

АНОТАЦІЯ

Тема магістерської роботи «Інформаційна система обліку і аналізу даних медичної статистики».

Актуальність магістерської роботи полягає в необхідності дослідження особливостей роботи відділу медичної статистики лікувального закладу та створення інформаційної системи для автоматизації процесу роботи відділу, автоматичного створення звітів для керівництва та підготовки їх до відправлення до ДСМС МОЗ.

Об'єкт дослідження – статистичні результати роботи кабінетів поліклінічних відділень, відділень стаціонару та інших медичних закладів, що входять до холдингу приватної медичної компанії, принципи створення документів та звітів медичної статистики, методи контролю правильності її заповнення та звітування керівництву медичного закладу, а також звітування до Державної служби медичної статистики Міністерства Охорони Здоров'я України. Лікар або медична сестра після прийому пацієнта заповнює спеціальний журнал, дані з якого переписуються до зведеної таблиці. Дані з цієї таблиці сортуються за різними показниками та зводяться в більші таблиці, які в свою чергу дають матеріал для створення різноманітних звітів, як для «внутрішнього» використання, так і для створення офіційних звітів до ДСМС МОЗ.

Мета роботи – створення системи прийняття та імпорту статистичних даних від кабінетів на основі заповнення персоналом таблиць у будь-якому популярному табличному процесорі, введення цих даних до бази даних, обробка та видача різноманітних стандартизованих МОЗ форм статистичного обліку.

Під обробкою слід розуміти виконання низки операцій, що спрямовані на автоматизацію та прискорення введення інформації з паперових журналів до електронної форми, реалізацію кількості алгоритмів для створення певних звітів внутрішнього або державного зразку.

Для реалізації поставленої мети були вирішені наступні питання: проведено дослідження та аналіз існуючого підходу до роботи відділу медичної статистики, змодельовані кілька алгоритмів автоматизації введення, обробки та контролю вхідних та вихідних проведено обґрунтування вибору програмного середовища для розробки системи. Практична цінність магістерської роботи полягає в тому, що розроблена система може бути використана для реального використання у ВМС медичних закладів, а також дозволяє створювати нові звіти або редагувати форми держаної звітності без залучення програміста.

Ключові слова: МЕДИЧНА СТАТИСТИКА, АВТОМАТИЗАЦІЯ СТАТИСТИКИ, АЛГОРИТМИ ОБРОБКИ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ.

Магістерська робота містить 86 сторінок, 28 рисунків, 11 таблиць, 17 посилань, 1 додаток.

SUMMARY

Theme of the master's work is "Information system of accounting and analysis of medical statistics".

The urgency of the master's work is the need to study the features of the medical statistics department of the hospital and create an information system to automate the process of the department, to automatically generate reports for management and prepare them for sending to the State Medical Statistics Service of the Ministry of Health of Ukraine.

Object of the study is statistical results of work of offices of polyclinic departments, departments of hospital and other medical establishments belonging to holding of a private medical company, principles of creation of documents and reports of medical statistics, methods of control of correctness of its filling and reporting to the management of medical institution, as well as reporting to the State Medical Statistics Service of the Ministry of Health of Ukraine. After receiving the patient, the doctor or nurse fills in a special journal, the data from which is copied to the summary table. The data in this table are sorted by different metrics and summarized in larger tables, which in turn provide material for generating a variety of reports, both for an internal use and for generating official reports to the SMSS MHU.

The purpose of the work is to create a system for receiving and importing statistics from the offices based on the filling of tables in any popular table processor, entering this data into the database, processing and issuing various standardized by Ministry of Health of Ukraine forms of statistical accounting.

Processing should be understood as performing a number of operations aimed at automating and accelerating the input of paper journals into electronic form, the implementation of the number of algorithms to create certain reports of internal or state sample.

To achieve this goal, the following issues were solved: research and analysis of the existing approach to the work of the department of medical statistics were

conducted, several algorithms for automation of input, processing and control of input and output were simulated, and justification of the choice of software environment for system development was conducted. The practical value of a master's thesis is that the developed system can be used for real use in the Navy medical institutions, and also allows you to create new reports or edit forms of state reporting without the involvement of a programmer staff.

Keywords: MEDICAL STATISTICS, AUTOMATION OF STATISTICS, ALGORITHMS OF STATISTICAL DATA PROCESSING.

The master's thesis contains 86 pages, 28 figures, 11 tables, 17 references, 1 attachment.

ЗМІСТ

Терміни та скорочення у тексті роботи	9
Вступ.....	10
1 Аналіз предметної області і поставка завдання	12
1.1 Медична статистика: визначення, принципи та методи	12
1.2 Методи вивчення громадського здоров'я	17
1.3. Аналіз систем, працюючих в галузі медичної статистики	21
1.4 Постановка завдання.....	27
2 Моделювання інформаційної системи.....	29
2.1 Підходи та інструментарій існуючих методів контролю.....	29
2.2 Основи роботи відділу медичної статистики.....	35
2.3 Процеси та функції розв'язуваної задачі	42
3 Вибір засобів реалізації	44
3.1 Формалізація і термінологія.....	44
3.2 Вибір архітектури та мови програмування.	47
3.3 Розробка структури бази даних	52
3.4 Модель інформаційної системи та діаграма «Сутність-зв'язок».....	56
3.5 Опис загальних алгоритмів рішення задачі	59
4 Реалізація інформаційної системи.....	61
4.1 Проектування інтерфейсу інформаційно-аналітичної системи	61
4.2 Алгоритми контролів таблиць звітів.....	69
4.3 Запити та алгоритми конструктора запитів.....	71
4.4 Алгоритми збереження статистичних даних.	73
4.5 Оцінка ефективності роботи системи	76
Висновки	79
Додатки.....	83
Додаток А. Зміст анкети опитування співробітників.....	84

ТЕРМІНИ ТА СКОРОЧЕННЯ У ТЕКСТІ РОБОТИ

Інформаційна система – система, призначена для зберігання, пошуку та обробки інформації, і відповідні організаційні ресурси (людські, технічні, фінансові та т. д.), які забезпечують і поширюють інформацію

БД	– база даних
БІХ-фільтр	– фільтр з нескінченною імпульсною характеристикою
ВМС	– відділ медичної статистики
ДПФ	– дискретне перетворення Фур'є
ІС	– інформаційна система
ІХС	– ішемічна хвороба серця
КВГ	– коронарорентрикулографія
КІХ-фільтр	– фільтр з кінцевою імпульсною характеристикою
ЛПЗ	– лікувально- профілактичний заклад
ОМС	– обов'язкове медичне страхування
ПЗ	– програмне забезпечення.
РД	– рентгенологічне дослідження
РТС	– рентген телевізійна система
СКБД	– система керування базою даних
ТЗ	– технічне завдання
CSS	– Cascading StyleSheet (каскадні таблиці стилів).
IDEF	– Icam DEFinition.
HTML	– HyperText Markup Language (мова розмітки гіпертексту)
HTTP	– HyperText Transfer Protocol (протокол передачі гіпертек- сту)
MS	– Microsoft
PHP	– PHP: HyperText Preprocessor (PHP: препроцесор гіперте- ксту)
SQL	– Structured Query Language (структурована мова запитів)

ВСТУП

Статистика – це суспільна наука, що вивчає явища і процеси суспільного життя, вона розкриває закони виникнення і розвитку цих явищ і їх взаємозв'язку. Для того щоб вивчити статистичну науку, необхідно мати уявлення про предмет її дослідження і знати, які наукові принципи покладені в основу цих явищ. Це особливо важлива наука, тобто галузь знань, що вивчає з кількісної сторони всі явища з життя суспільства.

У перекладі з латинської слово «status» означає певний стан речей. Термін «статистика» вперше був вжитий німецьким вченим Г. Ахенвалем в 1749 р., в його книзі про державоведення.

Статистика розуміється в даний час в трьох значеннях.

Статистична наука – вся практична діяльність людини зі збору, обробці, накопичення та аналізу цифрових даних, які характеризують освіту, економіку країни, її культуру та інші життєво важливі явища в житті суспільства.

Статистика – наука, яка займається розробкою технічних положень і методів, використовуваних статистичною практикою.

Існує тісний зв'язок між статистичною наукою і статистичною практикою. Статистична практика застосовує правила, які розробила статистична наука, але в той же час статистична наука спирається на ті матеріали, які були отримані статистичною практикою, узагальнює її досвід і розробляє на основі всього цього свої нові положення.

Представлені підприємством, організацією статистичні дані у вигляді фінансової звітності називають статистикою, А також можуть бути використані дані, які публікуються в довідниках, в періодичних виданнях, в збірниках, вони і являють собою результат статистичної роботи.

Статистика – це інструмент пізнання. Особливості статистики:

– в кількісному вираженні повідомляються статистичні дані;

- статистичну науку цікавлять висновки, зроблені у результаті аналізу зібраних і оброблених числових даних;
- стан досліджуваного явища на певному щаблі його розвитку в конкретних умовах місця і часу відображають статистичні дані. [1]¹⁾.

¹⁾ [1] Інтернет-бібліотека. URL: http://www.xliby.ru/nauchnaja_literatura_prochee/teorija_statistiki_konspekt_lekcii/index.php (дата звернення 12.09.2019).

- 1 Аналіз предметної області і поставка завдання

1.1 Медична статистика: визначення, принципи та методи

Дана робота присвячена дослідженню методів обробки даних медичної статистики та створенню інформаційної системи, яка допомагатиме працівникам відділу медичної статистики отримувати, обробляти та аналізувати дані, що надходять з відділень лікарняного закладу.

Під медичною статистикою розуміють галузь статистики, що включає в себе статистичні дані про медицину, гігієну, здоров'я населення, про використання ресурсів охорони здоров'я, про діяльність медичних організацій. Відповідно в медичній статистиці як науково-практичної дисципліни можна виділити три основних взаємопов'язаних складових частини:

- статистику громадського здоров'я;
- статистику системи охорони здоров'я;
- теоретичні та методологічні основи медичної статистики.

Медична статистика – це ціла служба в системі охорони здоров'я. Десятки тисяч професіоналів зайняті складною справою – підрахунком захворюваності та смертності. Для непосвячених медична статистика, проте, видається складанням багатотомних звітів. Але це занадто спрощений погляд. Якщо познайомитися з нею, з'ясовується, що потрібно ще правильно інтерпретувати отримані дані. Наприклад, поліпшується діагностика – за цим обов'язково слід зростання захворюваності в цей же період. Хоча цей показник доводить тільки одне – медики стали краще працювати і зуміли діагностувати захворювання у більшого числа людей.

Що сьогодні являє собою служба медичної статистики? Наскільки об'єктивні дані про стан здоров'я та смертності населення вона може надати медикам і суспільству?

Для цього існує ціла система обліку і відповідно звітності. Перш за все, щоб бути достовірною, інформація повинна збиратися за єдиною технологією, відповідати необхідним вимогам повинна як облікова, так і звітна доку-

ментация. В Україні створена досить струнка система збору та аналізу медичної статистики. В даний час ця система, відображаючи всі соціально-економічні особливості країни, є основою для оцінки і прогнозування діяльності галузі, і вкрай важливо, щоб інформація була повною і достовірною.

Які ж умови для отримання повних, точних і достовірних статистичних відомостей? Принцип «Є»: єдина система первинної облікової медичної документації та порядок її ведення; єдина програма обліку та зведення даних; єдина методика розрахунку показників; єдині методичні підходи до складання звітів всіма закладами охорони здоров'я; єдина система понять і термінів. На таких принципах будується робота всієї системи обліку і звітності. Крім того, не в останню чергу «правдивість» інформації досягається завдяки аналізу великої кількості показників. Якщо в статистичний звіт вкрадається помилка, то її можна виявити при аналізі показників різних розділів звіту, коли надходить інформація не буде кореспондуватися між собою.

Заповнення всіляких звітних форм в усі часи доставляло багато клопоту як для лікарів первинної ланки, так і для працюючих в стаціонарах.

В галузі охорони здоров'я, мабуть, як в ніякій іншій, збирається і аналізується величезний масив інформації. Країна у нас переживає поки не найкращі часи, тому обійтися взагалі без паперових носіїв в принципі не можна, але в той же час величезні відстані між населеними пунктами не дозволяють працювати без використання спеціальних програмно-апаратних комплексів, електронного зв'язку, тобто, і працівник відділу медичної статистики зараз повинен бути іншим – впевненим користувачем персональних комп'ютерів та аналітиком, що володіє елементами прогнозування. З кожним роком перед медичною статистикою встають все більш оперативні і вагомі завдання – це і економічне обґрунтування витрат на надання медичної допомоги населенню, на будівництво нових медичних комплексів, оцінка результатів реалізації федеральних цільових програм, напрямів нацпроекта і т.д. Ми повинні крок за кроком проводити реорганізацію служби медичної статистики – ширше впроваджувати програмно-обчислювальні комплекси в усіх ЛПЗ, автомати-

зувати роботу з первинної облікової документації, формувати єдине інформаційне поле, але для цього потрібно вдосконалювати не тільки організацію роботи служби, а й нормативно-правову базу.

Служба медичної статистики отримує сьогодні комп'ютерну техніку.

Підсумком збору, обробки і зведення даних є не менш важлива частина медичної статистики – аналіз отриманих показників, інтерпретація їх і правильні висновки.

Звичайно ж, це додатково дисциплінує працівників нашої служби і підвищує відповідальність керівників за подану інформацію.

Можна сказати, що система збору та аналізу медичної статистики, яка на сьогоднішній день існує, взагалі задовольняє вимогам, в той же час їй не вистачає оперативності і звичайно ж гідного супроводу, вона потребує не в руйнуванні, а вимагає подальшого вдосконалення. Також очевидно, що медична статистика – один з основних важелів управління, який допомагає контролювати реалізацію тих напрямків, які вважаються пріоритетними, і, звичайно ж, з медичною статистикою має бути приділена особлива увага.

Таким чином, медична статистика вивчає кількісну сторону масових явищ у сфері охорони здоров'я і формування громадського здоров'я. В результаті застосування різних методів аналізу надається можливість виявлення і кількісної оцінки взаємозв'язків у формуванні громадського здоров'я та розвитку системи охорони здоров'я, а також побудови відповідних математичних моделей. Все це спрямовано на підвищення ефективності галузевого управління та стратегічного планування в галузі охорони здоров'я населення. Медична статистика виконує функцію зворотного зв'язку в системі галузевого менеджменту, без якої ефективне управління охороною здоров'я неможливо за визначенням.

При вивченні кількісних аспектів суспільних явищ і процесів в галузі охорони здоров'я та громадського здоров'я медична статистика використовує специфічні методи і прийоми, що утворюють методологію статистичного до-

слідження. У методологію статистики входять, в першу чергу, методи статистичних спостережень і математичного аналізу отриманої інформації.

Для здійснення статистичного обліку в охороні здоров'я використовується офіційно затверджений статистичний інструментарій у вигляді статистичних форм та інструкцій щодо їх заповнення. Для вирішення будь-яких приватних науково-дослідних і науково-практичних завдань можна використовувати самостійно розроблений статистичний інструментарій відповідно до вимог, що пред'являються до статистичного дослідження.

Принципами медичної статистики та статистичного обліку в системі державної статистики в сфері охорони здоров'я є:

- повнота, достовірність, наукова обґрунтованість, своєчасність надання та загальнодоступність офіційної статистичної інформації;
- застосування науково обґрунтованої офіційної статистичної методології, яка б відповідає міжнародним стандартам і принципам офіційної статистики, а також законодавства країни, відкритість і доступність такої методології;
- раціональний вибір джерел з метою формування офіційної статистичної інформації для забезпечення її повноти, достовірності та своєчасності надання, а також з метою зниження навантаження на респондентів;
- забезпечення можливості формування офіційної статистичної інформації по країні, по окремих суб'єктах;
- забезпечення конфіденційності первинних статистичних даних при здійсненні офіційного статистичного обліку та їх використання з метою формування офіційної статистичної інформації;
- узгодженість дій суб'єктів офіційного статистичного обліку;
- застосування єдиних стандартів при використанні інформаційних технологій і загальноукраїнських класифікаторів техніко-економічної та соціальної інформації для створення і експлуатації системи державної статистики з метою її сумісності з іншими державними інформаційними системами;

- забезпечення збереження та безпеки офіційної статистичної інформації, первинних статистичних даних та адміністративних даних.

Як і у всякому статистичному дослідженні, медична статистика застосовує три послідовні стадії:

- статистичне спостереження, що виражається у вигляді збору первинного матеріалу, який забезпечує повноту, достовірність і репрезентативність отриманих даних;
- зведення і групування результатів статистичного спостереження;
- аналіз отриманих зведених і узагальнених даних і показників.

Основною науково-практичною проблемою медичної статистики є об'єктивна оцінка діяльності системи охорони здоров'я і громадського здоров'я, для чого необхідні відповідні критерії оцінки. Останні необхідні для розробки і ефективної реалізації управлінських рішень в області охорони здоров'я населення.

Метою діяльності медичних організацій є збереження здоров'я людей, зниження смертності, захворюваності та інвалідизації населення при оптимальному використанні фінансових, матеріальних і кадрових ресурсів. Проблема полягає в тому, що охорона здоров'я є вкрай складною динамічною системою з безліччю взаємопов'язаних різнорідних показників і критеріїв оцінки, причому іноді різноспрямованої дії. Крім того, при оцінці медичної допомоги вкрай важливий суб'єктивний фактор, що включає ціннісні установки і особливості сприйняття людьми навколишнього світу.

Проблеми медичної статистики є досить поширеними.

Недосконалість чинної галузевої системи статистичних показників. Основним її недоліком є надмірне укрупнення. Недостатньо ефективно використовуються показники якості і доступності медичної допомоги, раціонального використання фінансів, кадрів, медичного обладнання, показники, пов'язані з якістю життя і т.п.;

Критерії оцінки установ охорони діяльності не включають показники загальних витрат, пов'язаних з хворобою людини. Тим часом, при аналізі

економічної ефективності необхідно враховувати всі витрати хворого, його сім'ї, роботодавця і суспільства в цілому, а не тільки прямі витрати установи охорони здоров'я на надання медичної допомоги. У зв'язку з «розпиленням» подібної інформації і труднощами її отримання зібрати такі дані вкрай складно;

Невирішені методологічні та організаційні проблеми оцінки громадського здоров'я, здоров'я окремих соціальних груп і індивідуумів. Сюди також можна віднести наявність важко формалізованих суб'єктивного фактору в охороні здоров'я, імовірнісний характер клінічної інформації, складність систем охорони здоров'я та громадського здоров'я. Потребує свого уточнення можливість застосування інтегрованих (комплексних) показників для оцінки діяльності в сфері охорони здоров'я населення, тому що громадське здоров'я і вся система охорони здоров'я відносяться до так званих нерегульованих багатокритеріальним безліччям, в зв'язку з чим їх комплексна оцінка утруднена за визначенням [2]¹⁾.

1.2 Методи вивчення громадського здоров'я

В основі медицини лежать два фундаментальних поняття – «здоров'я» і «хвороба». З цими основними категоріями пов'язані всі теоретичні та практичні проблеми охорони здоров'я, так як будь-яка медична діяльність спрямована перш за все на збереження і зміцнення здоров'я людей, попередження і лікування хвороби.

У сучасній літературі існує багато різних трактувань поняття «здоров'я», які класифікуються наступним чином:

- здоров'я як відсутність хвороби;
- здоров'я і норма як тотожні поняття;

¹⁾ [2] Управление здравоохранением. URL: http://управление-здравоохранением.рф/publ/medicinskaja_statistika (дата звернення 18.09.2019).

- здоров'я як єдність морфологічних, психоемоційних і соціально-економічних понять.

Для цих визначень загальним є поняття здоров'я як щось протилежне хвороби.

Здоров'я людини не може зводитися лише до констатації відсутності хвороби, нездужання, дискомфорту. За визначенням ВООЗ, «здоров'я є станом повноцінного фізичного, духовного і соціального благополуччя, а не тільки відсутністю хвороби і фізичних дефектів».

Виділяють ще так званий третій (або проміжний) стан, який близький то до здоров'я, то до захворювання, але не є ні тим, ні іншим. До нього відносять: неврастенію, втрату апетиту, дратівливість, головний біль, втома і т. п. Він характерний для людей, що палять, вживають алкоголь, переміщуються з одного часового поясу в інший, а також людей в період статевого дозрівання і згасання статевої функції, для жінок в передродовому і післяпологовому періодах і в старості, коли відбувається занепад життєдіяльності організму.

Третій стан знижує потенційні можливості людини, не дає йому можливості використовувати всі психічні та фізичні можливості, закладені в нього природою. У ньому криються витoki багатьох хвороби, тому вміння діагностувати цей стан, запобігати і ліквідувати його – найважливіше завдання медичної науки і практичної охорони здоров'я.

Здоров'я і хвороби окремої людини в своїй основі виражаються біологічними критеріями пристосування, мінливості, спадковості. У людини загально біологічні якості не є основними, вони опосередковуються соціальними умовами його життя. Ось чому йдеться про здоров'я і хвороби людей і підходити до людини необхідно не тільки як до біологічного організму, але і як до своєрідної соціальної сутності, тобто трактувати «здоров'я» і «хворобу» як біосоціальні категорії.

Неможливо зрозуміти і визначити здоров'я у відриві від конкретного середовища, в якому живе людина, тому грамотне визначення здоров'я мож-

ливо лише на основі розуміння сутності людини, проблеми співвідношення соціального і біологічного.

Здоров'я людини досліджується і вимірюється на різних рівнях. Якщо мова йде про окремих людей, кажуть про індивідуальне здоров'я, якщо про їх спільнотах – про груповому здоров'я, якщо про здоров'я населення, яке проживає на певній території, – про здоров'я популяції.

