самостійно порівняти зручність роботи із системою «Перинатальний реєстр» та «Неонатологія», обидві системи мають демонстраційні версії, доступні для випробувань [7, 8].

#### **Висновки**

Розробка, впровадження й експлуатація

інформаційних систем, що відносяться до EHR (electronic patient records) – процес, що потребує врахування низки важливих принципів. Успішне впровадження й експлуатація ІС «Неонатологія» дозволило сформулювати найбільш важливі принципи, які є важливими для зацікавлених осіб (адміністраторів стаціонарів, завідувачів та лікарів відділень), а також, менеджерів охорони здоров'я для зниження ризиків. ІС «Неонатологія» є прикладом успішного впровадження й експлуатації неонатологічної EHR системи в масштабах великого індустріального міста протягом 3-х років. Система дозволяє суттєво економити час на підготовку звітності та підвищити оперативність та якість керування неонатологічною службою.

#### **Перспективи подальших досліджень**

Подальше вдосконалення ІС «Неонатологія» полягає у розширенні її функціональності. Важливою є проблема якості неонатологічної допомоги. Можливим сприятливим фактором буде надання доступу батькам до інформації про їх новонароджених дітей. Це потребує розробки спеціального веб-ресурсу для батьків та визначення порядку надання доступу. Очевидним напрямком є розробка аналогічної системи для акушерської служби, або інтеграція її з існуючою системою. У цьому аспекті авторам цікава співпраця з розробниками системи «Перинатальний реєстр». ІС «Неонатологія» містить значний обсяг інформації, яка цікава для науковців. Включення до вхідних даних гестаційного віку, обводу грудей і голови дозволить створити регіональні центильні таблиці для оцінки фізичного розвитку новонароджених та відслідковувати динаміку їх змін впродовж років. Цікавим було б впровадження системи в інших пологових стаціонарах України, охоплення системою всієї Дніпропетровської області. Звичайно, таке розширення вийде за межі описаного досвіду, але й дасть можливість набутти нового важливого досвіду впровадження й експлуатації інформаційних систем, що відносяться до EHR систем.

**Література**

1. Моїсеєнко Р.О. Аналітичні матеріали щодо стану охорони здоров'я матерів та дітей в Україні У 2007–2011 роках. / Р.О. Моїсеєнко, А.В. Терещенко // Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина. – 2013. – Т. III, № 1(7). – С. 6–12.
2. Знаменська Т.К. Національний проект «Нове життя. Нова якість охорони материнства та дитинства»: інновації наукового супроводу та медичної освіти / Т.К. Знаменська, Т.М. Бойчук, Ю.Д. Годованець // Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина. – 2013. – Т. III, № 1(7). – С. 13–18.
3. Blunier M. Роль інформаційних та комунікаційних технологій у співпраці на відстані медичних фахівців в рамках Українсько-Швейцарського проекту «Перинатальне здоров'я» [Електронний ресурс] / M.Blunier, T.Zahorulko, D.Dobryanskyu, K.Brauchli // Український журнал телемедицини та медичної телематики. – 2006. – Т.4, №1. – С. 21–29. – Режим доступу: URL: [http://motherandchild.org.ua/files/attachments/ICT\\_for\\_dmc\\_ukr.pdf](http://motherandchild.org.ua/files/attachments/ICT_for_dmc_ukr.pdf)
4. Проект корпорації JSI «Здоров'я матері та дитини» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://www.mihp.com.ua/> – Назва з екрану.
5. Українсько-Швейцарська Програма «Здоров'я матері та дитини» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://motherandchild.org.ua/ukr> – Назва з екрану.
6. Українсько-Швейцарська Програма «Здоров'я матері та дитини»: інструменти на основі інформаційно-комунікаційних технологій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://motherandchild.org.ua/ukr/resource/273>.
7. MCH-Registry. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://sourceforge.net/projects/mch-registry/> – Назва з екрану.
8. Інформаційна система «Неонатологія», ознайомчий ресурс. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://uoz.dp.ua/neonatest/>.

**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА  
«НЕОНАТОЛОГИЯ»: ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ  
И ЭКСПЛУАТАЦИИ**

*С.А.Мокия-Сербина, В.А.Шелевицкая, Р.Н.Дубан\*,  
Н.В.Василенко, И.В.Шелевицкий\*, Т.К.Мавропуло\*\*,  
О.Ю.Рыбка\*\**

Днепропетровская медицинская академия  
(г. Кривой Рог, Украина),  
Криворожский педагогический институт ГВУЗ  
«Криворожский национальный университет»\*  
(г. Кривой Рог, Украина),  
Всеукраинская общественная организация  
«Ассоциация неонатологов Украины»,  
региональное отделение\*\*  
(г. Днепропетровск, Украина)

**Резюме.** Целью работы является определение условий рациональной разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем мониторинга, вытекающих из опыта внедрения и эксплуатации информационной системы «Неонатология» в Кривом Роге. Рассмотрены важные принципы тактики реализации и функционирования системы, которые обеспечивают успех её внедрения и функционирования. Информационная система «Неонатология» создана в процессе выполнения Проекта «Здоровье матери и ребенка» для мониторинга и подготовки отчетности по формам №21 и №21А. С момента внедрения в 2010 году в базе накоплено более 21000 записей о новорожденных. Система позволяет существенно экономить время на подготовку отчетности и повысить оперативность и качество управления неонатологической службой. Описанный опыт полезен для медицинских работников и менеджеров здравоохранения при выборе, внедрении и эксплуатации информационных систем и позволит снизить риски такой деятельности. Заинтересованные могут познакомиться с тестовой версией системы и сравнить с подобной системой «Перинатальный реестр».

**Ключевые слова:** информационные медицинские системы, неонатология, внедрение, эксплуатация.

**INFORMATION SYSTEM «NEONATOLOGY»:  
IMPLEMENTATION  
AND OPERATION**

*S.O.Mokiy-Serbina, V.A.Shelevytska, R.M.Duban\*,  
N.V.Vasylenko, I.V.Shelevytsky\*, T.K.Mavropulo\*\*,  
O.Y.Rybka\*\**

SI «Dnipetrovsk Medical Academy» of Health  
Ministry of Ukraine  
(Kryvy Rih, Ukraine),  
Kryvy Rih Pedagogical Institute of Kryvy Rih  
National University\*  
(Kryvy Rih, Ukraine),  
Ukrainian NGO «Association of Neonatologists  
of Ukraine»\*\*  
(Dnipetrovsk, Ukraine)

**Summary.** The aim of research is to determine the conditions of rational design, implementation and operation of information systems for monitoring, that comes from the experience of implementing and operating of information system «Neonatology» in Kryvy Rih. The important implementation and operation principles are considered. Information System "Neonatology» was created during the project «Maternal and Child Health» for monitoring and reporting of forms № 21 and № 21A. Since the introduction in 2010 over 21 000 reports about newborns have been accumulated. The system allows to save reporting time significantly and to increase the efficiency and quality of neonatal service management. The described experience is valuable for medical staff and health care managers in the process of selection and implementation of information systems and is going to reduce risks in such activities. There is a possibility to browse a test version of the system and compare it with a similar system «Perinatal Registry».

**Keywords:** medical information systems, neonatology, implementation and operation.