

## ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ ТА АКТУАЛЬНІСТЬ ЇЇ ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ

С. В. Яцюк<sup>1</sup>, Т. Г. Кірюшатова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Херсонський національний технічний університет, кафедра програмних засобів і технологій,  
Україна, м. Херсон, Бериславське шосе, 24

<sup>1</sup>E-mail: sergey.shambal@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9993-1686;

E-mail: tanyakir1963@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0000-0065

© Яцюк С. В., Кірюшатова Т. Г., 2019

Доведено важливість використання сучасних програмно-технічних засобів у житті громадянина і держави. Розглянуто питання інтеграції інформаційних технологій і досягнень комп'ютерної техніки у процеси діяльності державних органів у різних сферах, наведено приклади доступних громадянам України електронних ресурсів, що допомагають вирішувати питання взаємодії громадянина і держави, проаналізовано їхні переваги і недоліки. Визначено проблеми, які притаманні функціонуванню державних органів в Україні, які можуть бути повністю або частково вирішені за допомогою сучасних інформаційних технологій. Доведено необхідність створення інформаційної системи державного управління (ІСДУ) та обґрунтовано актуальність впровадження її в Україні, сформульовано перелік критеріїв, які система повинна задовольняти, і питань, які вона повинна вирішувати. Наведено загальну структуру ІСДУ, виділено її елементи та описано їхню взаємодію. Наведено перелік модулів, які можуть бути включені у систему. Розглянуто питання розгортання системи за вертикаллю і горизонталлю на максимально можливу кількість ланцюгів – елементів інфраструктури; описані приклади кінцевих ланцюгів розгорнутої системи. Досліджено питання інтеграції в ІСДУ модуля штучного інтелекту, визначено переваги його використання у державній сфері. Проаналізовано залежність людського фактору і прозорості управління. Розглянуто проблему цілісності й адекватності даних систем. Як підсистему контролю коректності роботи запропоновано додати модуль запобігання помилкам. Описано структуру, загальний принцип дії й алгоритм роботи системи реагування на запити громадян (СРЗГ); розглянуто питання і проблеми, які можуть виникнути під час її реалізації, а також шляхи їх вирішення. Досліджено питання доступу до СРЗГ. Визначено критерії до програмних інструментів, які можна використати для реалізації системи. Запропоновано реалізувати СРЗГ як вхідну точку для створення інформаційної системи державного управління.

Ключові слова: державне управління, прозора економіка, база даних, навантаження системи, інформаційна система державного управління, система реагування на запити громадян, електронний цифровий підпис.

# THE INFORMATION SYSTEM OF STATE ADMINISTRATION AND ACTUALITY OF ITS IMPLEMENTATION IN UKRAINE

S. V. Yatsiuk<sup>1</sup>, T. G. Kiryushatova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kherson National Technical University, Department of software tools and technology,  
24, Beryslavskoe highway, Kherson, Ukraine

<sup>1</sup>E-mail: sergey.shambal@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9993-1686;

E-mail: tanyakir1963@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0000-0065

The importance of using modern software and hardware in the life of a citizen and the state was described. The issue of integration of information technologies and achievements of computer technologies in activity processes of government bodies in various spheres are considered, examples of accessible electronic resources available to citizens of Ukraine, which help to solve the issues of interaction between a citizen and the state, are given, their advantages and disadvantages are analyzed. The problems that are inherent in the functioning of state bodies in Ukraine, which can be fully or partially solved with the help of modern information technologies, are identified. The necessity of creation of the information system of state administration (ISSA) is proved and the relevance of its implementation in Ukraine is substantiated, the list of criteria, which the system must satisfy, and the issues that it should solve are formulated. The general structure of ISSA is presented, its elements are highlighted, and their interaction is described. The list of modules, that can be included in the system, is given. The questions of deployment of the system vertically and horizontally on the maximum possible number of chains – elements of infrastructure – are considered; examples of finite chains of the deployed system are described. The issue of integrating the artificial intelligence module into the ISSA has been investigated, advantages of its use in the public sphere have been determined. The dependence of the human factor and the transparency of management is analyzed. The problem of integrity and adequacy of data of the system is considered. To add a module for the prevention of errors was suggested as a subsystem of control of correctness of working. The structure, the general principle of operation and the algorithm of the system of responding to the requests of citizens (SRRC) are described; issues and problems that may arise during its implementation are considered, as well as ways to solve them. The issue of access to SRRC is investigated. The criteria for software tools, which can be used to implement the system, are defined. It is proposed to implement the SRRC as an entry point for the development of the information system of state administration.

