

ІНТЕРАКТИВНА СИСТЕМА АНАЛІЗУ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ ПРО ЗАХВОРЮВАНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Створено систему для аналізу та візуалізації даних про захворюваність населення з використанням технологій аналізу та візуалізації даних, баз даних, технологій веб-розробки, а також було проведено її успішне випробування за даними захворювань та смертності у ряді лікарень м. Вінниця.

Ключові слова: візуалізація, інтерактивна система, графік, бази даних, аналіз даних, захворюваність.

Abstract

A system for analyzing and visualizing population illness data has been developed using data analysis and visualization technologies, databases, web development technologies, and it has been successfully tested with illness and mortality data from several hospitals in Vinnytsia.

Keywords: visualization, interactive system, graphics, databases, data analysis, incidence.

Актуальність дослідження

Створення систем для аналізу та візуалізації даних [1-3] про захворюваність населення є однією з найбільш актуальних проблем, особливо в контексті сучасних викликів у галузі охорони здоров'я. Дана система допомагає науковцям та дослідникам проводити дослідження, спрямовані на розуміння причин та механізмів захворювань, розробку нових методів діагностики та лікування, а також оцінку ефективності програм здоров'я. Швидкий доступ до актуальних даних про захворюваність дозволяє органам охорони здоров'я ефективно моніторити поширення захворювань у певній географічній області, вчасно виявляти епідемії та приймати необхідні заходи для їх контролю. Аналіз даних про захворюваність дозволяє здійснювати інформоване планування та прийняття рішень у сфері охорони здоров'я. На основі цих даних можна розробляти програми профілактики захворювань та вдосконалювати систему медичного обслуговування. А публікація візуалізованих даних про захворюваність може допомогти громадськості краще зрозуміти динаміку певних захворювань, їх поширення та вплив на суспільство, що сприятиме усвідомленню та підвищенню рівня громадського здоров'я [4].

Створення системи аналізу та візуалізації даних про захворюваність населення у м. Вінниця

На основі аналізу вхідних даних про захворюваність населення серед пацієнтів Вінницьких лікарень, за основу були взяті датасети зі звіту за формою 12 (рис. 1), у яких наведені дані по різним віковим категоріям населення, статі, формі та групі захворювання, було створено структуру інформаційної системи аналізу та візуалізації даних про захворюваність населення.

За останні роки у базах вінницьких лікувально-профілактичних центрів накопичилась велика кількість неоформлених дезорганізованих статистичних даних стосовно захворюваності різних груп населення. Складність роботи з такими даними полягає у відсутності чітких зв'язків між таблицями, а також при аналізі постає проблема з тим, що були змішані узагальнені дані стосовно кількості захворілих певною категорією хвороб та конкретні дані стосовно захворілих певними видами захворювань.

Тобто, основною проблематикою на початковій стадії роботи стало завдання датаінженірінгу, підготовки даних до подальшої обробки та створення придатних для роботи датасетів.

