

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ**

**Монографія**

*під ред. д.е.н., проф. Пономаренка В.С.*

**Харків, ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020**

## ГЛАВА 1

### ВИКОРИСТАННЯ ЧАТ-БОТА @ES\_ECONOMY\_KARKAS\_VOT ДЛЯ ОНЛАЙН КОНСУЛЬТАЦІЇ В ЕКОНОМІКО-ФІНАНСОВІЙ СФЕРІ

#### Вступ і постановка задачі

В даний час онлайн спілкування відіграє величезну роль в житті людей. Тому багато компаній використовують текстові повідомлення як для спілкування між співробітниками (чати), так і для консультації з експертними системами в онлайн режимі за допомогою чат-ботів [1, 2].

У бізнес-середовищі корпоративним стандартом комунікацій став безкоштовний месенджер TELEGRAM. Це обумовлено наступними причинами: високим ступенем шифрування даних в ньому, стабільністю роботи, можливістю передачі великих обсягів інформації, відкритістю протоколу, кроссплатформенністю.

З іншого боку, що дуже важливо для інтегрування месенджера TELEGRAM в інших програмах це те, що розробники надає бібліотеку на основі API для роботи з чат-ботами.

Бот (чат-бот, віртуальний співрозмовник) – це програма, яка імітує людське спілкування на основі елементів штучного інтелекту. Сьогодні боти можуть спілкуватися і між собою для досягнення своїх цілей, інакше кажучи, вони можуть використовуватися як агенти в багатоагентних системах.

Чат-боти у фінансовій сфері дозволяють переводити кошти, брати кредити, оплачувати послуги, дізнаватися про тарифи компаній і багато іншого.

Чат-бот PayLastic (месенджер TELEGRAM) надає сервіс оплати картками за товари без терміналів (мобільний еквайринг).

Чат-бот @avalrates (месенджер TELEGRAM) дозволяє дізнатися курс валют на поточну дату.

Чат-бот @GreenZbot (месенджер TELEGRAM) має наступний доступний функціонал: облік витрат, доходів і боргів; розрахунок особистого балансу на кожен день, синхронізацію з google-таблицею.

Відзначимо деякі переваги використання чат-ботів для компаній:

1. Збільшення прибутку. Оскільки чат-боти дозволяють оптимізувати обслуговування до максимального рівня. Наприклад, чат-боти позбавляють компанії від необхідності тримати власні call-centers тому, що вони істотно збільшують цільову аудиторію за рахунок цілодобової роботи.

2. Зниження операційних витрат. Оскільки чат-боти успішно виконують завдання збору та обробки даних про клієнтів, організацію відгуків про продукт компанії, нагадують про зустрічі та відправлення повідомлень в месенджери.

Використовуючи чат-боти в месенджерах, невеликі компанії можуть відмовитися від витрат на створення власного сайту або мобільного додатку.

Зауважимо, що найуспішніші чат-боти у фінансовій та економічній сферах створюються на основі рішень штучного інтелекту і технологій машинного навчання. До них можна віднести віртуальних помічників для мобільних телефонів, корпоративних асистентів.

Однією з перших програм, що реалізують концепцію чат-бота, була програма ELIZA, що імітувала поведінку лікаря-психотерапевта при первинному опитуванні пацієнта. Ідея реалізації цієї програми полягала в знаходженні в тексті спілкування ключових слів або сполучень, для того щоб задати питання для підтримки діалогу зі співрозмовником. Якщо ключове слово знайдено в базі даних, то питання до співрозмовника задається відповідно до заздалегідь підготовленого шаблону питання, інакше твердження співрозмовника перетворюється в питання. Якщо слово поєднання не знайдено, то програма ставить співрозмовнику питання загального вигляду, наприклад, "Чому Ви так вважаєте?".

Є кілька стратегій для реалізації такого діалога:

1. Питання співрозмовника вибирається зі списку питань, що відносяться до ключового слова, згідно з більш високою частотою використання питання в предметній області.

2. Бот збирає питання і фрази, які використовуються співрозмовниками, таким чином, навчаючись і збільшуючи свій контент предметної області.

3. Синтаксичний підхід, заснований на граматичному розборі фрази співрозмовника і забезпечений правилами виду "якщо – то".

Природно, недоліком такого спілкування стає не зовсім логічний діалог між ботом і співрозмовником. У співрозмовника з'являлася ілюзія, що бот розуміє його, хоча насправді це не так. Іншими словами, чат-боту не вистачає реалізації взаємодії з машиною висновку, як це широко застосовується в експертних і експертно-навчальних системах [3 – 5].

Експертні системи в економіко-фінансовій сфері здійснюють підтримку логічно складних бізнес правил, фінансового і оперативного управління виробництвом, постачання, збуту і планування ресурсів підприємства.

Експертна система Nikko Portfolio Consultation Management System допомагає керуючим фондами вибрати оптимальний портфель для своїх клієнтів [3].

Система підтримки прийняття рішень при управлінні портфелем PMIDSS здійснює вибір портфеля цінних паперів, довгострокове планування інвестицій [3].

Експертна система Intelligent Hedger формує рішення проблеми величезної кількості постійно зростаючих альтернатив страхування від ризиків [3].

Більшість експертних систем у фінансовій та економічній діяльності функціонують в офлайн режимі. Тому парадигма інтегрування чат-ботів для роботи з експертними системами в онлайн режимі зараз стає все більш актуальною [2].

За допомогою бібліотеки API TELEGRAM був створений бот @es\_economy\_karkas\_bot для онлайн консультації користувача з інструментальним засобом для створення баз знань з системою "КАРКАС" [4, 5].