**Key words:** state administration, transparent economy, database, system load, information system of state administration, system of responding to the requests of citizens, electronic digital signature.

## Постановка проблеми

Глобалізація і, насамперед, інформатизація суспільства – основне досягнення кінця ХХ – початку ХХІ століття. Сьогодні інформаційні технології становлять невід’ємну частину повсякденного життя кожної людини майже в усіх країнах. За допомогою мережі Інтернет і сучасних програмно-технічних засобів люди можуть спілкуватися на будь-якій відстані, швидко знаходити великі обсяги інформації, замовляти ті чи інші послуги, купувати товари онлайн, відчувати себе частиною суспільства у ширшому його розумінні. Громадяни України у цьому переліку – не виняток. В Україні кожен має можливість вільного доступу до мережі Інтернет завдяки різноманітним варіантам виходу в мережу: чи то стара ADSL-технологія, що використовує мідні кабелі, прокладені ще у часи УРСР, чи то сучасний швидкий зв’язок із використанням оптоволоконного кабелю, чи то бездротове з’єднання за стандартом мобільного зв’язку EDGE, 3G або 4G. Але те, що так легко і швидко вкоренилося у життя кожного з нас, все ще не стало невід’ємною частиною діяльності державних установ. Для вирішення більшості питань громадянин сьогодні, як і півстоліття тому, мусить витратити свій час на відстоювання черги до приймальної, заповнювати безліч документів, ходити від однієї інстанції до іншої. Він не має змоги вирішити

більшість своїх питань, використовуючи сучасні засоби зв'язку, не відкладаючи своїх справ. З іншого боку, відсутність загального і відкритого доступу щодо діяльності державних органів стає ще однією ланкою для поширення корупції, яка є чи не основною проблемою України протягом останніх трьох десятиліть і яку так важко побороти і викоренити із українського суспільства.

### **Аналіз останніх досліджень**

У вітчизняній літературі дуже слабо досліджено проблему інформатизації діяльності державних органів, і, як наслідок, сама інформатизація відбувається доволі повільними темпами. У цьому питанні Україна дуже сильно відстає від країн Європейського союзу, курс на інтеграцію з яким взято в останньому десятилітті. Щодо переходу державної діяльності на цифровий рівень Україна має змогу звернутися до країн, які вже впровадили ті чи інші розробки. Особливо цікавим є приклад Естонії – маленької країни Прибалтики з населенням лише 1,3 мільйона осіб, яка втілила інформаційні технології навіть у такі питання, як вибори (через мережу Інтернет, не виходячи з дому), подання запитів у державні установи, оплата штрафів тощо [1, 2].

Ресурси, що доступні громадянам України для вирішення питань в Україні, не стосуються усіх сфер життя. Серед них можна виділити такі:

1) портал “ProZorro” – офіційний портал оприлюднення інформації про публічні закупівлі України. Згідно з Законом України “Про публічні закупівлі” портал [prozorro.gov.ua](http://prozorro.gov.ua) є відкритим ресурсом, який пропонує доступ до всієї інформації з центральної бази даних про електронні тендерні торги, що були оголошені з 31 липня 2016 року [3].

2) єдиний державний портал адміністративних послуг. Функціонал порталу дає змогу отримати інформацію про всі адміністративні послуги чи завантажити шаблони документів. Деякі адміністративні послуги можна повністю провести в електронному форматі. Недоліком системи є доволі важкий для звичайного користувача процес реєстрації, що також потребує звернення до спеціальних установ, неможливість виконати хоча б більшість наведених в описі послуг в електронному форматі, відсутність функціоналу щодо вирішення “побутових” проблем, тобто лише адміністративна спрямованість порталу, про що свідчить і його назва [4].

