

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем та програмної інженерії

(повна назва факультету)

Програмної інженерії

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Розробка автоматизованої системи для прогнозування
поширення захворювання в умовах певної місцевості

Виконав(ла): студент(ка) _____ курсу, групи _____
спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Іваночко Ю. А.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Михалик Д. М.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Бойко І. В.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Петрик М. Р.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Приймак М. В.

(прізвище та ініціали)

Тернопіль
2020

РЕФЕРАТ / ABSTRACT

Робота містить 61 сторінок, 3 таблиці і 7 рисунків, список літератури з 23 найменувань та додатки.

У наш час актуальною постає тема інфекційних захворювань. Поява нового невідомого інфекційного захворювання Covid-19 доводить актуальність розробки ресурсів прогнозування ймовірності.

Об'єктом дослідження є профілактичні заходи стосовно попередження епідеміологічної ситуації. Предметом дослідження є розробка ресурсу прогнозування захворюваності в умовах певної місцевості.

Метою роботи є розробка та впровадження теоретичних, методичних і практичних засад для створення ресурсу прогнозування захворюваності побудованого та подолання спалахів інфекційних хворіб, створення рекомендацій для застосування ресурсу. Побудова ресурсу технічними засобами мов програмування PHP, Js дозволяє бути актуальним та мобільним додатком.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ІНФЕКЦІЙНА ХВОРОБА, ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАХВОРЮВАНОСТІ, COVID-19, РОЗРОБКА, РЕСУРС.

The work contains 61 pages, 3 tables and 7 figures, a list of references of 23 titles and appendices.

Nowadays, the topic of infectious diseases is relevant. The emergence of a new unknown infectious disease Covid-19 proves the relevance of the development of probability prediction resources.

The object of the study is preventive measures to prevent the epidemiological situation. The subject of the study is the development of a resource for predicting morbidity in a particular area.

The purpose of the work is to develop and implement theoretical, methodological and practical principles for creating a resource for predicting the incidence of built and overcoming outbreaks of infectious diseases, creating recommendations for the use of the resource. Construction of a resource by technical means of programming languages PHP, Js allows to be actual and mobile application.

KEY WORDS: INFECTIOUS DISEASE, DISEASE FORECASTING, COVID-19, DEVELOPMENT, RESOURCE

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ / ABSTRACT	2
ВСТУП.....	4
1 АНАЛІЗ ВИМОГ ТА ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	7
1.1 Аналіз предметної області.	7
1.2 Постановка задачі.....	9
1.3 Пошук акторів та варіантів використання	10
2 ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМИ	14
2.1 Аналіз актуальності ресурсу та необхідність його впровадження.	14
2.2 Вибір процесу розробки.....	15
2.3 Математична модель	19
2.4 Структура системи	23
3. РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ.....	27
3.1 Загальна характеристика ресурсу та теоретичні відомості для роботи над дизайном	27
3.2 Тестування розробки та виявлення недоліків.....	30
3.3 Оцінювання результату та апробація ресурсу	34
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	38
4.1 Охорона праці.....	38
4.2 Безпека при роботі з персональним комп'ютером	42
ВИСНОВКИ	47
ДОДАТОК А	52
ДОДАТОК Б.....	57
ДОДАТОК В.....	60
ДОДАТОК Г	61

ВСТУП

Дані, що збирає Центр громадського здоров'я, передбачають статистичну інформацію про наявність в Україні різних інфекційних недуг. Дана статистика нараховує близько 50 варіацій серйозних інфекційних хворіб, які без належного лікування мають летальні результати. На боротьбу з кожною такою хворобою Україна та інші держави світу передбачають значні затрати. Різниця коштів затрачених на ліквідацію наслідків інфекційних хворіб до коштів затрачених на ефективне запобігання та профілактику сягає десятикратних розмірів. А виходячи з такого економічного плану проблема якісної профілактики та попередження хвороби прямо пропорційна сумам, які є витраченим на її наслідки державними підприємствами. В епоху стрімкого розвитку технологічного прогресу та розвинених телекомунікаційних технологій, важко представити, що на сьогоднішній день не має розробленого ресурсу з прогнозування ймовірності заразитися інфекційними хворобами в умовах певній території. Бурхливий розвиток медичної сфери у останній час, після пандемії Covid-19 є основною причиною для формування проблематики для сфери технічних засобів і відповідно створення програмних реалізацій даної проблематики з формулюванням у суспільстві чітко визначених проблемних місць та актуальність створення і функціонування ресурсу прогнозування захворюваності в умовах території та особистих чинників життєдіяльності людини. Цілком нормально, що в період епідеміологічної ситуації виникає необхідність в надійних і високопродуктивних технічних засобах за допомогою яких людина зможе швидко дізнатися про проблеми, які її можуть очікувати та дозволить скоординувати плани у виборі місця відпочинку чи використання профілактичних заходів, щоб убезпечити своє життя.

Дана робота не передбачає точні результати, але питання беззаперечно якісної ймовірності прогнозування захворюваності ключове не тільки при усвідомленні важливості поширення недуги серед населення, а й запорука

економічних затрат на вирішення глобальних проблем, які можуть слідувати поширенню хвороби.

Дана технологія, яка буде розроблена та описана у даній роботі є прототипом і після подальшого доопрацювання може бути повноцінним ресурсом. Попри це головна ідея буде представлена, адже для повноцінного його використання потрібна якісна оцінка спеціалістів сфери медицини. Реалізована модель передбачатиме графічне зображення на основі розроблених рішень, які будуть реалізовані відповідно до технічних можливостей та відповідно до профільної сфери підприємства. Аналіз технічного забезпечення ресурсами галузі медицини показав відсутність будь-якого програмного рішення у даному питанні прогнозування ймовірності поширення інфекційних хворіб. Очевидність необхідності технічної реалізації проблеми полягає також у тому, що представники сфери покладають більшість зусиль на подолання проблематики інфекційних захворювань, ніж на їх ефективне попередження. При всій досвідченості та усвідомленості окремих ІТ-установ, які займаються організацією та розробкою програмного забезпечення для медичних закладів на території України не мають відповідної фінансової підтримки. Не менш важливою проблемою у розробці такого роду програмного забезпечення являється недостатня кількість профільних кадрів, які можуть взаємопов'язано контактувати при розробці, спеціалісти галузі розробки не компетентні у медичній науці не повноцінно відтворюють реальні потреби, а спеціалісти медичних закладів не можуть сформулювати компетентнісний підхід, який зміг би поєднати сфери ІТ та медицини.

Даний ресурс прогнозування буде важливим нововведенням у всій сфері медицини.

Останнім часом відзначається широкий розвиток тих чи інших програмних рішень відповідно до потреб населення, медичні установи також містять такі програмні реалізації, однак їхня якість потребує удосконалення та оновлення майже на всіх рівнях.

Основні аспекти новизни даної роботи є пошук математичної моделі прогнозування ймовірності захворювання інфекційними хворобами та профілактика їх поширення відповідно до регіонів та критеріїв проживання людини та її програмної реалізації у вигляді Web-ресурсу. Оскільки взяті до уваги програмні рішення, що функціонують на даний момент, містять ряд недоліків, основним з яких є те, що основна робота спеціалістів даних ресурсів проводиться на автоматизовано, а з залученням спеціалістів медичної сфери, які вводять необхідні дані вручну, що призводить до помилок у відтворенні реальних показників. Робота над ресурсом прогнозування ймовірності є програмною реалізацією для вирішення затратної та рутинної роботи інженера медичної установи, чи розробників веб-ресурсів, які вводять зібрані дані з різних медичних установ країни, яких налічуються тисячі і неточність результату досить висока, а відповідні неточності викликають недовіру серед населення і цим призводять до недотримання карантинних заходів чи взагалі нехтування профілактичних методів, вважаючи, що ймовірність підхопити ту чи іншу недугу у їхньому випадку мінімальна.

Результат даної роботи полягає у реалізованій автоматизованій системі, за допомогою якої користувачу надається можливість переглянути ймовірність захворіти на основні хвороби у його регіоні, перелік всіх областей України та звітні дані по них, а також критерії які будуть впливати на показник ймовірнісного захворювання.

1 АНАЛІЗ ВИМОГ ТА ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Аналіз предметної області.

Сучасний період розвитку суспільства характеризується сильним впливом на нього інформаційних технологій. Останні в свою чергу зайняли ключові елементи сфери діяльності людини майже у всіх закладах та установах, як державного так і місцевого значення, програмні рішення дозволяють скоротити навантаження на працівників, оперуючи їхню роботу за швидший час та з мінімальними помилками у роботі. Таким чином основні робочі моменти, можна побачити на простому гаджеті і без зусиль провести будь які операції необхідні у медичних закладах починаючи від виписування рецептів пацієнтам до пошуку та заповнення амбулаторних книг, проведення реєстру, тощо. Однак попри ефективне використання інформаційних технологій, багато проблем залишаються не вирішеними, або навіть не взятими до уваги.

Серед багатьох сучасних проблем медицини існують такі, котрі стрімко перестають бути особистими та перетворюються в соціальні та загальнонародні. Це в повній мірі відноситься до епідеміології.

Епідеміологія — наука про закономірності виникнення, поширення й плини хвороб, що виявляють при популяційних дослідженнях [1].

Вірусологія (вірус і логос) — галузь науки, яка вивчає властивості вірусів людини, тварин, рослин, бактерій, грибів і процеси, котрі вони спричиняють в організмі чутливих хазяїв, розробляє методи діагностики, лікування та профілактики вірусних інфекцій. [2]

Основні напрями досліджень:

- Вивчення властивостей вірусів людини, тварин, бактерій, рослин та інших організмів, особливостей їх взаємодії з клітиною, молекулярно-біологічних механізмів організації та експресії геному вірусів.
- Вивчення патогенезу вірусних інфекцій, зокрема людини та тварин, молекулярних механізмів ураження різних органів і систем.

- Розроблення методів індикації вірусів і методів діагностики спричинюваних ними інфекційних захворювань.
- Вивчення закономірностей циркуляції вірусів у різних біоценозах.
- Розроблення заходів боротьби з вірусними інфекціями та їх профілактики.
- Розроблення нових біотехнологій зі створення ефективних діагностичних і вакцинних препаратів, їх впровадження.
- Експериментальне розроблення методів і засобів лікування вірусних інфекцій, їх впровадження [4].

В даній предметній області головною проблемою є дуже велика кількість статистичних даних та критеріїв аналізу цих даних для адекватного прогнозування захворювань. Тому важливим є застосування електронно-обчислювальної техніки для аналізу даних про захворювання. І при цьому більшість вчених, науковців використовують системи імітаційного моделювання, але і вони ще не повністю пристосовані та адаптовані до таких завдань, тому і не надають змоги досягати високого рівня якості у прогнозуванні.

Попри те що імітаційне моделювання займає широке коло діяльності обробки великих даних воно нам не зовсім підходить, адже для систем імітаційного моделювання потрібні спеціалісти певної підготовки, результати такого моделювання не буде зрозумілим пересічному користувачеві, який не буде проводити інформаційні пошуки даних, для тривалої роботи з програмою, яка в результаті згенерує звіт, йому не зрозумілим. Програмні забезпечення імітаційного моделювання, які розроблені для обробки великої кількості даних не мають дружнього інтерфейсу з користувачем і використання таких засобів є локальним.

1.2 Постановка задачі

Основою магістерської роботи є реалізація автоматизованого веб-ресурсу для вирішення проблем інформатизації населення. Відповідно результатом повинна бути автоматизована система, яка спроможна виконувати декілька дій взаємопов'язаних у послідовності. Структура ресурсу передбачає передбачається нескладною та інтуїтивно зрозумілою для будь-якого користувача. Ключовий функціонал системи, а саме – вирішення задач прогнозування ймовірності захворювання інфекційними хворобами та профілактика їх поширення повинні бути чітко виокремлені, так як вони являються ключовими у системі. Також візуальна частина застосунку та її компоненти повинні бути виконані згідно сучасних вимог та стандартів. Навігація по додатку повинна бути продуманою та вивіреною. Застосунок повинен працювати плавно та без жодних перебоїв. Усе повинно бути виконано з врахуванням дизайну досвіду користувача.