### **Основна частина**

В останні десятиліття, з появою смартфона, зросла популярність концепції штучного інтелекту стосовно додатків для обміну повідомленнями. Світовий ринок чат-ботів буде рости в найближчі роки. Одне з головних переваг чат-ботів в обслуговуванні клієнтів полягає в тому, що співрозмовники можуть вільно задавати питання, які вони не задали б представнику служби підтримки або менеджеру компанії. Крім того, бот здатний миттєво відповідати на питання.

Чат-боти зазвичай інтегровані в діалогові системи, наприклад, віртуальних співрозмовників, що дає їм можливість природного спілкування з клієнтами компанії.

У більшості випадків чат-боти використовують програми обміну повідомленнями для спілкування з клієнтами. Людина може надрукувати або задати питання, і чат-бот відповість правильну інформацію. Залежно від ситуації, багато чат-ботів можуть вчитися на тому, що говорить клієнт, щоб персоналізувати взаємодію і вибудувати попередню взаємодію.

Чат-бот можна розглядати як питально-відповідну систему (QA-система) з елементами машинного навчання, а саме з функціями розбору природної мови, машиною логічного висновку і модулем зв'язку із зовнішніми

програмами. Актуальною проблемою для чат-ботів QA-систем є створення машини логічного висновку, що визначає релевантність знань до заданого питання.

Чат-боти месенджера TELEGRAM, як співрозмовники, при роботі з системою "КАРКАС" дають більше можливостей мобільно консультуватися з експертною системою через смартфон, що, наприклад, важливо для прийняття ефективних рішень в економіко-фінансовій сфері. Іншими словами, тепер можна відправити текстове повідомлення боту @es\_economy\_karkas\_bot і отримати моментально необхідну інформацію, тобто здійснювати консультацію в режимі реального часу. Вміст команди чат-бота /help показано на рис. 1.

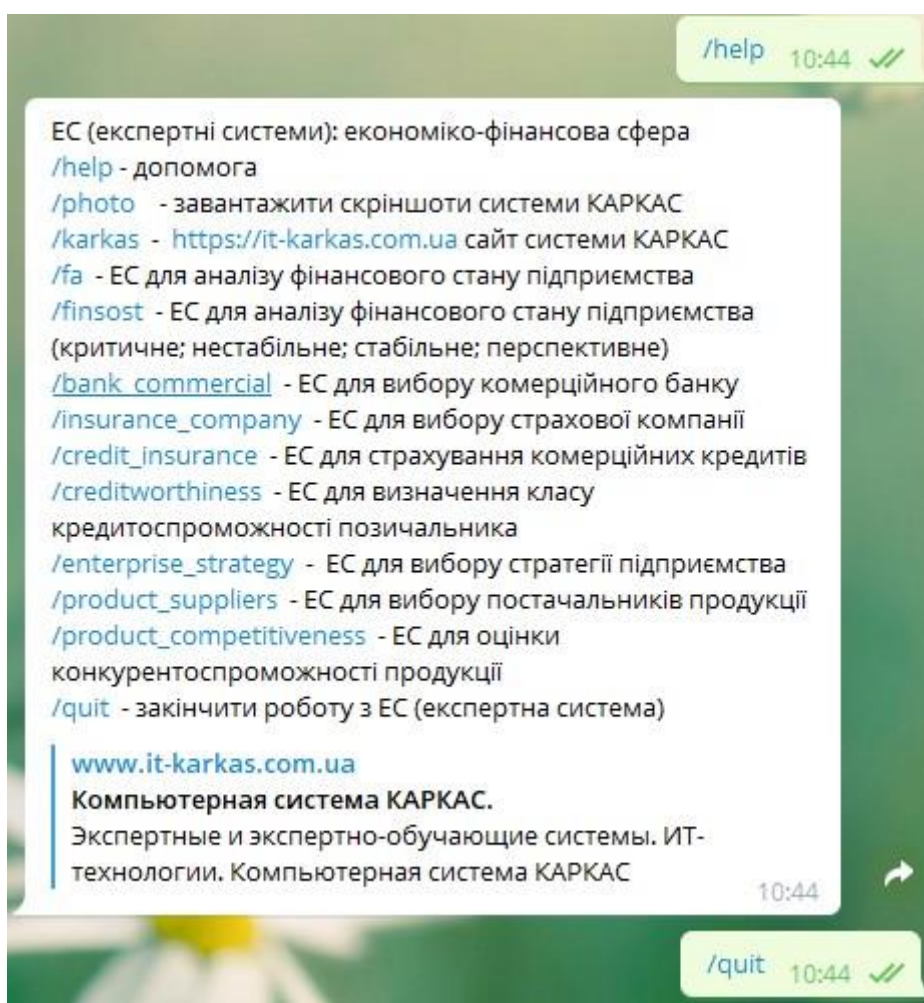


Рис. 1. Вид команди /help чат-бота @es\_economy\_karkas\_bot

Бот @ es\_economy\_karkas\_bot дозволяє провести онлайн консультацію з наступними прототипами експертних систем:

1. Команда /fa викликає прототип ЕС для аналізу фінансового стану підприємства, призначена для підвищення якості результату оцінки фінансового стану підприємства.

2. Команда /finsost викликає прототип ЕС для аналізу фінансового стану підприємства (критичне, нестабільне, стабільне, перспективне).

3. Команда /bank\_commercial викликає прототип ЕС по підборі банку для фінансового обслуговування підприємства.

4. Команда /insurance\_company викликає прототип ЕС для вибору страхової компанії.

5. Команда /credit\_insurance викликає прототип ЕС для страхування комерційних кредитів.

6. Команда /creditworthiness викликає прототип ЕС для визначення класу кредитоспроможності позичальника.

7. Команда /enterprise\_strategy викликає прототип ЕС для вибору стратегії підприємства.

8. Команда /product\_suppliers викликає прототип ЕС для вибору постачальників продукції.

9. Команда /product\_competitiveness викликає прототип ЕС для оцінки конкурентоспроможності продукції.