3) розділ “Петиції” на офіційному інтернет-представництві Президента України. Ця сторінка заслуговує бути у списку електронних ресурсів вирішення проблем громадян, оскільки дозволяє створити запит або подати ідею стосовно нагальної проблеми і, якщо вона набере необхідну кількість підписів, у неї з'явиться шанс бути розглянутою в апараті Президента [5].

### **Формулювання цілі статті**

Сьогодні дуже важливо продовжувати впровадження новітніх інформаційних технологій у державну сферу, оновлювати і вдосконалювати існуючі рішення, розробляти нові. Комп'ютер обробляє інформацію незрівнянно швидше, ніж людина; комп'ютер дозволяє чесно і без суб'єктивних суджень робити вибір на користь того чи іншого рішення, використовуючи наявні дані та вагові коефіцієнти; комп'ютер не бере хабарів, що дає змогу суттєво знизити рівень корупції; комп'ютер дає змогу швидко розподіляти завдання і отримувати результат без проходження всіх рутинних процедур. Отже, необхідно створити систему, яка допоможе вирішувати якомога більше побутових і державних питань на цифровому рівні, буде доцільною і такою, що відповідає потребам сьогодення і останнім викликам, із якими стикається Україна.

Основна мета статті – визначення основ для створення системи, яка вирішуватиме вищепоставлені питання і відповідатиме таким критеріям:

- надати громадянам єдиний зручний простір для подання запитів вирішення їх проблем;
- можливість висловлювати свої ідеї щодо розвитку інфраструктури;
- розподілення запитів громадян між компетентними організаціями для підвищення швидкості реакції;
- фінансова прозорість;
- легкий доступ до звітності діяльності державних установ та організацій, відповідальних за вирішення обговорюваних питань;

- участь комп'ютерної техніки у прийнятті рішень для зменшення рівня впливу людського фактору;
- стабільність і надійність роботи системи, зокрема під значним навантаженням;
- можливість розширення задля впровадження нових функцій.

### Виклад основного матеріалу

**Загальна структура системи.** Сучасні програмно-технічні засоби дають змогу створювати складні розподілені системи, які здатні працювати під великим навантаженням і демонструвати близький до 100 % рівень надійності і стабільності роботи. Під великим навантаженням у цьому контексті розуміють здатність не лише виконувати якомога більше операцій за секунду, але й відповідати на велику кількість одночасних запитів. Саме така вимога є основною для функціонування ресурсу, що працює у мережі Інтернет, і до якого мають змогу звертатися мільйони користувачів.

Система повинна містити такі елементи:

- 1) база даних для зберігання інформації;
- 2) сервер для обробки інформації і запитів;
- 3) клієнти, що звертаються із запитом до сервера:

— додатки, встановлені на електронних пристроях користувачів для зручнішого доступу до системи з мобільних пристроїв;

— вікно браузера, запущеного на комп'ютері чи мобільному пристрої;

— пристрої інтернету речей (IoT), що звертаються для передавання чи отримання даних.

Загальну структуру системи зображено на рис. 1:

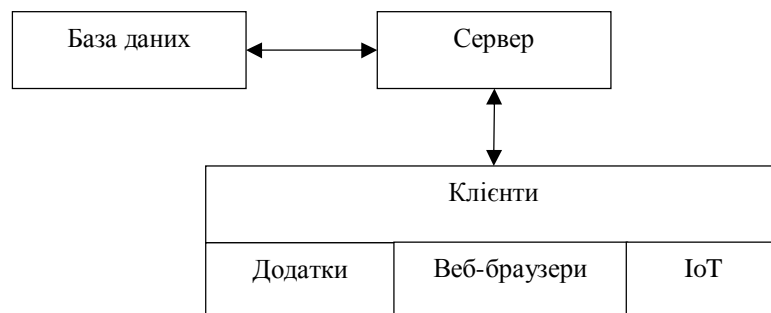


Рис. 1. Загальна структура системи

Оскільки в роботі не розглянуто особливості реалізації системи, а також не вибрано програмні і технічні засоби для кожного елемента і системи загалом, то база даних, додатки і веб-браузери є більш-менш зрозумілими, але щодо сервера і пристроїв інтернету речей треба зробити деякі пояснення. Стандартна схема роботи сервера: отримати запит від клієнта (веб-браузера), звернутися за необхідності до бази даних, обробити інформацію, видати інформацію у вигляді html-сторінки. Для роботи додатків сервер додатково повинен мати REST API – набір методів та ресурсів, що в сумі складають універсальний інтерфейс взаємодії сервера з іншими програмами [6]. Ця особливість також дає змогу використовувати у системі пристрої IoT.