При оцінці стану здоров'я кожен рівень вимагає своїх підходів. Індивідуальне здоров'я оцінюється по персональному самопочуттю, наявності або відсутності захворювань, працездатності, фізичному стану і розвитку і т.п. При оцінці групового здоров'я вдаються вже до спеціальними критеріями.

Здоров'я населення вивчається і на соціологічному рівні, тобто на рівні громадського здоров'я. Громадське здоров'я відображає здоров'я індивідумів, з яких і складається суспільство. Це не тільки медичне поняття, а в значній мірі громадська, соціально-політична і економічна категорія, оскільки зовнішня соціальна і природне середовище опосередковується через конкретні умови життя – праця і побут.

Існують три групи показників, за якими судять про стан здоров'я населення, – це:

- демографічні показники;
- показники захворюваності та інвалідності;
- показники фізичного розвитку.

Велика частина показників здоров'я кваліфікує наявність і поширеність захворювань, нещасних випадків, випадків смерті, стійкої втрати працездатності, дефектів і відставання в психічному і фізичному розвитку, так як для медицини характерно зосередження уваги на патологічних станах, тобто визначення здоров'я через характер і інтенсивність захворювань.

З поняттям здоров'я тісно пов'язані уявлення про фактори ризику – станах, що сприяють виникненню і розвитку хвороби. До числа головних факторів, що визначають здоров'я, відносяться:

- фактори природного середовища – клімат даної території, рельєф, флора і фауна місцевості, сонячна радіація, середньорічна температура, комплекс космічних факторів;
- біологічні та психологічні фактори, які характеризують індивідуальність людини: спадковість, адаптаційні властивості організму, темперамент, конституція, поведінку, тобто те, що характеризує індивідуальність людини;
- соціально-економічні чинники – соціально-економічний і політичний розвиток суспільства, умови життя, працю, побут та інші;
- медичні фактори – стан охорони здоров'я, розвиток медико-санітарних служб, дефекти і недоліки в організації медичної допомоги, медична активність населення.

Людина отримує поєднаний вплив взаємопов'язаних і обумовлюють один одного чинників, тому комплексне медико-соціальне дослідження стану здоров'я населення проводиться з урахуванням впливу більшого числа факторів, їх взаємозв'язку і рангової оцінки кожного з них.

Розрізняють первинні фактори ризику, які залежать від соціально-економічних, політичних, природних умов, і вторинні фактори ризику, які сприяють виникненню патологічних станів і розвитку хвороби. Тому поряд із загальноприйнятими для характеристики здоров'я показниками велике значення набувають показники, що дозволяють оцінити функціональний стан організму за різних фізіологічних і біохімічних зрушень, які ще не викликають захворювання, але знижують адаптаційні можливості організму і об'єднуються в поняття преморбідних станів.

Найбільш адекватним критерієм громадського здоров'я служить категорія способу життя, а показником – медико-соціальний потенціал працездатності. Дослідження громадської здоров'я, особливо здоров'я здорових, має стратегічне значення в профілактиці захворювань і поліпшення здоров'я населення.

В даний час відзначається негативна тенденція до збільшення кількості хворих і осіб з факторами ризику на тлі відносно невеликого питомої ваги здорових. Це робить особливо актуальним вивчення стану здоров'я населення та вирішення проблем первинної профілактики хвороби і різних патологічних станів [3]¹⁾.

1.3. Аналіз систем, працюючих в галузі медичної статистики

Інформаційних систем, які займаються так чи інакше збором та обробкою даних медичної статистики доволі багато. Одні просто допомагають зібрати дані в один структурований файл та потім аналізувати його місткість вручну або засобами табличних редакторів, інші дозволяють зробити деякі вбудовані аналітичні дії, треті мають можливість і того і іншого, а також деякі інші властивості. Було розглянуто декілька з них, що спрямовані саме на обробку даних медичної статистики.

Першим прикладом було обрано систему компанії StatSoft Statistica (рис. 1.1).

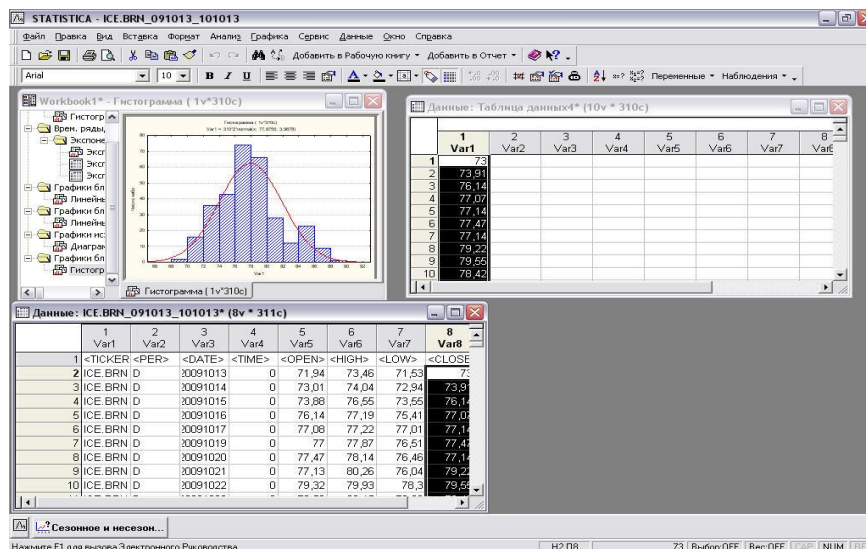


Рисунок 1.1 – Вікно програми Statistica

¹⁾ [3] Жидкова О.А. Медицинская статистика: конспект лекций. ЛитРес, 2017. 180 с.

Система STATISTICA пропонує користувачеві широкий вибір методів розвідувального аналізу даних. Вікно додатка STATISTICA Програма обчислює практично всі використовувані описові статистики загального характеру: медіану, моду, кватилі, завдані користувачем проценти, середнє значення і стандартне відхилення, кватильний розмах, довірчі інтервали для середнього, асиметрію і ексцес (і їх стандартні помилки), гармонійне і геометричне середнє, а також багато спеціальних описові статистики. Як і у всіх інших модулях системи STATISTICA, проведення розвідувального аналізу даних підтримують різноманітні графіки та діаграми, в т.ч. різні види діаграм розмаху і гістограм, гістограми двовимірних розподілів та багато іншого.

Практично всі описові статистики та графіки можуть бути побудовані для даних, які є категоризованими (згруповані) за значеннями однієї або декількох групуючих змінних. Наприклад, за допомогою декількох клацань миші можна згрупувати наявні дані про людей за статтю та віком і потім переглянути категоризовані гістограми, діаграми розмаху, графіки на нормальної імовірнісної папері, діаграми розсіювання і т.д. [4]¹⁾.

Засоби графічного розвідувального аналізу об'єднані з власними статистичними процедурами, що істотно полегшує візуальний аналіз даних (наприклад, в інтерактивному режимі можна видаляти викиди, виділяти підмножини даних, здійснювати згладжування і підгонку функцій, а багаті засоби роботи з пензлем дозволяють легко виявляти і / або виділяти потрібні дані).

При усіх плюсах є досить великий мінус цієї системи – її ціна. Ще один мінус впливає з плюса – багато можливостей тягне за собою перевантаженість інтерфейсу та складність освоєння новачками. Графіки з пов'язаними об'єктами перемальовуються досить повільно, оскільки при цьому можуть бути задіяні зв'язки з зовнішніми файлами (рис. 1.2).

¹⁾ [4] Поглиблені методи аналізу даних URL: http://statsoft.ru/products/STATISTICA_Advanced/ (дата звернення 22.09.2019).

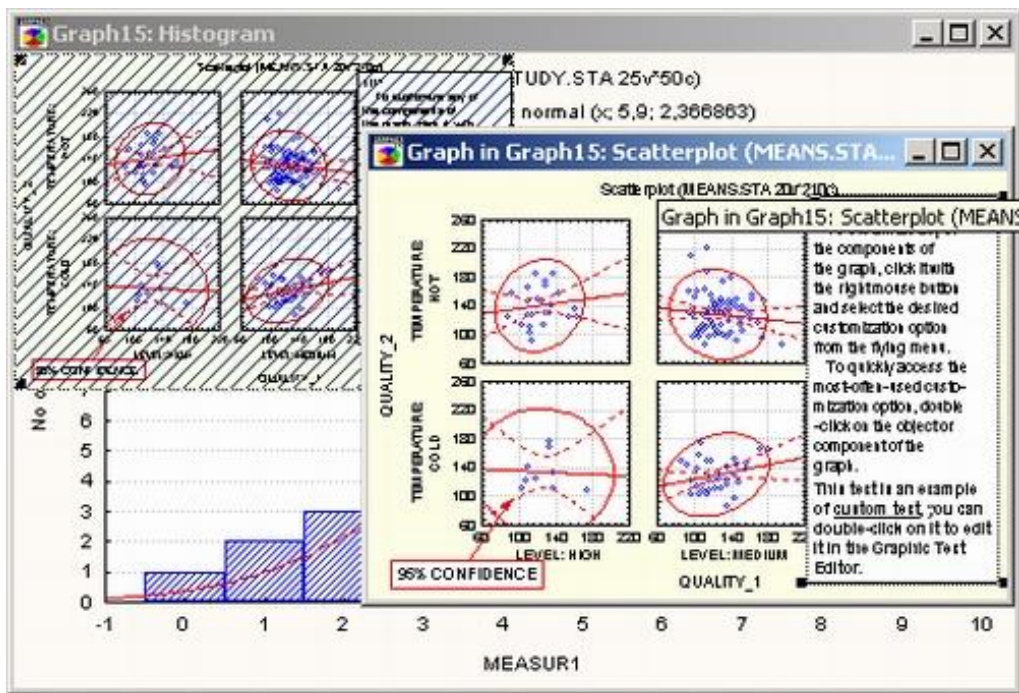


Рисунок 1.2 – Вікно програми Statistica. Робота з графіками

Другим прикладом наведемо програмний продукт від IBM: SPSS Statistics. Це також досить потужний інструмент для роботи статистичного відділу у будь-якій галузі (рисунок 1.3).

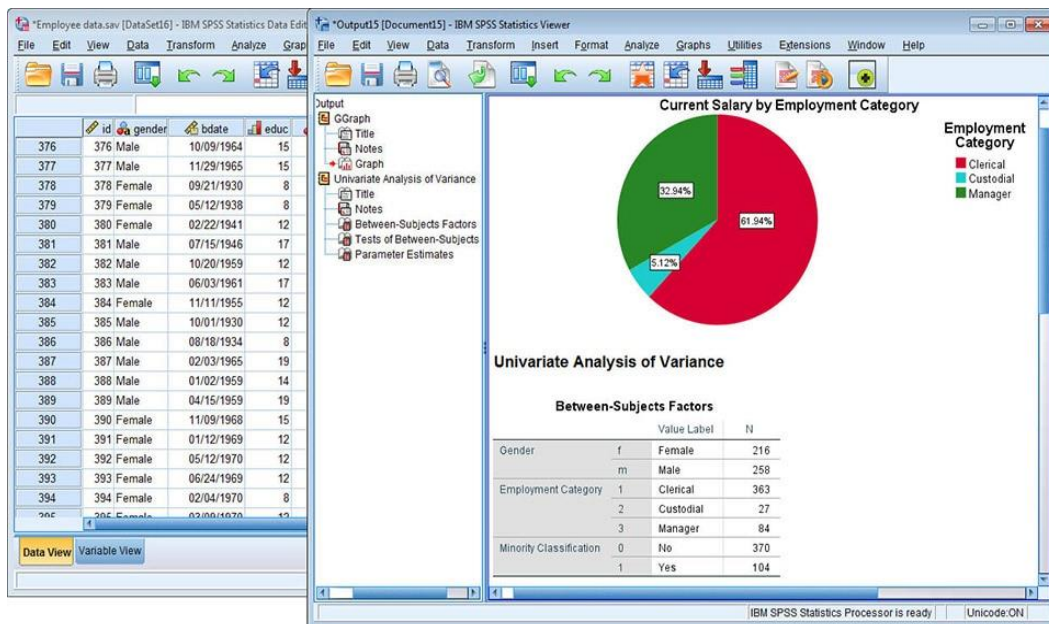


Рисунок 1.3 – Вікно програмного комплексу SPSS

Це вичерпний набір інструментів статистичного аналізу з єдиним інтегрованим інтерфейсом для роботи з описовою, регресійною, розширеною статистикою і т.і. Один інструмент дозволяє створювати готові для публікації діаграми, таблиці і дерева прийняття рішень. Інтеграція з продуктами на основі відкритого вихідного коду. Спеціальні розширення для мов R і Python доповнюють формати, доступні в SPSS. Можна вибрати більше 130 додаткових модулів в центрі розширень або створити персоналізоване рішення разом з колегами. [5]¹⁾.

Зрозумілі інструменти статистичного аналізу, доволі простий інтерфейс з підтримкою функцій перетягування забезпечує доступ до широкого спектру функцій і джерел даних. Крім того, гнучкі варіанти розгортання спрощують процес придбання і управління ПЗ (рис. 1.4).

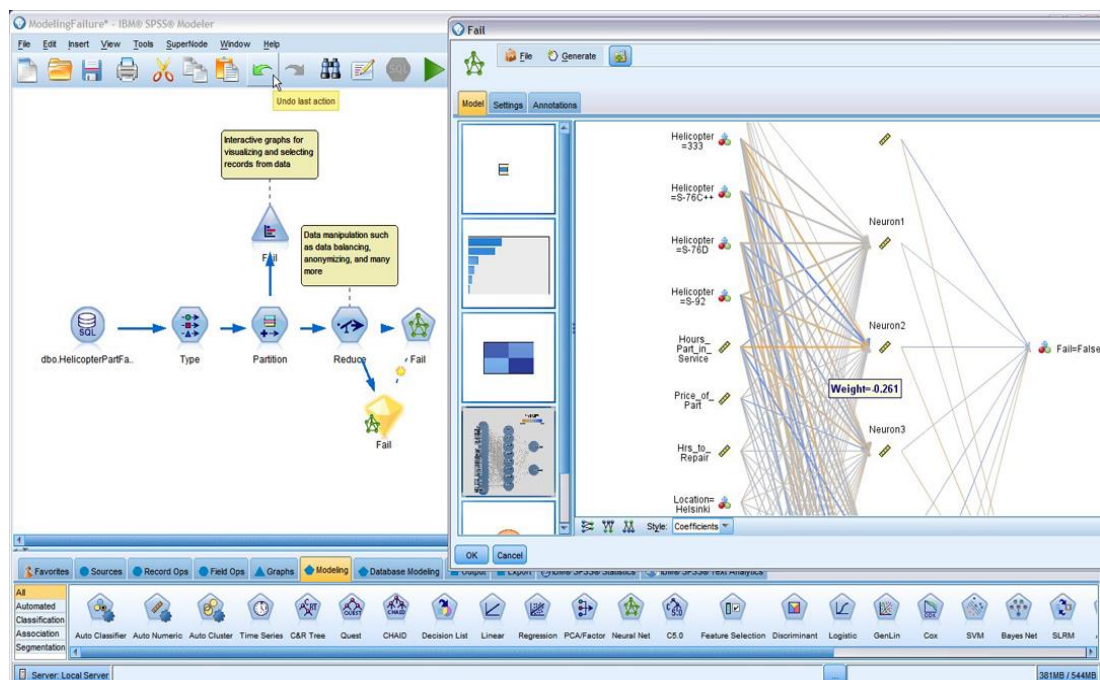


Рисунок 1.4 – Вікно програмного комплексу IBM SPSS Statistics.

Інтелектуальний аналіз даних

¹⁾ [5] Вичерпний набір інструментів статистичного аналізу. URL: <https://www.ibm.com/ru-ru/products/spss-statistics> (дата звернення 22.09.2019).

Нажаль, потужність та продуманість цього софту має зворотною стороною – все це стає доступним починаючи з майже 100 північноамериканських доларів на місяць за кожного користувача.

Наступний кандидат на короткий огляд – комплекс EViews (рис. 1.5)

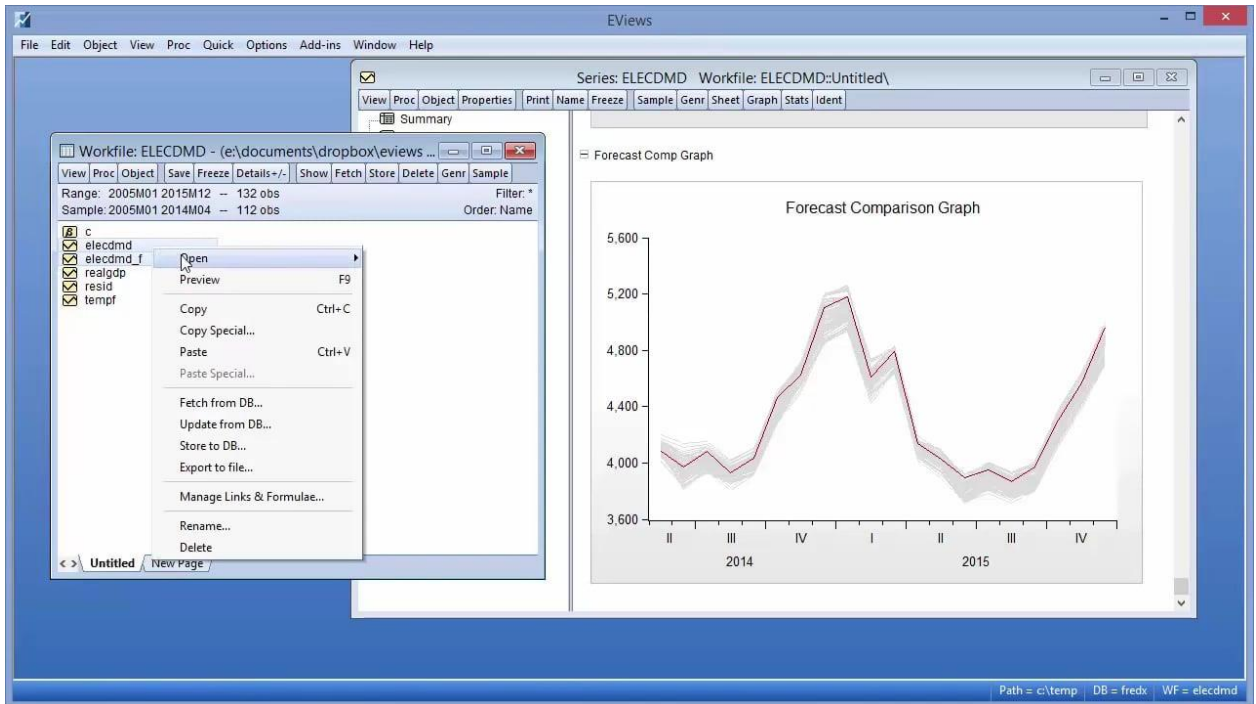


Рисунок 1.5 – Вікно комплексу EViews

EViews – це статистичний пакет, в основному для аналізу економетричних даних часових рядів, аналізу та моделювання панельних даних, побудови регресійних моделей. Найпотужніший пакет для побудови економетричних моделей. Він успішно може бути використаний для вирішення наступних завдань:

- аналіз наукової інформації;
- фінансовий аналіз;
- макроекономічне прогнозування;
- моделювання економічних процесів;

– прогнозування станів ринків і ін.

Широкі можливості пакет EViews надає для аналізу даних часових рядів (рис. 1.6) [6]¹⁾.

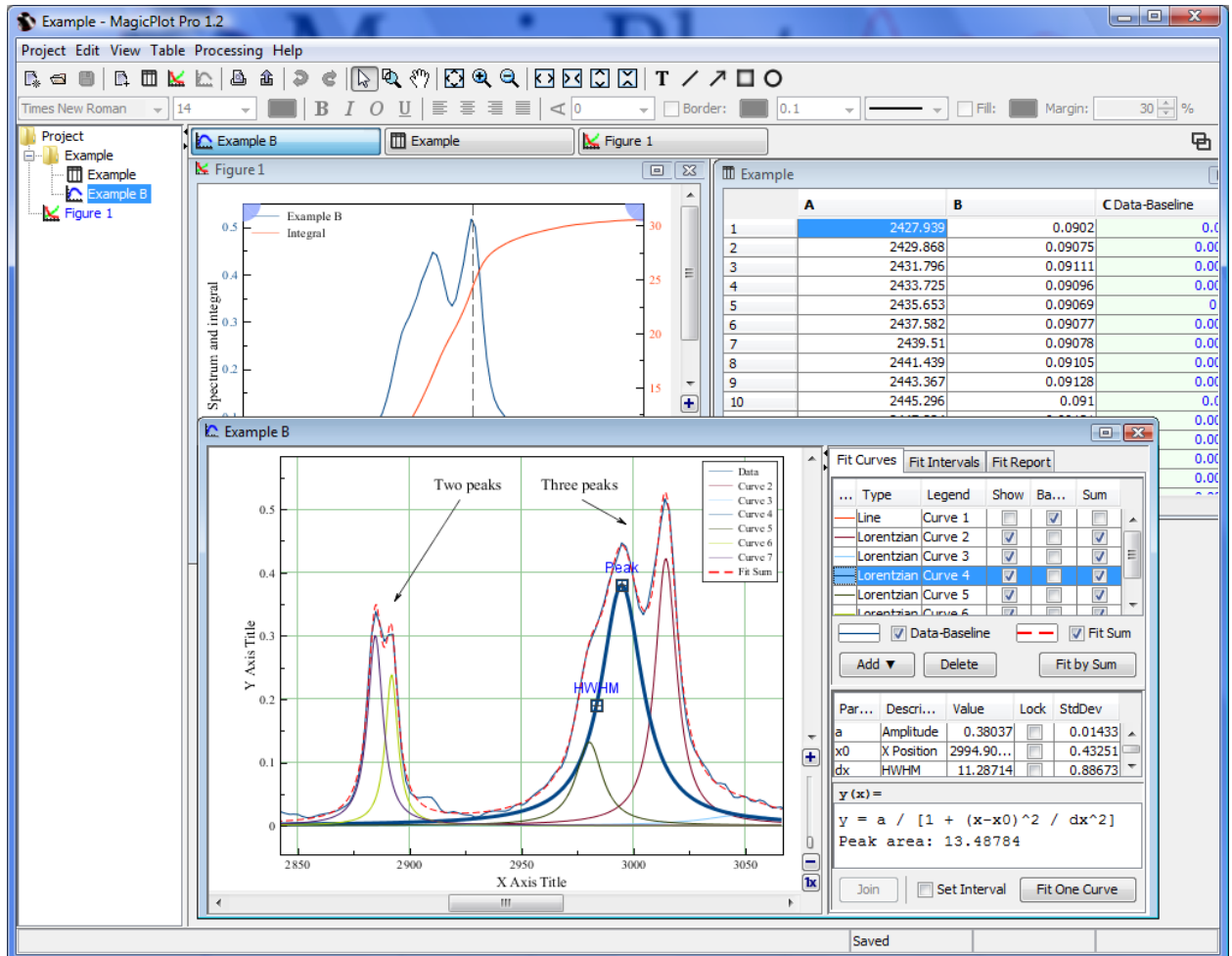


Рисунок 1.6 – Вікно комплексу Eviews. Робота з графіками

На жаль, не обійшлося і без мінусів. Софт коштує досить дорого, крім того, немає локалізації, користувачеві приходится звикати до англomовного інтерфейсу. Також велика кількість команд доступна лише з командної строки, що не додає програмному комплексу зручності у навчанні та повсякденному використанні.