При виклику команди /bank\_commercial викликається прототип ЕС по підборі банку для фінансового обслуговування підприємства.

Призначення прототипу ЕС – це консультування з підбору комерційного банку для фінансового обслуговування підприємства.

Сфера застосування прототипу ЕС – це різні підприємства, які потребують фінансового обслуговування банками.

Мета прототипу ЕС – підбір найбільш оптимального варіанту банку для фінансового обслуговування підприємства в залежності від його потреб в проведенні касово-розрахункових, кредитних, депозитних та трастових операцій.

Початкові дані:

для аналізу діяльності підприємства використовуються виробнича, збутова, закупівельна діяльності, наявність або відсутність вільних грошових коштів;

для визначення платоспроможності банку використовуються власні кошти, активи банку;

для визначення ліквідності банку використовуються кошти на розрахункових, поточних і депозитних рахунках.

Очікувані результати (список можливих значень мети консультації):

вимоги до фінансового обслуговування підприємства – це терміновість грошових платежів, форми грошових платежів (готівковий, безготівковий), депозитні, кредитні, касово-розрахункові або трастові операції;

вимоги до банків – платоспроможний або неплатоспроможний, ліквідний або неліквідний банк.

Ідентифікація предметної області. Обов'язковими для кожного комерційного банку є наступні економічні нормативи, що встановлюються Національним банком України і визначають надійність даного банку:

платоспроможність банку;

показники ліквідності балансу;

максимальний розмір ризику на одного позичальника;

розмір обов'язкових резервів, що розміщуються в Національному банку України.

При виборі комерційного банку підприємство, як правило, спирається на наступні показники:

надійність банку;

яка форма платежу підходить для підприємства: готівкова або безготівкова;

операції, які бажає здійснювати підприємство;

форма розрахунку, бажана підприємством.

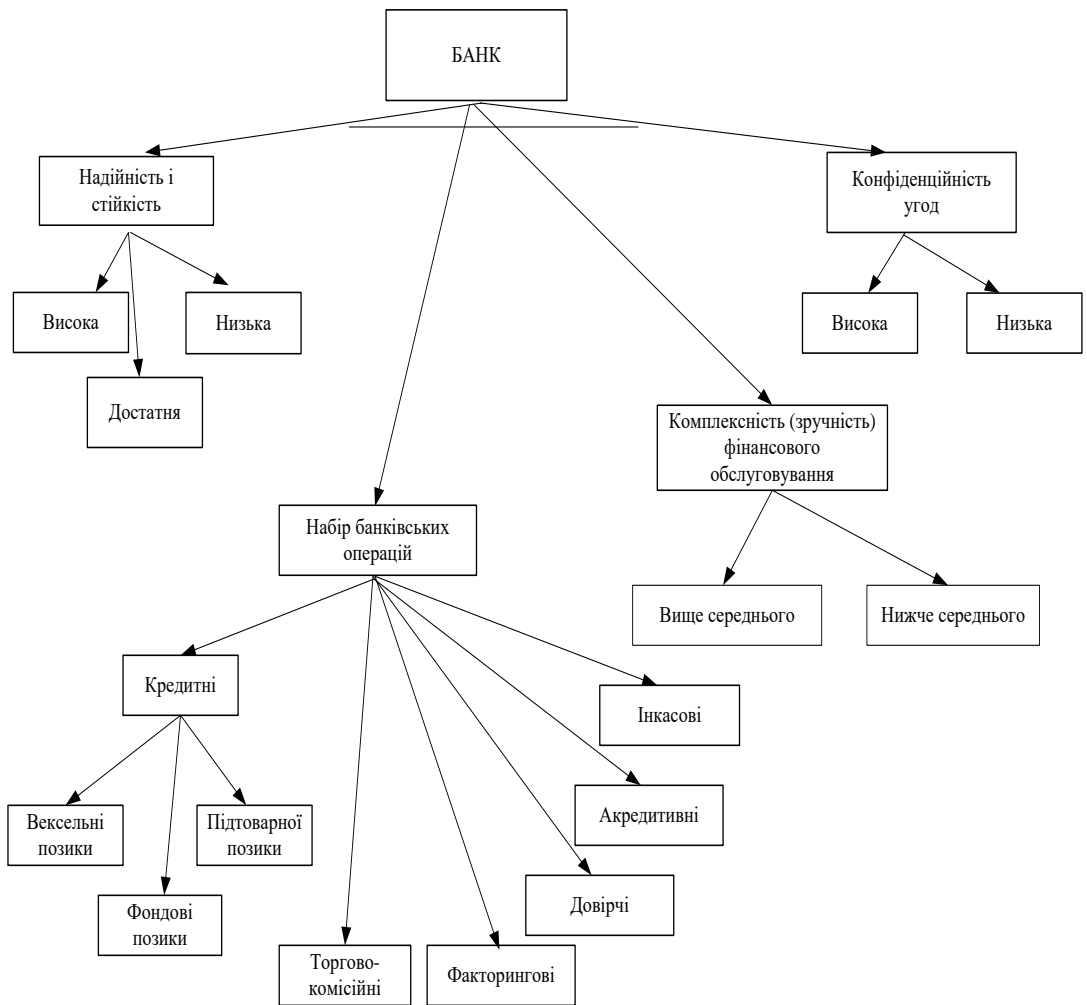
Концептуальну модель предметної області оцінки комерційного банку можна представити у вигляді дерева рішень (рис. 2). Тут перетинає дугою позначена вершина типу "І", а відсутність її - "АБО".

У предметної області виділені класи, які представлені в табл. 1.