**Використання пристроїв інтернету речей.** В основу проектування системи покладено принцип розширення і можливість додання нових функцій. Так, із початкового набору “запит користувача – відповідь/реакція відповідальної особи” можна підвищувати рівень автоматизації як по горизонталі, так і по вертикалі. Окрім безпосереднього вирішення якомога більшої кількості питань у режимі “онлайн”, можна збільшити автономність системи встановленням різних пристроїв, які працюватимуть із системою. Наприклад, це можуть бути датчики стану водопровідних мереж, які збирають дані щодо технічного стану і передають на обробку до сервера; лічильники спожитої електричної енергії, які автоматично передають показники,

позбавляючи користувача необхідності передавати їх самостійно; прилади збирання і передавання даних в автоматичному режимі щодо продуктивності виробництва тощо. Все це дасть змогу у далекій перспективі отримувати у режимі реального часу стан окремо взятої одиниці державної інфраструктури – від робочого місця рядового працівника заводу до загального стану усієї галузі – і належним чином без затримки реагувати на зміни, планування, більш вдало керувати економічними і соціальними процесами. Ідея автоматизації державного управління не нова – її запропонував ще у Радянському Союзі в 1956 році Анатолій Іванович Кітов. Розвинув ідею створення загальнодержавної автоматизованої системи відомий академік Віктор Михайлович Глушков, який протягом останніх 20 років життя активно займався її реалізацією [7]. Проте технології того часу значно поступалися технологіям сьогодення і не давали змоги реалізувати проект у всіх його масштабах на практиці.

**Штучний інтелект.** Наступний крок до збільшення ефективності роботи запропонованої системи – впровадження елементів штучного інтелекту. Зараз галузь штучного інтелекту – одна із сфер інформаційних технологій, що розвиваються найшвидше. Усі компанії-гіганти ІТ вкладають великі кошти у його розвиток, інтегрують у свою продукцію. Яскраві приклади: асистент Google, Microsoft Cortana, Amazon Alexa. Штучний інтелект стосовно системи управління дає змогу вирішувати такі питання:

- визначення пріоритетних напрямків діяльності;
- підвищення швидкості реакції повідомленням найважливіших питань;
- предикативний пошук уражень і слабких місць – чи то фізичних, чи то економічних;
- розрахунок орієнтовної вартості запропонованих дій;
- прогнозування стану системи зокрема або її окремих елементів.

Впровадженням елементів штучного інтелекту можна максимально перекласти завдання управління і прийняття рішень з людини на машину, що, своєю чергою зведе до мінімуму людський фактор. Графік, який демонструє вплив від реалізації системи прозорого управління державними процесами на рівень людського фактора (поширення корупції, прийняття неправильних рішень, допущення “випадкових” помилок), зображено на рис. 2.