Форма №12. Звіт про кільк. захв. у хвор. прож. в рай. лік. закл. Форма 12 табл.1000 3 В І Т про кількість захворювань, зареєстрованих у хворих, які проживають в районі обслуговування лікувального закладу. Діти (до 14 років включно). Звіт рік: 2023												
№ п/п	Найменування	Територія	ЛПЗ	Зареєстровано захворювань - усього у віці				У тому числі вперше в житті у віці				Перебувають під диспансерним наглядом на кінець звітного року
				0-14 років	з них у хлопчиків	0-6 років	7-14 років	0-14 років	з них у хлопчиків	0-6 років	7-14 років	
А	Б	В	Г	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.0 Усі хвороби (A00-B98)												
	м.Вінниця											
		ЦПМСД №1		1 471	838	667	804	650	372	412	238	824
		ЦПМСД №2		3 774	1 939	1 455	2 319	1 967	960	1 084	903	1 807
		ЦПМСД №3		3 750	2 125	1 667	2 083	1 886	1 071	1 088	798	1 864
		ЦПМСД №4		3 115	1 684	1 289	1 526	1 698	923	861	837	1 664
		ЦПМСД №5		2 289	1 225	996	1 293	1 264	652	666	628	1 002
		м.Вінниця Разом		14 399	7 811	6 074	8 325	7 495	3 998	4 091	3 404	7 061
2.0 в т.ч. Деякі інфекційні та паразитарні хвороби (A00-B99)												
	м.Вінниця											
		ЦПМСД №1		24	12	11	13	16	9	10	6	8
		ЦПМСД №2		28	14	14	14	22	10	12	10	8
		ЦПМСД №3		64	39	24	30	48	38	24	24	8
		ЦПМСД №4		66	27	27	29	39	19	23	16	17
		ЦПМСД №5		16	6	9	7	15	6	9	6	1
		м.Вінниця Разом		178	98	85	93	140	80	78	62	38
2.1 з них: хронічний вірусний гепатит В (B18.0.1)												
	м.Вінниця											
		ЦПМСД №1		3			3					2
		ЦПМСД №2		1	1		1					1
		ЦПМСД №3		3	2		3					3
		ЦПМСД №4		1	1		1					1
		м.Вінниця Разом		8	4	0	8	0	0	0	0	7
2.2 хронічний вірусний гепатит С (B18.2)												
	м.Вінниця											
		ЦПМСД №1		1	1		1					1
		ЦПМСД №2		1			1					1
		ЦПМСД №4		1	1		1					1
		м.Вінниця Разом		3	2	0	3	0	0	0	0	3
3.0 Новоутворення (C00-D48)												
	м.Вінниця											
		ЦПМСД №1		23	11	10	13	2	1	1	1	21
		ЦПМСД №2		27	16	10	17	7	6	3	4	20
		ЦПМСД №3		69	32	24	46	7	2	2	5	62
		ЦПМСД №4		36	22	17	19	3	2	3	3	33
		ЦПМСД №5		25	8	17	8	4	1	2	2	21
		м.Вінниця Разом		180	89	78	102	23	11	11	12	167
3.2 у т.ч.: доброякісні новоутворення шкіри (D22,D23,D28.0,D29.0,2,4)												
	м.Вінниця											
		ЦПМСД №1		5	1		5					5

Рис. 1. Приклад необроблених даних у форматі таблиць MS Excel.

На основі наявних даних, після виділення окремих ознак та розрахунку необхідних значень, були створені декілька датасетів, які в подальшому були об'єднані у два узагальнені (рис. 2–4).

Категорія хвороб / хвороба	Найменування	ЛПЗ	Рік	стать	захворювань всього	захворювань вперше в житті	захворювань вперше в житті виявлено під час профоглядів	Знаходиться під диспансерним наглядом
0	категорія у тому числі: Деякі інфекційні та паразитарні ...	ЦПМСД №1	2024	F	9.0	7.0	0.0	3.0
1	категорія у тому числі: Деякі інфекційні та паразитарні ...	ЦПМСД №2	2024	F	5.0	5.0	0.0	0.0
2	категорія у тому числі: Деякі інфекційні та паразитарні ...	ЦПМСД №3	2024	F	3.0	2.0	0.0	3.0
3	категорія у тому числі: Деякі інфекційні та паразитарні ...	ЦПМСД №4	2024	F	3.0	3.0	0.0	0.0
4	категорія у тому числі: Деякі інфекційні та паразитарні ...	ЦПМСД №5	2024	F	1.0	1.0	0.0	0.0
...
1219	категорія Травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зо...	ЦПМСД №1	2023	M	5.0	3.0	NaN	NaN
1220	категорія Травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зо...	ЦПМСД №2	2023	M	13.0	8.0	NaN	NaN
1221	категорія Травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зо...	ЦПМСД №3	2023	M	7.0	3.0	NaN	3.0
1222	категорія Травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зо...	ЦПМСД №4	2023	M	5.0	3.0	NaN	2.0
1223	категорія Травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зо...	ЦПМСД №5	2023	M	2.0	2.0	NaN	2.0