Таблиця 1

### Класи БЗ

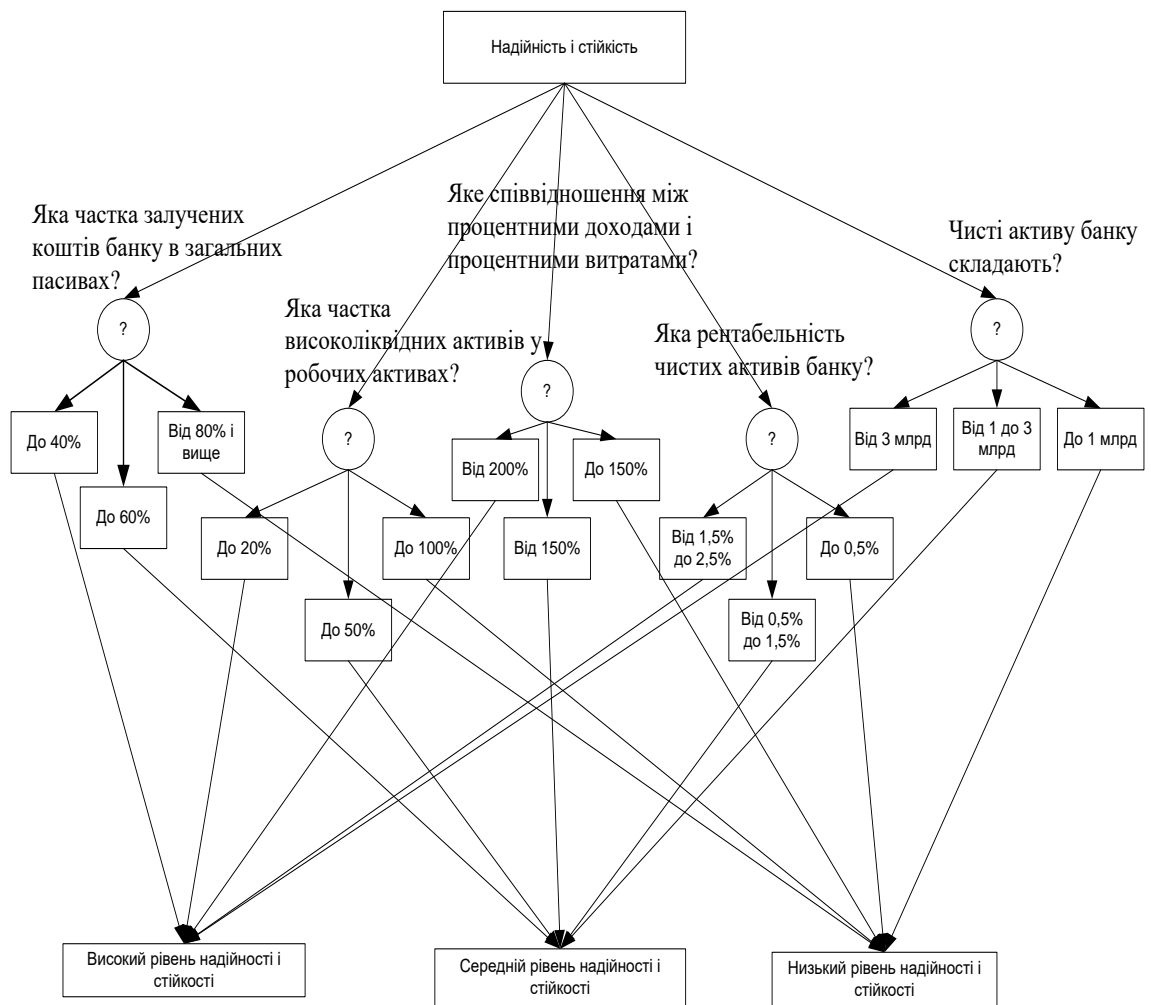
Клас	Кількість примірників класу	Рівень ієрархії класів
Банк	10	1
Конфіденційність	3	2
Надійність і стійкість	4	2
Комплексність обслуговування	3	2
Операції	9	2



**Рис. 2. Дерево рішень для задачі вибору комерційного банку**

На рис. 3 зображено логічні варіанти визначення надійності і стійкості банку.

