

Хмельницький національний університет
Міністерства освіти і науки України

Хмельницький національний університет
Міністерства освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ГНАТЧУК ЄЛИЗАВЕТА ГЕННАДІЇВНА

УДК 004.9: 004.02: 004.6

ДИСЕРТАЦІЯ

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ ЗАСАДИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ МЕДИЧНИХ РІШЕНЬ З ВРАХУВАННЯМ
ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИХ ПІДСТАВ

05.13.06 – інформаційні технології
(12 – інформаційні технології)

Подається на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Є. Г. Гнатчук

Ідентичність оригіналів дисертації

засвідчую

Внешній



ВР

Андрій Ніженорук

Хмельницький – 2024

АНОТАЦІЯ

Гнатчук Є. Г. Теоретичні та прикладні засади інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 «Інформаційні технології» (12 – Інформаційні технології) – Хмельницький національний університет, Хмельницький національний університет, Хмельницький, 2024.

Відсутність відомих моделей, методів та засобів підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, які одночасно задовольняли б усі визначені критерії, розрізненість їх методологічних підходів і неможливість інтеграції в єдину технологію створює *актуальну науково-прикладну проблему*, одним із шляхів вирішення якої є розроблення теоретичних та прикладних засад інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка забезпечить підтримку прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства, щодо можливості екстракорпорального запліднення, щодо можливості донорства і трансплантації, щодо можливості надання терапевтичних послуг, щодо можливості надання стоматологічних послуг, щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, щодо можливості надання загальних медичних послуг, а також яка включатиме формалізацію змісту предметної галузі медичного права, врахування її вимог та виокремлення заданих в документі змістовних одиниць для їх узгодження із чинним цивільним законодавством.

Наукова новизна результатів дисертаційної роботи полягає у розробленні теоретичних та прикладних засад інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, котрі забезпечили теоретичне підґрунтя для побудови загальної інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та часткових інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо

можливості надання медичних послуг певного типу, що в сукупності забезпечують гарантії наявності всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги, за рахунок чого мінімізується вплив людського фактору при прийнятті медичних рішень та відбувається убезпечення лікаря та пацієнта від юридичних колізій.

Одержано такі наукові результати:

вперше розроблено:

1) теоретичний базис підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, який складається з: інформаційної моделі процесу прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, узагальнених методів синтезу еталонних та реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги, узагальненої моделі процесу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та узагальненого методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, який включає в себе методіку визначення якості та корисності такого класифікатора; розроблений теоретичний базис, на відміну від відомих, ґрунтується на врахуванні необхідних істотних умов, що мають виконуватись при прийнятті медичних рішень, та забезпечує формалізми для формування абстрактної моделі системи підтримки прийняття медичних рішень та підходи до реалізації задачі класифікації як механізму отримання рішення про можливість чи неможливість надання медичної послуги;

2) еталонні теоретико-множинні моделі предметної галузі прийняття медичних рішень з врахуванням норм цивільного права (еталонні теоретико-множинні моделі даних про потенційних батьків та договору про виконання сурогатного материнства, даних про потенційних батьків та договору про виконання екстракорпорального запліднення, даних про потенційного посмертного донора, даних про потенційного прижиттєвого донора, даних про потенційного реципієнта, договору про надання загальних медичних послуг,

договору про надання терапевтичних послуг, договору про надання стоматологічних послуг, даних про особу, яка має намір вакцинуватись від Covid'19), які, на відміну від відомих, ґрунтуються на врахуванні вимог та рекомендацій, наданих експертами галузі медичного права, та дають можливість провести моделювання процесу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, а також розробити відповідні структури даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги для виконання препроцесінгу таких даних та/або договорів;