¹⁾ [6] Інструменти прогнозування та аналізу. URL: https://www.eviews.com/general/about_us.html (дата звернення 28.09.2019).

1.4 Постановка завдання

Необхідно створити інформаційну систему збору, обліку та аналізу даних медичної статистики лікувального закладу, що була б зручною у використанні як для медичної сестри або лікаря, який вносить дані про прийом тощо, так і для працівника відділу медичної статистики; містила у собі дані про історію хвороби, протоколи лікування, калькуляції лікування, аналіз співробітників, динаміку та інше.

Перелік вимог до інформаційної системи є досить великим.

Дизайн. Від того, як виглядає система, від інформації, яку буде запропоновано користувачам, від її зручної форми і змісту залежить продуктивність праці. Інформація повинна бути доступною, поля для заповнення чіткими, кольорова гама – спокійною.

Навігація. Правило трьох кліків – неофіційне правило навігації в веб-дизайні. Воно передбачає, що користувач повинен мати можливість знайти будь-яку інформацію не більше ніж за 3 кліка мишею. Засноване це на тому, що люди нібито засмучуються і часто залишають сайт, якщо вони не змогли знайти потрібну інформацію в межах трьох кліків. Аналогічним чином – щоб не збивати звичку, а також – для уникнення глибоких вкладених підпунктів меню – не більш трьох рівнів вкладеності.

Місткість. З головного меню має бути доступ до довідників, облікового розділу, аналітичного розділу.

У довідковому розділі мають бути довідники з кодами та розшифровками діагнозів за МКБ, протоколи лікування, шаблони заповнення форм.

Розділ обліку має містити в собі внесені медичним персоналом історії хвороби; результати досліджень та аналізів; також має зберігати знімки у DICOM для рентгенологічних досліджень (власне рентген, комп'ютерна та магнітно-резонансна томографія та їх варіації) або звичайному графічному форматі (УЗД, ЕЕГ, дослідження очей); також бажане зберігати відео с операційних втручань або досліджень ФГДС; вести облік медикаментів; кальку-

ляції лікування и т.п.; а також надати облік з відсилання СМС та електронних листів [7]¹⁾.

Кабінет статистики працює з дуже великим обсягом інформації, як про співробітників, так і про пацієнтів. Головлікарям необхідно завжди стежити за даними роботи поліклініки. Для цього потрібна база даних, що включає всю необхідну інформацію. Програма обробки даних є дуже актуальною на сьогоднішній день, вона зможе автоматизувати роботу з базою даних і надасть користувачеві (оператору) зрозумілий і дружній інтерфейс.

Потужність бази даних та системи управління базою даних зумовлена можливістю її постійного поповнення новими даними, причому в необмеженій кількості інформації. Це є дуже зручним для користувача. Таким чином, створення бази даних, яка має такі властивості, завдання досить актуальна і корисна.

Тому розділ аналізу має містити у собі кілька підрозділів: калькуляції лікування з розрахунком ліжко-днів; аналіз приросту пацієнтів; їх активність; рейтинг медичного персоналу; борги персоналу з оформлення документації, борги пацієнтів; аналіз працівників (можливість премирувати працівника за своєчасне заповнення документації, або навпаки, оштрафувати); динаміка відвідувань; аналіз послуг, що надаються та тих, що потрібні; динаміка за часом; контроль витрат та інші аналітичні дані [8]²⁾.

Інформаційна система має бути досить універсальною та модульною, щоб можна було використовувати як у великих медичних центрах, так и приватних поліклініках або лабораторіях, і також для лікарів, що мають приватну практику.

¹⁾ [7] Міняєв, В. А. Поліклінічна справа: навчальний посібник для медичних інститутів під редакцією Міняєва В.А. М.: Медицина, 1987. 316 с.

²⁾ [8] Всесвітня організація охорони здоров'я URL: <http://www.who.int/ua> (дата звернення: 12.10.2019).

2 МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Підходи та інструментарій існуючих методів контролю

Основною метою будь-якого розробника програмних систем є написання ефективного застосування. Ефективного у всіх сенсах: надійного, зручного, того, що легко розширюється та масштабується. Тому, чим зручніше і зрозуміліше використовуваний підхід, тим менше доведеться розробнику зробити помилок, менше затратити часу на написання програми, простіше її буде зрозуміти і розширити.

В основу діяльності лікарняного закладу, наприклад, поліклініки, покладений територіально-дільничний принцип, тобто надання медичної допомоги населенню, яке проживає на закріпленій території. Цей принцип збережений і в роботі окремих лікарів.

Таке закріплення дає багато переваг в організації медичного обслуговування населення, головним з яких є повна поінформованість та медичні окремих лікарів про населення, тобто про демографічну ситуацію.

Сучасна поліклініка є великим багатопрофільним, спеціалізованим лікувально-профілактичним закладом, призначеним надавати медичну допомогу населенню та попередження захворювань [7]¹⁾.

В її функції входять:

- лікування хворих при зверненні в поліклініку;
- звільнення хворих від роботи.

Поліклініка проводить велику профілактичну, санітарно-освітню роботу серед пацієнтів, які звернулися, вивчає здоров'я населення, виявляє ранню захворюваність, організовує статистичний облік і аналіз показників стану здоров'я населення.

Успіх будь-якого медичного закладу багато в чому залежить від рівня управління.

¹⁾ [7] Міняєва, В. А. Поліклінічна справа: навчальний посібник для медичних інститутів під редакцією Міняєва В.А. М.: Медицина, 1987. 316 с.

Особливе значення має чітке визначення функціональних обов'язків усіх посадових осіб, які працюють в лікарняному закладі. Практична діяльність головного лікаря і всіх посадових осіб регламентується наказами, розпорядженнями та інструкціями МОЗ України.

Перше знайомство відвідувачів з поліклінікою або лікарнею починається з реєстратури. Вона є основним її структурним підрозділом по організації прийому хворих в поліклініці і вдома. При зверненні пацієнта, реєстратор надсилає його до потрібного лікаря або на консультацію до терапевта.

До завдань реєстратури входить:

- організація попередньої і невідкладної записи хворих на прийом до лікаря при безпосередньому зверненні в поліклініку;
- проведення своєчасного підбору і доставки медичної документації в кабінети лікарів, правильне ведення і зберігання картотеки поліклініки.

Реєстратура заповнює документи (форми):

- талон, який містить: № талона, дату, час призначення, ПІБ лікаря, ПІБ пацієнта;
- частково амбулаторну карту, а саме: ПІБ пацієнта, адреса проживання, дата народження, група інвалідності (якщо є).

Раціональна організація прийому покликана скоротити час очікування хворих на прийом до лікарів.

Середній час, витрачений на відвідування поліклініки, в залежності від мети відвідування і ряду інших об'єктивних причин, пов'язаних з особливостями обслуговування тих чи інших хворих, може варіюватись від 31,9 хв. до 125,2 хв.

Управління складним потоком хворих в поліклініці забезпечується впровадженням прогресивних форм організації праці лікарського і середнього медичного персоналу, а також шляхом вдосконалення існуючих форм роботи реєстратури з урахуванням встановлених норм навантажень.

Медичному реєстратору надається велика роль у справі правильної організації прийому хворих. Він першим зустрічає хворого, розмовляє з ним, в необхідних випадках допомагає хворому розібратися в організації прийому.

Медичний реєстратор повинен розбиратися в питаннях сортування хворих за медичними показаннями, що дає можливість правильно вирішувати питання регулювання потоку хворих.

Лікар терапевт. Основними завданнями терапевта є:

- надання кваліфікованої терапевтичної допомоги пацієнтам;
- зниження захворюваності та смертності пацієнтів.

Відповідно лікар-терапевт зобов'язаний забезпечити:

- своєчасну терапевтичну допомогу;
- екстрену медичну допомогу хворим в разі їх безпосереднього звернення при виникненні гострих станів, травм, отруєнь;
- консультація хворих в необхідних випадках в поліклініці;
- використання в своїй роботі сучасних методів профілактики, діагностики та лікування хворих, в тому числі комплексної терапії та відновного лікування (медикаментозні засоби, дієтотерапія, лікувальна фізкультура, масаж, фізіотерапія).

В обов'язки будь-якого лікаря входить заповнення наступних полів амбулаторних карт пацієнтів:

- діагноз,
- курс лікування,
- ПІБ лікаря поставив діагноз,
- дату відвідування.

Інформаційні потоки між реєстратурою, лікарем і пацієнтом наведені у вигляді схеми на рисунку 2.1.

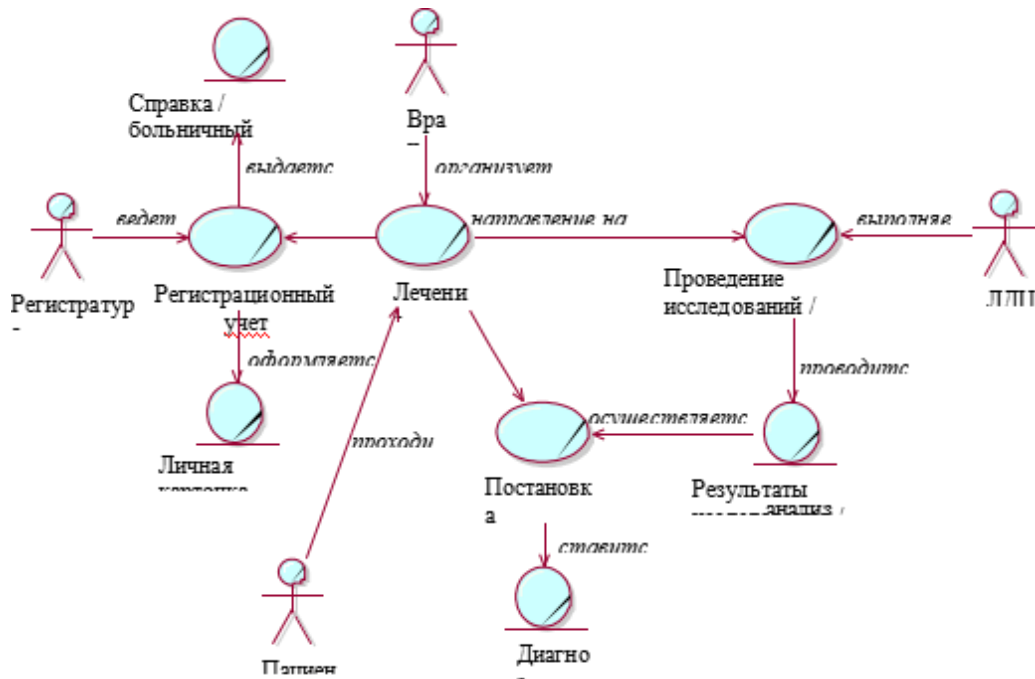


Рисунок 2.1 – Схема інформаційних потоків в ЛПЗ

Відносини між ключовими об'єктами схеми інформаційних потоків, зображених на рис. 2.1, представлені на рис. 2.2.

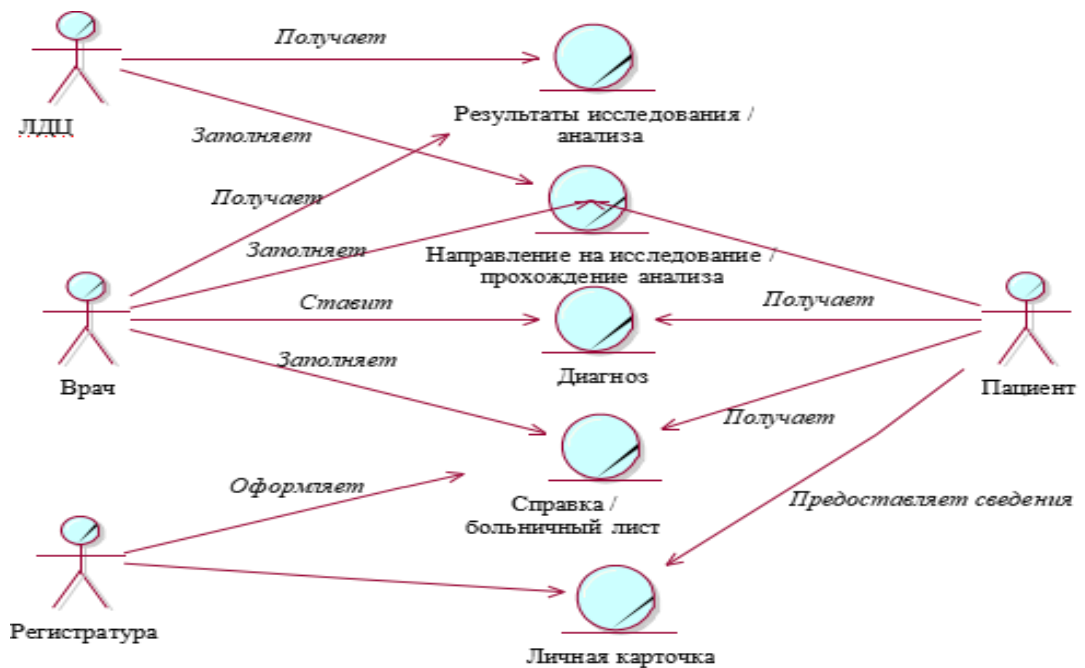


Рисунок 2.2 – Відносини між ключовими об'єктами

Велике значення для організації і планування діяльності поліклініки має робота кабінету медичної статистики.

Діяльність кабінету медичної статистики включає наступні розділи:

- організація статистичного обліку в ЛПЗ;
- складання зведених (щоденних, місячних) облікових документів та обчислення показників, необхідних для оперативного використання керівництвом поліклініки і завідувачами структурними підрозділами;
- проведення спеціальних статистичних розробок в межах діючої облікової документації за завданням головного лікаря поліклініки і його заступників;
- підготовка статистичних матеріалів та участь в роботі з аналізу діяльності установ на підставі розробки облікових і звітних статистичних документів;
- раціональна організація зберігання облікових документів поточного року (в кабінетах лікарів, реєстратурі, приймальному відділенні і т.і.) в архіві закладу, а також контроль над безперебійним постачанням ними установ та використанням їх строго за призначенням [9]¹⁾.

У діяльності кабінету медичної статистики багато уваги має приділятися формуванню і підготовці щоденних і щомісячних облікових документів, обчислення різних показників для здійснення постійного аналізу.

До основних показників, що характеризує організацію роботи поліклініки, відносяться:

Динаміка відвідувань поліклініки:

$$\text{Динаміка} = \frac{\text{Число відвідувань за поточний рік}}{\text{Число відвідувань за минулий рік}} \cdot 100\%$$

Динаміку можна розглянути за ряд років (у вигляді показника наочності, коли вихідний рівень приймається за 100) і результати зобразити у вигляді динамічної кривої. Зміна цього показника може бути пов'язано з ростом чи-

¹⁾ [9] Каминский Л. С. Статистическая обработка лабораторных и клинических данных. Применение статистики в научной и практической работе врача. — Л.: Медицина, 1991. 194 с.

сельності населення, збільшенням штату лікарів, збільшенням навантаження лікарів і т.д.

Забезпеченість населення поліклінічної допомогою визначається за формулою:

$$\frac{\text{Число лікарських відвідувань}}{\text{Число населення, що обслуговується від 16 років}}$$

Таким же чином можна визначити забезпеченість населення лікарською допомогою в цілому і по окремих лікарськими спеціальностями. Цей показник аналізують в динаміці і порівнюють з іншими поліклініками.

Розподіл відвідувань поліклініки по виду звернень (з приводу захворювань або профілактичного огляду):

$$\frac{\text{Число відвідувань з приводу захворювання}}{\text{Загальне число відвідувань}} \cdot 100\%$$

Цей показник дає можливість бачити основний напрямок в роботі лікарів певних спеціальностей по часу протягом місяця.

Навантаження на лікарську посаду – кількість відвідувань на одну лікарську посаду за місяць. Аналіз цих показників дає можливість виявити нерівномірність навантаження серед різних лікарів протягом місяця.

Повторність амбулаторних відвідувань:

$$\frac{\text{Число повторних звернень до лікарів}}{\text{Число первинних звернень до цих лікарів}}$$

Якщо цей показник високий (5 – 6), можна думати про необґрунтованість повторних відвідувань, що призначаються лікарями внаслідок недостатньо вдумливого ставлення до хворих. Якщо цей показник, навпаки, дуже низький (1,2 – 1,5), доводиться думати про недостатньо кваліфіковану лікувальну допомогу в поліклініці і про те, що основна мета повторного відвідування хворих поліклініки – це відмітка лікарняного листа.

Показники захворюваності (сумарно і по окремих хворобах) характеризують здоров'я жителів району діяльності та медичні визначаються за формулою:

$$\frac{\text{Число зареєстрованих захворювань у районі обслуговування ЛПЗ}}{\text{Численність населення старшого за 16 років}} \cdot 1000$$

Структура захворюваності визначається обчисленням питомої ваги окремих захворювань, зареєстрованих в поліклініці, до загальної суми їх.

У зв'язку з тим, що існуюча система ручного обліку, в чому поступається автоматизованій паспортній системі по швидкості доступу до інформації та формування звітності для аналізу діяльності поліклініки статистиками, виникає потреба побудувати автоматизовану інформаційну систему поліклініки на основі комп'ютерних технологій для відділу медичної статистики, з урахуванням фінансового стану системи охорони здоров'я та того, що наша країна переживає поки що не найкращі часи. Тому обходитися взагалі без паперових носіїв в принципі зараз не можна, але в той же час величезні відстані між населеними пунктами не дозволяють працювати без використання спеціальних програмно-апаратних комплексів, електронного зв'язку, значить, і медичний статистик зараз повинен бути іншим – впевненим користувачем персональних комп'ютерів, аналітиком, що володіє елементами прогнозування.

2.2 Основи роботи відділу медичної статистики

Традиційна статистична система в охороні здоров'я заснована на отриманні даних у вигляді звітів, які складаються в низових установах і потім сумуються на проміжних і вищих рівнях.

План статистичного дослідження складається з організації роботи відповідно до наміченої програмою. Основними питаннями плану є:

- визначення об'єкта спостереження;
- визначення терміну проведення роботи на всіх етапах;
- зазначення виду статистичного спостереження і методу;
- визначення місця, де будуть проводитися спостереження;
- з'ясування, якими силами і під чиїм методичним і організаційним керівництвом будуть проводитися дослідження.

Основна мета діяльності служби медичної статистики – це ведення облікової медичної документації, збір і обробка офіційних річних звітів, які є джерелом для аналізу і прийняття управлінських рішень на всіх рівнях управління охороною здоров'я.

Організація статистичного дослідження ділиться на кілька стадій:

- стадію спостереження;
- статистичну угруповання і зведення;
- лічильну обробку;
- науковий аналіз;
- літературне і графічне оформлення даних дослідження.

Функціональним підрозділом ЛПУ, що відповідає за організацію статистичного обліку та звітності, є відділення медичної статистики, структурно входить в організаційно-методичний відділ. Очолює відділення завідувач – лікар-статистик.

У структуру відділення можуть входити такі функціональні підрозділи в залежності від форми ЛПЗ:

- відділення статистики в поліклініці – відповідає за збір і обробку інформації, одержуваної від амбулаторно-поліклінічної служби;
- відділення статистики стаціонару – відповідає за збір і обробку інформації, одержуваної з підрозділів клінічної лікарні;
- медичний архів – відповідає за збір, облік, зберігання медичної документації, її підбір і видачу за вимогами.

На основі отриманих даних ВМС розробляє пропозиції та заходи щодо поліпшення якості медичної допомоги, організовує ведення статистичного обліку та звітності у всіх ЛПЗ області.

Кабінети обліку і статистики в ЛПЗ проводять роботу по організації системи первинного обліку, відповідають за поточну реєстрацію діяльності, правильне ведення облікової документації та забезпечення керівництва установи необхідної оперативної і підсумкової статистичною інформацією. Вони складають звіти і працюють з первинною документацією.

На основі проведеної переддипломної практики були проведені наступні дослідження: аналіз літературних джерел, анкетування співробітників, бесіди та спостереження за роботою працівників відділу, на підставі цього – аналіз і узагальнення отриманих даних.

У дослідженні брали участь 100 людей (анкетування):

- 30 медичних статистів або адміністраторів;
- 34 медсестри – старші медсестри та в.о. старших;
- 36 лікарів – зав відділеннями, в.о зав. відділеннями, начмед.