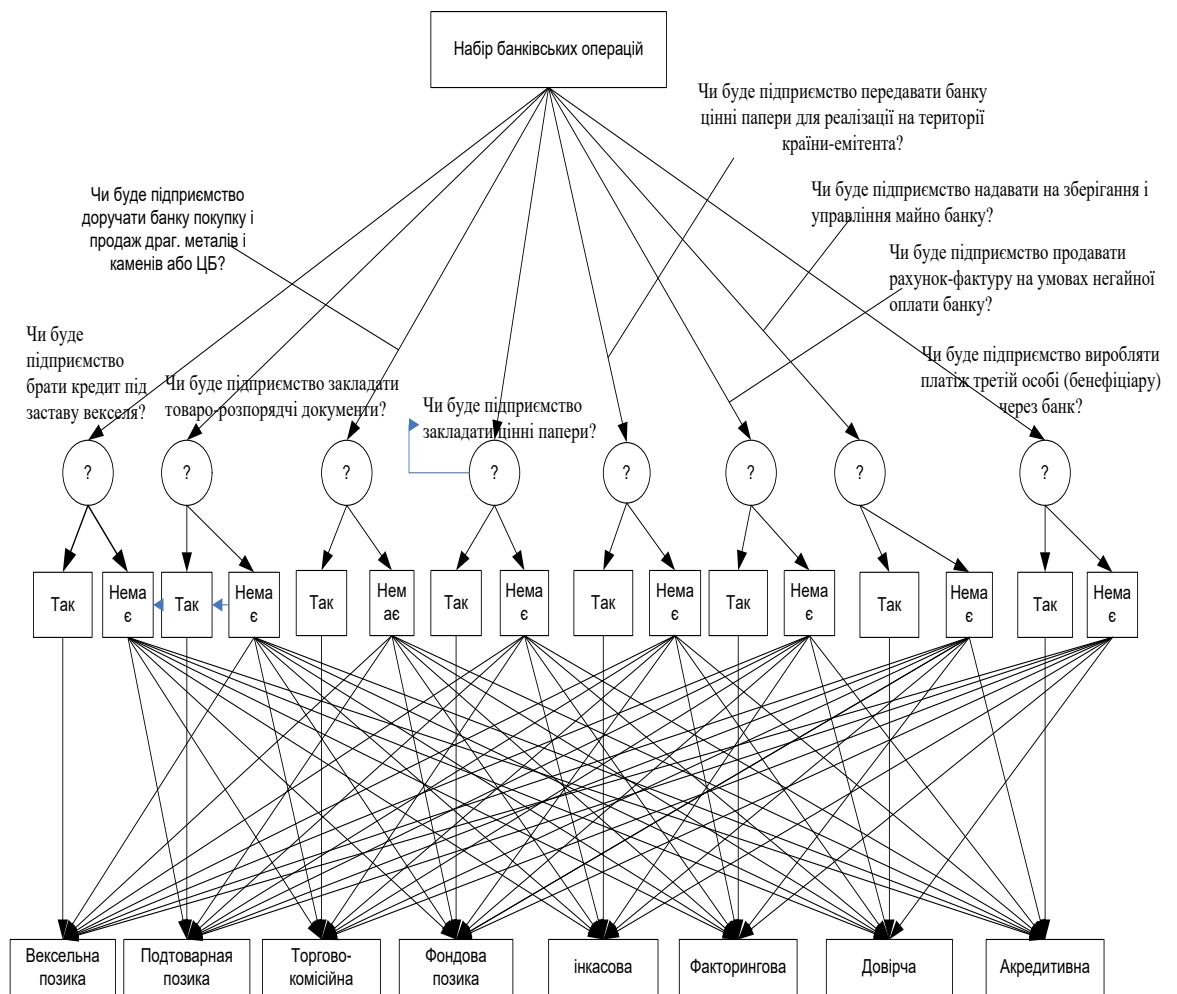




**Рис. 3. Варіанти визначення надійності і устойчивости**

Аналогічним чином прототип ЕС буде варіанти для визначення конфіденційності угод, варіанти комплексності фінансового обслуговування.

Логічна модель визначення набору банківських послуг приведена на рис.4.

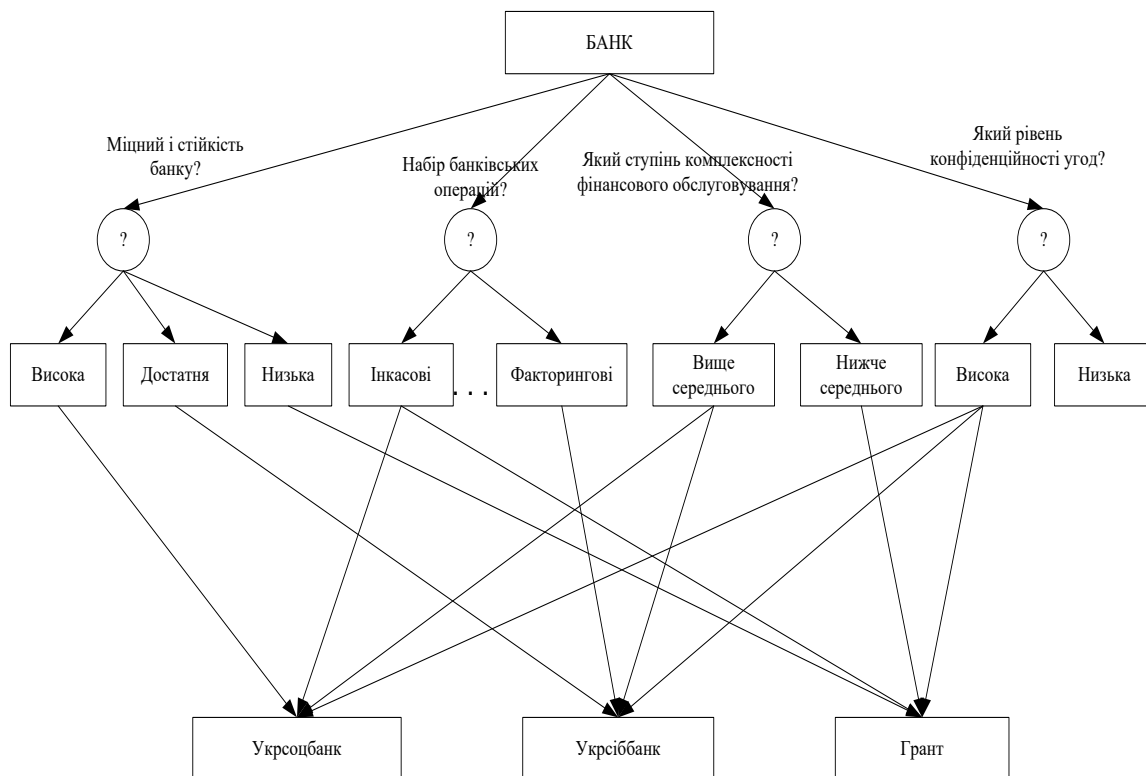


**Рис. 4. Логічна модель визначення набору банківських послуг**

Вибір комерційного банку для надання послуг юридичним особам буде здійснюватися на підставі чотирьох критеріїв:

- надійність і стійкість;
- комплексність (зручність) фінансового обслуговування;
- набір банківських послуг (наданих операцій);
- конфіденційність угод.

На рис. 5 наведено приклад логічної схеми визначення комерційного банку на підставі обраних критеріїв. Наведено приклад для трьох банків, але в системі реалізована можливість вибору з десяти комерційних банків України.