Після детального аналізу предметної області та соціальну ситуацію у світі було вирішено зробити системний аналіз з розробкою web-ресурсу, яка полягає у виконанні основних функцій, а саме: відповідно до місцевості проживання користувача виводити опис інфекційних захворювань властивих регіону. Відповідно до критеріїв виводити дані стосовно можливості захворювання, розробити програмну модель прогнозування захворювання відповідно до критеріїв. Ресурс відповідно до завдань буде мати відповідну структуру:

- Головна сторінка
 - Інформаційний банер
 - Акордеон кроків дій на сайті
 - Персональна інформація
 - Опис регіону відповідно до місцезнаходження людини, визначатиметься автоматично
 - Список критеріїв

- Дані прогнозування
 - Регіони списком
 - Карта регіонів
- Сторінка регіону
 - Інформаційний банер
 - Акордеон інформації стосовно хвороби та профілактичних методів
- Модальне вікно першого входу на сайт
 - Міститиме автоматичне повідомлення з місцезнаходженням користувача та всією необхідною інформацією, щоб забезпечити користувача у тому чи іншому регіоні.

1.3 Пошук акторів та варіантів використання

Під час ознайомлення з представленою проблематикою, сформулювавши задачі до ресурсу та провівши аналіз вимог, логічне представлення ресурсу з одним актором-користувачем. Відповідно до технічного завдання, яке не передбачає більше одного користувача та різного роду доступи до автоматизованої системи одного актора повністю достатньо.

Користувачу, як ключовому елементу надається змога бачити інформацію не тільки свого регіону а й інших, вводити дані відповідно до критеріїв, які йому необхідні, переглядати список регіонів, відстежувати стан інформування у різних регіонах відповідно до вибраних критеріїв та вказаних даних. Визначення актора автоматизованої системи дає можливість описати можливі варіанти використання ресурсу. Результат можливих варіантів використання зображено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 Виявлення варіантів використання

Користувач	Відвідування ресурсу	Користувач має можливість відвідати ресурс з будь якого пристрою та у будь якій точці через мережу Інтернет
Користувач	Використання модального вікна	Користувачу надається можливість прочитати інформацію у модальному вікні, яке впливає зразу після відвідування сайту
Користувач	Перегляд звітної інформації	Користувачу надається можливість переглянути інформацію відповідно місця перебування
Користувач	Ввід даних відповідно до критеріїв	Користувач може вводити дані відповідно до критеріїв
Користувач	Вибір регіону зі списку	Користувачу надається можливість обрати регіон зі списку
Користувач	Вибір регіону на карті	Користувачу надається можливість обрати регіон на карті

Відповідно до відтворених варіантів використання автоматизованої системи та на їх основі можна побудувати наступну діаграму (рисунок 1.1). На даній діаграмі відображено основні варіанти використані та описані вище.

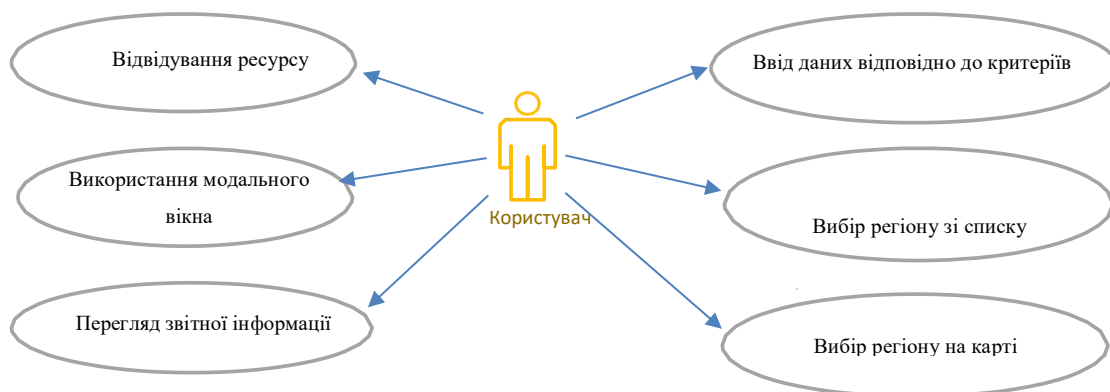


Рисунок 1.1 – Діаграма варіантів використання системи

1.4 Опис ключового варіанта використання

Аналіз ключових моментів використання автоматизованої системи дає можливість виокремити основний варіант, а саме: відвідування ресурсу з метою отримання інформації прогнозованої ймовірності захворіти на ту чи іншу хворобу відповідно від місцевості та вибраних критеріїв. Опис ключового варіанту представлено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Опис ключового варіанту використання

Дійові особи	Користувач, Система
Ціль	Одержання прогнозованої ймовірності захворіти відповідно до критеріїв чи регіонів.
Передумови	Жодних
Успішний сценарій:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Користувач відкриває застосунок. 2. Користувач ознайомлюється з інформацією про його територію проживання. 3. Слідує крокам відповідно до ресурсу 4. Вводить дані відповідно до критеріїв. 	

Продовження таблиці 1.2 – Опис ключового варіанту використання

<p>5. Вводить додаткову інформацію за необхідності.</p> <p>6. Користувач вибирає регіон, який його цікавить.</p> <p>7. Система відкриває екран, який відображає, інформацію прогнозовану ймовірність захворіти у вибраному регіоні.</p> <p>8. Користувач повторює дії, або покидає ресурс</p>	
Результат	Ресурс успішно інформує користувача
Альтернативні сценарії	
1a	Користувач дізнається інформацію про територію у якій він знаходиться та покидає ресурс.

2 ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМИ

2.1 Аналіз актуальності ресурсу та необхідність його впровадження.

Опираючись на суспільне становище та всесвітню кризу пов'язану з поширенням інфекційної хвороби Covid-19, яка виникла у Китаю та за лічені місяці заповнила Землю, можна з упевненістю сказати, що світ не підготовлений до вирішення проблем такого роду. Відповідно до цього медичні установи почали працювати над вирішенням наслідків захворювання, наукові установи – над створенням вакцини, а представники влади всіляко пробували забезпечити спокій між населенням та дотримання профілактичних норм, які повинні зменшити чи і взагалі припинити поширення захворювання.

Однак реалії показують кардинально протилежний результат. Паніка серед населення змінилася тотальною недовірою до влади. Карантинні методи та інформування населення призвело до поширення хибних думок серед людей. Дане ствердження стосується всіх регіонів, а результати моніторингу Міністерства охорони здоров'я, підтверджують дану теорію. Ідея запустити просту систему підрахунку ймовірності поширення захворювання відповідно до території, включає у себе прості кроки, з якими може справитися кожен користувач мережі. Оцінювання власного життєвого стану та як висновок підрахунок ймовірності захворіти на ту чи іншу хворобу.

Опираючись на все сказане вище було підсумовано, що автоматизована система прогнозування є необхідною у сфері охорони системи, перш за все як інформаційний портал для населення, яке в умовах карантину прагне покидати домівки і не зовсім дотримується карантинних заходів безпеки. Дана система дозволить користувачам об'єктивно оцінювати ризики, які будуть впливати з їхніх введених даних, а не від показників, котрі доводять до них через ЗМІ.

Впровадження такого ресурсу дозволяє зменшити навантаження на медичний персонал, який проводить консультативні прийоми населення та займається інформуванням. Розробка автоматизованої системи для

прогнозування ймовірності захворювання інфекційними хворобами в умовах певної місцевості може стати першим кроком у ефективній розробці електронної платформи з повним функціоналом, який не зможе, ясна річ, замінити лікарів, але зменшити навантаження та систематизувати застарілу паперову систему.

2.2 Вибір процесу розробки

За основу розробки нашої автоматизованої системи візьмемо теорію MVP, яка останнім часом все частіше використовується для програмування продукції перед запуском на ринок чи глобальний рівень. MVP за визначенням це мінімально життєздатний продукт (англ. Minimum viable product — MVP) — продукт з мінімальним функціоналом, який можна дати користувачам для використання. Використовується для тестування ідей у розробці програм з мінімальними затратами ресурсів. Зазвичай реалізується шляхом вдалого планування релізів, коли у перший реліз входять лише основні функції (або одна найважливіша), що дає можливість користувачам уже почати працювати, не очікуючи остаточної версії.[11]

Френк Робінсон (Frank Robinson) обґрунтував теорію мінімально життєздатного продукту у своїх наукових працях. А Стів Бланк та Ерік Різ зайнялися популяризацією даної теорії.

Також її використовують в цілях онлайн-маркетингу. Суть її полягає в тому, що створюються додаткові додатки та за стосунки для рекламних сайтів, які надають можливість запускати рекламну кампанію. Таким чином можна аналізувати про кількість людей, які виявили зацікавлення про той чи інший товар. Це свідчить про те, що такий продукт є затребуваним на ринку. Також можна створювати додатковий функціонал програми, який скеровує користувачів на потрібну рекламну сторінку необхідного їм продукту. Залежно

від кількості переходів за цими посиланнями розробники можуть зробити висновок про доцільність впровадження цього функціоналу.

З вищесказаного можна зрозуміти, що розробка ресурсу виступає перш за все прототипом платформи, попри те, що вона є повноцінною розробкою, яка може самостійно функціонувати. Однак беручи до уваги, що подібних розробок у світі не має і не має аналогів від яких можна відштовхнутися при прогнозуванні попиту на розробку, теорія MVP, може підтвердити гіпотезу необхідності даного ресурсу при мінімальних затратах та функціональних можливостях.

Відштовхуючись від теорії мінімального життєздатного продукту та беручи до уваги все можливі та популярні процеси розробки програмних продуктів було обрано оптимальний варіант, а саме спіральну модель, оскільки дана методика найефективніше відтворює необхідний для нас процес розробки програмного забезпечення. Даний вид процесу розробки рентабельно використовувати саме при розробці невеликих проєктів, які складаються з малої кількості функціонального навантаження, а команда, яка працює над проєктом складається з декільком чоловік. Оскільки управління розробкою ПЗ — це об'ємний процес. Спочатку може здатися, що спіральна модель є складною у використанні і не підкріплена вагомими причинами для того, щоб брати її за основу при виборі процесу розробки програмного забезпечення. Однак переваги, які має даний процес розробки у нашому виборі зайняв ключове місце. Наприклад, даний процес розробки дозволяє добавляти, змінювати та удосконалювати функціональні елементи програмного забезпечення при крайніх етапах реалізації. Відповідно до такої переваги методики можна усвідомлено контролювати ризики, які при розробці даного програмного забезпечення є обов'язковою складовою і займають ключове місце у технічному завданні.

Узагальнену характеристику методики можна описати, як циклічне додавання функціональних елементів з постійним контролем та виправленням помилок у роботі. Її зображено на рисунку 2.1

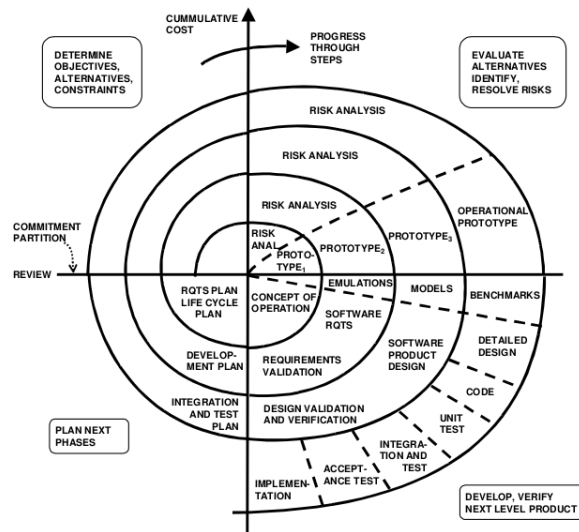


Рисунок 2.1 – Спіральна модель розробки

Вона базується на основі чотирьох стадій, які циклічно міняються. Та в процесі розробки, кожен етап проходить через ці циклічні стадії. Кожна циклічна стадія, що є ітерацією має назву «спіраль».