Для визначення соціального портрета кадрового складу, зайнятого в службі медичної статистики, проводилися: анкетування, бесіди і спостереження. Текст анкети приведений у Додатку А.

На рис. 2.3 представлені дані, що свідчать про вік респондентів.

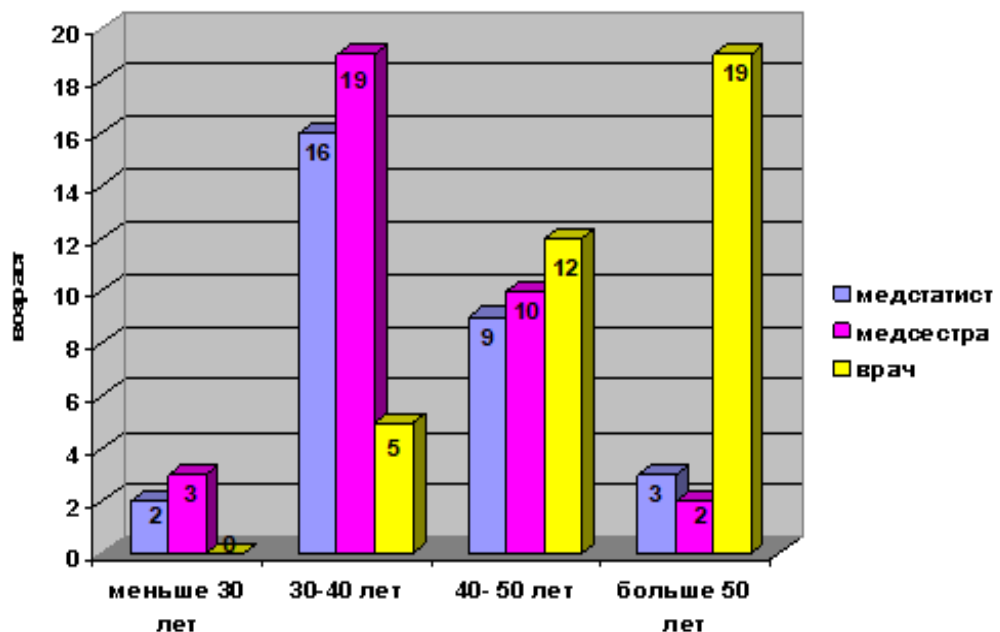


Рисунок 2.3 – Вік респондентів

Дані, представлені на рисунку 2.3, свідчать про те, що серед лікарів переважає вікова категорія понад 50 років, серед медсестр і медстатистів – до 40 років.

На рис. 2.4 представлені дані статевої приналежності серед респондентів. Слід зазначити, що 53% чоловіків займають посаду лікаря, 6% чоловіків займають посаду фельдшера і 10% чоловіків займають посаду медстатистів.

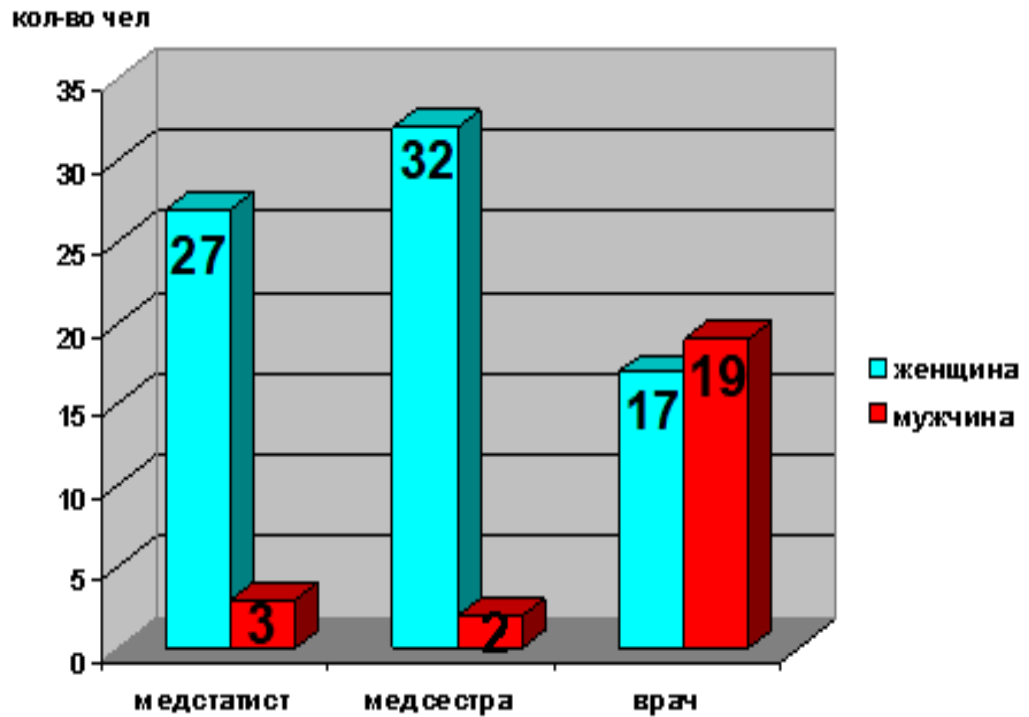


Рисунок 2.4 – Розподіл респондентів за статтю

На рис. 2.5 представлені дані про стаж роботи серед медстатистів, медсестер і лікарів, які брали участь в анкетуванні. Представлені дані показують, що 40% з усіх опитаних мають стаж роботи від 10 до 20 років; 24% мають стаж роботи понад 20 років; 22% – стаж роботи від 5 до 10 років і 14% мають стаж роботи менш 5-ти років (переважно це медичні статисти).

На рис. 2.6 представлені результати анкетування, спрямовані на виявлення вищої освіти. Вони демонструють, що всі 36 лікарів мають вищу освіту, що не дивно, серед медсестер 20 осіб мають вищу освіту (59%), 11 осіб є студентами ВСО (32%); серед медичних статистів 6 осіб мають вищу освіту (20%), 3 людини є студентами (10%).

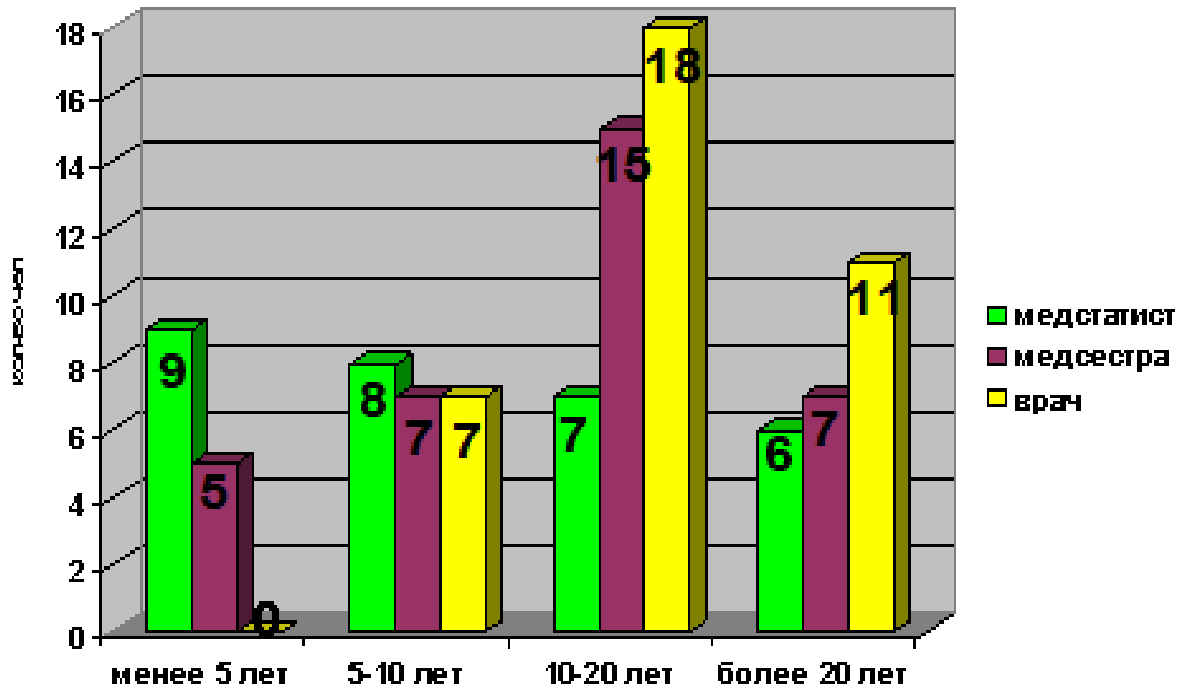


Рисунок 2.5 – Стаж роботи, років

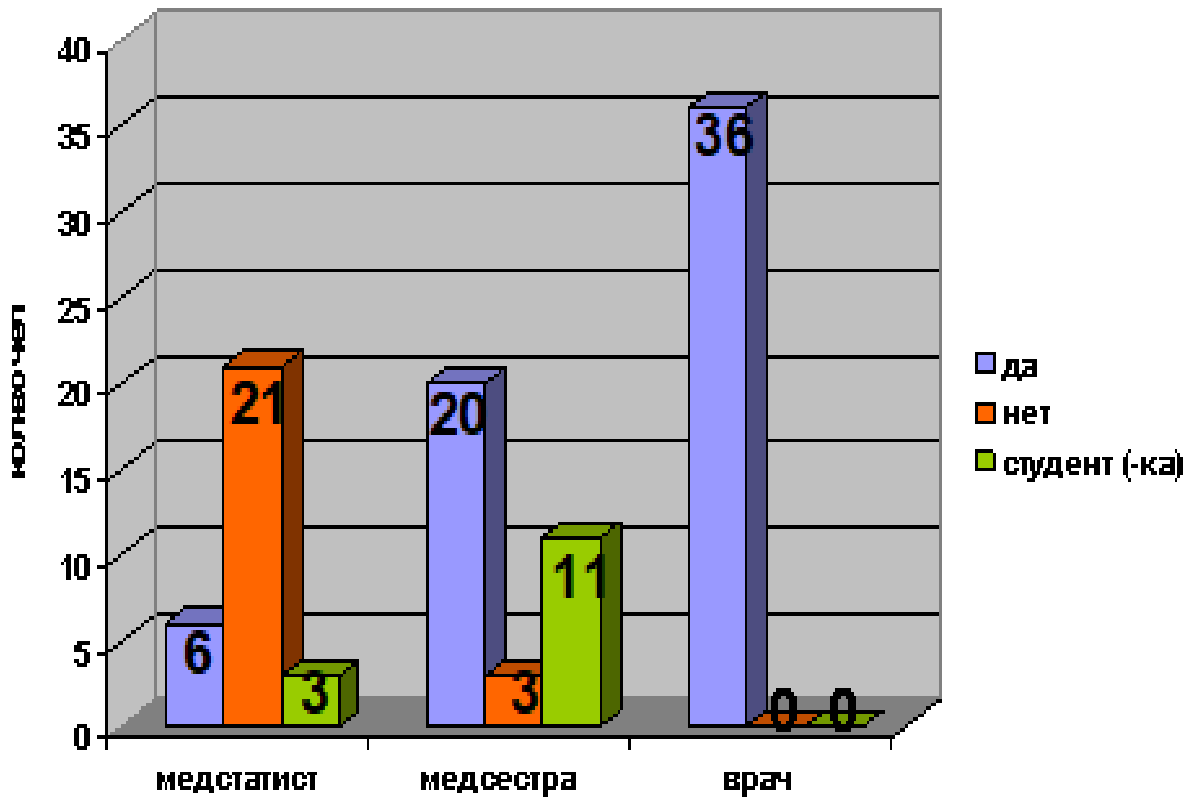


Рисунок 2.6 – Наявність вищої освіти

На рис. 2.7 представлені дані, що демонструють наявність кваліфікаційних категорій серед респондентів. Всі лікарі (100%) мають вищу кваліфікаційну категорію; серед опитуваних медсестер 26 осіб мають вищу кваліфікаційну категорію (77%), 8 осіб (23%) мають першу кваліфікаційну категорію; серед медичних статистів – 15 осіб (50%) мають вищу кваліфікаційну категорію, 11 осіб (37%) мають першу кваліфікаційну категорію та 4 особи (13%) мають другу кваліфікаційну категорію.

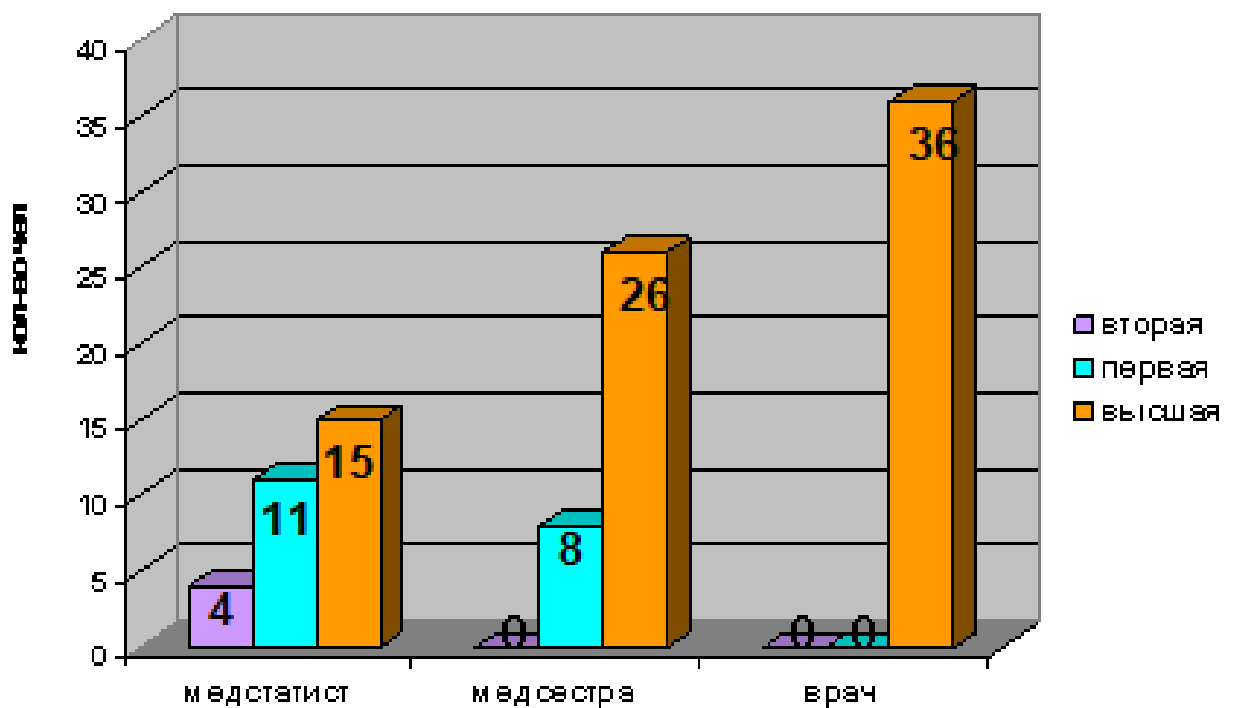


Рисунок 2.7 – Кваліфікаційні категорії, кількість чоловік

Відзначається тенденція до зростання числа фізичних осіб медичних статистиків, що мають сертифікат фахівця. На момент проведення дослідження 67,7% опитаних мали сертифікат якості.

Основною проблемою, яка хвилює медичних працівників, в тому числі і осіб, зайнятих в службі медичної статистики, є модернізація системи охорони здоров'я. Більш ніж половина (66,2%) опитаних бачили перспективи під-

вищення ефективності охорони здоров'я, решта вагалися відповісти (16,2%) або дали негативну відповідь (17,6). Серед джерел підвищення ефективності охорони здоров'я першорядне значення надавалося адекватному фінансуванню (83,1%), розвитку нових технологій (73,2%), оптимізації використання матеріальних і кадрових ресурсів (69,0%), підвищення кваліфікації керівних кадрів (60,6%).

Вивчення соціального портрета кадрового складу служби медичної статистики показало, що, незважаючи на певні труднощі в роботі, пов'язані з невідповідністю характеру праці і заробітної плати, в цілому кадри, зайняті в цій галузі, мають достатньо високий інтелектуальний потенціал і великі можливості для подальшого вдосконалення медичної статистики

Комплектуванню служби перспективними кадрами заважає і те, що лікарі-статистики і медичні статистики не входять до списку посад працівників, які мають право на дострокове призначення пенсій за віком; також не завжди на посадах лікарів-статистів перебувають медсестри з вищою сестринською освітою. Це не сприяє комплектуванню служби перспективними кадрами.

Досить високі коефіцієнти сумісництва (1,3 – 1,6) свідчать про велике навантаження на медичних статистиків, що в певній мірі впливає на якість виконуваної роботи.

Таким чином, аналіз служби медичної статистики виявив такі негативні тенденції.

По-перше – кадрові проблеми:

- нестача лікарів-статистиків і медичних статистиків;
- більша завантаженість;
- низька оплата праці;
- віковий склад (серед керівного складу в основному особи передпенсійного віку).

По-друге – незадовільна оснащеність ЕОТ – тільки 78% оснащені ЕОТ і тільки 2/3 з них має доступ до Інтернету і електронну пошту, що у XXI віці вважається незадовільним та відстаючим.

2.3 Процеси та функції розв'язуваної задачі

У предметній області комплексу завдань, до якого відноситься завдання модернізації кабінету статистики, розглядаються процеси створення довідкової інформації, створення звітів і підготовки статистичних даних.

До функцій, які повинні бути реалізовані в розглянутій задачі, відносяться:

- створення інформаційної системи;
- створення звітів;
- ведення статистики.

Із загальної опису предметної області випливає, що кінцевим результатом роботи буде система задовольняє всім умовам завдання. Найдоцільніше таку систему виконати з трьох блоків (рис. 2.8). Така структура дозволить уніфікувати систему і зробити її придатною для інших областей знань і дисциплін.

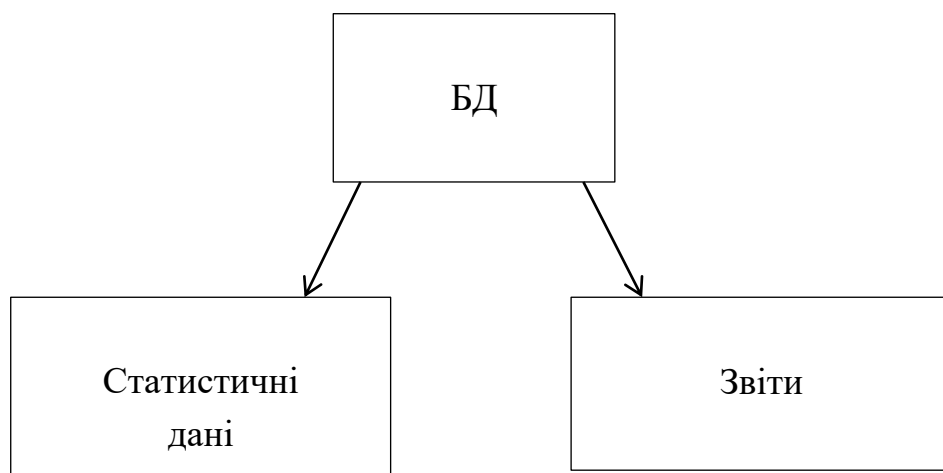


Рисунок 2.8 – Структурна схема

БД – це база даних, що містить інформацію про поліклініку (лікарі; закріплення ділянки; дані реєстратури по пацієнтах, талонах; платні / безкоштовні послуги).

Статистичні дані – частина загальної БД в якій зберігаються дані необхідні для роботи статистичного кабінету.

Звіти – частина системи служить для роботи (з результатами діяльності кабінету статистики) адміністрації поліклініки.

Вхідна інформація задачі «Інформаційна система» поділяється на умовно-постійну та оперативно-облікову інформацію.

Умовно-постійна інформація, що необхідна для вирішення цього завдання, включає дані про лікарів, пацієнтів, послуги, ділянки. Її надає відділ кадрів і реєстратура. А так же вхідна інформація, що містить дані оперативного обліку (тобто ті що змінюються), включає дані з амбулаторних карт і талонів.

3 ВИБІР ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ

3.1 Формалізація і термінологія

Для проектування автоматизованої інформаційної системи з забезпечення покращення роботи відділу медичної статистики для персональних комп'ютерів, ноутбуків і серверних систем необхідно провести формалізацію і стандартизацію даних і завдань, які необхідні для розробки прототипу інтернет-системи.

Зазвичай розробка проектної реалізації виконується в кілька етапів.

Попереднє дослідження – це ознайомлення з проектом, уточнення цілей і завдань, створення календарного плану робіт.

Розробка технічного завдання включає в себе вимоги до дизайну і до технічної частини проекту, розробка структури (карти) сайту, а також розробка концепції та дизайну інформаційної системи на прикладі головної сторінки, а також адаптація елементів фірмового стилю для веб-сторінок.

Програмування бази даних і двигуна інформаційної системи – це створення основної схеми функціонування і роботи ІС, а також розробка інтерфейсів взаємодії з користувачами (співробітниками компанії, клієнтами, адміністратором і операторами системи)

Інтегрування веб-додатку, бази даних та системи управління – жоден сайт не обходиться без системи управління, так як важливі не тільки зовнішня приємна оку оболонка, але і можливість зручної роботи з ним як для операторів, які забезпечують своєчасне наповнення сайту і бази даних, так і для відвідувачів. Особливо актуально для інформаційних систем з розгалуженою структурою, великим функціоналом і великим об'ємом даних. Разом, на цьому етапі відбуваються інтеграція з системою управління, програмування, налаштування сервера і забезпечення безпеки усього кіберпроекту і контроль якості виконання.