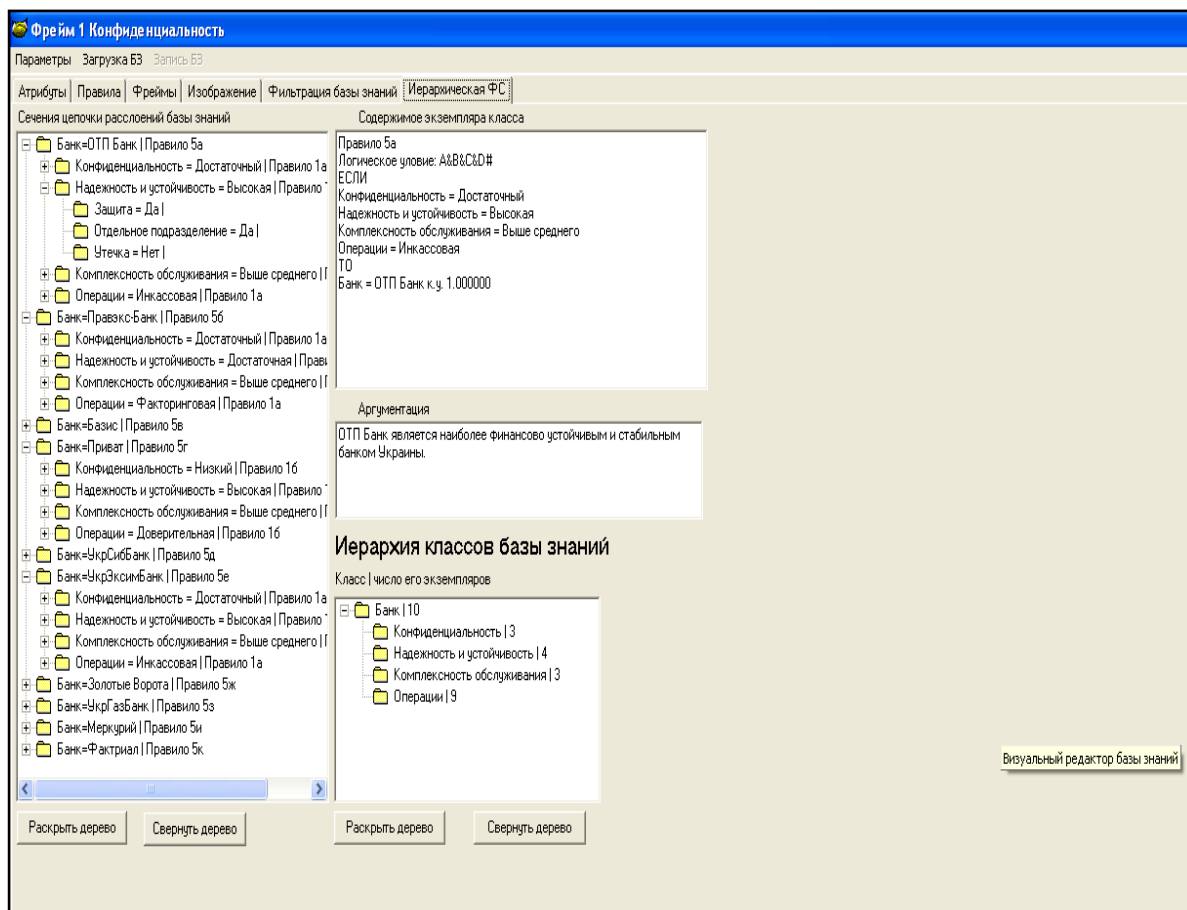


**Рис.5. Логічна схема визначення банку**

Система «КАРКАС» представляє собою інструментарій для розробки прототипів баз знань для експертних і експертно-навчальних систем як в офлайн, так і онлайн режимах на смартфонах. Подання знань ґрунтується на ієрархічній функціональній системі, яка генерується системою "КАРКАС" на базі правил продукції і фреймів.

Машина висновку використовує ієрархічну функціональну систему під час проведення консультації з користувачем. Користувач може вибрати різні режими роботи машини висновку: використання прямого висновку, зворотнього висновку, непрямого висновку, формули Байєса, таблиці критеріїв, коли консеквент продукції представляє собою список параметрів.

Вид ієрархічної функціональної системи для вибору комерційного банку наведено на рис. 6.



**Рис. 6. Вид ієрархічної функціональної системи для вибору комерційного банку**

Модуль онлайн-консультації (співрозмовник) дозволяє за допомогою месенджера TELEGRAM обмінюватися повідомленнями з базами знань системи "КАРКАС" через Інтернет, іншими словами здійснювати консультацію в режимі реального часу. Зауважимо, що формування бази знань і її налагодження здійснюється на локальному комп'ютері.

Месенджер TELEGRAM володіє мільйонами активних користувачів і є найшвидшим додатком для обміну повідомленнями. Він працює на всіх пристроях, на мобільних і настільних платформах.

Система "КАРКАС" – це інструментальний засіб для побудови моделей баз знань. Структура предметної області може бути різноманітною, наприклад, вибір рішення серед певного набору варіантів, використання ненадійних знань. Система "КАРКАС" дозволяє, як розробляти моделі баз знань, так і може бути використана для тестування і навчання студентів по локальній мережі. Система "КАРКАС" за допомогою чат-ботів: @Ribs\_karkas\_bot, @test\_karkas\_bot, @it\_karkas\_bot дозволяє проводити онлайн консультацію з користувачами і тестування знань студентів в різних предметних областях:

комп'ютерна графіка, технології баз даних, веб-аналітика, системи бізнес інтелекту.

Інтегрування чат-бота з модулями консультації та діалогу системи "КАРКАС" полягає в обміні інформацією між ними без участі користувача, а також передачею і прийомом запитів для роботи з серверами TELEGRAM з використанням TELEGRAM API і JSON з безпечного протоколу HTTPS рис. 7.