Фази спіральної моделі:

1. Узгодження цілей розробки, альтернативний підхід, обмеження, або фаза стадії планування. Дана фаза є початковою у роботі над проектом, або окремими її елементами. Відповідальна людина за проект формує чіткі цілі, описує основні вимоги, формує початковий дизайн і т.д. Усі наступні етапи розробки формуються відповідно до відгуків про систему, або зауважень замовника. Відповідно до цього у даній методиці вкрай важливою є комунікація між користувачами та командою розробників.

2. Етап аналізу допущених та недопущених ризиків є вкрай важливою стадією розробки програмної системи. У контексті даного методу ризиком називається все можливі помилки чи не обґрунтовані проблеми, які не дають можливість розробникові досягнути поставленої цілі. Діапазон ризиків з якими стикаються замовники та програмісти в загальному дуже широкий і деякі ризики виявити та виправити не можливо до моменту релізу продукту. А оскільки така загроза досить ймовірна і навіть досвідчені тестувальники не в силах побачити чи вирішити деякі ризики, то залишається вихід надання пріоритету відповідним

ризикам згідно їх значущості. Розвиток стратегії вирішення ризиків та часткова розробка є наступним кроком даної фази і як результат відтворює початковий прототип програмного забезпечення.

3. Фаза, або стадія повноцінної розробки. Етап передбачає повну розробку програмного забезпечення та тестування. При цій стадії сформована ідея та цілі не містять ніякого практичного підтвердження, а тільки відтворюють концепцію майбутнього продукту. Наступні ітерації дозволяють сформулювати повністю робочий проект та дати користувачам, або замовникові. Даний етап краще дає зрозуміти проблемні місця у системі.

4. Останнім етапом розробки є планування подальших дій. На цій ітерації замовник, або користувачі повідомляють про ризики, а розробники та програмісти розробляють план їх вирішення.

Сама по собі спіральна модель доволі гнучка. Можна зауважити, що алгоритм наведений вище має скорочений запис, а це може призвести до помилкової думки, що етапи спіральної моделі послідовні, однак це не так, адже життєвий цикл програмної реалізації гнучкий і деякі функції можуть удосконалюватися чи редагуватися відповідно до різних етапів спіральної моделі. Все залежить від ризиків та прийнятих до них рішень.

Узагальнюючи будь-який процес розробки з певністю можна сказати, що кожен містить свої переваги та певні недоліки. Вибір процесу полягає у тому, щоб об'єктивно та зважено прийняти найкращий варіант для реалізації.

Переваги:

- Ретельний аналіз та моніторинг кожного етапу розробки програмного забезпечення, дозволяє просто та ефективно працювати з великими проектами, розробка яких проводиться великою командою співробітників;
- Запуск проекту відбувається на ранніх етапах програмування, що дає можливість бачити все можливі ризики не опускаючи момент, що користувачі відмовляться від розробки.
- Удосконалення розробки можна проводити на крайніх термінах.

- Спіральна модель дозволяє розбиття проекту на частини відповідно до ризиків, що у свою чергу дозволяє найважливіші та функціонально необхідні частини вирішити першими, а решту завдань у процесі розробки.
- Повне документування розробки, як наслідок роботи над вирішенням ризиків програмного забезпечення.

Недоліки:

- Дана модель процесу розробки відзначається великою кількістю затрат, відповідно не є ефективною для малих проектів, які не фінансуються, та розробляються тривалий час чи великою кількістю розробників.
- Документування проводиться на всіх етапах розробки, а відповідно чим більше проміжних етапів, тим більший об'єм документації.
- Дана модель розробки не має планового логічного завершення, а відповідно роботи над проектом можуть проводитися тривалий час.

2.3 Математична модель

Найбільш поширені інфекційні захворювання Covid, ГРВІ, ВІЛ поширюються у населенні шляхом фізичного контакту від інфікованої людини до здорової. Схематичне зображення контактів між хворими та здоровими індивідами формує певного роду мережу від якої і залежить успіх поширення. Загально прийнята модель поширення інфекційних захворювань, типу SIS або SIR, не включають багато факторів, таких як, наприклад, топологічна ситуація. Основною ідеєю моделей типу SIS та SIR являється гіпотеза гомогенного змішування, ідея якої полягає у тому, що індивід має безліч контактів, які через деякий час неодмінно будуть контактувати.

Модель можна зобразити блок-схемою (рис. 2.2). Дане представлення моделі зображує перехід між індивідами, а стрілки швидкість передачі.

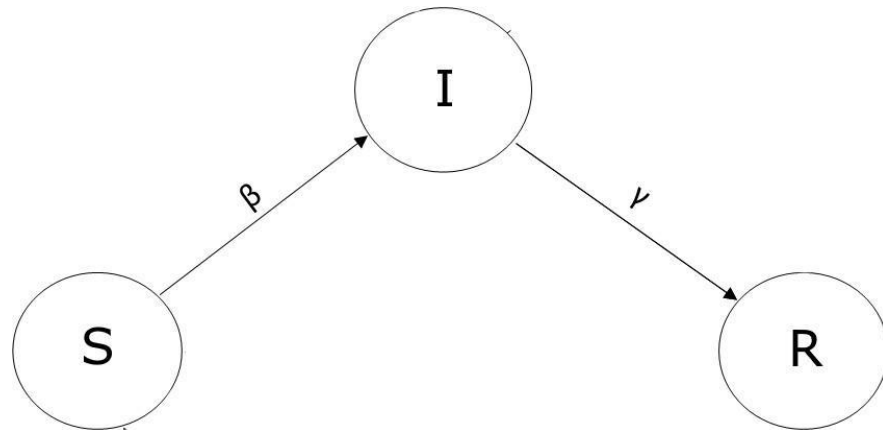


Рисунок 2.2 – Динамічна модель

Ймовірність бути зараженим перебуваючи у мережі є однаковою для всіх її учасників. Однак ці моделі не є досконалими для всіх захворювань, оскільки не передбачають тієї можливості, що у реальному світі зараження відбувається тільки між точно контактуючими індивідами, а також бар'єри профілактичних засобів, які можуть ставити між собою індивіди знижують ймовірність бути зараженими. Отже, дані моделі не підходять для складних мереж поширення інфекційних захворювань.

Епідеміологічні ситуації на прикладі складних мереж були основою досліджень Мейя і Ллойда [12]. Систематизував дослідження стосовно даної проблематики англійський вчений Ньюмен [13]. Нехай, рівномірна швидкість відновлення складає γ , таким чином інфіковані вершини мережі дорівнюють видужалим індивідам зі швидкістю γ зразу після зараження. Відповідно до цього рівень інфекції складатиме βI , з урахуванням часу T на поширення недуги. Згідно з даними можна визначити ймовірність передачі інфекції між інфікованим та здоровим вузлом мережі до того, як станеться одужання. Якщо не обмежувати у часі динамічні процеси, то зараження обчислюється за наступною формулою[13]:

$$(1 - \beta I \delta t) \gamma / \delta t = 1 - e - \gamma \beta I \quad (1.1)$$

Отже, змінні βI та γ будуть змінюватися між інфікованих до здорових вузлів, якщо не буде доведено, що вироблення імунітету забезпечить інфікування. Будемо вважати, що ці випадкові величини є рівномірно розподіленими і незалежними між собою, вибраними у розподілах $P(\beta I)$ та $P(\gamma)$ відповідно. Отже, поширення інфекції між вузлами доречно вважати середнім значенням T , якщо розглядати однорідний випадок з T_{ij} над розподілами $P(\beta I)$ та $P(\gamma)$, яка є

$$T = \langle T_{ij} \rangle = 1 - \int_0^{\infty} P(\beta I) P(\gamma) e^{-\gamma \beta I} d\beta I d\gamma \quad (1.2)$$

Невироджений випадок моделі SIR та його обчислення досліджувалося у [14].

Спалах у такого роду контактній мережні вузлів відбувається через одного зараженого індивіда. Розрахувати точний розмір спалаху в кінці неможливо, однак результат буде тотожним з розміром кластеру вершин, у яких була інфекція починаючи з першої та шляхом обходу зайятих ребр. Така модель тотожна моделі перколяційних зв'язків. Дана перколяційна модель поширення хвороби може реалізовуватися нами та застосовується у розробці ресурсу, де чинниками фільтрації виступають критерії, які заповнює користувач.

Степінь вузла (позначають через k), тотожний кількості суміжних вузлів, які є інфікованими, тобто з якими зв'язаний інфікований вузол мережі, тобто людина. Враховуючи, що індивід може мати різноманітну кількість вузлів, то не варто недооцінювати теорію про розподіл степені, зазвичай позначають як $P(k)$ цієї мережі. Середній степінь розподілу $\langle k \rangle$ розраховується за наступною формулою

$$\langle k \rangle = \sum k \cdot P(k). \quad (1.3)$$

Швидкість поширення інфекції серед населення прямо пропорційний кількості інфікованих та кількості сприятливих на те умов. У всіх випадках

епідеміологічної ситуації існує порогове значення – показник при якому кількість видужалих перевищує поріг захворюваності. Показник порогу захворюваності характеризується репродуктивним числом та позначається (R_0) певної системи інфікування, яка має середню кількість другорядного інфікування, а відповідно інфікованих, які забезпечують зараження протягом періоду своєї хвороби інших індивідів.

Статична мережа передбачає у індивіда сталу кількість контактів, а з цього виходить вкрай важливий показник – це ймовірність поширення від інфекційного індивіда до сприйнятливого на зараження по певному ребрі контактів у період хвороби носієм. Ньюман описував трансмісивний механізм передачі інфекції та позначав його значення як T_m .

$$T_m = \frac{\beta}{\beta + \gamma}. \quad (1.4)$$

У неоднорідних мереж є своє значення представлення порогу епідеміологічної ситуації. Якщо це випадок випадкового змішування, то його можна описати, як $Var(k)$ і представити формулою.

$$R_0(t) = T_m \cdot \left(\langle k \rangle - \frac{Var(k)}{1 + \langle k \rangle} \right). \quad (1.5)$$

Якщо розглядати дану мережу зі сторони профілактичних методів, а саме вакцинації, для даної випадкової мережі існує критична фракція вакцинації, $R_c(t)$, яка задається наступною формулою

$$R_c(t) = 1 - \frac{1}{R_0(t)} \quad (1.6)$$

З даних математичних міркувань можна виводити результативні теорії, формули розрахунку поширення вірусних захворювань та рівняння

профілактичних методів. Однак цікавіше усвідомлення самої структури цієї моделі, для ефективного програмного застосування.

2.4 Структура системи

Відповідно до потреб технічного забезпечення для побудови автоматизованої системи для прогнозування ймовірності захворювання інфекційними хворобами в умовах певної місцевості було обрано клієнт-серверну архітектуру.

Ефективно спроектована структура автоматизованої системи, чи будь-якого іншого програмного забезпечення у вигляді веб-додатку передбачає розгрупування системи на частини та їх розробка на різних платформах, різними засобами та методами. Якщо узагальнювати вищесказане, то можна підсумувати, що основні дані ресурсу знаходяться у користувача, а дані та система їх обробки на сервері. В залежності від програмного забезпечення чи відповідного рішення його використання дані можуть оброблятися на технічних засобах клієнта, або щоб не перевантажувати дані та їх обробку можна розділити на клієнтську та серверну частину.