Тестування працездатності системи – на цьому етапі відбувається перевірка працездатності та відмовостійкості системи, тестування сторінок і баз

даних на коректність роботи в різних браузерах, в тому числі на мобільних платформах і в різних операційних системах і організація роботи з розміщення ІС в локальній мережі підприємства, а при необхідності росту – то і в глобальній мережі інтернет, а також створення документації і навчання персоналу лікувально-профілактичного закладу роботі з системою управління інформаційної системи.

Згодом, йде дача готового продукту.

Програмування – це розробка будь-яких програмних продуктів, призначених для роботи на сайтах World Wide Web. Строго кажучи, навіть розробка web-сторінок на чистому HTML є web-програмуванням, адже при перегляді сторінки браузер фактично виконує код HTML, форматуючи текст згідно з інструкціями цієї мови. Нашого часу під веб-програмуванням зазвичай розуміють створення CGI-додатків і використання на веб-сторінці технологій JavaScript і VBScript для досягнень складних ефектів.

Web-сервер – програма, запущена на вузлі мережі Інтернет і видає відвідувачам цього вузла web-сторінки за запитами. Також web-сервером часто називається вузол, на якому ця програма запущена, або навіть комп'ютер, який є таким вузлом.

CGI (скорочення від Common Gateway Interface) – це технологія, що дозволяє запускати на web-сервері програми, що мають можливість отримувати дані від відвідувачів сайтів, підтримуваних цим web-сервером, і в свою чергу видавати їм оброблені дані у вигляді web-сторінок або інших файлів. Для використання технології CGI програма web-сервер повинна відповідати певним критеріям – «підтримувати CGI». Якщо програма, яка запускається на web-сервері, представлена не двійковим кодом (тобто скомпільований файлом), а текстовим, то для її виконання потрібно програма-інтерпретатор того мови, на якому написана ця програма. Такий інтерпретатор включається до складу web-сервера і викликається їм при необхідності зайнятися виконанням програмного коду.

CGI-сценарій (CGI-скрипт) – програма (в текстовому вигляді), призначена для виконання на web-сервері. Для створення CGI-скриптів можна використовувати будь-яку мову програмування – важливо лише, щоб на тому web-сервері, де передбачається цю програму запускати, був інтерпретатор цієї мови.

Препроцесор – програма, що працює спільно з web-сервером, яка переглядає всі або деякі файли, що видаються web-сервером відвідувачам, і виконує над ними певні дії в залежності від містяться в цих файлах інструкцій. PHP є саме препроцесором, що, власне, і видно з його назви.

Сервер – будь-який окремо взятий комп'ютер, або віртуальна машина, який дозволяє іншим машинам, грубо кажучи, використовувати себе в якості «посередника» при передачі даних. Також всі сервери беруть участь в вищеприписаній «лавині» пошуку комп'ютера за її IP-адресою, на багатьох зберігається якась інформація, доступна чи ні ззовні. Сервер – це саме машина («залізо»), а не логічна частина Мережі, він може мати кілька різних IP-адрес (не кажучи вже про доменні імена), так що цілком може виглядати з Інтернету як кілька незалежних систем. Відмінною рисою сервера є те, що він використовує один єдиний стек TCP / IP, тобто на ньому запущено тільки по одному «примірнику» драйверів протоколів.

У терміна «сервер» є і ще інше, визначення – це програма (в термінології, TCP – процес), обробляє запити клієнтів. Наприклад, додаток, яке обслуговує користувачів WWW, називається Web-сервером.

Провайдер – організація, що має кілька модемних входів, до яких можуть підключатися користувачі для доступу в Інтернет. Все це зазвичай відбувається не безкоштовно (для користувачів, зрозуміло).

Хост – з точки зору користувача ненавчє той же, що і вузол. Взагалі, ці поняття дуже часто змішують. Це обумовлено тим, що будь-який вузол є хостом. Але хост – зовсім не обов'язково окремий вузол, якщо це – віртуальний хост. Часто хост має власне унікальне доменне ім'я. Фактично, все, що відрізняє хост від вузла – це те, що він може бути віртуальним.

Віртуальний хост – це хост, який не має унікального IP-адреси в Мережі, але доступний зазначенням якогось додаткового адреси (наприклад, його DNS-імені). З точки зору Web-браузера (вірніше, з точки зору користувача, який цим браузером користується) віртуальний хост виглядає так само, як і звичайний хост – правда, його не можна адресувати по IP-адресою.

Сайт – це частина логічного простору на хості, що складається з од-ної або декількох HTML-сторінок (іноді подаються у вигляді HTML-документів). Хост цілком може містити відразу кілька сайтів, роз-щених, наприклад, в різних його каталогах. Таким чином, сайт – термін досить умовний, що позначає деякий логічно організований набір сторінок.

Сторінка (або HTML-сторінка) – адресується з Інтернету мінімальна одиниця текстової інформації служби World Wide Web, яка може бути затребувана у Web-сервера і відображена в браузері. Мова HTML (Hypertext Markup Language – Мова розмітки гіпертексту) дозволяє вставляти в сторінки посилання на інші сторінки [10]¹⁾.

3.2 Вибір архітектури та мови програмування.

Вимоги до програмного забезпечення для розробки:

Останні роки ознаменувалися бурхливим розвитком мережі Інтернет і нових способів спілкування між людьми. На передньому краї цього явища знаходиться World Wide Web (WWW).

Щодня в цій новій комунікаційному середовищі відкриваються сотні і тисячі нових сайтів, а споживачам пропонуються нові види послуг. Разом з розвитком ринку з'явився величезний попит на нові технології і розробників, які володіють ними.

Найбільш поширеним серверним додатком для обробки запитів користувачів і видачі їм відповідей є веб-сервер Apache, який базується на відкри-

¹⁾ [10] Вікіпедія, вільна енциклопедія. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата звернення 14.10.2019).

тому кодi. Його частка становить трохи менше 50% всіх iснуючих сайтiв в мережi Інтернет за станом на сiчень 2018 року. Далi за ним по поширеностi слiд веб-сервер вiд Microsoft – IIS, що займає близько 30% ринку веб-серверiв, втiм, в статтi зазначено, що це через тестування китайської Суперферма, що пiдтримує кiлька десяткiв мiльйонiв хостов-«заглушок», i реальне становище MS IIS близько 10,5% i третє мiсце. А третє документальне, але друге фактичне мiсце с 14% займає nginx, також безкоштовний вебсервер з вiдкритим вихiдним кодом [11]¹⁾.

Всi мови програмування, якi використовуються при розробцi веб-сайтiв, можна роздiлити на двi великi групи. До першої належать тi з них, код яких виконується на комп'ютерi користувача сайту, тобто в браузерi, запущеному на комп'ютерi користувача. Це вiдомi всiм JavaScript i VBScript. Програми на цих мовах вбудовуються в код веб-сторiнок або виносяться в окремий файл, звернення до якого здiйснюється з веб-сторiнки (в цьому випадку браузер все одно обробляє такi «винесенi» програми таким же чином, як якщоб вони були вбудованi в код сторiнки).

До другої групи включаються тi мови, програми на яких виконуються на тому комп'ютерi, де розташований веб-сервер. Ця група бiльш широка – справа в тому, що в принципі на веб-серверi можуть виконуватися програми на будь-якiй мовi, навiть командних .bat-файлiв MS-DOS, важливо лише, щоб на ньому була встановлена програма-iнтерпретатор цiєї мови, що задовольняє стандарту CGI , якому також повинен задовольняти сам веб-сервер. До таких мов програмування вiдноситься мова PHP.

PHP: Hypertext Preprocessor – «PHP: препроцесор гiпертексту», англ. PersonalHomePageTools – «Інструменти для створення персональних веб-сторiнок» – це скриптова мова програмування загального призначення, iнтенсивно застосовується для розробки веб-додаткiв. В даний час пiдтримується переважною бiльшiстю хостинг-провайдерiв i є одним з лiдерiв серед мов

¹⁾ [11] Что Такое Apache? Подробный Обзор Веб-Сервера Apache. URL: <https://www.hostinger.com.ua/ rukovodstva/web-server-apache/> (дата звернення 17.10.2019).

програмування, що застосовуються для створення динамічних веб-сайтів. PHP можна було використовувати для створення програми з Web-інтерфейсом, якщо з усіх точок, в яких необхідно інсталиувати цю програму, є доступ до Інтернет [12]¹⁾.

При розробці PHP-документа виконується розмітка текстового документа точно так же, як це робить редактор за допомогою червоного олівця. Ці позначки служать для вказівки форми подання інформації, що міститься в документі, тому при написанні програм, що виходять за рамки традиційної, статичної методології розробки web-сторінок і використовується мова програмування PHP, який також служить цінним інструментом для створення і управління динамічним змістом, який використовується поряд з цих слів класу SQL і іншими корисними мовами.

Найкращою якістю PHP є те, що він гранично простий для новачка в програмуванні, але пропонує багато просунутих можливостей для програміста-професіонала. На відміну від інших мов, PHP спочатку створювався для веб-розробки. І ось уже понад 20 років успішно використовується для створення веб-сайтів. Однак він має всі властивості, що й мови загального призначення. Це означає, що, освоївши PHP в достатній мірі, ви впевнено зможете додати в свою скарбничку будь-який інший мову програмування.

Для тестування і налагодження працездатності системи використовувався безкоштовний проект Denwer (Джентльменський набір Web-розробника «Д.н.в.р»), до складу якого входять локальний сервер Apache, PHP, MySQL, Perl і інші компоненти, а також програмна оболонка, що дозволяє створити, налагодити і перевірити сайт на практично будь-якому «домашньому» комп'ютері під керуванням MS Windows без необхідності доступу до мережі Інтернет. Ще одна досить важлива особливість Денвера – його зручність при

¹⁾ [12] Симдянов И. Самоучитель PHP 7. С-Пб.: БХВ-Петербург, 2018. 450 с.

віддаленій роботі відразу над декількома незалежними проектами , а також можливістю працювати з flash-накопичувача [13]¹⁾.

Вибір веб-сервера Apache був зроблений на підставі його безкоштовності, модульності і розширюваності. Немає необхідності завантажувати багато мегабайтні доповнення та мучитися потім з узгодженням компонентів, вони вже погоджені для спільної роботи. Для оптимізації роботи і включення додаткових можливостей необхідно редагувати конфігураційні файли, але базові можливості доступні відразу ж після установки.

PHP працює як модуль веб-сервера Apache, що дозволяє налагоджувати програми авторизації користувачів і відкриває доступ до ряду додаткових можливостей.

Сервер баз даних MySQL розробив Міхаель Віденіус. Це невеликий, компактний багатопотоковий сервер баз даних. MySQL характеризується великою швидкістю, стійкістю до похибок і легкістю у використанні. MySQL був розроблений компанією ТсХ для внутрішніх потреб, що полягали у швидкій обробці дуже великих баз даних. Ядро, на якому сформовано MySQL - набір підпрограм, які використовувалися в високо вимогливому оточенні багато років [14]²⁾. MySQL є ідеальним рішенням для малих і середніх додатків. Вихідні тексти сервера компілюються на безлічі платформ.

Найбільш повно можливості сервера проявляються на Unix-серверах, де є підтримка багато поточності, що дає значний приріст продуктивності. У варіанті під Windows, MySQL може запускатися як сервіс Windows NT або як звичайний процес на всьому сімействі ОС Windows.

У той час, як MySQL все ще знаходиться в розробці, це вже надає багатий і корисний функціональний набір. MySQL-сервер є безкоштовним для некомерційного використання. Є відносно невеликий і швидкої реляційної СУБД заснованої на традиціях мови запитів SQL в стандарті ANSI 92, і крім

¹⁾ [13] Денвер – локальний сервер. Denwer URL:<http://www.denwer.ru/> (дата звернення 24.10.2019).

²⁾ [14] Введення в MySQL і PHP URL: <http://www.mysql.ru/faq/> (дата звернення 27.10.2019).

цього має безліч розширень до цього стандарту, яких немає в жодній іншій СУБД:

Підтримується необмежена кількість користувачів, що одночасно працюють з базою даних.

Кількість рядків у таблицях може досягати 50 млн.

Швидке виконання команд. Можливо MySQL найшвидший сервер з існуючих.

Проста і ефективна система безпеки. Дійсно дуже швидкий сервер, але для досягнення цього розроблювачам довелося пожертвувати деякими вимогами до реляційних СУБД.

Операційна система: 32 або 64 – розрядна, сімейства Windows, або аналогічна, з підтримкою мережевих протоколів TCP / IP або Unix подібна з підтримкою IP v4. Була обрана ОС MS Windows 7, як існуюча на робочій системі, з перспективою подальшого переїзду на платформу Centos Linux 8, яка має вийти у вересні-жовтні 2019 року.

Інтернет-оглядач: Google Chrome, Opera або інші, аналогічні, з підтримкою кирилиці (кодової сторінки windows-1251, ЯКІ-8), а також з підтримкою інтерпретації об'єктно-орієнтованих мов WEB 2.0, JavaScript.

Також використовувалися текстові редактори з підсвічуванням тегів NotePad ++ і PHPExpertEditor (рис. 3.1). Програма PHPExpertEditor розроблена спеціально для PHP майстрів і має вбудований відладчик PHP. PHP ExpertEditor має вбудований HTTP сервер і дозволяє запускати PHP, Perl, Python, скрипти. Ви також можете використовувати будь-який зовнішній HTTP сервер. Перевірка синтаксису PHP, вбудований браузер, FTP клієнт з підтримкою SFTP, кодовий і файл експлорер, підтримка проектів, що настраюються шаблони коду, що настраюється підсвічування коду, і багато інших функцій значно полегшують роботу розробника. Також він не вибагли-

вий до ресурсів комп'ютера, тим самим працює швидко навіть на «слабких» комп'ютерах. [15]¹⁾.

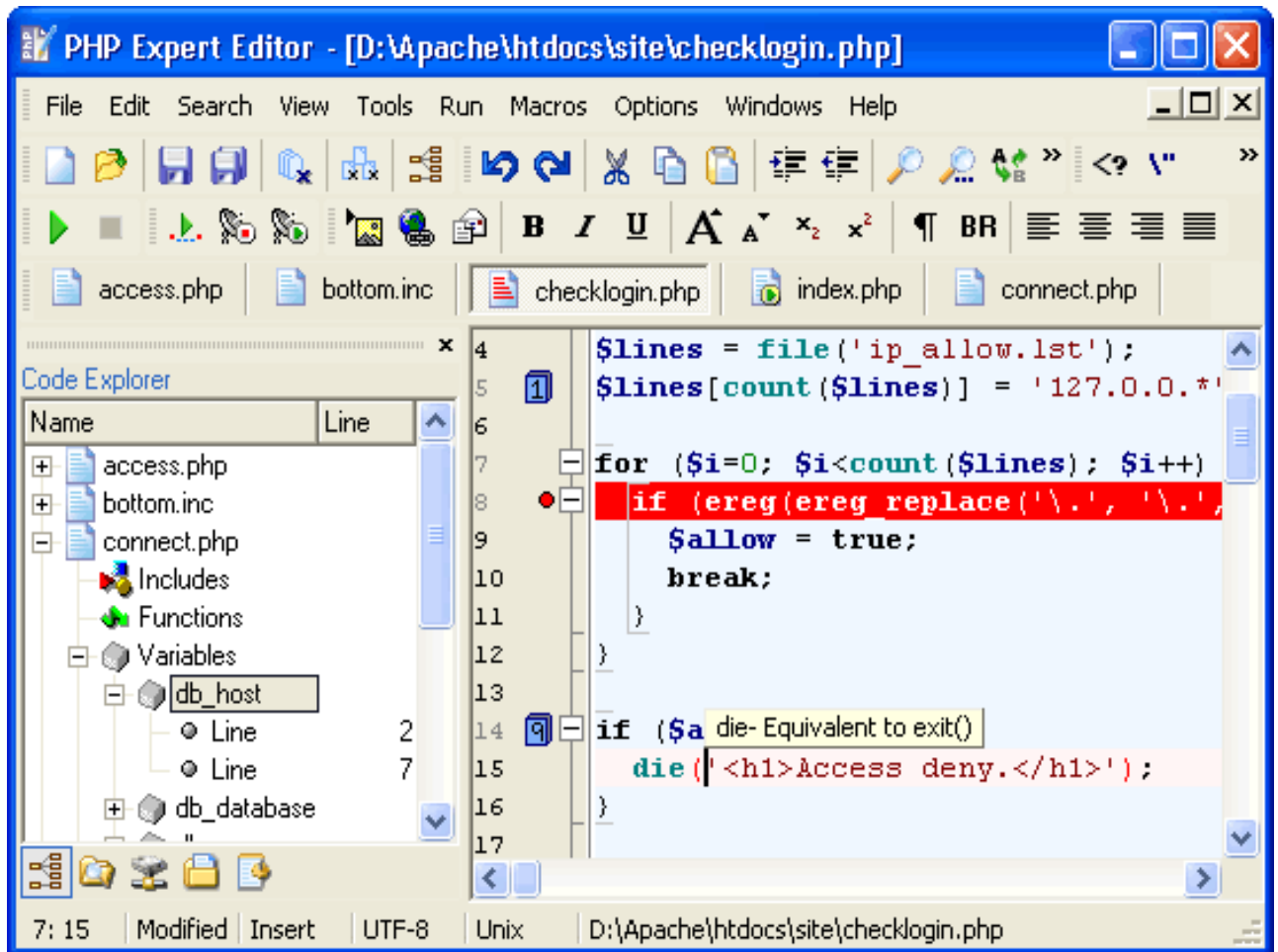


Рисунок 3.1 – Інтерфейс PHP Expert Editor для користувача

3.3 Розробка структури бази даних

При більш детальному розгляді структури БД можна вивести її розширену модель (рис. 3.2). Де модуль «статистичні дані» буде «Відділ статистики», а редакційний модуль «звіти» – «Адміністрація». Це обумовлено тим, що адміністрації потрібні готові статистичні дані, а відділу статистики – дані

¹⁾ [15] PHP Expert Editor – зручний редактор для PHP, Perl, Python, HTML, Java Script з підтримкою UTF-8. URL:<https://www.phpexperteditor.com/ru/> (дата звернення 29.10.2019).

поліклініки необхідні для формування звітності. База даних же, є спільним компонентом для всіх.

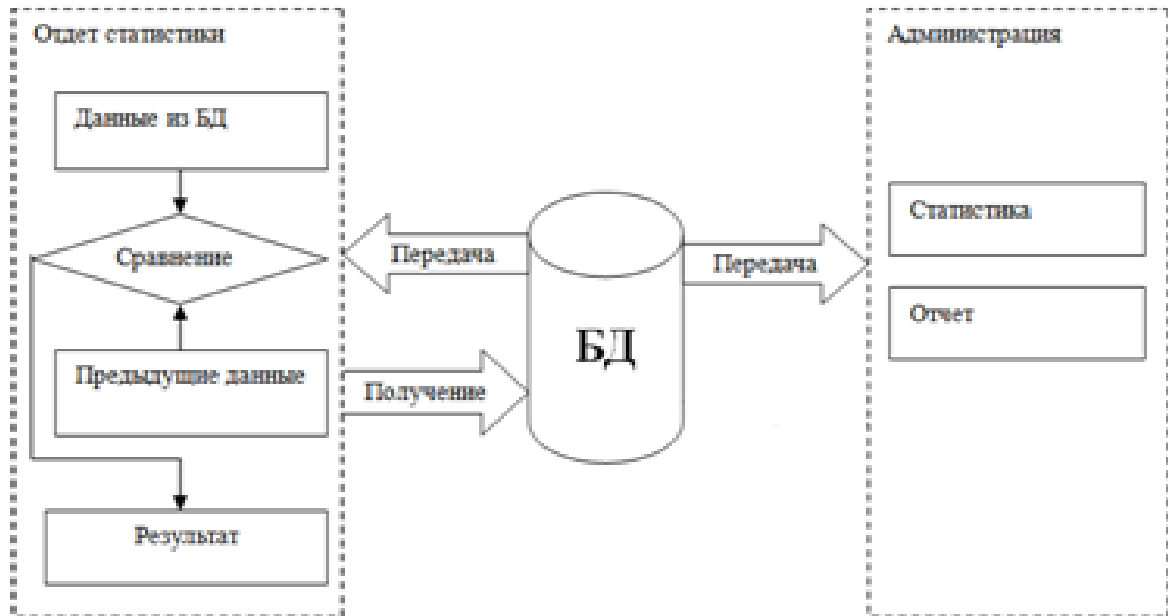


Рисунок 3.2 – Розширена модель тестуючої системи

База даних складається з таблиць Амбулаторна картка, Пацієнт, Лікар, Талон, Ділянка, Закріплений ділянку, Навантаження на лікаря, Надані послуги, Лікувальні заходи (таблиці 1 – 9).