Рис. 2. Оформлена таблиця захворювань неповнолітніх

категорія хвороб / хвороба	найменування	ЛПЗ	Рік	Вікова категорія	Усього захворювань	Усього захворювань у чоловіків	Захворіли вперше в житті	Захворіли вперше в житті у чоловіків	Перебувають під диспансерним наглядом
0	категорія у тому числі Деякі інфекційні та паразитарні х...	ЦПМСД №1	2024	18+	210.0	121.0	31.0	19.0	179.0
1	категорія у тому числі Деякі інфекційні та паразитарні х...	ЦПМСД №2	2024	18+	272.0	136.0	82.0	31.0	190.0
2	категорія у тому числі Деякі інфекційні та паразитарні х...	ЦПМСД №3	2024	18+	288.0	149.0	89.0	46.0	196.0
3	категорія у тому числі Деякі інфекційні та паразитарні х...	ЦПМСД №4	2024	18+	179.0	86.0	48.0	19.0	131.0
4	категорія у тому числі Деякі інфекційні та паразитарні х...	ЦПМСД №5	2024	18+	128.0	63.0	28.0	13.0	98.0
...
2823	категорія Травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зо...	ЦПМСД №1	2023	чол-60+, жін-55+	116.0	NaN	52.0	NaN	64.0
2824	категорія Травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зо...	ЦПМСД №2	2023	чол-60+, жін-55+	247.0	NaN	128.0	NaN	119.0
2825	категорія Травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зо...	ЦПМСД №3	2023	чол-60+, жін-55+	188.0	NaN	99.0	NaN	89.0
2826	категорія Травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зо...	ЦПМСД №4	2023	чол-60+, жін-55+	255.0	NaN	240.0	NaN	15.0
2827	категорія Травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зо...	ЦПМСД №5	2023	чол-60+, жін-55+	84.0	NaN	50.0	NaN	34.0

Рис. 3. Оформлена таблиця захворювань повнолітніх

Група чи категорія хвороб	ЛПЗ	Рік	Категорія хворих	Кількість
0 в т.ч. Деякі інфекційні та паразитарні хвороби...	ЦПМСД №1	2024	захворіли 0-14 р.	155.0
1 в т.ч. Деякі інфекційні та паразитарні хвороби...	ЦПМСД №1	2024	захворіли 0-14 р. у хлопчиків	87.0
2 в т.ч. Деякі інфекційні та паразитарні хвороби...	ЦПМСД №1	2024	захворіли 0-6 р.	88.0
3 в т.ч. Деякі інфекційні та паразитарні хвороби...	ЦПМСД №1	2024	захворіли 7-14 р.	67.0
4 в т.ч. Деякі інфекційні та паразитарні хвороби...	ЦПМСД №1	2024	вперше в житті 0-14 р.	140.0
...
4099 Травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зо...	ЦПМСД №5	2023	Захворіли вперше в житті у чоловіків 18+	67.0
4100 Травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зо...	ЦПМСД №5	2023	Перебувають під диспансерним наглядом 18+	93.0
4101 Травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зо...	ЦПМСД №5	2023	Захворіли усього в чол-60+, жін-55+	84.0
4102 Травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зо...	ЦПМСД №5	2023	Захворіли вперше в житті в чол-60+, жін-55+	50.0
4103 Травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зо...	ЦПМСД №5	2023	Перебувають під диспансерним наглядом чол-60+,...	34.0

Рис. 4. Сформований загальний датасет

Термін "dashboard" у прямому перекладі означає "інформаційна панель". Загалом, дашборд – це програмне рішення, що дозволяє додавати, отримувати, коригувати та аналізувати дані в реальному часі. Видані інформаційною панеллю «розумні звіти» допомагають менеджеру або керівнику проекту, розуміти певні тенденції в конкретному сегменті діяльності та контролювати події, що відбуваються.

Інформаційна панель істотно спрощує сприйняття користувачем складних і різносторонніх відомостей. За допомогою дашборда, можна оцінити поточний стан справ на конкретний момент часу. Виграш від використання в роботі не класичного звіту, а дашборду в тому, що глобальні і важливі показники надаються до вивчення у зрозумілій формі, у якій з ними легко працювати та оцінювати різні показники.

Розроблена зручна аналітична панель, у якій зібрана актуальна на даний момент інформація по захворюваності в місті Вінниця має такі основні блоки:

- графік завантаженості диспансерів ЛПЗ (рис. 5);
- сума пацієнтів, що перебували у диспансерах по ЛПЗ (рис. 6);
- розповсюдженість груп хвороб та конкретних захворювань (рис. 7);
- розподіл захворюваності населення за роками та статтю (рис. 8).