3) методи підтримки прийняття медичних рішень на основі цивільно-правових підстав, які відрізняються від відомих тим, що ґрунтуються на врахуванні вимог, наданих експертами галузі медичного права, за рахунок чого: забезпечують формування рішення щодо надання або ненадання тієї чи іншої медичної послуги на основі дотримання вимог цивільного законодавства; унеможливають упущення жодної вимоги або рекомендації лікарями та/або юристами клінік, тобто уможливають прийняття юридично коректних медичних рішень; надають перелік вимог та рекомендацій, на які слід орієнтуватись лікарям та юристам клінік при підготовці до надання тієї чи іншої медичної послуги; забезпечують список вимог та/або рекомендацій, які мають бути виконані (якщо це можливо) для забезпечення можливості надання тієї чи іншої медичної послуги; за необхідності дуже легко адаптуються/змінюються шляхом додавання нових чи вилучення непотрібних умов та/або рекомендацій; забезпечують адаптацію до особливостей предметної галузі; формалізують процес прийняття рішень щодо можливості тієї чи іншої медичної послуги на основі цивільно-правових підстав та є теоретичним підґрунтям для розроблення інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав;

4) методологію розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка відрізняється від відомих тим, що ґрунтується на розроблених методах синтезу реальних моделей даних про потенційних пацієнтів та цивільно-правових договорів про надання медичних послуг, моделях процесу підтримки прийняття медичних

рішень, методах підтримки прийняття медичних рішень на основі цивільно-правових підстав, та надає теоретичні засади для побудови загальної інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та часткових інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу. Розроблена методологія у комплексі дає можливість гарантувати наявність всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги, а також мінімізувати вплив людського фактору при прийнятті медичних рішень;

одержали подальший розвиток:

5) методи синтезу реальних моделей даних про потенційних батьків та договорів щодо надання репродуктивних технологій, даних про потенційних донора і реципієнта, договорів щодо надання загальних медичних послуг, щодо надання терапевтичних послуг, щодо надання стоматологічних послуг, які, на відміну від відомих, ґрунтуються на врахуванні вимог чинного законодавства для прийняття медичних рішень та формують вхідні дані для методів підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав у вигляді множин наявних та відсутніх обов'язкових істотних умов з точки зору чинного законодавства;

б) моделі процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства, щодо можливості екстракорпорального запліднення, щодо можливості донорства і трансплантації, щодо можливості надання загальних медичних послуг, щодо можливості надання терапевтичних послуг, щодо можливості надання стоматологічних послуг, а також щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, які, на відміну від відомих, ґрунтуються на цивільно-правових підставах, що регулюють можливість прийняття того чи іншого медичного рішення; розроблені моделі формалізують процес підтримки прийняття медичних рішень та забезпечують теоретичне підґрунтя для розроблення правил, методів та інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав;

7) інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка, на відміну від відомих, задовольняє в комплексі вісім критеріїв (підтримка прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій, щодо можливості виконання донорства і трансплантації, щодо можливості надання терапевтичних послуг, щодо можливості надання стоматологічних послуг, щодо можливості надання загальних медичних послуг, щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, автоматизація аналізу даних та договорів та формування висновків щодо можливості чи неможливості надання відповідної медичної послуги, надання запиту щодо невиконуваних істотних умов як підстав до неможливості надання певної медичної послуги), та забезпечує: автоматизацію рутинної роботи та зменшення фізичного навантаження на лікарів, мінімізацію впливу суб'єктивізму та людського фактору при прийнятті медичних рішень, гарантування наявності всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги без оплати додаткових послуг найманого юриста, коректність надання медичних процедур з юридичної точки зору, убезпечення лікаря та пацієнта від юридичних колізій.

Практична цінність отриманих результатів дисертаційної роботи полягає у розробленні *інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав*, яка забезпечує:

- автоматизацію аналізу даних про потенційних пацієнтів та/або договорів з надання певної медичної послуги;

- автоматичну та безкоштовну генерацію висновків щодо можливості або неможливості використання репродуктивних технологій, донорства і трансплантації, надання терапевтичних послуг, стоматологічних послуг та загальних медичних послуг, необхідності та можливості вакцинації від Covid'19;

- надання запиту із переліком відсутніх істотних умов у даних/договорі, через відсутність яких було сформовано рішення про неможливість надання тієї чи іншої медичної послуги;

- задоволення всіх восьми вищевизначених критеріїв в комплексі;

- гарантування наявності всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги без оплати додаткових послуг найманого юриста – без застосування пропонованої інформаційної технології надання медичних послуг в 974 випадках з 2660 розглянутих (в третині випадків) неодмінно призвело б до несприятливих юридичних наслідків, до судових позовів, а часом ще й до порушення морально-етичних норм;

- підвищення юридичної коректності наданих медичних рішень – на 36,6% для 2660 розглянутих випадків;

- автоматизацію рутинної роботи та зменшення навантаження на лікарів;

- мінімізацію впливу суб'єктивізму та людського фактору при прийнятті медичних рішень.