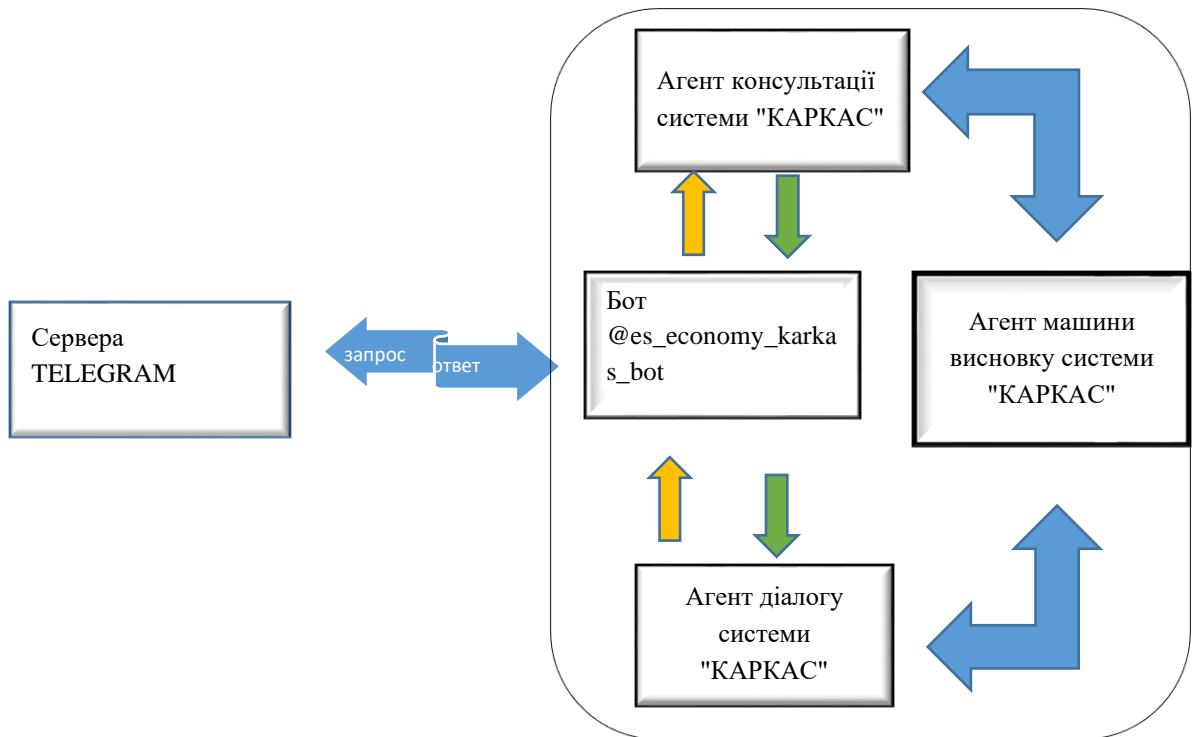


Рис. 7. Архітектура інтеграції чат-бота з системою "КАРКАС"

Для роботи із запитам до серверів TELEGRAM використані наступні компоненти:

1. Для парсинга JSON об'єктів використана бібліотека `superobject`.
2. Для здійснення роботи за допомогою протоколу `https` використані бібліотеки `OpenSSL: libeay32.dll` і `ssleay32.dll`.
3. Для відправки запитів `http` і завантаження баз знань по протоколу `ftp` з `https://it-karkas.com.ua` використана бібліотека `Indy 10`.
4. Для роботи з серверами TELEGRAM використана бібліотека `TelegAPI`.

Агенти консультації та діалогу обмінюються повідомленнями між собою для виконання наступних операцій:

1. Натискання: кнопок, чек боксів, радіо кнопок.

2. Передача і прийом повідомлень між візуальними об'єктами на формі.

Таким чином, зазначені вище модулі виконують функції агентів і в цьому сенсі імplementований чат-бот @es\_economy\_karkas\_bot в систему "КАРКАС" можна розглядати, як багатоагентну систему.

Для інтеграції системи "КАРКАС" з чат-ботом @es\_economy\_karkas\_bot використовується агент консультації (рис. 8) і агент діалогу.