Таблиця 1 – Амбулаторна картка

Им'я поля	Тип поля
Код пацієнта	Лічильник
ППП-б пацієнта	Текстовий
№ талону	Числовий
Статус відвідування	Текстовий
Мета відвідування	Текстовий
Направління	Текстовий
Діагноз	Текстовий
№ карти	Числовий

Таблиця 2 – Талон

Им'я поля	Тип поля
№ талону	Лічильник
Дата	Дата/час
Час	Дата/час
ППП-б лікаря	Текстовий
ППП-б пацієнта	Текстовий
Код Лікаря	Лічильник
№ кабінету	Числовий
Код пацієнта	Лічильник

Таблиця 3 – Дільниця

Им'я поля	Тип поля
Вулиця	Текстовий
№ Дільниці	Числовий

Таблиця 4 – Лікувальні заходи

Им'я поля	Тип поля
Код пацієнта	Лічильник
ППП-б пацієнта	Текстовий
Послуги	Текстовий
Дата	Дата/час

Таблиця 5 – Надавані послуги

Им'я поля	Тип поля
Послуги	Текстовий
Статус	Текстовий
Вартість	Числовий

Таблиця 6 – Закріплені дільниці

Им'я поля	Тип поля
Код лікаря	Лічильник
Лікар	Текстовий
Закріплена дільниця	Числовий

Таблиця 7 – Навантаження на лікаря

Им'я поля	Тип поля
Фах	Текстовий
Кількість робочих годин	Числовий
Час на один талон	Числовий

Таблиця 8 – Лікар

Им'я поля	Тип поля
Код лікаря	Лічильник
ППП-б лікаря	Текстовий
Фах	Текстовий
Категорія	Текстовий
Ставка	Числовий
Час початку роботи	Дата/час
Час закінчення роботи	Дата/час
№ кабінету	Числовий

Таблиця 9 – Пацієнт

Им'я поля	Тип поля
Код пацієнта	Лічильник
ППП-б пацієнта	Текстовий
Вулиця	Текстовий
Будинок	Числовий
Корпус-будівля-інше	Текстовий
Квартира	Числовий
Дата народження	Дата/час
Стать	Boolean
Група інвалідности	Числовий
№ Страхового медичного полісу	Текстовий
№ Страхового пенсійного свідоцтва	Текстовий

3.4 Модель інформаційної системи та діаграма «Сутність-зв'язок»

Побудова моделі середовища включає до себе:

- аналіз поведінки системи (визначення призначення ІС, побудова початкової контекстної діаграми потоків даних (DFD) і формування матриці списку подій (ELM), побудова контекстних діаграм);
- аналіз даних (визначення складу потоків даних і побудова діаграм структур даних (DSD), конструювання глобальної моделі даних у вигляді ER-діаграми).

Призначення інформаційної системи визначає згоду між проектувальником і замовниками щодо призначення майбутньої інформаційної системи, загальний опис інформаційної системи для самого проектувальника і межі інформаційної системи. Призначення фіксується як текстовий коментар у «нульовому» процесі контекстної діаграми.

Перед побудовою контекстної DFD необхідно проаналізувати зовнішні події (зовнішні об'єкти), які будуть визначати організацію міжнародних перевезень. Ці об'єкти взаємодіють з ІС шляхом інформаційного обміну з нею.

З опису предметної області випливає, що в процесі роботи підприємства беруть участь наступні групи: постачальник та споживач. Ці групи є зовнішніми об'єктами. Вони не тільки взаємодіють із системою, але також визначають її межі і зображуються на початковій контекстній DFD як термінатори (зовнішні сутності).

Початкова контекстна діаграма зображена на рис. 3.3. На відміну від нотації Gane/Sarson зовнішні сутності позначаються звичайними прямокутниками, а процеси-окружностями.

Для завершення аналізу функціонального аспекту поведінки системи будується повна контекстна діаграма, яка включає діаграму нульового рівня. При цьому процес «лікарня» розподіляється на 4 процеси, що відбивають основні види адміністративної діяльності.

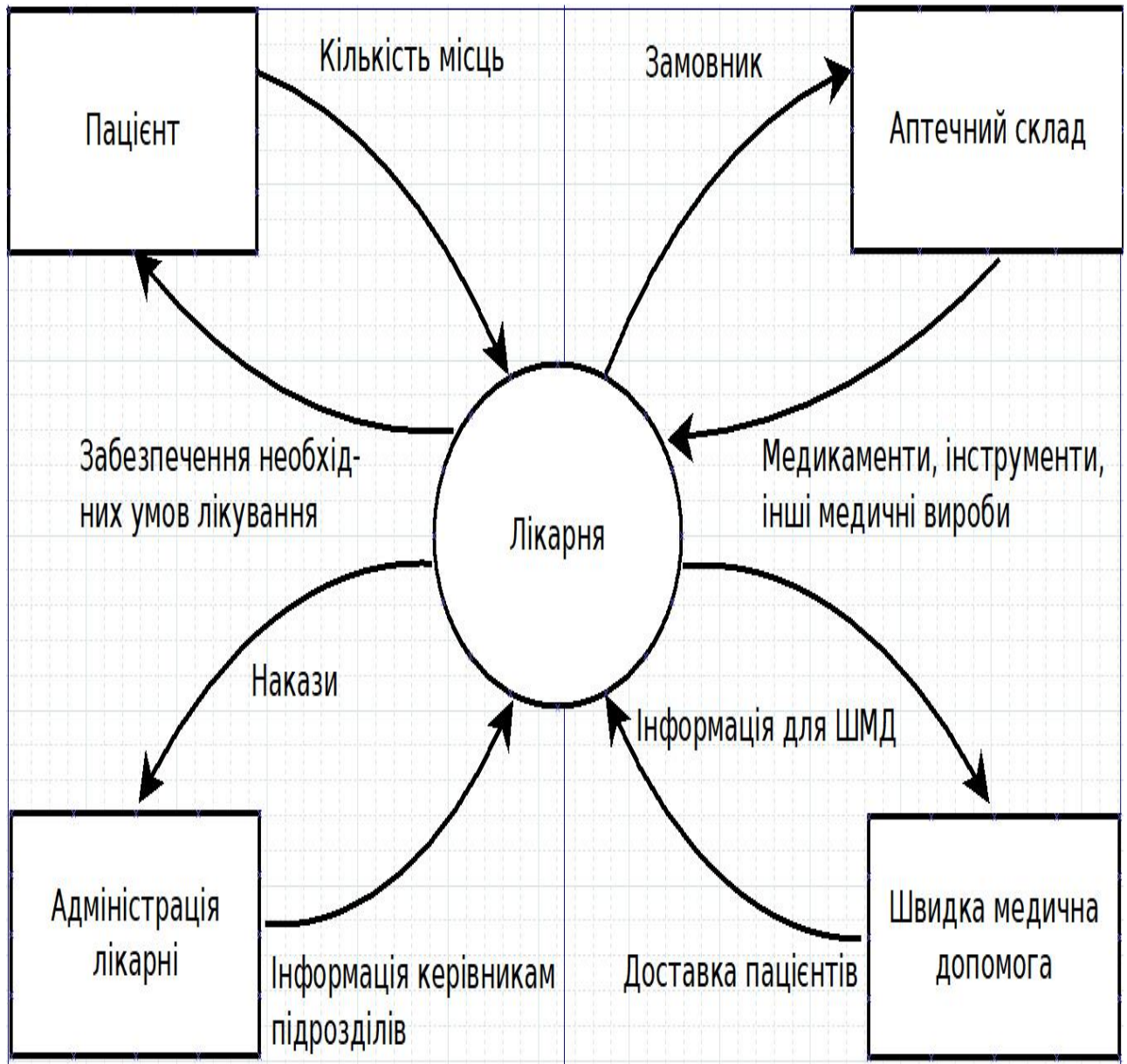


Рисунок 3.3 – Контекстна діаграма роботи лікарні нульового рівня

Існуючі «абстрактні» потоки даних між термінаторами і процесами трансформуються в потоки, що подають обмін даними на більш конкретному рівні. Список подій показує, які потоки існують на цьому рівні: кожна подія зі списку повинна формувати деякий потік. Один «абстрактний» потік може бути розділений на більш ніж один «конкретний» потік. Власне діаграма розподілу потоків наведена на рис. 3.4.

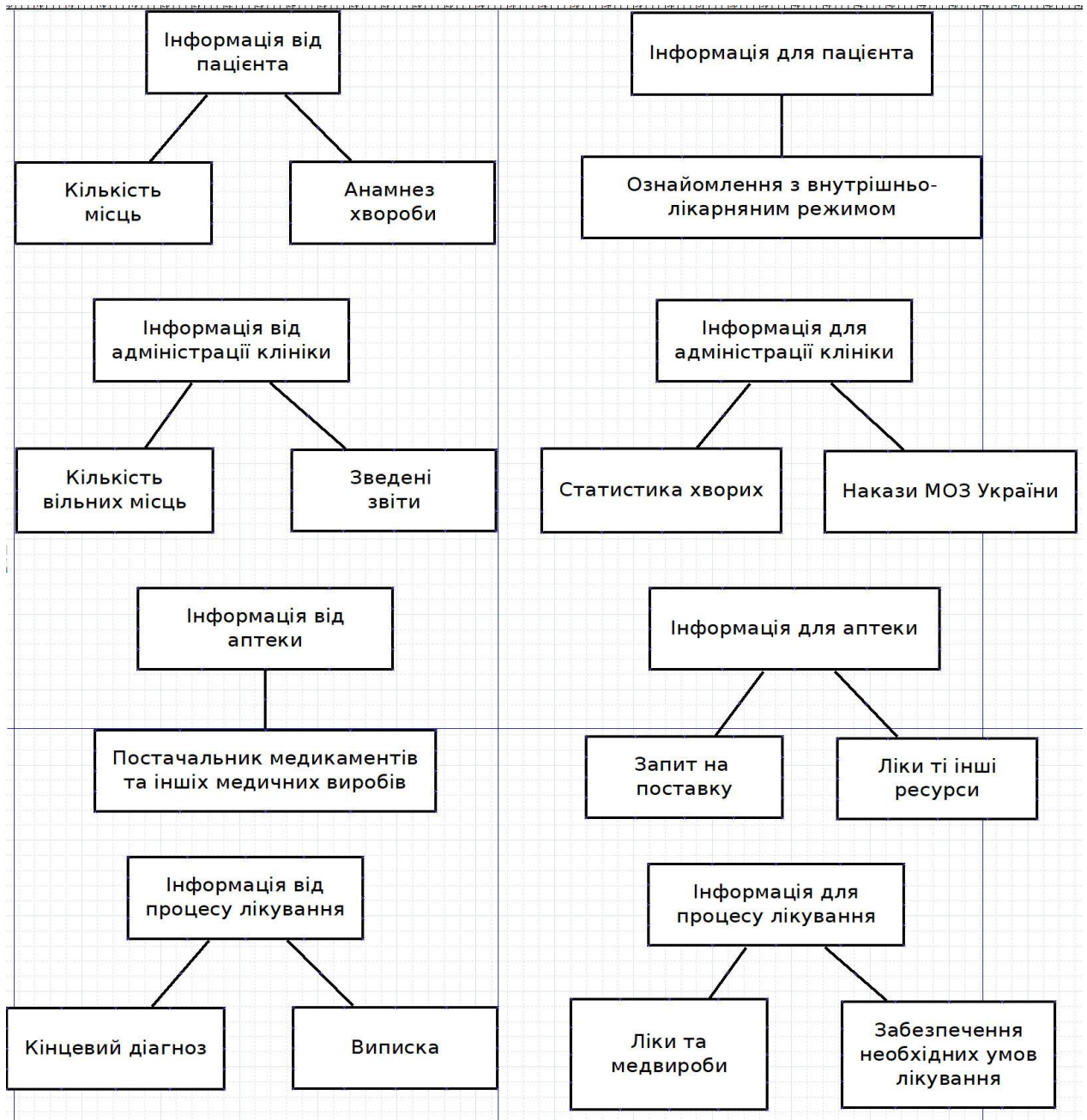


Рисунок 3.4 – Діаграма структур даних

На базі цього ми можемо побудувати повну контекстну діаграму роботи лікарні (рис. 3.5), яка описує повний цикл роботи лікарської установи. Лікарня отримує інформацію про стан пацієнта, опрацьовує інформацію, і призначає відповідного лікаря. Хворих також можуть привозити зі швидкої допомоги. В лікарні діє централізована адміністрація, частиною якої є відділ медичної статистики, що відповідає за реєстрацію та облік пацієнтів.

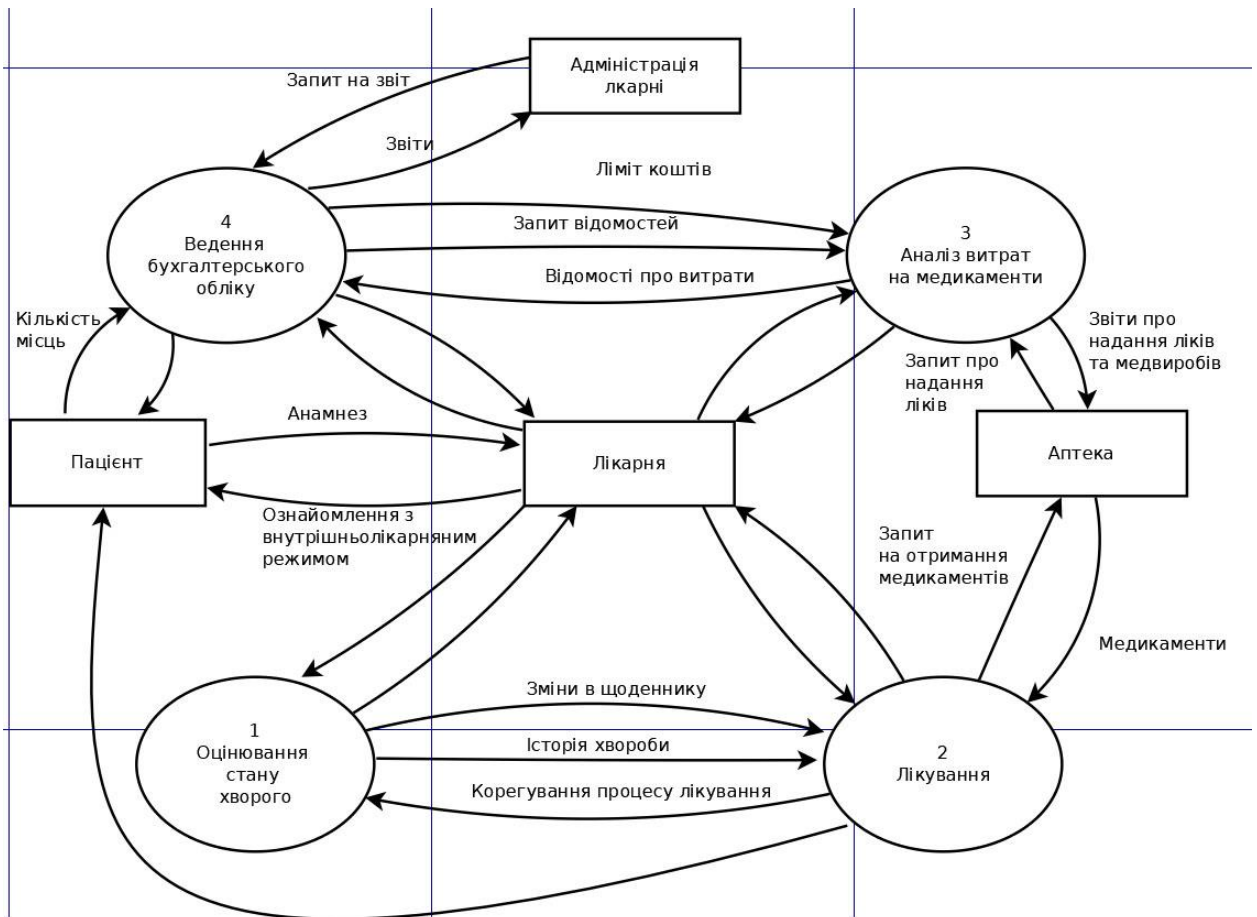


Рисунок 3.5 – Повна контекстна діаграма роботи лікарні

3.5 Опис загальних алгоритмів рішення задачі

Загальна задача включає до себе такі підзадачі:

- вивід даних про пацієнтів за віком;
- статистика розподілення навантаження за місяць;
- повторюваність візитів.

Алгоритм виводу даних про пацієнтів використовує таблиці: «Пацієнт», «Амбулаторна карта», «Талон», «Лікар». Обчислюється за трьома умовами:

1) вік від 16 до 22 років: $\text{Sum}(\text{IIf}((\text{Date}() - [\text{Пацієнт}]! [\text{Дата народження}]) / 365 > = 16 \text{ And } (\text{Date}() - [\text{Пацієнт}]! [\text{Дата народження}]) / 365 \leq 22; 1; 0))$

2) вік від 23 до 55 років: $\text{Sum}(\text{IIf}((\text{Date}() - [\text{Пацієнт}]! [\text{Дата народження}] / 365) > = 23 \text{ And } (\text{Date}() - [\text{Пацієнт}]! [\text{Дата народження}] / 365) < = 55; 1; 0))$

3) вік більший ніж 55 років: $\text{Sum}(\text{IIf}((\text{Date}() - [\text{Пацієнт}]! [\text{Дата народження}] / 365) > = 56; 1; 0))$

4) спеціальність лікаря.

Алгоритм обчислювання статистики розподілу навантаження за 1 місяць використовує таблиці: «Талон», «Лікар», «Навантаження на лікаря». Обчислюється за умовою:

1) навантаження в годинах: $([\text{Навантаження на лікаря}]! [\text{Кількість робочих годин}] * [\text{Лікар}]! [\text{Ставка}]) / 60$

2) вироблення в годинах: $\text{Sum}([\text{Навантаження на лікаря}]! [\text{Час на один талон}]) / 60$

3) month ([Дата])

Алгоритм розрахунку повторних відвідувань використовує, відповідно, запити: «Первинний», «Вторинний» та обчислюється за умовами:

1) вторинних відвідувань: $\text{CountOfСтатус відвідування}$;

2) первинних відвідувань: $\text{Кількість прийнятих людей}$;

3) показник обґрунтованості призначень: $\text{Round}([\text{Вторинний}]! [\text{CountOf Статус відвідування}] / [\text{Первинні}]! [\text{Кількість прийнятих людей}] * 100, 2)$.

4 РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

4.1 Проектування інтерфейсу інформаційно-аналітичної системи

Додаток має досить простий, мінімалістичний та водночас зручний інтерфейс і навігацію, тому при його використанні користувач не матиме проблем. Це було зроблено свідомо з метою полегшення роботи з системою людей з різним рівнем комп'ютерної грамотності, навіть новачками. Принцип роботи з різними типами документів однаковий, тому продемонструємо роботу програми на прикладі документа «Пацієнт».

При відкритті веб-адресу системи з'являється сторінка авторизації (рис. 4.1), на якій запитуються ідентифікаційні дані користувача (логін, пароль). Це робиться для того, щоб була можливість побачити, хто і що робив з документами, наприклад, вносив деякі виправлення або позначки для лікарів, які, наприклад, не закрили історію хвороби пацієнта, або щось інше.

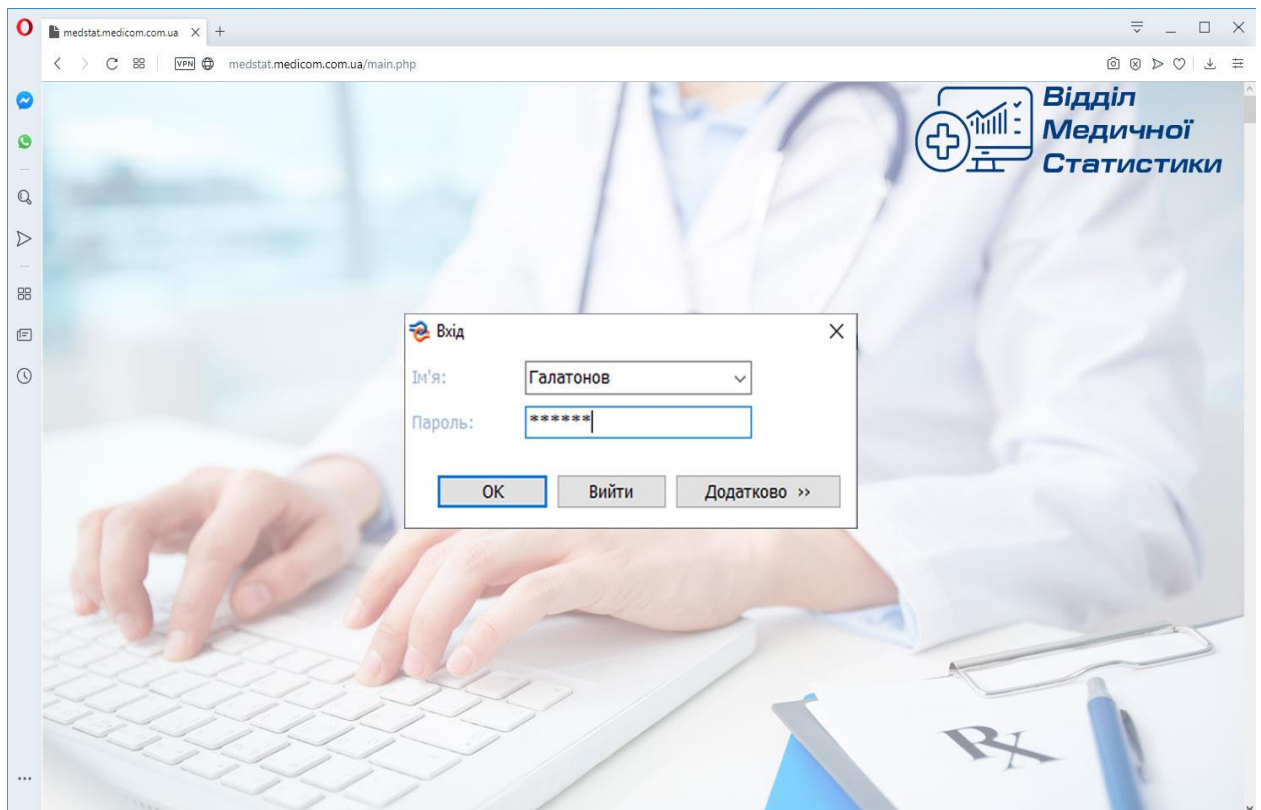


Рисунок 4.1 – Сторінка авторизації системи.

Після введення у відповідні поля логіну та паролю проводяться процедури авторизації та аутентифікації. Відповідно до цього або користувач побачить вікно, що забороняє йому подальший доступ (у разі невірного вводу логіну, паролю, чи обох одразу), або ж отримає доступ до наступного вікна системи, де є символічний логотип відділу медичної статистики, список звітів, що найбільш часто використовуються, та окрема кнопка «Звіти МОЗ України», де заповнюються, підписуються та надсилаються звіти за формами Міністерства охорони здоров'я України (рис. 4.2).