Результати дисертаційної роботи впроваджено у навчальному процесі Хмельницького національного університету, Полтавського державного аграрного університету, Тернопільського національного медичного університету ім. І. Я. Горбачевського, ЗВО «Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая», Херсонського національного технічного університету. Пропоновані методологію розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та інформаційну технологію підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав впроваджено: в роботі ГО «ІТ-Кластер м. Хмельницького»; на підприємстві ТОВ «Авіві»; на комунальному некомерційному підприємстві «Хмельницька центральна районна лікарня» Хмельницького району; на комунальному некомерційному підприємстві «Хмельницька обласна стоматологічна поліклініка»; на комунальному підприємстві «Хмельницький міський центр первинної медико-санітарної допомоги №1»; в роботі адвокатського об'єднання «Сергійчук та партнери»; в роботі адвокатської контори «Місяць і партнери».

Ключові слова: інформація, дані, методологія, інформаційна технологія, синтез еталонних та реальних моделей даних та договорів, підтримка прийняття медичних рішень.

ANNOTATION

Hnatchuk Ye. H. Theoretical and applied principles of information technology for supporting medical decision-making considering the civil law grounds – Qualifying scientific work on the right of the manuscript.

The thesis (dissertation) for the degree of Doctor of technical sciences for specialty 05.13.06 «Information technology» (12 – Information technology) – Khmelnytskyi National University, Khmelnytskyi National University, Khmelnytskyi, 2024.

The absence of known models, methods and tools for supporting medical decision-making based on civil law grounds that would simultaneously satisfy all criteria, the diversity of their methodological approaches and the impossibility of integration into a single technology creates *an urgent scientific and applied problem*, one of the ways to solve which is to develop the theoretical and applied principles of information technology for supporting medical decision-making considering the civil law grounds, which will provide support for decision-making on the possibility of surrogacy, in vitro fertilisation, donation and transplantation, therapeutic services, dental services, general medical services, and the need and possibility of vaccination against Covid'19, and which will include formalizing the content of the subject area of medical law, taking into account its requirements and identifying the content units specified in the document for their harmonization with the current civil law.

The scientific novelty of the results of the dissertation is the development of theoretical and applied principles of information technology for supporting medical decision-making considering the civil law grounds, which provided the theoretical basis for the construction of a general information technology for supporting medical decision-making considering the civil law grounds and partial information technologies for supporting decision-making on the possibility of providing medical services of a certain type, which together provide guarantees of the availability of all essential conditions (in terms of civil law regulation) in the data on potential patients and/or contracts for the provision of a particular medical service, thereby minimising the

influence of the human factor in medical decision-making and protecting doctors and patients from legal conflicts.

The following scientific results were obtained:

first time developed:

1) theoretical basis for supporting the medical decision-making based on civil law grounds, which consists of: the information model of the process of medical decision-making based on civil law, generalized methods for synthesizing reference and real set-theoretic models of data on potential patients and/or contracts for the provision of a particular medical service, the generalized model of the process of supporting medical decision-making based on civil law and the generalized method for supporting medical decision-making based on civil law, which includes the technique for determining the quality and usefulness of such a classifier; the developed theoretical framework, unlike the known ones, is based on taking into account the necessary essential conditions that must be met, when making medical decisions, and provides formalisms for the formation of an abstract model of a medical decision support system and approaches to the implementation of the classification task as a mechanism for making a decision on the possibility or impossibility of providing a medical service;

2) the reference set-theoretic models of the subject area of medical decision-making, taking into account the norms of civil law (set-theoretic models of data on potential parents and a surrogacy agreement, data on potential parents and an in vitro fertilization agreement, data on a potential posthumous donor, data on a potential lifetime donor, data on a potential recipient, a contract for the provision of general medical services, a derivative contract for the provision of therapeutic services, a derivative contract for dental services, data on a person who is obliged to be vaccinated against Covid'19, data on a person who has contraindications to Covid'19 vaccination), which, unlike the known ones, are based on the requirements and recommendations provided by medical law experts, allow modelling the process of medical decision support taking into account civil law grounds, and develop appropriate structures for data on potential patients and/or contracts for the provision of a particular medical service to perform preprocessing of such data and/or contracts;