Розглянемо необхідні ресурси для розробки автоматизованої системи відповідно до

Ukrline Linux хостинг – сховище, що містить базу даних та сервер.

FileZilla – програмне забезпечення на пристрою клієнта. Використовується для взаємодії між клієнтом та сервером, з прямим оновленням коду програмного забезпечення, що дозволяє працювати прямо на серверній стороні при розробці системи, а відповідно дає можливість удосконалювати, видаляти чи редагувати функціонал системи.

Щоб у майбутньому не виникало ризиків при модифікації програмного забезпечення, для розробки системи було обрано об'єктно-орієнтовану мову

програмування PHP, та мову скриптів JavaScript, для опису та дизайну ресурсу використовуватиметься мова стилю сторінок CSS та наповнення за допомогою мови тегів, засоби якої використовуються для розмітки веб-сторінок.

Html – мова розмітки гіпертексту є стандартною мовою гіпертекстової розмітки, яка призначена для створення документів в середовищі WWW(World Wide Web), такого роду документи називають Web-документами і призначені для відтворення веб-сторінок, сайтів. Важливою перевагою даного мої є те, що її відтворення можливе на всіх браузерах та платформах, пристрої, які оснащені доступом до інтернету з легкістю можуть відтворювати дані документи. Мова розмітки є основою у побудові сайтів будь якої складності та функціонального навантаження[19]. Перші кроки при роботі над розробкою автоматизованої системи прогнозування ймовірності поширення захворюваності, полягають саме у створенні основних сторінок html – документів, які відтворюють «кістяк» ресурсу. Адже сам по собі Html- документ не є візуально сприйнятливим. Для подальшої роботи необхідно добавляти візуальні елементи. (Див. Додаток А)

CSS – це спеціальна мова стилю сторінок, дана мова додається до готових html-документів, роблячи візуально прийнятними веб-сторінки. CSS є основною технологією всесвітньої павутини, поряд із HTML та JavaScript. [20]

JavaScript - це мова програмування, що інтерпретується, а також є можливість використовувати об'єктно-орієнтовані технології. По синтаксису дана мова схожа на такі мови програмування, як C, C++ і Java. В них подібні програмні конструкції, оператори та функції. Проте ця схожість є обмеженою.

JavaScript - це нетипізована мова, в ній не потрібно визначати типи змінних. Об'єкти в JavaScript відображають імена властивостей на довільні значення. Цим вони більше нагадують асоціативні масиви Perl, ніж структури C або об'єкти C ++ або Java. Механізм об'єктно-орієнтованого успадкування JavaScript скоріше схожий на механізм прототипів в таких маловідомих мовах, як Self, і сильно відрізняється від механізму наслідування в C ++ і Java. Як і Perl, JavaScript - це мова, що інтерпретується, і деякі його інструменти, наприклад

регулярні виражені кошти роботи з масивами, реалізовані за образом і подобою мови Perl. [21]

JavaScript використовує такі прості типи даних, як числа, рядки і булеві значення. Також підтримує масиви, дати і об'єкти регулярних виразів.

Можливості JavaScript розширюються за рахунок використання об'єктів, що дозволяють упорядкувати взаємодію веб-сторінки з користувачем. З їх допомогою можна керувати об'єктами веб-сторінки, змінювати їх вміст, дизайн, інтерактивність та оптимізувати роботу відповідно до дій користувача сайту. Така версія JavaScript дозволяє запускати сценарії, що будуть прописані в HTML кодї сторінки. Таке використання мови JavaScript робить її клієнтською, тому що вона виконується на комп'ютері клієнта, а не на стороні сервера. Завдяки тому, що в JavaScript та типах даних, які вона підтримує закладені міжнародні стандарти легко організовується сумісність між реалізаціями.

Деякі частини клієнтського JavaScript формально стандартизовані, інші частини стали стандартом де-факто, але є частини, які є специфічними розширеннями конкретної версії браузера. Сумісність реалізацій JavaScript в різних браузерах часто приносить чимало занепокоєнь програмістам, які використовують клієнтську мову JavaScript. Коли інтерпретатор JavaScript вбудовується в веб-браузер, результатом є клієнтський JavaScript. Це, безумовно, найбільш поширений варіант JavaScript, і більшість людей, згадуючи JavaScript, зазвичай мають на увазі саме клієнтський JavaScript. У цій книзі клієнтську мову JavaScript описується разом з базовим JavaScript, який представляє собою підмножину клієнтського JavaScript.[21]

У 1995р. створена Расмусом Лерддорфом на мові Perl нова мова програмування, яка ним названа, як Preprocessor of Home Pages - препроцесор для домашньої сторінки, а в світі відома, як PHP, мала нечувану популярність. Основна ідея, яка покладалася на цю мову це добавляти в HTML-сторінки сценарії, що виконують на сервері та робити сторінки динамічними, живими. Мова PHP була написана на Perl, а відповідно і більшість синтаксис мови взяти з Perl та популярних на той час C, та Java.

При створенні мови PHP популярність її була нечувана, адже саме дана мова дана Web-програмістам бажаний і необхідний застосунок для створення живого сайту. Основною задачею було створення швидких динамічно згенерованих веб-застосунків. Знання мови PHP дозволяє на даний момент вирішувати безліч поставлених задач на програміста, що зменшує навантаження на команду при створенні веб-ресурсів. [22]

Наша розробка передбачає серверну частину обробки даних, а відповідно для такої роботи необхідною мовою є PHP, за допомогою якої наша автоматизована система матиме динамічну структуру та функціонал.

3. РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ

3.1 Загальна характеристика ресурсу та теоретичні відомості для роботи над дизайном

Розробка будь-якого інтернет-ресурсу розпочинається з планування структури та дизайну ресурсу.

Основи роботи над дизайном складаються з трьох взаємопов'язаних компонентів:

- Інформаційна архітектура.
- Робота над графікою.
- Контент. [17]

Інформаційна архітектура. Цільова аудиторія даного ресурсу для прогнозування ймовірності захворювання інфекційними хворобами в умовах певної місцевості є всі можливі користувачі мережі Інтернет. Відповідно до цього сайт повинен бути простим та зручним у користуванні, щоб не губилися серед сторінок, мали простий та зручний інтерфейс швидкого доступу до тієї чи іншої інформації.

При побудові веб-ресурсів ключове місце займає нагромадження інформації, якої повинно бути не так і багато, щоб користувач не перевантажувався та не губився у контенті. Основна мета дизайну сайту – це спланувати такий ресурс, який дозволить користувачу за короткий час без зайвих зусиль добитися бажаного результату.

Робота над графікою. Дизайн сайту перш за все будується на основі цільової аудиторії ресурсу. Тематика прогнозування ймовірності захворювання інфекційними хворобами в умовах певної місцевості має велике значення. Дизайн сайту не повинен відволікати користувача від основної ідеї. Графіка основних елементів повинна бути нейтральною, кольорова гама повинна сприйматися користувачами. Відповідно до цього було обрано три основних кольори, які позитивно впливають на користувача. Перш за все це синій колір та

його відтінки, сам по собі колір містить приємні відтінки та концентрує увагу. Білий та чорний колір призначений для однотонності, дана технологія вибору кольору використовується у дизайні вже не перший рік і її ефективність підтверджується активністю у використанні.

Контент. Якщо брати що контент нашого ресурсу це більшою мірою це не розважальний і ніякого навантаження не міститиме крім основних понять необхідних для інформування населення. Основною характеристикою будь-якого онлайн ресурсу є зручність використання сайту – це те, що визначає комфорт клієнта під час відвідування будь-якого ресурсу. Саме це повинно стояти на початку роботи над дизайном. Цільова аудиторія різних сайтів буде відрізнятися, але все ж в цілому можна сформулювати основні вимоги користувачів до оформлення веб-ресурсу[18]:

Легкість сприйняття інформації. Відповідно до цієї характеристики наш ресурс містить тільки одну головну сторінку, на якій зібрані всі необхідні дані у ланцюговому порядку, все що потрібно користувачу поступово буде відтворюватися у ресурсі в залежності від його дій.

Шрифти: доцільно використовувати найпростіші шрифти, що не містять зайвих елементів. Вагоме значення має фон, що поєднується зі шрифтом. Це поєднання має бути не надто контрастним, але і не зливатися. Розмір шрифту теж має велике значення і обирати його слід в залежності від важливості тексту.

Оформлення. Посилаючись на аудиторію та контент ми намагалися підібрати оптимальну кольорову гаму, та більш-менш нейтральний графічний супровід сайту. Хоча аудиторія у нас досить різноманітна і це в більшості різні вікові групи, тому ми обмежилися навантаженням користувачів графічним супроводом.

Адаптивна верстка: Навіщо шукати персональний комп'ютер, якщо під рукою є мобільний телефон? У час швидкого розвитку ІТ-індустрії та швидкого темпу життя, людям спокійніше працювати, замовляти товари, послуги, дізнаватися інформацію з телефонів. Ресурс, з перших хвилин роботи над ним, більшою мірою буде розроблятися для кишенькових гаджетів, з якими

користувачі не розлучаються ні на секунду під час навчального процесу, робочих буднів чи мандрівок, а тому їм буде простіше працювати саме на таких девайсах. Відповідно до цього компоненти, блоки та надписи все повинне бути адитивним і красиво, візуально та коректно відтворюватися на мобільних пристроях.

Навігація: неважливо наскільки багато інформації міститься на сайті, користувач повинен знайти їх за кілька секунд. Саме це питання передбачає створення нами відповідної структури, на рівні розробки дизайну. Ми не прагнули нагромаджувати зайвою інформацією ресурс тільки з тих причин, що так потрібно чи тому що так красиво. Моєю основною метою є розробити ресурс, що буде зручним у користуванні, зрозумілим та швидким.

Швидкість завантаження сайту: на веб-сторінки не варто добавляти велику кількість графічного матеріалу, програмних скриптів та додаткових елементів, оскільки воно впливає на швидкість завантаження сторінки. Швидкість вагомий аргумент для замовників та користувачів. Ми ж на етапі планування цей показник пропустимо, хоча будемо зважати на це, щоб не перевантажувати сайт зайвим матеріалом.

Результатом моєї роботи є автоматизована система для прогнозування поширення захворювання в умовах певної місцевості, що міститься у мережі Інтернет. Такого роду розробки називаються інтернет-ресурсами. Вони являють собою набір інструментів, інформації та даних, які слугують для виконання певних завдань. Такий контент може вміщати в себе дані в текстовій, графічній і мультимедійній формі. Для кожного такого ресурсу створюється окрема індивідуальна адреса, за допомогою якої його можна відшукати в глобальній мережі.

Якщо розглядати розробку з точки зору класифікації Інтернет-ресурсів, то можна вивести відповідні твердження та основні характеристики:

- Відповідно до доступності ресурс відкритий, тобто необмежена кількість користувачів можуть його використовувати та відвідувати.
- Фізичне розташування ресурсу – публічне у мережі Інтернет.
- Ціль створення – не комерційна.