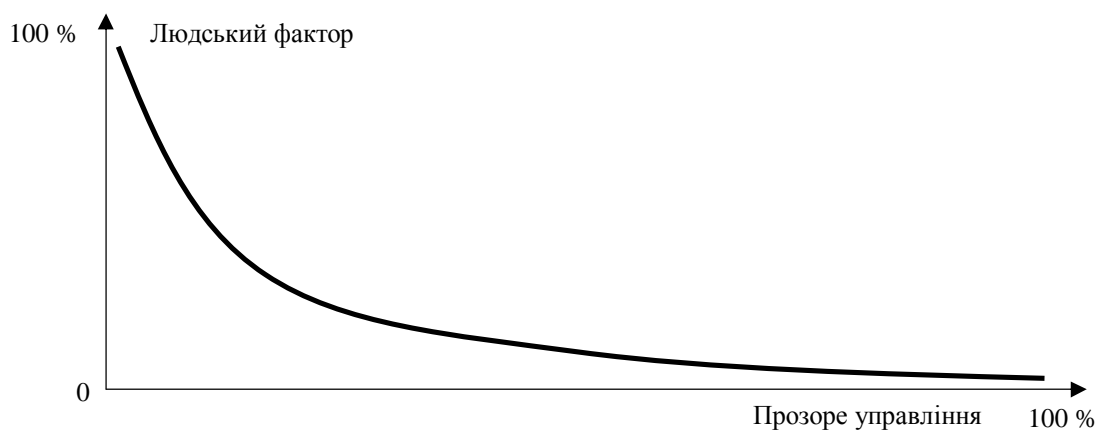


Рис. 2. Залежність людського фактора від прозорого управління

**Запобігання помилок.** Кожна система, до якої пред’явлені високі стандарти якості і очікується стабільна робота, повинна іістити засоби запобігання помилкам. Помилки в системі можуть з’являтися через безліч чинників. Серед них можна виділити такі:

- введення некоректних або таких, що не мають сенсу, даних користувачем;
- результати прогнозування, які дуже сильно відрізняються від реальних;
- критичні помилки у роботі модулів системи;
- нераціональні рекомендації штучного інтелекту.

Ці недоліки можна усунути, впроваджуючи підсистему самоконтролю, мета якої – запобігти появі таких помилок або виправляти їх наслідки. Наприклад, додати перевірку введених даних на відповідність установленим у класах моделей і відхиляти запис даних, якщо цілісність порушено; реалізувати роботу із системними помилками в тих місцях, де вони можуть виникнути, щоб запобігти появі критичних помилок, які призведуть до відключення модулів програми; аналіз результатів роботи і перевірка величини відхилень від заданих норм, що дасть змогу видавати попередження у разі виходу за визначені межі; навчання на попередніх даних і використання отриманих результатів у подальшій роботі.

Тобто, ми описали основні модулі програмного забезпечення сервера. Схему програмних компонентів, з яких складається сервер, наведено на рис. 3.

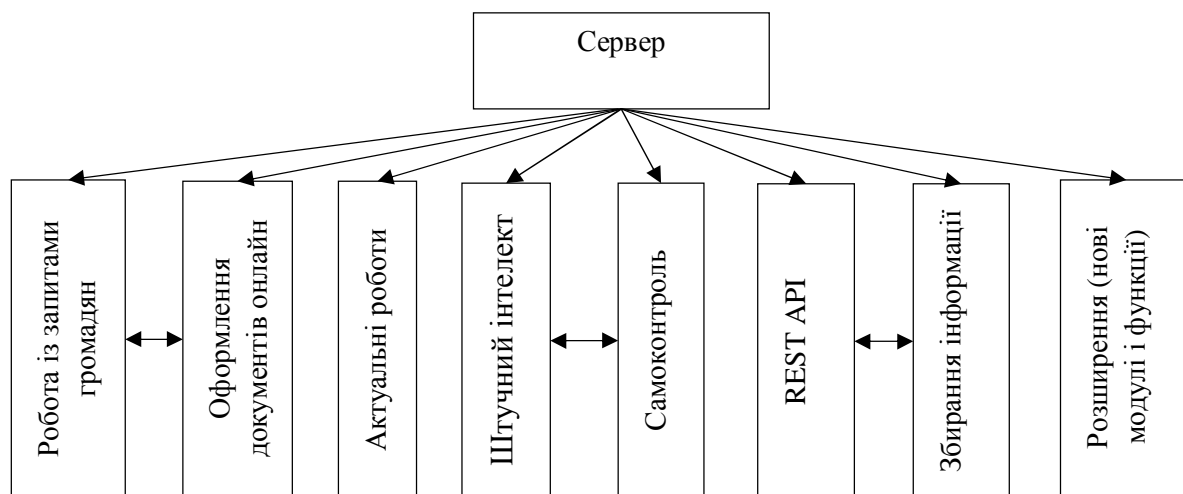


Рис. 3. Схема програмних компонентів сервера

**Система реагування на запити громадян.** Сьогодні в Україні є великий попит на модернізацію системи взаємодії громадян із державною сферою: постачальниками послуг житлово-комунального господарства, дорожньо-транспортної інфраструктури, сферою культури і так далі. Схема такої взаємодії майже не змінилася за останні 30 років і працює за принципами, які використовували у Радянському Союзі. З переведенням цього питання в область інформаційних технологій можна суттєво збільшити ефективність управління, швидкість реакції на запити, надати користувачам такої системи більшого комфорту.