3) methods of supporting medical decision-making on the basis of civil law, which differ from the known ones in that they are based on the requirements provided by experts in the field of medical law, thus: ensuring the formation of a decision on the provision or non-provision of a particular medical service based on compliance with the requirements of civil law; preventing the omission of any requirement or recommendation by doctors and/or clinic lawyers, i.e., making it possible to make legally correct medical decisions; providing a list of requirements and recommendations that should be followed by doctors and lawyers of clinics in preparation for the provision of a particular medical service; provide a list of requirements and/or recommendations that must be fulfilled (if possible) to ensure the provision of a particular medical service; can be easily adapted/changed, if necessary, by adding new or removing unnecessary conditions and/or recommendations; ensure adaptation to the specifics of the subject area; formalise the decision-making process regarding the possibility of a particular medical service on the basis of civil law grounds and provide a theoretical basis for the development of information technology to support medical decision-making based on civil law grounds;

4) methodology for the development and application of information technologies to support medical decision-making, taking into account civil law grounds, which differs from the known ones in that it is based on developed methods for synthesizing real set-theoretic models of data on potential patients and/or contracts for the provision of a particular medical service, models of the medical decision-making process, methods of supporting medical decision-making based on civil law grounds, and provides the theoretical basis for developing the general information technology for supporting medical decision-making considering the civil law grounds and partial information technologies for supporting decision-making on the possibility of providing medical services of a certain type. The developed methodology in the complex makes it possible to guarantee the presence of all essential conditions (from the point of view of civil law regulation) in the data on potential patients and/or contracts for the provision of a particular medical service, as well as to minimise the influence of the human factor in medical decision-making;

further developed:

5) methods for synthesizing real set-theoretic models of data on potential parents and contracts for the provision of reproductive technologies, data on potential donors and recipients, contracts for the provision of general medical services, therapeutic services, dental services, which, unlike the known ones, are based on the requirements of current legislation for medical decision-making and form input data for medical decision support methods, taking into account civil law grounds in the form of sets of existing and absent obligations;

6) models of the decision support process for surrogacy, in vitro fertilisation, donation and transplantation, general medical services, therapeutic services, dental services, as well as the need and possibility of vaccination against Covid'19, which, unlike the known ones, are based on civil law grounds and governing the possibility of making a particular medical decision; the developed models formalise the medical decision support process and provide a theoretical basis for the development of rules, methods and information technology for medical decision support, taking into account civil law grounds;

7) information technology for supporting medical decision-making considering the civil law grounds, which, unlike the known ones, meets eight criteria in a complex (support for decision-making on the possibility of using reproductive technologies, on the possibility of performing donation and transplantation, on the possibility of providing therapeutic services, on the possibility of providing dental services, on the possibility of providing general medical services, on the need and possibility of vaccination against Covid'19, automation of analysis of data and contracts and forming conclusions on the possibility or impossibility of providing the relevant medical service, requesting unfulfilled essential conditions as grounds for the impossibility of providing a particular medical service), and ensures: automation of routine work and reduction of physical workload for doctors, minimisation of the influence of subjectivity and human factor in medical decision-making, ensuring that all essential conditions (from the point of view of civil law regulation) are present in the data on potential patients and/or contracts for the provision of a particular medical service without paying for additional

services of a hired lawyer, ensuring the correctness of medical procedures from a legal point of view, protecting the doctor and the patient from legal conflicts.