- За функціональністю – динамічний сайт.
- За наданими можливостями ресурс – онлайн-сервіс.
- За наданою на сайті інформацією – інтернет-портал.
- Назва ресурсу: «Свобода переміщення».
- Домен: <http://dechick.biz.ua/>
- Хостинг: Linux-хостинг на <https://ukrline.com.ua/>
- Обмеження в користувачах: відсутнє

3.2 Тестування розробки та виявлення недоліків

Весь процес розробки програмного забезпечення від проектування системи до її повного тестування та випуску має певний алгоритм, послідовність дій та етапів, які визначаються відповідно до технічного завдання, кількості розробників та часу на реалізацію продукту (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1 — Етапи розробки проекту системи

Найменування		Вид роботи	
Стадія	Етап розробки	Шифр	Зміст роботи
1 Стадія Підготовки, планування	1.1 Аналіз проблемної області, вужкопрофіль них аспектів	1.1.1	Аналіз проблематики
		1.1.2	Вибір засобів для реалізації
		1.1.3	Дослідження аналогів розробки
		1.1.4	Дослідження рентабельності розробки
	1.2 Розробка ТЗ	1.2.1	Погодження ТЗ
		1.2.2	Комунікація з спеціалістами сфери, або замовником
		1.2.3	Дослідження етапів розробки
2 Стадія розробки технічного завдання	2.1 Аналіз ТЗ та обґрунтування економічної ефективності проекту	2.1.1	Планування та узгодження технічно-економічного обґрунтування
		2.1.2	Аналіз та вибір процесу розробки
		2.1.3	Уточнення термінів виконання

Продовження таблиці 4.1 — Етапи розробки проекту системи

3 Стадія аналізу технічних особливостей	3.1 Дослідження проблематики	3.1.1	Аналіз особливостей розробки
		3.1.2	Визначення технічного забезпечення
		3.1.3	Узгодження кількості розробників та термінів на виконання
		3.1.4	Аналіз оптимального алгоритму виконання
		3.1.5	Дослідження та вибір структури системи
4 Стадія практичного релізу	4.1 Розбиття системи на етапи	4.1.1	Розбиття проекту на окремі етапи
		4.1.2	Розробка ключових етапів
		4.1.3	Створення та розробка дизайну
	4.2 Тестування та виправлення помилок	4.2.1	Тестування та «відладка» ключових етапів
4.2.2		Загальне налаштування ПЗ	
5 Стадія тестування	5.1 Запуск бета-версії	5.1.1	Запуск системи та тестування користувачами
		5.1.2	Аналіз результатів тестування та модифікація ПЗ
	5.2 Робота над документацією	5.2.1	Підготовка документації ТЗ
		5.2.2	Підготовка документації тестувальника
		5.2.3	Розробка сторінок допомоги користувачам
6 Крайня стадія роботи над ПЗ	6.1 Ознайомлення користувачів з системою	6.1.1	Розробка презентації
		6.1.2	Представлення результату розробки

Головна ідея процесу розробки полягає у визначенні технічного забезпечення та ресурсів, які потрібні на кожному етапі розробки програмного забезпечення. При розробці автоматизованої системи прогнозування ймовірності поширення інфекційних захворювань всі етапи були взяті до уваги, як покрокова інструкція розробки системи. Деякі етапи системи можуть пропускатися в залежності від часу запланованого на розробку ресурсу, однак відсутність хоча б одного кроку в розробці може призвести до критичних результатів функціонування.

Етапи підготовки, технічної пропозиції та «відладки» програмного забезпечення є ключовими та незмінними при розробці нашої автоматизованої системи відповідно до процесу розробки[16].

Інші ключові моменти при розробці програмного забезпечення такі, як аналіз предметної області, вибір технічного оснащення для реалізації та модернізації, створення технічного завдання та пошук аналогів розробки описані у роботі вище.

Теоретичну частину та практичну реалізацію розробки можна узагальнити у дві категорії «Реалізація» та «Тестування».

Перша категорія включає в себе реалізацію архітектури, компонентів, їх інтерфейс, послідовність реалізації класів, генерацію коду програми, планування функцій та поєднання різних модулів програми в єдине ціле. За цей етап відповідає розробник.

Друга категорія передбачає у свою чергу безпосередній процес тестування, тобто перевірки на відповідність правильного функціонування програмного ресурсу, що розробляється. Інженер-тестувальник проводить тестові сценарії, перевіряючи модулі на адекватну реакцію ресурсу при нестандартних ситуаціях, оцінює цілісність системи та її результативність.

Відповідно до роботи над ресурсом дані кроки були успішно завершені. І відповідно до результату можна зробити певні загальні висновки:

1. Промальований дизайн сайту, являє собою зручний у користуванні дружній інтерфейс та не містить надлишкових зайвих елементів, є кросбраузерним застосунком та з адаптивним дизайном, щоб користувачі могли з легкістю користуватися ресурсом з мобільних, планшетних та комп'ютерних засобів.
2. Структура ресурсу містить тільки ті елементи, які необхідні для вирішення функцій передбачених темою дослідження. Навігація сайту розроблена максимально простою та включає тільки сторінки необхідні для інформатизації та прогнозування ймовірності поширення інфекційних захворювань.
3. Сайт розміщується на українському сервері та виведений у глобальну мережу Інтернет

4. Функціонал сайту розроблений об'єктно-орієнтованою мовою PHP, деякі функції розроблені за допомогою скриптової мови JavaScript, решту структури створені за допомогою HTML та оформлені CSS. Описані у попередньому підрозділі.

При аналізі та тестуванні роботи ресурсу, та обговоренні з зацікавленими особами можна з упевненістю сказати, що дана автоматизована система повністю відповідає поставленій задачі та відтворює весь передбачений функціонал. Робота над розробкою може продовжуватися та удосконалюватися доповненням функціоналу. Невід'ємною частиною тестування системи є також і те, що таким чином система перевіряється не тільки на внутрішні деталі та помилки, ключовим фактором залишається і пропозиції стосовно покращення та удосконалення автоматизованої системи. У нашому випадку програмне забезпечення, робота якого полягає у прогнозуванні ймовірності поширення інфекційних захворювань та також розвиток епідеміологічної ситуації, як у окремих регіонах так і світовій спільноті, може розвиватися до повноцінної платформи автоматизованої подачі даних для користувачів не обмежуючись тільки ймовірнісним підходом стосовно певного роду захворюваності, таким чином платформа, може мати функціонал забезпечення медичних закладів інформацією про критичні випадки ймовірності захворюваності у певних регіонах до яких належить даний медичний заклад. Така ідея може вчасно попередити поширення багатьох інфекційних хворіб, або спалахи захворюваності серед дітей чи старшого покоління. Без сумніву робота ресурсу також може мати і більш глобальні перспективи, виступаючи як певний компонент медичних установ, робота якого буде полягати у інформуванні населення та може повною мірою зменшити навантаження на медпрацівників.

3.3 Оцінювання результату та апробація ресурсу

Посилаючись на підпункт 3.1 даної роботи, та проведення всіх запланованих робіт технічного завдання результатом даної проблематики виступає автоматизована система наступної структури

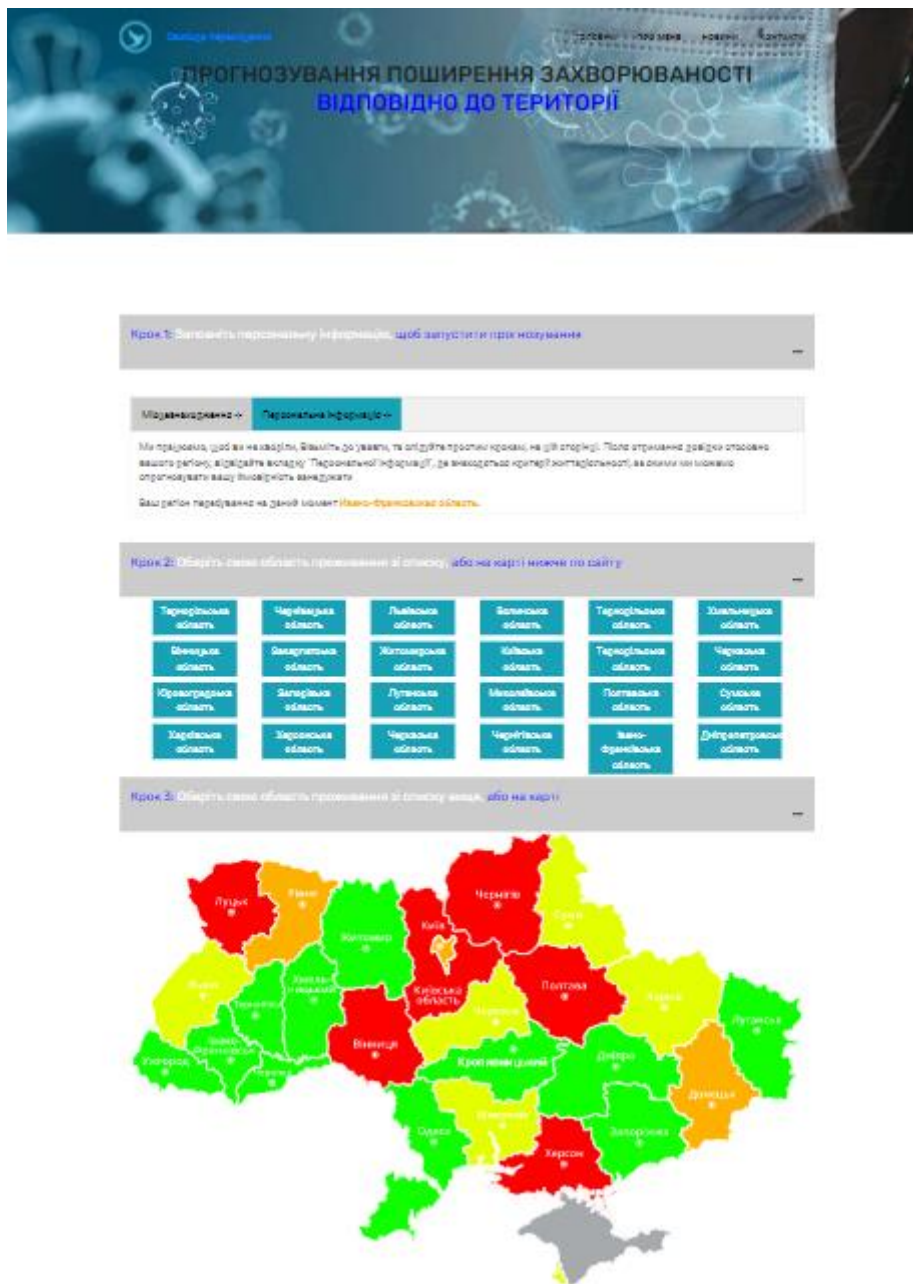


Рисунок 3.1 – Загальний вигляд автоматизованої системи

У даній розробці передбачено ланцюгові реакції та взаємопов'язані елементи, що ведуть до основного функціоналу даного ресурсу.

Свобода переміщення

ГОЛОВНА ПРО МЕНЕ НОВИНИ КОНТАКТИ

Крок 1: Заповніть персональну інформацію, щоб запустити прогнозування

Місцезнаходження -> Персональна інформація ->

ОСНОВНА ІНФОРМАЦІЯ, ЯКА ВПЛИВАЄ НА РЕЗУЛЬТАТ

Ваш вік:

Ваша стать:

Спосіб життя:

Шкідливі звички:

Харчування:

Статеве життя:

Гігієна:

Щеплення від

- Туберкульозу
- Правця
- Дифтерії
- Кашлюка
- Поліомієліту
- гепатиту В

Супутні захворювання?

- Рак
- Цукровий діабет
- Гіпертонія
- Серцево-судинне захворювання
- Жодні з вищезазначених

Розрахувати

Рисунок 3.2 – Загальний вигляд форми персональної інформації (критеріїв життєдіяльності)

Відповідно до даних критеріїв система розраховує результат по різних хворобах і видає у наступному форматі відповідно до обраної території.



Рисунок 3.3 – Загальний вигляд сторінки прогнозування автоматизованої системи

Розробка зроблена таким чином щоб не навантажувати користувача зайвою інформацією, особливо, якщо останній цікавиться тільки однією хворобою і не прагне отримувати зайвого.



Рисунок 3.4 – Результати роботи автоматизованої системи

Результати представлені двома блоками, перший блок це відсоткове зображення ймовірності захворіти користувача, а другий блок інформаційний, який несе пізнавальний характер про захворювання, профілактику та інші інформацію .