Насамперед при створенні описуваної системи постає питання доступу до неї. Очевидно, що скористатися системою повинні мати право лише громадяни України. Це дасть змогу запобігти випадком, коли людина, яка не має жодного відношення до нашої країни, подаватиме запити в державні органи, які створені для надання послуг людям, що проживають на території України. З іншого боку, необхідно також виключити випадки, коли громадянин України зможе без дозволу подавати запити від імені іншого громадянина, що може створити доволі неприємні ситуації. Інакше кажучи, кожний користувач повинен нести певну відповідальність за свої вчинки. Для цього необхідно створити не просто унікальну ідентифікацію за акаунтом, як це є на абсолютній більшості веб-сайтів або додатків, де потрібна ідентифікація користувача, але й зв'язати її на державному рівні із документом, що ідентифікує користувача як громадянина України. Так, в Україні вже діє система електронного цифрового підпису (ЕЦП) [8, 9], яка використовується, наприклад, під час подання декларацій державними службовцями. Інший варіант – ідентифікація за паспортом, але для цього необхідно вирішити низку питань, пов'язаних із перевіркою достовірності даних під час реєстрації. Як рішення можна використовувати комбіновану систему реєстрації і на перших етапах надавати змогу реєстрації за ЕЦП, а створення ідентифікації за документами винести в окреме питання для дослідження.

Схему модулів системи реагування на запити громадян зображено на рис. 4. Кожний зареєстрований користувач має можливість створювати у системі різні запити чи пропозиції, які будуть оброблені відповідальними органами, а також можуть бути переглянуті іншими користувачами. Для прискорення обробки кожний запит може бути прив'язаний до певної області, району чи міста, тим самим уникаючи витрат часу на розглядання інстанціями верхнього рівня і розподілу на нижчі рівні. Для виявлення актуальніших пропозицій або уточнення інформації користувачі мають змогу залишати відгуки і голосувати за пропозиції, які, на їх думку, є доцільними. Заявки чи пропозиції, прийняті відповідальними органами до виконання, позначають окремо. Також у системі має бути окремий розділ із описом виконуваних або запланованих дій, що дасть змогу відстежувати роботу.