Навантаженість диспансеру по ЛПЗ

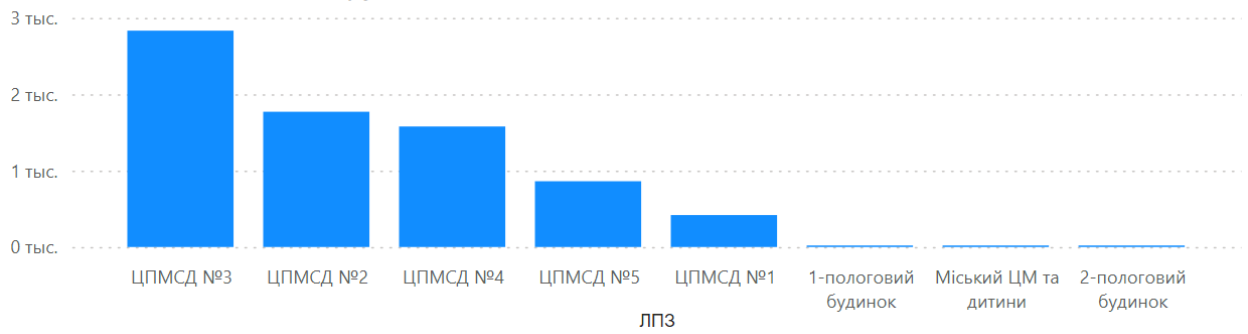


Рис. 5. Графік завантаженості диспансерів ЛПЗ

ЛПЗ	Знаходиться під диспансерним наглядом
ЦПМСД №3	2833
ЦПМСД №2	1771
ЦПМСД №4	1578
ЦПМСД №5	861
ЦПМСД №1	418
1-пологовий будинок	5
Міський ЦМ та дитини	2
2-пологовий будинок	1

Рис. 6. Сума пацієнтів, що перебували у диспансері по ЛПЗ

Найбільш поширені категорії хвороб



Найбільш поширені захворювання

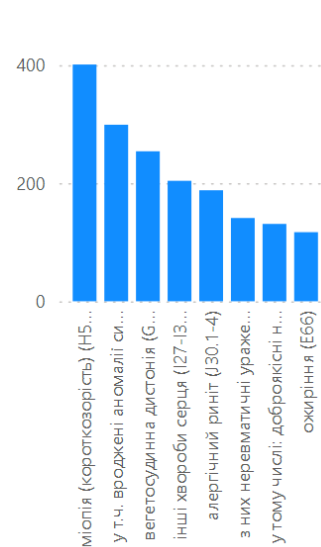


Рис. 7. Розповсюдженість груп хвороб та конкретних захворювань

всього у 2024

всього у 2023

7253 4510

Захворюваність в залежності від статі

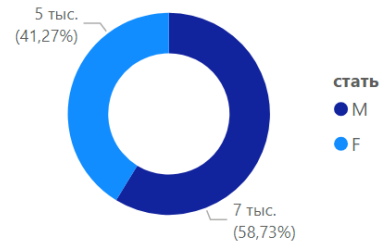


Рис. 8. Розподіл захворюваності населення за роками та статтю

Висновки

Зібрано та підготовлено дані про захворюваність людей на території міста Вінниці. Створено інтерактивну інформаційну систему аналізу та візуалізації даних про захворюваність населення шляхом розробки дашборду, на якому відображаються результати аналізу у вигляді узагальнених показників, діаграм та графіків розподілу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Наука про дані: машинне навчання та інтелектуальний аналіз даних : електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережевого) використання [Електронний ресурс] / В. Б. Мокін, М. В. Дратованій – Вінниця : ВНТУ, 2024. – 258 с.
2. Удосконалення методу призначення задач для співробітників станції технічного обслуговування транспортних засобів на базі генетичного та угорського алгоритмів [Текст] / О. М. Козачко, С. М. Крижановський, С. М. Жуков, І. В. Варчук // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2023. – № 2. – С. 25–32.
3. Моделювання бізнес-процесів та управління ІТ-проектами : електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання [Електронний ресурс]. Вид. 2-ге, змін. та доповн. / С. М. Крижановський, А. Р. Яшолт, С. О. Жуков. – Вінниця : ВНТУ, 2022. – 129 с
4. Rodinkova V.V, Yuriev S.D, Kryvopustova M.V, Mokin V.B, Kryzhanovskyi Y.M, Kurchenko A.I (2022) Molecular Profile Sensitization to House Dust Mites as an Important Aspect for Predicting the Efficiency of Allergen Immunotherapy. *Frontiers in Immunology*, 2022, vol. 13, article: 848616, doi: 10.3389/fimmu.2022.848616

Євгеній Миколайович Крижановський – канд. техн. наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kruzhan@gmail.com;

Литвинюк Олександр Сергійович – студент групи СА-206, Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sasha.2003litviniuk@gmail.com.

Evgeniy Kryzhanovsky M. – Cand. Sc. (Eng), Department of Systems Analysis and Information Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kruzhan@gmail.com;

Oleksandr Lytvyniuk S. – student of CA-20b group, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sasha.2003litviniuk@gmail.com.