Новизна та необхідність даної системи проявляється і в тому, що посилаючись на сучасне суспільне становище, дані ресурси можуть бути розроблені не тільки для прогнозування ймовірності поширення інфекційної хвороби, а і для всіх можливих хворіб чи навіть для прогнозування необхідності вакцинації, щеплення. І таким чином стати першою сходинкою до створення

платформи дистанційної лікарні, яка в свою чергу буде автоматизована та зменшить навантаження на лікарів настільки це можливо, адже консультативні центри будуть працювати на автоматизованій системі. При розробці ресурсу було взято до уваги, що медичне становище людини перш за все індивідуальне і узагальнювати такі речі не можливо, однак користувач ресурсу може отримати знання, які дозволять конкретизувати його питання до лікаря і стати компетентним.

Розроблена система була запущена серед населення 1 грудня 2020 року після повного підтвердження її працездатності головним лікарем КНП "Надвірнянська центральна районна лікарня" Надвірнянської районної ради. При оцінці роботи системи спеціаліст медичної сфери протестував можливі комбінації та, можна так сказати, погодив роботу над розробкою, як актуальну та можливо навіть новаторську у даній проблематиці.

Під час тестування ресурсу було отримано і ряд недоліків:

- Розроблена структура ресурсу передбачає повноцінне доопрацювання зі спеціалістами галузі, правка результатів роботи ресурсу
- Ресурс не має чіткого маркетингового просування, а відповідно кількість користувачів не велика
- Користувачі без доступу в Інтернет не мають доступу до ресурсу, а відповідно дані ресурси повинні розроблятися і для оф-лайн режиму.
- Результати роботи ресурсу не систематизуються та не відправляються до медичних установ та спеціалістів

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Охорона праці

Робота над створенням Web-ресурсу прогнозування ймовірності захворювання інфекційними хворобами та профілактика їх поширення відповідно до критеріїв та регіонів проживання людини передбачає робочий графік працівника, який більшу частину часу проведе за комп'ютером. Розглянемо робоче комп'ютеризоване місце такого працівника. Точніше, робоче місце середньої важкості Пб за ДСН 3.3.6.042-99 з ВДТ [8].

Роботодавець або замовник повинен поінформувати працівників під розписку про умови праці та наявність на робочих місцях небезпечних та шкідливих виробничих факторів (фізичних, хімічних, біологічних, психофізіологічних), які виникають під час роботи з екранними пристроями та ще не являються виправленими, а також про можливі наслідки впливу цих шкідливих факторів на здоров'я працівників відповідно до вимог статті 5 Закону України „Про охорону праці”, тобто робоче місце відповідає ДСанПІН 3.3.2.007-98 [9].

Роботодавець або замовник повинен забезпечити навчання і перевірку знань працівників з питань охорони праці та безпечного використання екранних пристроїв до початку роботи з ними, а також у випадках модифікації та організації роботи обладнання, тобто робоче місце відповідає ДСанПІН 3.3.2.007-98.

Робоче місце працівника з екранними пристроями обране з таким устаткуванням, яке не створює зайвого шуму та не виділяє надлишкового тепла. Рівні шуму на робочих місцях осіб, які працюють з екранними пристроями, відповідають вимогам Санітарних норм виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99.

Роботодавець в рахунок тривалості робочого дня повинен організувати внутрішні плановані перерви для відпочинку персоналу відповідно до

Державних санітарних правил і норм роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ДСанПН 3.3.2.007-98.

Роботодавець повинен передбачити за свій рахунок проведення медичних

оглядів працівників відповідно до вимог Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 21 травня 2007 року № 246, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 23 липня 2007 року за № 846/14113 [10].

В приміщенні з робочими місцями середня температура повітря 20 °С, вологість повітря 50%, швидкість повітря 0.2 м/с, тобто воно відповідає п.1.1.1 ДСН 3.3.6.042-99.

Температура внутрішніх поверхонь робочої зони (стіни, підлога, стеля), технологічного обладнання (екрани і т. ін.), зовнішніх поверхонь технологічного устаткування, обмежуючих конструкцій не виходить більш ніж на 2 °С за межі оптимальних величин температури повітря для даної категорії робіт з електронними пристроями, тобто приміщення відповідає п.1.1.2 ДСН 3.3.6.042-99.

В холодний період року в приміщеннях на робочих місцях температура повітря +20 °С, відносна вологість 75%, швидкість руху повітря – 0.2 м/с.

В теплий період року в приміщеннях з робочими місцями температура повітря +25 °С, відносна вологість 70%, швидкість руху повітря – 0.3 м/с. Тобто, робоче місце відповідає п.1.2.2 ДСН 3.3.6.042-99.

Так як приміщення з робочими місцями є зі значними площами застелених поверхонь, в ньому передбачені заходи щодо захисту від перегрівання при попаданні прямих сонячних променів в теплий період року (орієнтація віконних прорізів «схід – захід», улаштування жалюзі та ін.), від радіаційного охолодження - в зимовий (екранування робочих місць). Тобто, робоче місце відповідає п.2.3 ДСН 3.3.6.042-99.

Проводяться попередні (при прийомі на роботу) та періодичні медичні огляди в процесі роботи відповідно з діючим наказом МОЗ України. Тобто, робоче місце відповідає п.2.13 ДСН 3.3.6.042-99.

Вимірювання параметрів мікроклімату проводяться на робочих місцях і в робочій зоні на початку, в середині та в кінці робочої зміни. Тобто, робоче місце відповідає п.3.1 ДСН 3.3.6.042-99.

Вимірювання здійснюються не менше 2-х разів на рік (теплий та холодний періоди року) у порядку поточного санітарного нагляду, а також при прийманні до експлуатації нового технологічного устаткування, внесенні технічних змін до конструкцій програмного устаткування робочого місця працівників, організації нових робочих місць тощо. При проведенні вимірювання в холодний період року температура зовнішнього повітря не вища за середню розрахункову температуру, в теплий період - не нижча за середню розрахункову температуру, що приймається для опалення та кондиціонування за оптимальними та допустимими параметрами. Тобто, робоче місце відповідає п.3.2 ДСН 3.3.6.042-99.

Вимірювання параметрів мікроклімату на робочих місцях по розробці Web-ресурсу прогнозування ймовірності захворювання інфекційними хворобами та профілактика їх поширення відповідно до критеріїв та регіонів проживання людини проводяться на висоті 0,5 - 1,0 м від підлоги - при роботі сидячи, 1,5 м від підлоги - при роботі стоячи. Тобто, робоче місце відповідає п.3.3 ДСН 3.3.6.042-99.

Температура та відносна вологість повітря вимірюються приладами, заснованими на психрометричних принципах. Можливе використання тижневих і добових термографів і гігрографів. Тобто, робоче місце відповідає п.3.6 ДСН 3.3.6.042-99.

Температура поверхонь огорожуючих конструкцій (стін, стелі, підлоги) або обладнань (екранів і т. ін.), зовнішніх поверхонь технологічного устаткування вимірюються приладами, що діють за принципом

термоелектричного ефекту. Тобто, робоче місце відповідає п.3.8 ДСН 3.3.6.042-99.

Приміщення для роботи з електрообчислювальними приладами, тупу комп'ютерів розташовані не у підвальних приміщеннях та не на цокольних поверхах. Тобто, робоче місце відповідає п.2.2 ДСанПіН 3.3.2-007-98.

Площа на одне робоче місце становить 8 м², а об'єм – 25 м³. Тобто, робоче місце відповідає п.2.3 ДСанПіН 3.3.2-007-98.

Природне освітлення здійснюється через світлові прорізи, орієнтовані переважно на північ та північний схід і повинні забезпечувати коефіцієнт природною освітленості (КПО) 3%. Тобто, робоче місце відповідає п.2.5 ДСанПіН 3.3.2- 007-98.

Віконні прорізи приміщень для роботи з ВДТ обладнані регульованими пристроями (жалюзі, завіски, зовнішні козирки). Тобто, робоче місце відповідає п.2.9 ДСанПіН 3.3.2-007-98.

Робоче приміщення оснащені аптечками першої медичної допомоги. Тобто, робоче місце повинне відповідати п.2.16 ДСанПіН 3.3.2-007-98.

Зазначення освітлення освітленості на поверхні робочого столу в зоні розміщення документів становить 400 лк. Тобто, робоче місце повинне відповідати п.3.2.3 ДСанПіН 3.3.2-007-98.

Конструкція робочого місця повинна бути передбачена таким чином та з урахуванням того, що працівник проводить більшість робочого часу у сидячому положенні, повинна бути оптимальною для робочої пози. Тобто, робоче місце відповідає п.4.2 ДСанПіН 3.3.2-007-98.

У висновку наголошується, що розглянуті стандарти охорони праці на робочих місцях розробки Web-ресурсу прогнозування ймовірності захворювання інфекційними хворобами та профілактика їх поширення відповідно до критеріїв та регіонів проживання людини відповідає усім розглянутим основним нормам та вимогам для робочих місць даного типу.

4.2 Безпека при роботі з персональним комп'ютером

Електро обчислювальні машини стали невід'ємним атрибутом кожного працівника. Комп'ютери все частіше використовуються для офісної роботи, чи дистанційної роботи, для розваг, спілкування тощо. Даний тип технічного забезпечення вже використовується у всіх сферах діяльності людини. А оскільки робота за комп'ютером несе за собою і негативні фактори, дослідження безпеки життєдіяльності при роботі з персональним комп'ютером є дуже важливим аспектом. Особливо це стосується працівників, робота яких передбачає 90% прямого контакту з комп'ютерною технікою.

До уваги також варто взяти, що вдосконалення цифрових технологій часто вносять зміни в техніку безпеки використання ПК. Наприклад, впровадження LED та LCD дисплеїв комп'ютерів на заміну дисплеїв з електронно-променевою трубкою, дозволило зменшити негативний вплив дисплею ПК на очі користувача, тобто збільшити безпечно можливий час роботи за ПК. Натомість, впровадження лазерних принтерів на заміну струйним додало вимогу до вентиляції озону з приміщення, так як лазери можуть генерувати цей шкідливий газ.

Заходи щодо усунення небезпеки ураження електричним струмом зводяться до правильного розміщення устаткування та електричних кабелів. Інші заходи щодо забезпечення електробезпеки, збігаються з загальними заходами пожежо- та електробезпеки.

В якості профілактичних заходів для забезпечення пожежної безпеки слід використовувати приховану електромережу, надійні розетки з пожежобезпечних матеріалів, силові мережі живлення устаткування виконувати кабелями, розрахованими на підключення в 3-5 разів більшого навантаження, включати й виключати живлення обладнання за допомогою штатних вимикачів. Треба регулярно робити очистку внутрішніх частин комп'ютерів, іншого устаткування від пилу, розташовувати комп'ютери на окремих неспалюваних столах. Для

запобігання іскріння необхідно рідше встромляти і виймати штепсельні вилки з розеток.

Екран дисплея повинен бути розташованим перпендикулярно до напрямку погляду. Відповідно до такої вимоги робоче місце повинне бути оснащено зручним кріслом що регулює висоту. Якщо він розташований під кутом, то стає причиною сутулості. Відстань від дисплея до очей повинна трохи перевищувати звичну відстань між книгою та очима. Перед екраном монітора, особливо старих типів, повинен бути спеціальний захисний екран. При його відсутності треба сидіти на відстані витягнутої руки від монітора. Ще одним моментом, який стосується зору, є необхідність створення неоднорідного поля зору. Для цього можна розвісити на поверхнях (стінах) плакати та картини, виконані у спокійних тонах. Наприклад, пейзажі. Це допоможе очам час від часу відпочивати.