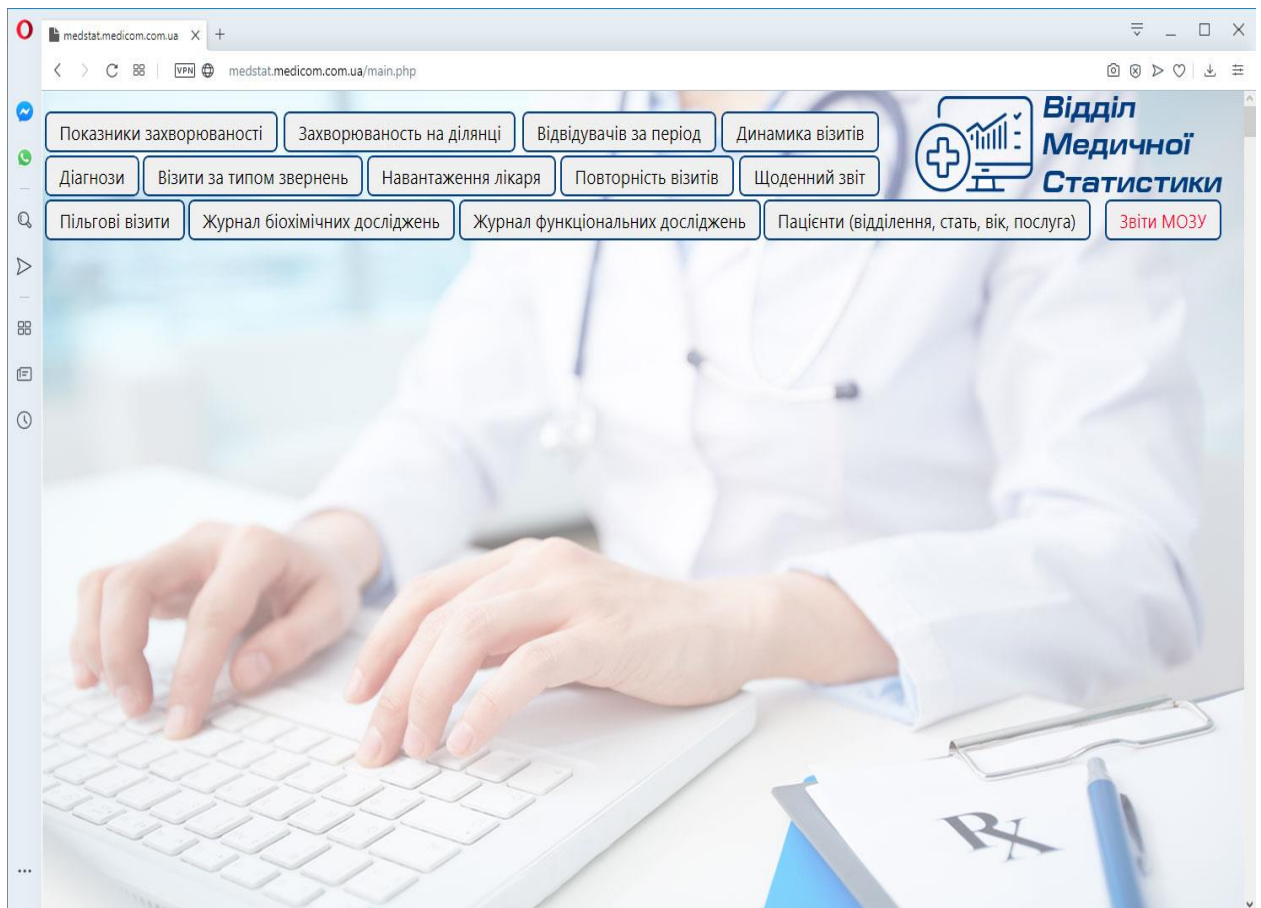


Рисунок 4.2 – Головна сторінка системи.

Звіт – це форматований представлення даних, яке виводиться на екран, до друку або файл. Вони дозволяють отримати з бази потрібні відомості і

представити їх у вигляді, зручному для сприйняття, а також надають широкі можливості для узагальнення і аналізу даних [16]¹⁾.

Для організації звіту в системі необхідно у форму RHPMyAdmin помістити деякі компоненти.

Вибрати з вкладки ADO компонент ADOConnection, у властивості ConnectionString прописати шлях до бази даних «Страхова компанія».

ADOTable1 (у властивості Connection вибрати компонент ADOConnection1, у властивості TableName вибрати найменування потрібної таблиці, властивість Active змінити на True).

TQuickRep з вкладки QReport (у властивості DataSet значення ADOTable1).

TQRBand (властивість BandType встановити значення rbTitle); на QRBand1 встановити TQRLabel (в властивість Caption прописати заголовок звіту).

TQRBand (у властивості BandType встановити значення rbDetail); на смузі QRBand2 встановити стільки компонентів TQRDBText скільки полів таблиці потрібно відобразити в звіті. Зв'язати ці компоненти з полями початкових даних – Код виду страхування, Найменування. Для цього у властивості DataSet кожного компонента QRDBText встановити значення ADOTable, а в властивість DataField ім'я відповідного поля.

TQRBand (у властивості BandType встановити значення rbColumnHeader); на смузі QRBand3 встановити компоненти TQRLabel відповідно заголовкам полів.

TQRBand (у властивості BandType встановити значення rbPageHeader, а властивість Frame.DrawTop зробити рівним True).

TQRBand (у властивості BandType встановити значення rbPageFooter, а властивість Frame.DrawBottom зробити рівним True).

¹⁾ [16] Стаття «Створення звіту» URL: <http://dpivi.ru/128-5-sozdanie-otcheta-kak-obekta-bazy-dannyh.html> (дата звернення 10.11.2019).

У компоненті QRBand5 треба встановити два компоненти TQRSysData (у властивості Data першого з них встановити значення qrsDate, другого – qrsPageNumber).

Далі можна обрати будь-яку кнопку, кожна з котрих має визвати процедуру створення відповідного звіту з використанням календаря Google та форм для заповнення форм та таблиць з пакету Google Forms. Припустимо, що ми виконуємо самий перший звіт – це загальний звіт показників захворюваності за деякий період. Повністю він співпадає з державним звітом статистичної форми №20 «Склад хворих в стаціонарі, строки та результат лікування». Для його складання необхідно обов'язково вказати період. В разі необхідності можна задати медичні заклади, відділення, лікаря, ознаку пацієнта (місто, село). Наприклад, було обрано перше півріччя поточного року, декілька відділень та натиснуто кнопку «Сформувати» (рис. 4.3). «Склад хворих у стаціонарі, строки і результати лікування (кількість)» заповнюється на підставі облікової форми №066/о «Карта хворого, який вибув із стаціонару». У таблиці не відображається кількість хворих, які переведені в інші стаціонари (оскільки результати їх лікування ще не відомі), та кількість осіб, які госпіталізовані для обстеження, але які виявилися здоровими.

У рядку 1.0 «Усього» зазначається кількість усіх виписаних хворих, померлих, проведених ними ліжко-днів, у тому числі жінок, які вибули після нормальних пологів і штучного переривання вагітності, дані щодо яких указуються також у рядку 16.0.

Дані щодо кількості дітей віком 0 – 17 років включно, які госпіталізовані в дитячу лікарню або дитяче відділення стаціонару, зазначаються в графах 4 – 8. У рядках 2.0, 3.0, 4.0, 5.0...20.0 указується розподіл кількості виписаних і померлих хворих та проведених ними ліжко-днів за класами хвороб, у тому числі за окремими нозологічними формами (рядки 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2 тощо).

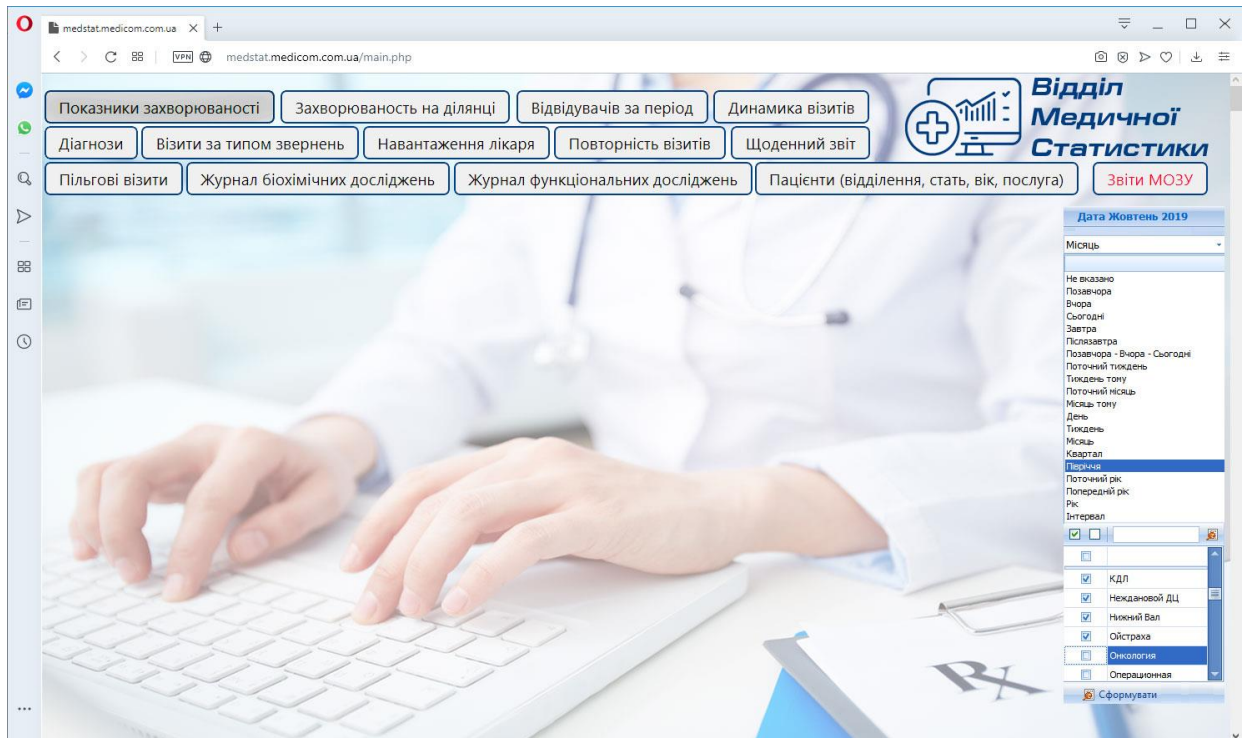


Рисунок 4.3 Вибір дати, періоду та відділень.

Після того, як натиснули кнопку «Сформувати», запит йде на сервер та генерує звіт там, після чого передає його на комп'ютер користувача системи, де вже формується згідно з розміром та розподільною властивістю системи у таблицю. Власне цей звіт досить великий, тому для його виводу доведеться використати доволі багато місця (рис. 4.4).

Але є можливість експортувати його у формати PDF (Portable Document Format), XLS/XLSX (Формат табличного редактору Microsoft Excel з пакету Microsoft Office) або ODS (Формат таблиць безкоштовного офісного пакету LibreOffice, що є майже повним безкоштовним аналогом попереднього) (рис. 4.5).

У цій формі працювати з документом набагато зручніше. До того ж, цей табличний процесор, як і його платний колега, вмє виконувати деякі статистичні функції, а також візуалізовувати результати, наприклад, у вигляді діаграм або графіків.

Аналогічним чином виконується наступний звіт щодо зайнятості лікарів. Обираємо, наприклад, місяць листопад, формуємо звіт та отримуємо наступну таблицю, що зображена на рис. 4.6.

ФІО	Спеціальність	Всього времени	Занято пациентами	% загрузки
Андрущенко В.В.	Отоларингология	106 год. 30 хв.	93 год. 23 хв.	87.68 %
Андрущенко Е.А.	Дерматовенерология	76 год. 0 хв.	56 год. 16 хв.	74.04 %
Артененко А.В.	Терапия	160 год. 50 хв.	137 год. 0 хв.	85.18 %
Бавыкина Л.С.	Врач ПДО	49 год. 0 хв.	45 год. 15 хв.	92.35 %
Багачук Е.Ю.	Рентгенология	218 год. 0 хв.	148 год. 52 хв.	68.29 %
Барбанова И.В.	Семейная медицина	59 год. 45 хв.	39 год. 30 хв.	66.11 %
Безусов Н.В.	Отоларингология	87 год. 0 хв.	65 год. 0 хв.	74.71 %
Бекало И.С.	Ультразвуковая диагностика	93 год. 0 хв.	87 год. 29 хв.	94.07 %
Бойко К.В.	Педиатрия	5 год. 45 хв.	14 год. 44 хв.	256.23 %
Буга О.Ф.	Акушерство и гинекология	145 год. 30 хв.	92 год. 15 хв.	63.40 %
Бугаенко О.О.	Акушерство и гинекология	103 год. 0 хв.	81 год. 20 хв.	78.96 %
Власенко Г.А.	Ультразвуковая диагностика	127 год. 20 хв.	113 год. 15 хв.	88.94 %
Гасуха В.И.	Урология	55 год. 0 хв.	25 год. 30 хв.	46.36 %
Геворкян М.М.	Акушерство и гинекология	62 год. 30 хв.	20 год. 30 хв.	32.80 %
Гедзь Т.В.	Дерматовенерология	151 год. 30 хв.	105 год. 30 хв.	69.64 %
Гладкая Л.И.	Педиатрия	86 год. 45 хв.	78 год. 0 хв.	89.91 %
Гуляева В.В.	Гастроэнтерология	15 год. 35 хв.	14 год. 50 хв.	95.19 %
Доронина Н.М.	Акушерство и гинекология	60 год. 0 хв.	43 год. 20 хв.	72.22 %
Егорова О.Ю.	Педиатрия	165 год. 0 хв.	103 год. 23 хв.	62.66 %
Ельская О.В.	Детская кардиоревматология	16 год. 0 хв.	10 год. 45 хв.	67.19 %
Еремич Ю.В.	Эндоскопия	30 год. 0 хв.	14 год. 14 хв.	47.44 %
Захарчук В.А.	Рентгенология	123 год. 0 хв.	107 год. 45 хв.	87.60 %
Зашук Р.Г.	Хирургия	21 год. 30 хв.	22 год. 45 хв.	105.81 %
Зибаровский С.Э.	Кардиология	18 год. 30 хв.	16 год. 0 хв.	86.49 %
Коваленко Л.В.	Дерматовенерология	39 год. 30 хв.	23 год. 0 хв.	58.23 %
Константинова Ю.В.	Эндокринология	53 год. 30 хв.	25 год. 30 хв.	47.66 %
Колейка А.К.	Педиатрия	2 год. 0 хв.	0 год. 30 хв.	25.00 %
Костюков А.И.	Детская хирургия	1 год. 30 хв.	0 год. 45 хв.	50.00 %
Костяева А.А.	Акушерство и гинекология	71 год. 40 хв.	59 год. 10 хв.	82.56 %
Кот І.П.	Терапия	48 год. 59 хв.	41 год. 25 хв.	84.55 %
Котляр Н.А.	Офтальмология	129 год. 0 хв.	107 год. 13 хв.	83.11 %
Котовенко Б.А.	Терапия	62 год. 0 хв.	45 год. 0 хв.	72.58 %
Коцюба Н.В.	Кардиология	84 год. 0 хв.	44 год. 45 хв.	53.27 %

Рисунок 4.6 – Звіт «Навантаження лікарів» за алфавітним списком

Цей звіт, як і багато інших, може змінювати своє представлення за бажанням оператора. Тобто оператор може обрати стовпчик, за яким буде сортування таблиці по зростанню або зменшенню, а залежності від того, що саме він має отримати. Сортувати можливо за фахом (у алфавітному порядку), по кількості годин планового навантаження або реально відпрацьованих годин.

Саме таким чином працюють майже всі наступні модулі, що визиваються натисканням відповідної кнопки. Але є ще розділ, за який відповідає червона кнопка «Звіти МОЗ України». Там знаходяться форми та таблиці, які

мають бути відправлені до Головного статистичного управління МОЗ України, вони є формами суворої звітності, тому помилки або виправлення там неприпустимі. При натисканні форми відкриється нова сторінка з пунктами Форми та Показники (рис 4.7). Обидва параметри кодуються державними кодами та мають сувору ідентифікацію, тому при заповненні треба бути найобережнішим та найуважнішим. Довідник «Форми» містить перелік звітних форм, що характеризуються кодом і назвою. Перший символ коду форми – «F», наприклад: «F12» – код форми №12. Для показника відповідної форми використовується символ «P», наприклад: «P12» – код показника до форми №12. Довідник розрізів задає список необхідних розрізів для відповідних форм і використовується для установки значень реквізиту «Розріз» в таблицях звітів. Розріз, що відноситься до певної форми, володіє кодом і назвою.

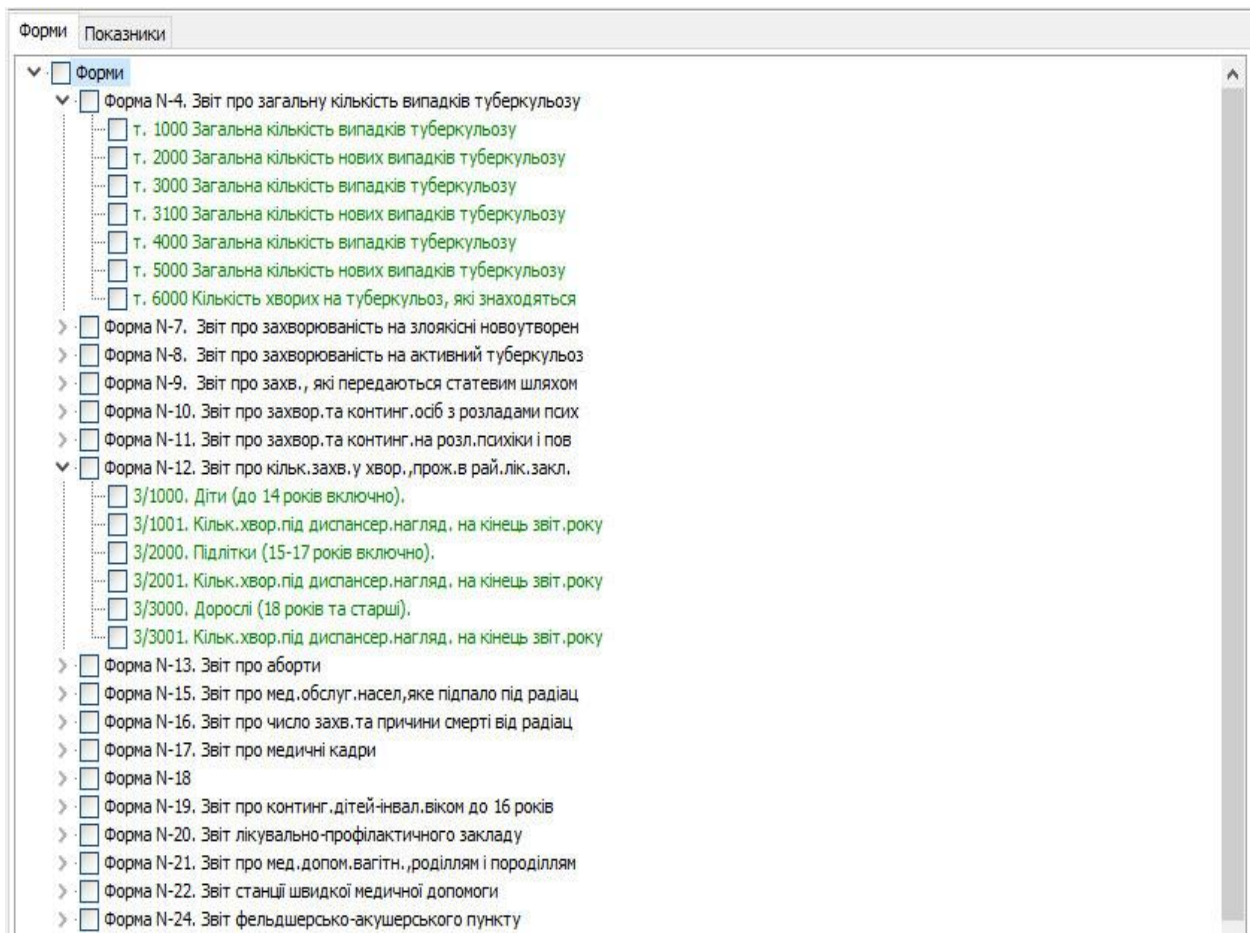


Рисунок 4.7 – Перелік звітних форм

4.2 Алгоритми контролів таблиць звітів

Довідники контролів описують алгоритми відповідних видів контролів таблиць звітів: горизонтальний, вертикальний, міжтабличний, міжформений та міжрічний контролі. Умови, представлені в довідниках алгоритмів контролів, використовуються для контролю звітних форм в режимах контролю інформації.

Довідник «горизонтальний контроль» призначений для виконання, відповідно, горизонтального контролю, та включає наступний набір полів (таблиця 10).

Таблиця 10. Набір полів для горизонтального контролю

Назва поля	Коментар
форма	код форми
Таблиця	код таблиці
Умова	умова контролю
рядок	для рядків
Типи ЛПЗ	Коди типів ЛПЗ
Типи підрозділів	Коди типів підрозділів

Горизонтальний контроль виконується для всіх рядків таблиці, якщо не задано поле «Рядок». Рядки, для яких виконується умова контролю, вважаються помилковими. Приклад запису умови контролю: $P1 \# P2 + P3$.

Для проведення вертикального контролю використовується інший довідник бази даних, відповідно, зветься довідник вертикального контролю, він містить поля, перелічені у таблиці 11.

Вертикальний контроль здійснюється за всіма графами для зазначених рядків. Графи, для яких виконується записана умова, вважаються помилковими.