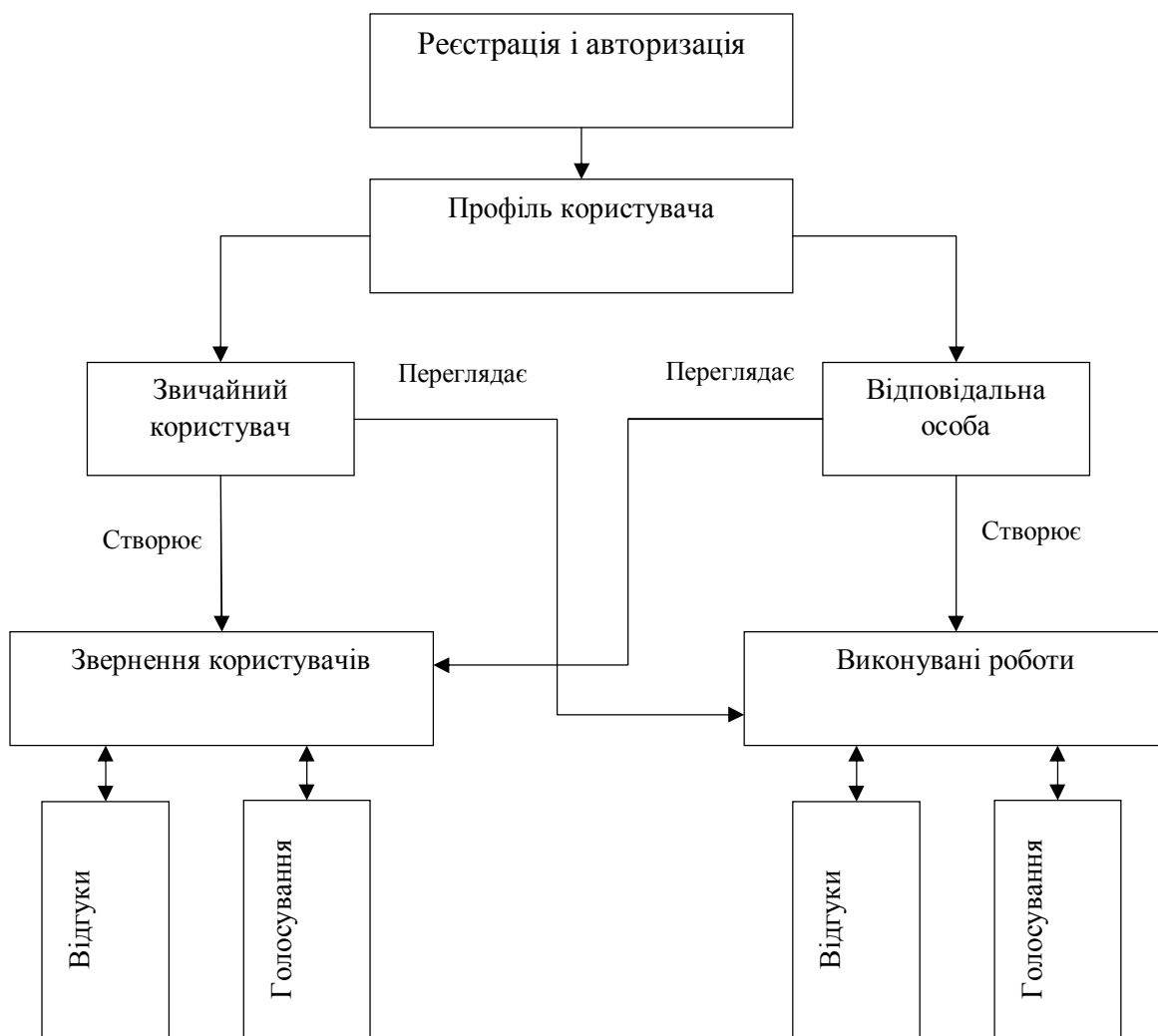


Рис. 4. Схема модулів системи реагування на запити громадян

Серед сфер діяльності, на які розподіляються звернення, можна виділити такі:

- благоустрій;
- будівництво;
- водопостачання;
- дороги;
- енергозабезпечення;
- культура;
- освіта;

- теплопостачання;
- транспорт.

Під час розгляду питання реалізації описуваної системи неодмінно постає проблема швидкості оброблення запитів. Враховуючи той факт, що передбачувана аудиторія програмного продукту – не окрема організація чи невелика група користувачів, а декілька десятків мільйонів громадян країни, у процесі створення архітектури програмного продукту і вибору інструментів розроблення необхідно насамперед надавати перевагу не швидкості і легкості написання коду, а оптимізуванню для роботи на високих навантаженнях, можливості паралельного виконання коду, підтримки горизонтального масштабування. Ці критерії одразу звужують варіативність вибору. Так, серед систем управління базами даних, які задовольняють вимоги, вибирають лежить між Microsoft SQL Server, PostgreSQL і Oracle Database. Серед мов програмування – C# (ASP.NET Core), Python (Django), Java. Кожен із наведених варіантів має як свої переваги, так і недоліки [10].

### Висновки

Державним процесам в Україні притаманні великий рівень бюрократії, відсталість у вирішенні питань державної сфери із громадянами, найбільший в Європі рівень корупції. Ці проблеми виникають зокрема через методи державного управління, які в країні майже не змінилися ще з часів Радянського Союзу і значно відстають від рівня країн Європейського Союзу.