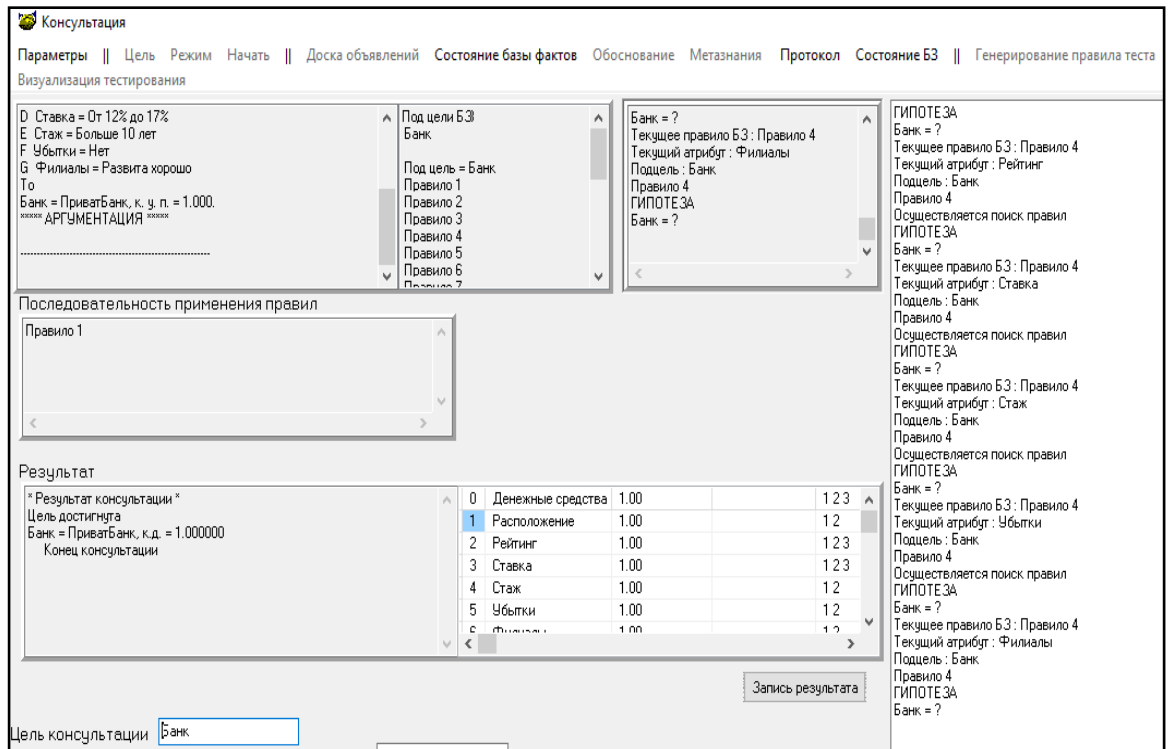


Рис. 8. Вид форми агента консультації системи "КАРКАС"

Передача і прийом повідомлень агента консультації.

1. Активувати додаток (ribs\_karkas\_bot.exe), що запускає бот, можна на ресурсі, що має доступ до інтернету (хостинг, домашній комп'ютер). Потім в месенджері телеграм запусити його: @Ribs\_karkas\_bot. Набрати команди / help або / start бот і бот запропонує вибрати команди для запуску експертних систем, тестів (рис. 1).

2. Наприклад, при виборі команди / ribs виконуються наступні операції: завантажується база знань ribs.knb з сайту <https://it-karkas.com.ua>; виконується модуль консультації і запускається машина висновку експертної системи;

активізується модуль діалогу.

3. Результат консультації експертної системи передається боту по широкомовному протоколу.

Таким чином, алгоритм роботи чат-бота @es\_economy\_karkas\_bot складається з наступних кроків:

Крок 1. Активувати чат-бот @es\_economy\_karkas\_bot в месенджері TELEGRAM.

Крок 2. Вибрати команди: /help або /start, потім, наприклад, команда /bank\_commercial викликає прототип ЕС по підбору банку для фінансового обслуговування підприємства.

Крок 3. Бот запускає агента консультації системи "КАРКАС".

Крок 4. Активізується машина висновку системи "КАРКАС".

Крок 5. Формується ієрархічна функціональна система для ведення діалогу з користувачем.

Крок 6. Активізується агент діалогу, котрий посилає боту повідомлення з текстом питання і відповідями. Бот приймає повідомлення у вигляді об'єкта JSON, виконує його парсинг, відображає повідомлення в чаті і чекає відповіді користувача.

Крок 7. Користувач в чат-боті вибирає або вводить відповідь. Бот відсилає відповідь машині висновку експертної системи.

Крок 8. Агент консультації експертної системи приймає повідомлення і передає його машині висновку, яка передає повідомлення агенту діалогу. Мета консультації уточнюється, на основі ієрархічної функціональної системи, під час діалогу з користувачем.

Крок 9. Ітеративний процес консультації триває поки машина висновку не отримає результат від експертної системи. Користувач може в будь-який момент припинити консультацію командою /quit.

### **Висновки**

В роботі представлені результати інтегрування чат-бота @es\_economy\_karkas\_bot з експертною системою для організації консультування в режимі онлайн. Розглянуто алгоритм взаємодії чат-бота і агентів експертної системи в онлайн режимі.

В результаті був створений повністю функціонуючий чат-бот @es\_economy\_karkas\_bot, який інтегрований в систему "КАРКАС" і дозволяє в режимі онлайн проводити консультацію з прототипами експертних систем в економіко-фінансовій предметній області. Після розгортання програми планується значно розширити функціональність бота.

Система "КАРКАС" являє собою інструментарій для розробки прототипів баз знань для експертних і експертно-навчальних систем як в

офлайн, так і онлайн режимах на смартфонах. Подання знань ґрунтується на ієрархічній функціональній системі, яка генерується системою "КАРКАС" на базі правил продукцій і фреймів.

За допомогою системи "КАРКАС" розроблений ряд прототипів ЕС в наступних предметних областях: медицина, економіка, мобільний зв'язок і кластерний аналіз багатовимірних даних.

Система "КАРКАС" за допомогою чат-ботів: @Ribs\_karkas\_bot, @test\_karkas\_bot, @it\_karkas\_bot дозволяє проводити онлайн консультацію з користувачами і тестування знань студентів в різних предметних областях: комп'ютерна графіка, технології баз даних, веб-аналітика, системи бізнес-інтелекту.

### **Література**

1. Рассел С. Искусственный интеллект: современный поход / С. Рассел, П. Норвиг. – 2-е изд.; [Пер. с англ. – М.: Изд. дом "Вильямс", 2006. – 1408 с.

2. Бурдаєв В.П. Інтегрування месенджерів з системою "КАРКАС". // Тези доповідей: міжнарод. наук.-практ. конф. Проблеми і перспективи розвитку ІТ-індустрії, Харків, 2018, с.7.

3. Волкова В. Н. Информационные системы в экономике: учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова, В. Н. Юрьев, С. В. Широкова, А. В. Логинова; под ред. В. Н. Волковой, В. Н. Юрьева. – М.: Юрайт, 2016. – 402 с.

4. Бурдаєв В. П. Моделі баз знань: моногр. / В. П. Бурдаєв – Харків: ХНЕУ, 2010. – 300 с.

5. Burdaev V. P. "About one concept of constructing a temporal knowledge base", in Proc. of the 1<sup>st</sup> International Congress Fundamental and Applied Studies in the Pacific and Atlantic Oceans Countries, Tokyo University Press, 2014, pp. 272–276.