Важливою є форма спинки крісла, яка повинна повторювати форму спини. Висота крісла повинна бути такою, щоб працівник не почував тиску на куприк або стегна. Крісло бажано обладнати бильцями. Його потрібно встановити так, щоб не треба було дотягуватися до клавіатури чи інших периферійних пристроїв. Періодично працівнику необхідно робити короткі перерви у робочій зміні, вчасно змінювати положення тіла.

При напруженій роботі за комп'ютером потрібно потурбуватися проводити планову щогодинну перерву, щоб відволікти організм від роботи за комп'ютером. Рекомендується виконувати легкі фізичні вправи.

Якщо недотримуватися простих рекомендацій при роботі за комп'ютером, можуть виникнути: захворювання органів зору (60% користувачів); хвороби серцево-судинної системи (20%); захворювання шлунково-кишкового тракту (10%); шкірні захворювання (5%); різноманітні пухлини.

Режим праці та відпочинку при роботі на персональному комп'ютері залежить від категорії трудової діяльності. Всі роботи на комп'ютері ділять на три категорії. Перша – епізодичне зчитування і робота з інформацією не більше 2-х годин за 8-годинну робочу зміну. Друга – зчитування інформації або творча

робота не більше 4-х годин за восьми годинну зміну. Третя – зчитування інформації або творча робота тривалістю більше 4-х годин за зміну.

Якщо у приміщенні експлуатується більше одного комп'ютера, то треба врахувати, що на користувача одного комп'ютера можуть впливати випромінювання від інших, в першу чергу бокових, а також і задньої стінки сусіднього дисплея. Тому необхідний забезпечити захист спеціальними фільтрами, таким чином, щоб користувач розташовувався від бічних і задніх стінок інших дисплеїв на відстані не ближче одного метра.

Відповідно, щоб запобігти негативним впливам потрібно знати й небезпечні сторони роботи самого комп'ютера і правила безпечної роботи, знати засоби запобігання небезпеки у робочий час. Вони пов'язані перед усім із загально відомими небезпечними факторами – електричним струмом, пожежонебезпечністю.

Негативні фактори впливу на здоров'я. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) роботу з персональним комп'ютером віднесла до небезпечних, бо їй притаманний фактор постійно діючого стресу. Через це небезпеці піддаються всі життєво необхідні органи людини, з'являється ризик виникнення серйозних хвороб.

Електромагнітні поля біля комп'ютера (особливо низькочастотні) шкідливо впливають на організм людини, а особливо на її центральну нервову систему, це може призвести до головного біль, запаморочення, нудоту, депресії, безсоння, відсутність апетиту, виникнення синдрому стресу. Причому нервова система реагує як на короткі за тривалістю впливи слабких полів: змінюється гормональний стан організму, порушуються біоструми мозку. Це призводить до погіршення зору, ускладненню серцево-судинних захворювань, зниженню імунітету, виникають негативні впливи на плин вагітності.

Характерною рисою професії працівника, що працює з комп'ютером є статичний режим роботи: великий обсяг праці треба виконувати в сидячому положенні. При цьому більшість груп м'язів постійно напружені, що призводить до швидкої втомлюваності організму, сприяє розвитку фахових патологічних

вигинів хребта: грудному гіперкифозу, сплюсненню шийного лордозу і формуванню сколіозів. Неправильне розташування дисплеїв по висоті – занадто низьке або високе, під неправильним кутом – є головною причиною появи сутулості. Занадто високе розташування дисплея призводить до тривалої напруги шийного відділу хребта, що, зрештою, може призвести до розвитку остеохондрозу. Ненормальний стан хребта може стати причиною захворювання всього організму.

Тепер розглянемо основні хвороби притаманні особам, що проводять за комп'ютером основний робочий процес. Нерухома напружена поза працівника призводить до втоми і виникнення болю в хребті, шиї, плечових суглобах. Інтенсивна робота з клавіатурою викликає болючі відчуття в ліктьових суглобах, передпліччях, зап'ястях і пальцях рук.

У деяких працівників розвивається м'язова слабкість, відбувається зміна форми хребта (синдром тривалого статичного навантаження – СТСН), що може призвести до непрацездатності. Постійні користувачі ПК часто піддаються психічним стресам, хворобам серцево-судинної системи і верхніх дихальних шляхів. Значному навантаженню піддається зоровий апарат.

При тривалій та інтенсивній роботі за комп'ютером з'являється синдром комп'ютерного стресу (СКС), який проявляється головним болем, запаленням очей, алергією, дратівливістю, млявістю і депресією, погіршенням зосередженості і працездатності.

Передумовами різноманітних симптомів СКС є 5 основних чинників: неправильна робота очей і поза тіла, носіння невідповідних окулярів або контактних лінз, неправильна організація робочого місця, розподілення фізичних, розумових, візуальних навантажень, низький рівень візуальної підготовленості для роботи з комп'ютером. Особливо це характерно для дітей, молодших школярів.

Для зменшення шкідливого впливу клавіатури фірма Microsoft розробила ергономічну клавіатуру, що своєю формою, конструкцією знижує

навантаження на руки. Творці клавіатури сподіваються, що вона застрахує оператора від тунельного синдрому зап'ястного каналу.

Інший пристрій, який привертає до себе увагу фахівців в області ергономіки – маніпулятор типу "миша". На жаль, навіть найергономічніша клавіатура не може цілком вирішити проблему, оскільки причини захворювання "травми повторюваних навантажень" дотепер цілком не вивчені.

Всесвітня мережа Інтернет вже охопила великі обсяги виробництва, банківську справу, наукові дослідження, освіти – від середньої до вищої. За допомогою глобального інтернету спілкується населення Землі. Виникає єдиний організм з спільною економікою, культурою, політикою, наукою, спільним інформаційним полем. Надалі ці інтегруючі процеси будуть наростати, але це може мати і негативні наслідки, зокрема з огляду загальної, індивідуальної безпеки.

Отже, щоб цьому запобігти потрібна висока комп'ютерно-інформаційна грамотність, і перед усім спеціалістів у будь-якій сфері діяльності – промисловій, науковій, навчальній.

ВИСНОВКИ

В сучасній епідеміологічній ситуації програмний продукт, розроблений у магістерській роботі є корисним ресурсом у медичній сфері. Проведені дослідження набувають теоретичне та практичне значення.

1. Впроваджений ресурс дозволить забезпечити оснащенням медичні заклади засобами інформаційних технологій, посилити їх використання в якості нового інформаційного інструменту та забезпечити підтримку процесу профілактичних заходів з метою його подальшого ефективного використання в професійній діяльності: раціональне використання часу користувачів забезпечить можливість більше часу витратити на планування подорожі до того чи іншого регіону, ефективно використовувати час для інших профілактичних заходів для унеможливлення бути інфікованим, тобто бути зараженим тим чи іншим захворюванням.

2. Розроблені основні вимоги до структури і функціонування електронного ресурсу прогнозування ймовірності захворюваності відповідно до критеріїв та місцевості, забезпечили використання ресурсу, як потужного засобу інформування населення у час епідеміологічної ситуації в країні.

3. Розробка даного ресурсу дозволить підвищити рівень інформатизації населення та осучаснить традиційну медицину засобами цифрових технологій, що сприятиме мобільній інформованості з будь якого регіону чи населеного пункту та зростання їх зацікавленості до профілактичних заходів власної безпеки. Ширший функціонал ресурсу, в порівнянні з наявними засобами інформування населення, забезпечить якісніший рівень довіри серед користувачів, а відповідно і ефективне дотримання карантинних заходів безпеки.

4. Розроблений ресурс може стати першою сходинкою, що забезпечить перехід до оновленого інтерактивного інформаційно-медичного простору. Дана платформа надаватиме достовірні та актуальні дані, що сприятимуть мінімізації шахраювання та корекції даних у медичній сфері. Оскільки дані будуть вноситися безпосередньо користувачами, які будуть зацікавлені у правдивості

інформації. А вже сама система буде автоматично обчислювати всі показники захворюваності по регіонах.

Процес впровадження автоматизації даних у медичних закладах дозволяє використовувати велику кількість ресурсів, які вже є наявними в мережі, але потребують додаткових витрат та ліцензування. Тому доцільніше замовляти у розробників такий програмний продукт, котрий буде відповідати потребам замовника.

Таким ресурсом стала наша автоматизована система для прогнозування поширення захворювання в умовах певної місцевості. Звичайно, створений нами застосунок не є досконалим і тому цілком може мати логічне продовження та новий додатковий функціонал. Наприклад, ресурс після доопрацювання може мати функцію перевірки поточної загальної захворюваності регіону на більш широкий клас хворіб, зв'язок між користувачем та сімейним лікарем. А це допоможе користувачу аналізувати профілактичні методи відповідно до регіонів які він планує відвідати. Також ця функція може допомогти медпрацівникам проводити нагляд за успішністю виконання профілактичних карантинних методів.

Ресурс передбачатиме не об'єктивні дані, а повноцінну взаємодію ресурсу з користувачем, що буде викликати не панічні атаки серед населення, а прямо пропорційну залежність даних до довіри користувачів ресурсу. Адже на даний момент рівень довіри до даних, що відтворюють ЗМІ та інформаційні портали стосовно епідеміологічної ситуації дуже низький серед населення, а ця недовіра призводить до недотримання карантинних заходів безпеки.

Відповідно до вищесказаного, впровадження Web-ресурсу прогнозування ймовірності захворювання відповідно до критеріїв та регіону дозволить покращити якість медичних та інформаційних послуг та підвищить рівень довіри серед населення, що в майбутньому підвищить рівень профілактичних заходів зі сторони населення. Він може бути корисним не тільки медичним установам, але й іншим, які є дотичними до проведення інформатизації суспільства.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Матеріали Вікіпедії «Епідеміологія» [Електронний ресурс] – режим доступу:<http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BF%D1%96%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F>.
2. «Вірусологія» [Електронний ресурс] – режим доступу:<http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D1%80%D1%83%D1%81%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F>.
3. «Вірус» [Електронний ресурс] – режим доступу:<http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D1%80%D1%83%D1%81%D0%B8>
4. «Аналіз сучасних програмних засобів моделювання поширення вірусних захворювань» Пшеничний О.Ю., Чорней І.М., Шаховська Н.Б., Литвин В.В., 2010
5. Форма №2 “Звіт про фінансові результати”: методика підготовки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:<http://osvita.ua/vnz/reports/accountant/17368/> .
6. Brooks, Fred (1986). Kugler, H.J. (ed.). No Silver Bullet Essence and Accidents of Software Engineering. Information Processing '86. Elsevier Science Publishers B.V (North-Holland). ISBN 0-444-70077-3.
7. Методичні вказівки до виконання атестаційної роботи магістра за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення (Освітньо-професійна програма - «Програмне забезпечення систем», Освітньо-наукова програма - «Інженерія програмного забезпечення») для студентів усіх форм навчання / Упор.: М.Р. Петрик, Д.М. Михалик, О.Ю. Петрик, Г.Б. Цуприк - Тернопіль: ТНТУ, 2020-51с..
8. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99> .
9. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ДСанПН 3.3.2.007-98. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0007282-98> .
10. Наказ Міністерство охорони здоров'я України «Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій». [Електронний ресурс]. – Режим доступу:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0846-07_.

11. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D0%BD%D1%96%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE_%D0%B6%D0%B8%D1%82%D1%82%D1%94%D0%B7%D0%B4%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82
12. R. M. May, A. L. Lloyd, Infection dynamics on scale-free networks, *Physical Review E* 64 (6) (2001) 066112.
13. M. E. Newman, Spread of epidemic disease on networks, *Physical Review E* 66 (1) (2002) 016128.
14. M. Boguná, R. Pastor-Satorras, Epidemic spreading in correlated complex networks, *Physical Review E* 66 (4) (2002) 047104.
15. M. Molloy, B. Reed, A critical point for random graphs with a given degree sequence, *Random structures & algorithms* 6 (2-3) (1995) 161–180.
16. [Електронний ресурс] – Режим доступу:
http://org2.knuba.edu.ua/pluginfile.php/8977/mod_resource/content/2/cli-se.pdf
17. Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем / Г. В. Табунщик, Т.І. Каплієнко, О.А. Петрова – Запоріжжя : Дике Поле, 2016. – 250 с.
18. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ag.marketing/dizayn-i-seo/>.
19. Tim Berners-Lee, «Information Management: A Proposal.» CERN (March 1989, May 1990).
20. Український веб-довідник CSS - Режим доступу:
<https://css.in.ua/css/properties>
21. [Електронний ресурс] – Режим доступу:
http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/30647/3/dyplom_Kornienko_V_2020.pdf
22. [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://lmsapi.plagiat.pl/preview/large-result/70577E2E-29B9-45AD-A889-34FFE51F4AD0.pdf?key=e5c0f3c3-afcb-4c9d-9817-b437f11c1828>
23. Методичне забезпечення та зразки документів. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://docs.tntu.edu.ua/base/category?id=64>

Додатки

ДОДАТОК А

Міністерство освіти і науки України

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

Кафедра програмної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедрою програмної інженерії

д.ф.-м.н., професор Петрик М. Р.

“ ____ ” _____ 2020 р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

на тему: «Розробка автоматизованої системи для прогнозування поширення
захворювання в умовах в певної місцевості»

Керівник роботи:

к.т.н., доцент Михалик Д. М.

“ ____ ” _____ 2020 р.

Виконавець:

студент __ курсу, групи _____

Іваночко Юрій Андрійович

“ ____ ” _____ 2020 р.

Тернопіль

2020

ЗМІСТ

1. Підстави до розробки
2. Призначення до розробки
3. Вимоги до програмного продукту
 - 3.1 Функціональні характеристики
 - 3.2 Склад та параметри технічних засобів
4. Стадії розробки
5. Програмна документація
6. Порядок контролю та приймання

1 ПІДСТАВИ ДО РОЗРОБКИ

Розробка проводиться у відповідності до графіку навчального плану на 2020 рік, та згідно наказу на виконання дипломної роботи студента-магістра. Тема проекту: «Розробка автоматизованої системи для прогнозування поширення захворювання в умовах в певної місцевості».

2 ПРИЗНАЧЕННЯ РОЗРОБКИ

Українська, як і світова сфера медицини останнім часом активніше реформується та показує відмінні результати. Однак до ідеального рівня цій сфері, особливо на території нашої країни ще досить далеко. В основному це стосується того, що медичні заклади не володіють достатньою інформатизацією населення.

Медичні установи все ще використовують застарілі паперові документації, а інформатизацією суспільства займаються спеціалісти у сфері телекомунікації, які далекі від медицини. Відповідно дані, що надають медичні установи просто відтворюються іноді можливо навіть з приблизними результатами, що викликає недовіру серед населення і призводить до критики медичних закладів. А у період поширення інфекційної хвороби недовіра населення та нехтування профілактичними заходами призводить до швидкого поширення захворюваності серед населення.

За результатами виконаної роботи необхідно отримати ресурс для прогнозування ймовірності захворювання інфекційними хворобами та профілактика їх поширення в умовах певної місцевості, який дозволить користувачам отримувати власні дані відповідно до місцевості, та критеріїв.

3 ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

3.1 Функціональні характеристики

Програмне забезпечення має виконувати наступні дії:

- Кросбраузерність (сайт повинен однаково відображатися та функціонувати у відповідності до поставленого завдання в усіх браузерах);
- адаптивність
- простота інтерфейсу;
- можливість використовувати будь-де;
- проводити автоматичні розрахунки;
- перегляд даних відповідно до регіону;
- перегляд ймовірності відповідно до введених даних;
- інформування користувача;
- швидкий доступ.

3.2 Склад та параметри технічних засобів

- 1) Обмеження на технічні засоби не має
- 2) наявність доступу до мережі Інтернет.

4 СТАДІЇ РОЗРОБКИ

В ходів реалізації роботи проект повинен пройти крізь наступні стадії розробки:

- аналіз предметної області;
- визначення вимог до програмної системи;
- проектування дизайну та структури;
- реалізація;
- тестування результатів розробки;
- оформлення супровідної документації;
- здача роботи.

5 ПРОГРАМНА ДОКУМЕНТАЦІЯ

Для програмного продукту повинні бути розроблені наступні документи:

- Пояснювальна записка;
- Технічне завдання;
- Презентаційний матеріал;
- Додатки.

6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЮ ТА ПРИЙМАННЯ

Розроблений програмний продукт має виконувати всі вимоги, що складаються з перерахованих у п. 3.1 характеристик.

Приймання проводиться спеціально створеною екзаменаційною комісією в термін до: “ ___ ” _____ 2020 р.

ДОДАТОК Б

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

МАТЕРІАЛИ

VIII НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**«ІНФОРМАЦІЙНІ МОДЕЛІ,
СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»**



9–10 грудня 2020 року

ТЕРНОПІЛЬ
2020

Ю. Іваночко, Д. Михалик РОЗРОБКА РЕСУРСУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЙМОВІРНОСТІ	
Y. Ivanochko, D. Mykhalyk DEVELOPMENT OF RESOURCES FOR FORECASTING THE PROBABILITY OF INFECTIOUS DISEASES AND PREVENTION OF THEIR SPREAD IN THE CONDITIONS OF A CERTAIN PLACE	36
О. Кареліна, Б. Липа, Р. Марко, О. Покидько ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛЕЙ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИРШЕННЯ ЗАДАЧ КІБЕРБЕЗПЕКИ	
O. Karelina, B. Lyra, R. Marko, O. Pokydko APPLICATION OF DEEP LEARNING MODELS TO SOLVE CYBERSECURITY PROBLEMS	37
А. Карпешко БЕЗПЕКОВА МОДЕЛЬ В ERP - СИСТЕМІ DYNAMICS AX	
Karpeshko A. SECURITY MODEL IN ERP SYSTEM DYNAMICS AX	38
О. Левенєць РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ	
O. Levenets DEVELOPMENT OF METHODS FOR INCREASING THE SECURITY LEVEL OF THE INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEM	40
А. Маркович, Т. Ланєвич, О. Озеранєць, О. Яскілка РОЗУМНІ МІСТА: ТРАНСФОРМАЦІЙНІ ЗМІНИ В ЕКОНОМІЦІ ТА СУСПІЛЬСТВІ	
A. Markovych, T. Lanevych, O. Ozeranets, O. Yaskilka SMART CITIES: TRANSFORMATIONAL CHANGES IN THE ECONOMY AND SOCIETY	41
Т. Ланєвич, А. Маркович, О. Озеранєць, О. Яскілка ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я	
T. Lanevych, A. Markovych, O. Ozeranets, O. Yaskilka USING ICT TO IMPROVE HEALTHCARE	42
І. Коноваленко, П. Марушак, М. Дзїх, М. Турчин, Ю. Рожницький, О. Саць АВТОМАТИЗОВАНЕ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ МЕТАЛЕВИХ ПОВЕРХОНЬ З ДЕФЕКТАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОЇ ДЕФЕКТОМЕТРІЇ	
I. Konovalenko, P. Maruschak, M. Dzikh, M. Turchyn, Yu. Rozhitskyi, O. Sats AUTOMATED ASSESSMENT OF THE CONDITION OF METAL SURFACES WITH DEFECTS USING COMPUTERIZED DEFECTOMETRY	44
Р. Медвєцька, Д. Дюмін, А. Копчак ПЛАТФОРМИ, ЯК АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ РОЗУМНЕ МІСТО	
R. Medvetska, D. Diumin, A. Kopchak PLATFORMS AS THE ARCHITECTURE OF THE SMART CITY SYSTEM	45
В. Мозиль, А. Мацюк РОЗУМНЕ ПАРКУВАННЯ І ТРАНСПОРТНИЙ РУХ НА ОСНОВІ КОНЦЕПЦІЇ ІоТ	
V. Mozyl, A. Matsiuk SMART PARKING AND VEHICULAR TRAFFIC BASED ON IoT CONCEPT	46
В. Мозиль, А. Мацюк, О. Яскілка ОГЛЯД МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ «SYMPTOM TRACKER»	
V. Mozyl, A. Matsiuk, O. Yaskilka A REVIEW OF THE MOBILE APPLICATION «SYMPTOM TRACKER»	47

УДК 614.4**Ю.Іваночко, Д. Михалик, канд. фіз.-мат. наук, доц.**

(Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна)

**РОЗРОБКА РЕСУРСУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЙМОВІРНОСТІ
ЗАХВОРЮВАННЯ ІНФЕКЦІЙНИМИ ХВОРОБАМИ ТА ПРОФІЛАКТИКА ЇХ
ПОШИРЕННЯ В УМОВАХ ПЕВНОЇ МІСЦЕВОСТІ****UDC 614.4****Y. Ivanochko, D. Mykhalyk, Ph.D, Assoc. Prof****DEVELOPMENT OF RESOURCES FOR FORECASTING THE PROBABILITY OF
INFECTIOUS DISEASES AND PREVENTION OF THEIR SPREAD IN THE
CONDITIONS OF A CERTAIN PLACE**

Бурхливий розвиток медичної сфери у останній час, після пандемії Covid-19 є головною причиною формування запиту у сфері технічних засобів та комунікацій для створення відповідних програмних рішень і формування у суспільстві чіткого розуміння всієї важливості та актуальності побудови і діяльності ресурсу прогнозування захворюваності в умовах території та особистих чинників життєдіяльності людини [2].

Наразі Інститутом медицини праці ім. Ю.І. Кундієва НАМН України розроблена «Стратегія реформування та розвитку медицини праці в Україні до 2022 року». Стратегія розглянута і схвалена Бюро відділення Профілактичної і теоретичної медицини НАМН України. Ця робота дещо випереджає час, бо попередньо має бути прийнята «Концепція відродження медицини праці в Україні», проект якої, за дорученням КМУ на адресу МОЗ, розроблено нашим Інститутом іще у 2016 р. і від імені МОЗ подано на громадське обговорення. [1]

Враховуючи, що медичні установи через деякий час однозначно будуть інформатизовані та оцифровані, дають надію на те, що наша розробка, може стати частиною великої платформи, електронного порталу медицини, де користувач зможе знайти відповіді. Звичайно дана платформа не може замінити лікаря, але зменшити навантаження на медпрацівників досить реально.

Відповідно до вищесказаного, автоматизована система розробляється своєчасно, що дасть користувачам доступ до профілактичних та інформаційних заходів безпеки на території проживання чи перебування, оскільки, різні регіони України мають різний рівень шкідливих чинників, які викликають захворювання того чи іншого роду, а критерії життєдіяльності людини, хоч є особистісними, але не менш важливими.

Таким чином, впровадження електронного ресурсу для прогнозування ймовірності захворювання інфекційними хворобами та профілактика їх поширення в умовах певної місцевості на даний момент є вкрай актуальною та своєчасним рішенням в умовах епідеміологічної ситуації в країні. Даний продукт можливий для використання у туристичній, медичній, освітній та інформаційній сферах.

Література

1. В. І. Чернюк, директор Інституту медицини праці імені Ю.І. Кундієва НАМН України, член-кор. НАМН України, професор, доктор медичних наук «Умови праці, стан здоров'я та медичного обслуговування працюючого населення України» [https://imtuik.org.ua/upload-files/covid 19/chernjuk/umovy_praci_vi_chernjuk.pdf](https://imtuik.org.ua/upload-files/covid%2019/chernjuk/umovy_praci_vi_chernjuk.pdf).
2. Державна служба статистики України. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

ДОДАТОК В

ДОДАТОК Г