Обґрунтовано інтеграцію інформаційних технологій у процеси діяльності держави, що дасть змогу подолати більшість проблем державного управління або зменшити їх вплив, визначено основні критерії і вимоги, яким повинна відповідати система управління державою, а також запропоновано систему обробки запитів громадян як відправну точку для створення глобальної системи управління. Поступове впровадження новітніх методів, починаючи з веб-ресурсу для комунікації із громадянами і закінчуючи інтеграцією штучного інтелекту в державну сферу, абсолютно реальне в Україні і є питанням не лише інженерного, але і бюрократичного рівня: потрібно не тільки створити програмний продукт, що відповідатиме всім вимогам, але й переконати державний управлінський апарат у необхідності його впровадження.

### Список літератури

1. Lufkin, V. (2017). Could Estonia be the first “digital” country? *BBC*. Відновлено 11 лютого 2019 з <http://www.bbc.com/future/story/20171019-could-estonia-be-the-first-digital-country>
2. Агаджанов, М. (2016). Яким повинен бути справжній електронний уряд? Естонія показує приклад. *Habr*. Відновлено 11 лютого 2019 з <https://habr.com/ru/post/395579/>
3. ProZorro. (2019). Відновлено 13 лютого 2019 з <https://prozorro.gov.ua/>
4. Єдиний державний портал адміністративних послуг. (2019). Відновлено 10 березня 2019 з <https://my.gov.ua/>
5. Електронні петиції. Офіційне інтернет-представництво Президента України. (2019). Відновлено 13 лютого 2019 з <https://petition.president.gov.ua/>
6. Fielding, R. T. (2000). *Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures*. (Doctor of philosophy dissertation). University of California, Irvine.
7. Глушков, В. М. (1982). *Основи безбумажної інформатики*. Москва: Наука.
8. Закон України “Про електронні довірчі послуги” від 05.10.2017 № 2155-VIII. (2017).
9. Електронний цифровий підпис. (2019). *Wikipedia*. Відновлено 21 лютого 2019 з [https://uk.wikipedia.org/wiki/Електронний\\_цифровий\\_підпис](https://uk.wikipedia.org/wiki/Електронний_цифровий_підпис)
10. Judd, J. (2018). Benchmarking the request time of Laravel, ASP.NET Core and Django. *Medium*. Відновлено 24 лютого 2019 з [https://medium.com/@jamesjudd\\_21057/benchmarking-the-request-time-of-laravel-asp-net-core-and-django-7c1c3e9663d](https://medium.com/@jamesjudd_21057/benchmarking-the-request-time-of-laravel-asp-net-core-and-django-7c1c3e9663d)



## References

1. Lufkin, B. (2017). Could Estonia be the first “digital” country? *BBC*. Retrieved February 11, 2019, from <http://www.bbc.com/future/story/20171019-could-estonia-be-the-first-digital-country>
2. Agadjanov, M. (2016). What should be the real e-government? Estonia is an example. *Habr*. Retrieved February 11, 2019, from <https://habr.com/ru/post/395579/>
3. ProZorro. (2019). Retrieved February 13, 2019, from <https://prozorro.gov.ua/>
4. The united state portal of administrative services. (2019). Retrieved March 10, 2019, from <https://my.gov.ua/>
5. Electronic petitions. Official online representation of the President of Ukraine. (2019). Retrieved February 13, 2019, from <https://petition.president.gov.ua/>
6. Fielding, R. T. (2000). *Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures*. (Doctor of philosophy dissertation). University of California, Irvine.
7. Glushkov, V. M. (1982). *Basics of paperless informatics*. Moscow: Science.
8. The law of Ukraine "On electronic trust services" dated 05.10.2017 № 2155-VIII. (2017).
9. Electronic digital signature. (2019). *Wikipedia*. Retrieved February 21, 2019, from [https://en.wikipedia.org/wiki/Digital\\_signature](https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_signature)
10. Judd, J. (2018). Benchmarking the request time of Laravel, ASP.NET Core and Django. *Medium*. Retrieved February 24, 2019, from [https://medium.com/@jamesjudd\\_21057/benchmarking-the-request-time-of-laravel-asp-net-core-and-django-7c1c3e9663d](https://medium.com/@jamesjudd_21057/benchmarking-the-request-time-of-laravel-asp-net-core-and-django-7c1c3e9663d)