Для номерів рядків, що містять крапку, короткий запис за допомогою двокрапки неможливий, всі складові через кому.

Таблиця 11. Поля вертикального контролю

Назва поля	Коментар
Форма	Код форми
Таблиця	Код таблиці
Рядок	Номер результуючого рядка
Оператор	Знак порівняння
Умова	Перелік рядків доданків
Графи	Для граф
Типи ЛПЗ	Коди типів ЛПЗ
Типи підрозділів	Коди типів підрозділів

Приклад запису вертикального контролю:

форма	таблиця	рядок	оператор	Умова
F12	F121000	5.1	<=	5.2,5.3
F47	F471110	74	#	1:47, 50,52: 57,60: 66,69: 73

Для виконання міжтабличного контролю використовується довідник, що включає наступні поля, як вказано в таблиці 12.

Таблиця 12. Поля міжтабличного контролю.

Назва поля	Коментар
Форма	Код форми
Таблиця	Код таблиці
Л-частина	Ліва частина виразу
Оператор	Знак порівняння
П-частина	Права частина вираження
Типи ЛПЗ	Коди типів ЛПЗ
Типи підрозділів	Коди типів підрозділів

Приклади записів довідника:

форма	Таблиця	Л-частина	оператор	П-частина
F20	F201002	3 (1)	#	F204100 [1 (8) -3]

Для форми 20 таблиця 1002 стовпець 1 рядка 3 порівнюється з різницею значень стовпця 8 рядка 1 і стовпця 8 рядка 3 таблиці 4100. У разі нерівності видається повідомлення про помилку.

Форма	Таблиця	Л-частина	оператор	П-частина
F20	F202101	8 (1)	> &	F201100 [8 (4)]

Форма 20 таблиця 2101 графа 1 рядок 8 порівнюється зі значенням графи 4 рядка 8 таблиці 1100. У разі, якщо права частина виразу дорівнює нулю, а ліва більше нуля, видається повідомлення про помилку.

Форма	Таблиця	Л-частина	оператор	П-частина
F12	F124000	1 (1)	=	PF124000 [1 (1)]

Форма 12 таблиця 4000 графа 1 рядок 1 порівнюється зі значенням графи 1 рядка 1 тієї ж таблиці за минулий рік. У разі якщо обидві частини рівні, видається повідомлення про помилку.

4.3 Запити та алгоритми конструктора запитів.

Для отримання інформації з бази даних системи треба створити запит. Запит – це засіб вибору необхідної інформації з бази даних. Запит будується на основі однієї або кількох взаємозалежних таблиць, дозволяючи комбінувати міститься в них інформацію. Запит дозволяє вибрати необхідні дані з однієї або декількох взаємопов'язаних таблиць, зробити обчислення і отримати результат у вигляді віртуальної таблиці. Отримана таблиця може використовуватися в якості джерела даних в наступних запитах, формах, звітах, сторінках доступу до даних. Через запит можна виробляти оновлення даних в таблицях, додавання і видалення записів [17]¹⁾.

Для організації запиту необхідно у форму управління РНРMyAdmin помістити наступні компоненти:

ADOQuery (у властивості ConnectionString прописати шлях до потрібної бази даних);

DataSource (у властивості DataSet поставити значення ADOQuery1);

ListBox (необхідно відкрити вікно властивості Items і прописати необхідні запити).

Приклади та структура простих запитів наведена нижче:

¹⁾ [17] Стаття «Створення запитів» URL:http://www.lessons-tva.info/edu/e-inf2/m2t4_4.html (дата звернення 14.11.2019).

```
select [Measures].[Сумма к оплате] on columns, ([Оказанные услуги].[ФИО
Пациента].[ФИО Пациента], [Оказанные услуги].[код услуги].[код услуги], [Ока-
занные услуги].[Имя услуги].[Имя услуги]) on rows From [Open ums]
```

Дана вибірка отримує імена, коди послуг та ПІБ пацієнтів, яким бу-
ли надані послуги. Також в кожному рядку буде вказана сума, що заплатив
пацієнт за цю послугу. Результат роботи цього запита скрипта зображений
нижче, на рисунку 4.8:

			Сумма к оплате
Голубь Анна Ивановна	A123	Взятие крови из пальца	24
Голубь Анна Ивановна	B10.10	Осмотр терапевта ДМС	0
Голубь Анна Ивановна	код	serv2кмн	100
Голубь Анна Ивановна	код	serv2стн9	50
Голубь Анна Ивановна	кукСтандартКод	кукСтандартИмя	1
Гончаров Роман Сергеевич		serv3	400
Гончаров Роман Сергеевич		Манипуляция	2000
Гончаров Роман Сергеевич	40	Осмотр онколога	200
Гончаров Роман Сергеевич	A0502001	Электромиография	500
Гончаров Роман Сергеевич	A0510001	Регистрация электрокардиограммы	500
Гончаров Роман Сергеевич	A0523001	Электронцефалография	500

Рисунок 4.8 – Результат работы запита

Для формування цього скрипта в конструкторі звітів використовується
метод CreateMdQuery в класі MdQuery.

```
public static string CreateMdQuery(DataGridView gridViewDim, Data-
GridView
gridViewMeasures = null, string filterwithDate= String.Empty)
{
    var mdx = String.Empty;
    var colms = gridViewMeasures != null ? String.Empty : "{}";
    var rows = String.Empty;
    var isselectedD = 0;
    for (var i = 0; i < gridViewDim.Rows.Count; i++)
    {
        var iscontainsTime = false;
        if (Convert.ToBoolean(gridViewDim.Rows[i].
        cells["check"]. value))
        {
            var filterstr = String.Empty;
            var filter = gridViewDim.Rows[i].Cells["Filter"].value;
            if (filter != null)
            {
                filterstr = filter.ToString();
                filterstr = filterstr.Insert(0, "{").TrimEnd(',').Insert (filter-
                str.Length,
                "}");
            }
        }
    }
}
```

```
return md;
}
```

Для того, щоб з даних, що зберігаються в масиві, сформувати реєстр амбулаторних хворих ВМС, потрібно написати скрипт, в якому буде задіяно кілька вимірів і заходів, а також тимчасової проміжок – місяць або рік. Нижче наведено приклад такого скрипта.

```
SELECT NON EMPTY[Measures].[Сума до сплати] ON COLUMNS,
Filter ( nonempty(
([Случай обращения].[Имя].[Имя],[Случай
обращения].[Идентификатор].[Идентификатор])*
([Пациент].[Серия полиса].[Серия полиса],[Пациент].[Номер
полиса].[Номер полиса],[Пациент].[Идентификатор].[Идентифика-
тор],[Пациент].[Фамилия].[Фамилия],[Пациент].[Имя].[Имя],[Паци-
ент].[Отчество].[Отчество],[Пациент].[пол].[пол],[Пациент].[Дата рожде-
ния].[Дата рождения],[Пациент].[Должность].[Должность],[Пациент].[Тип до-
кумента].[Тип документа],[Пациент].[Серия паспорта].[Серия паспор-
та],[Пациент].[Номер паспорта].[Номер паспорта],[Пациент].[ИНН])*
([Оказанные услуги].[Имя услуги].[Имя услуги],[Оказанные услу-
ги].[Сумма].[Сумма]), [Measures].[Record version]), not isempty(
[Measures].[Record version]) and not isempty([Measures].[Возраст]) and not
isempty([Measures].[Процент скидки]))
ON ROWS FROM [Open Ums]
WHERE ([Время].[Месяц].&[2019-07-01T00:00:00])
```

Для того щоб в конструкторі запитів сформувати такий запит, було написано метод `CreateQueryForRegister` в класі `MdQuery`.

4.4 Алгоритми збереження статистичних даних.

З метою можливості подальшої обробки, наприклад, у табличних процесорах, існує команда «Експорт таблиць», яка дозволяє витягти дані, тобто виконує копіювання таблиць по заданим умовам в файли по заданому шляху. Також ці таблиці за допомогою режиму «Імпорт таблиць» можуть бути внесені в базу даних на іншому комп'ютері, наприклад, або у державній службі медичної статистики.

Механізм вказівки списку таблиць і їх умов для експорту працює за допомогою системних функцій, які визиваються браузером. Файли експортованих таблиць зберігаються по шляху, якій вказує оператор системи на локальному або мережевому диску свого комп'ютера. За замовчуванням, як шлях експорту встановлюється папка «Мої документи» в каталозі профілю корис-

тувача комп'ютера. Щоб перевизначити шлях експорту слід викликати (відповідну кнопку для поля експорту, діалог огляду шляху експорту і виконати вибір.

В режимі експорту «Перезаписувати файл» існуючі файли (по заданому шляху експорту), імена яких збігаються з експортованими, будуть видалені і створені заново, тобто до існуючих даних файлу таблиці додаються дані, що експортуються.

На даному етапі користувачеві пропонується п'ять форматів збереження експортованих даних:

- csv;
- pdf;
- xml;
- xls (xlsx);
- ods.

Для збереження даних в файл був написаний клас Converter, в якому п'ять методу відповідних форматів збереження даних.

Метод збереження даних в форматі Csv.

```
public static void ConvertToCsv(DataGridView datagridview)
{
    if (datagridview.Rows.Count == 0)
    {
        return;
    }
    for (int i = 0; i < datagridview.Columns.Count; i++)
    {
        columnsHeader+=datagridview.Columns[i].HeaderText+ ";";
    }
    sb.Append(columnsHeader + Environment.NewLine);
    foreach (DataGridViewRow row in datagridview.Rows)
    {
        if (!row.IsNewRow)
        {
            for (int c = 0; c < row.Cells.Count; c++)
            {
                sb.Append(Environment.NewLine);
            }
        }
        SaveFileDialog sfd = new SaveFileDialog();
        sfd.Filter = "CSV files (*.csv)|*.csv";
        if (sfd.ShowDialog() == DialogResult.OK)
        {
            using (StreamWriter sw = new StreamWriter(sfd.FileName, false, Encoding.Default))
            {
                sw.WriteLine(sb.ToString());
            }
        }
    }
}
```

```
MessageBox.Show("CSV файл збережено.");
```

На вхід методу приходять об'єкт класу `DataGridView` (таблиця).

Ходимо по рядках і збираємо дані з комірок. Для того, щоб у користувача не відображалися незрозумілі символи, під час запису даних вказуємо формат кодування даних `Encoding.Default`.

Метод для формування даних в форматі pdf.

```
public static void ConvertToPdf(DataGridView datagridview)
{
    if (datagridview.Rows.Count == 0)
    {
        return;
    }
    PdfTable pdfTable = new PdfTable(datagridview.ColumnCount);
    pdfTable.DefaultCell.Padding = 3;
    pdfTable.WidthPercentage = 30;
    pdfTable.HorizontalAlignment = Element.ALIGN_LEFT;
    pdfTable.DefaultCell.BorderWidth = 1;

    SaveFileDialog sfd = new SaveFileDialog();
    sfd.Filter = "PDF files (*.pdf)|*.pdf";
    if (sfd.ShowDialog() == DialogResult.OK)
    {
        using (FileStream stream = new FileStream(sfd.FileName, FileMode.Create))
        {
            Document pdfDoc = new Document(PageSize.A2, 10f, 10f, 10f, 10f);
            PdfWriter.GetInstance(pdfDoc, stream);
            pdfDoc.Open();
            pdfDoc.Add(pdfTable);
            pdfDoc.Close();
            stream.Close();
        }
    }
    MessageBox.Show("Pdf файл збережено.");
}
```

Аналогічним чином створено метод формування даних у формат xml.

```
public static void ConvertToXml(DataGridView datagridview)
{
    var DS = new DataSet();
    var dt = new DataTable();
    if (datagridview.Rows.Count == 0)
    {
        return;
    }
    foreach (DataGridViewColumn column in datagridview.Columns)
    {
        dt.Columns.Add();
    }
    object[] cellValues = new object[datagridview.Columns.Count];
    foreach (DataGridViewRow row in datagridview.Rows)
    {
        if (!row.IsNewRow)
        {
            dt.Rows.Add(cellValues);
        }
    }
    DS.Tables.Add(dt);
}
```



```

SaveFileDialog sfd = new SaveFileDialog();
sfd.Filter = "xml files (*.xml)|*.xml";
if (sfd.ShowDialog() == DialogResult.OK)
{
DS.WriteXml(File.OpenWrite(sfd.FileName));
}
MessageBox.Show("xml файл збережено.");
}

```

4.5 Оцінка ефективності роботи системи

Попередній спосіб формування статистичної звітності полягав у написанні та щомісячному редагуванні процедури, яка збирає дані, розробником, або виправленням макросу у табличному процесорі (зазвичай раніше використовувався MS Excel 2003 або LibreOffice Calc). Далі лікар-статистик створював звіт. Спосіб, запропонований в даній роботі, полягає в тому, що запит до даних формується динамічно з полів, запропонованих Xsd – схемою. Налаштувати поля в масиві лікар-статистик може налаштувати самостійно без допомоги програміста. Таблиця 13 показує ефективність виконання запитів у порівнянні запропонованої схеми та минулої.

Таблиця 13. Ефективність виконання запитів

Вибірка	Кільк. рядків	md	sql	sq/md
1	2	3	4	5
Вибірка наданих послуг за 2019 рік	45000	14	26	1,857143
Вибірка діагнозів за 2018–2019 роки	30000	9	23	2,555556
Вибірка всіх пацієнтів	27300	8	21	2,625
Вибірка наданих послуг пацієнтам з Одеси за 2018 рік	22400	8	20	2,5
Вибірка послуг наданих за діагнозом Z00	19800	9	17	1,888889
Вибірка послуг, наданих за ОМС	17000	9	17	1,888889
Вибірка фактів звернення 2018–2019pp	4000	4	17	4,25

Кінець таблиці 13

1	2	3	4	5
Вибірка наданих послуг за I квартал 2019 року за ОМС	3050	3	10	3,333333
Вибірка платних наданих послуг за I квартал 2018 року	2100	3	8	2,666667
Вибірка платних наданих послуг за I квартал 2018 року за ОМС	1500	3	7	2,333333
Вибірка записів за I квартал 2018 року	1300	3	5	1,666667
Вибірка записів за I квартал 2019 року	1000	3	4	1,333333
Вибірка діагнозів за 2019р з закритим фактом звернення	953	3	4	1,333333
Вибірка послуг, наданих Артеменко В.Ю. за 2018 рік	800	3	3	1
Вибірка послуг, наданих Артеменко В.Ю. за ОМС	500	3	2	0,666667
Вибірка платних послуг, наданих Артеменко В.Ю. за 2018 рік	300	2	2	1
Вибірка діагнозів за вересень 2018 року	190	2	4	2
Вибірка послуг пацієнта Верновенко Костянтин Михайлович за 2019 рік	30	1	2	2
Вибірка послуг пацієнта Верновенко Костянтин Михайлович за травень 2019	4	1	1	1

Як можна побачити, в цілому обробка запитів нової системи проходить значно швидше, при цьому взагалі не потрібен час для налаштування кожного звіту штатним програмістом відділу. У графічному вигляді переваги роботи md-запиту можна подивитись на рис. 4.9.



Рисунок 4.9 – Ефективність виконання запитів

Графік ефективності показує, що швидкість роботи md-запиту на великому обсязі даних приблизно в 2 рази більше, ніж у sql. На середньому і малому обсязі вибірки швидкість роботи приблизно однакова.

ВИСНОВКИ

Швидкість і якість збору, передачі, обробки та подання статистичних даних залежать від технологій, які для цього використовуються. Способи та підходи, які вирішують ці завдання, що не відповідають сучасним технологічним вимогам і не придатні для подальшого використання. Це пояснюється тим, що обсяг інформації, що збирається інформації зростає і склад її часто змінюється. Також на кожному рівні управління охороною здоров'я склад інформації, що збирається значно відрізняється.

Представлена робота спрямована на огляд і вивчення існуючих рішень, що дозволяють виробляти формування статистичної з використання сучасних інформаційних технологій, а також збереження отриманих даних в кількох форматах представлення даних. Іншим завданням роботи було вивчення можливості застосування алгоритму формування статистичної звітності на більш високі рівні організації системи охорони здоров'я.

В процесі розробки системи були вирішені наступні завдання.

Досліджено предметна область і особливості вивчення, зроблено опис предметної області, а також автоматизація роботи кабінету статистики.

Крім цього були виконані наступні завдання:

- аналіз існуючої системи управління;
- визначення основних вимог до розроблюваної інформаційної системи;
- виділення ділянок автоматизації і планування розстановки обчислювальної техніки;
- аналіз інформаційних потоків;
- структуризація даних;
- опис основних алгоритмів розв'язання задачі.

У підсумку ми можемо отримувати інформацію щодо роботи лікарні. Легко і своєчасно аналізувати її діяльність.

Розроблена АІС дозволяє більш ефективно управляти роботою відділа медичної статистики медичного закладу. З безлічі різноманітних звітів можна отримати повні статистичні відомості по роботі закладу, а також створити власні.

Доведено роботу кабінету статистики до більш досконалого рівня формування звітності – мета кожного сумлінного головлікаря поліклініки або лікарні. Автоматизація робочого місця лікаря-статистика значно впливає на ефективність його роботи, а також покращується швидкість і зручність діяльності кабінету медичної статистики.

Результати даного дипломного проекту можуть бути використані за призначенням.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Інтернет-бібліотека. URL: http://www.xliby.ru/nauchnaja_literatura_prochee/teorija_statistiki_konspekt_lekcii/index.php (дата звернення 12.09.2019).
2. Управление здравоохранением. URL: http://управление-здравоохранением.рф/publ/medicinskaja_statistika (дата звернення 18.09.2019).
3. Жидкова О.А. Медицинская статистика: конспект лекций. ЛитРес, 2017. 180 с.
4. Поглиблені методи аналізу даних. URL: http://statsoft.ru/products/STATISTICA_Advanced/ (дата звернення 22.09.2019).
5. Вичерпний набір інструментів статистичного аналізу. URL: https://www.ibm.com/ru-ru/products/spss-statistics_ (дата звернення 22.09.2019).
6. Інструменти прогнозування та аналізу. URL: https://www.eviews.com/general/about_us.html (дата звернення 28.09.2019).
7. Міняєва, В. А. Поліклінічна справа: навчальний посібник для медичних інститутів під редакцією Міняєва В.А М.: «Медицина», 1987 р. 316 с.
8. Всесвітня організація охорони здоров'я. URL: <http://www.who.int/ru> (дата звернення: 12.10.2019).
9. Каминский Л. С. Статистическая обработка лабораторных и клинических данных. Применение статистики в научной и практической работе врача. — Л.: Медицина, 1991. 194 с.
10. Вікіпедія, вільна енциклопедія. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата звернення 14.10.2019).
11. Что Такое Apache? Подробный Обзор Веб-Сервера Apache. URL: <https://www.hostinger.com.ua/rukovodstva/web-server-apache/> (дата звернення 17.10.2019).
12. Сімдянов І. Самоучитель PHP 7. С-Пб.: БХВ-Петербург, 2018. 450 с.
13. Денвер – локальний сервер. Denwer URL: <http://www.denwer.ru/> (дата звернення 24.10.2019).

14. Введення в MySQL і PHP URL: <http://www.mysql.ru/faq/> (дата звернення 27.10.2019).

15. PHP Expert Editor – зручний редактор для PHP, Perl, Python, HTML, Java Script з підтримкою UTF-8. URL: <https://www.phpexperteditor.com/ru/> (дата звернення 29.10.2019).

16. Стаття «Створення звіту» URL: <http://dpivi.ru/128-5-sozдание-otcheta-kak-obekta-bazy-dannyh.html> (дата звернення 10.11.2019).

17. Стаття «Створення запитів» URL: http://www.lessons-tva.info/edu/e-inf2/m2t4_4.html (дата звернення 14.11.2019).

ДОДАТКИ

**ДОДАТОК А. ЗМІСТ АНКЕТИ ОПИТУВАННЯ
СПІВРОБІТНИКІВ.**

Просимо Вас відповісти на декілька питань, які дозволять оцінити роботу інформаційно-статистичного відділення.

Вік _____ Стать _____

Посада: _____

Середній стаж роботи:

- Менше 5 років
- 5 – 10 років
- 10 – 20 років
- Більше 20 років

У Вас є вища освіта

- Так
- Ні
- Студент (-ка)

Ваша кваліфікаційна категорія

- Друга
- Перша
- Вища
- Немає кваліфікаційної категорії

Наявність сертифікату якості

- Так
- Ні

Чи бачите Ви перспективи підвищення ефективності охорони здоров'я

- Так
- Ні

Джерела і чинники підвищення ефективності охорони здоров'я

- адекватне фінансування
- розвиток нових технологій

- оптимізація використання матеріальних і кадрових ресурсів
- підвищення кваліфікації кадрів

Ваша думка про якість, якими володіють дані офіційної статистики?

- достовірність
- необхідність
- надмірність
- економічність
- об'єктивність
- оперативність
- наочність
- порівнянність
- функціональність

Питання тільки для лікарів і середнього медичного персоналу:

Чи маєте ви уявлення про функціональні обов'язки лікаря статистика?

- Так
- Ні

Чи вважаєте ви що фахівець з Вищим сестринської освіти може перебувати на посаді лікаря-статистика?

- Так
- Ні

Чи вважаєте чи ви фахівця з вищою сестринським освітою, які перебувають на посаді лікаря-статистика професійно компетентним?

- Так
- Ні

Чи отримуєте ви достатню інформацію з питань організації обліку і складання звітів від фахівця з вищою сестринським освітою перебувають на посаді лікаря-статистика?

- Так
- Ні

Які труднощі виникають у вас при співробітництві з фахівцем з вищою сестринським освітою, які перебувають на посаді лікаря-статистика?

Своєчасно ви отримуєте первинну облікову документацію?

- Так
- Ні

Дякую за участь!