The practical value of the results of the dissertation is in the development of information technology for supporting medical decision-making considering the civil law grounds, which provides:

- automation of analysis of data on potential patients and/or contracts for the provision of a particular medical service;

- automatic and free generation of conclusions on the possibility or impossibility of using reproductive technologies, donation and transplantation, provision of therapeutic services, dental services and general medical services, the need and possibility of vaccination against Covid'19;

- submission of a request with a list of missing essential conditions in the data/contract, due to the absence of which a decision was made on the impossibility of providing a particular medical service;

- satisfying all eight defined criteria in the complex;

- guaranteeing the presence of all essential conditions (from the point of view of civil law regulation) in the data on potential patients and/or contracts for the provision of a particular medical service without paying for additional services of a hired lawyer – without the use of the proposed information technology provision of medical services in the 974 cases out of considered 2660 cases (36,6%) would have certainly led to adverse legal consequences, lawsuits, as well as violation of the law;

- improving the legal correctness of provided medical decisions – by 36,6% for 2660 considered cases;

- automation of routine work and reduction of physical workload for doctors;

- minimising the influence of subjectivity and human factors in medical decision-making.

The results of the thesis have been implemented in the educational process of Khmelnytskyi National University, Poltava State Agrarian University, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Higher Education Institution "Academician Yuriy Bugay International Scientific and Technical University", Kherson National Technical

University. The proposed methodology for the development and application of information technologies to support medical decision-making, taking into account civil law grounds, and the information technology for supporting medical decision-making considering the civil law grounds were implemented: in the work of the NGO "IT Cluster of Khmelnytskyi"; at the enterprise "Avivi" LLC; at the municipal non-profit enterprise "Khmelnytskyi Central District Hospital" of Khmelnytskyi district; at the municipal non-profit enterprise "Khmelnytskyi Regional Dental Clinic"; at the municipal enterprise Khmelnytskyi City Primary Healthcare Centre No. 1; in the work of the attorneys-at-law association "Serhiychuk and Partners", in the work of the law firm "Misyatc and Partners".

Keywords: information, data, methodology, information technology, synthesizing the reference and real models of data and contracts, medical decision support.

СПИСОК ОСНОВНИХ ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Статті у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України:

1. Гнатчук Є.Г., Горошко А.В., Чернецька В.Ю. Підтримка прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2020. №4. С.12-16. (<https://doi.org/10.31891/2307-5732-2020-287-4-12-16>)

2. Гнатчук Є. Г., Капустян М. В., Чернецька В. Ю. Підтримка прийняття рішень щодо можливості надання екстракорпорального запліднення. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2022. №2. С.33-36. (<https://www.doi.org/10.31891/2307-5732-2022-307-2-33-36>)

3. Павлова О.О., Боднар М.А., Гнатчук Є.Г. Метод діяльності та реалізація інтелектуального агента на основі онтологічного підходу для парсингу природомовних специфікацій вимог до програмного забезпечення. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2020. №2 С.171-175. (<https://doi.org/10.31891/2307-5732-2020-283-2-171-175>)

4. Гнатчук Є.Г. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості укладання договору про надання стоматологічних послуг. *Вимірjuвальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2021. №2. С.109-114. (<https://doi.org/10.31891/2219-9365-2021-68-2-14>)

5. Гнатчук Є.Г. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості укладання договору про надання медичних послуг. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2021. №3. С.227-231. (<https://www.doi.org/10.31891/2307-5732-2021-297-3-227-231>)

6. Гнатчук Є.Г. Моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості укладання договору про надання терапевтичних послуг. *Вимірjuвальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2022. №1. С.43-48. (<https://doi.org/10.31891/2219-9365-2022-69-1-6>)

7. Гнатчук Є.Г. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості укладання договору про надання терапевтичних послуг. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. 2022. №1. С. 92-99. (<https://doi.org/10.32782/1995-0519.2022.1.12>)

8. Гнатчук Є.Г. Правила і метод підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації на основі цивільного права. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2022. №3. С.15-18. (<https://www.doi.org/10.31891/2307-5732-2022-309-3-13-18>)

9. Гнатчук Є.Г. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільного права. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2022. №2. С.24-28. (<https://doi.org/10.31891/2219-9365-2022-70-2-3>)

10. Говорущенко Т. О., Гнатчук Є. Г. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19. *Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія «Технічні науки»*. 2022. Том 33 (72). № 4. С. 79-85. (<https://doi.org/10.32838/2663-5941/2022.4/13>)

11. Hnatchuk Ye., Novorushchenko T. Rules and method of supporting the decision-making regarding the possibility of extracorporeal fertilization. *Computer Systems and Information Technologies*. 2022. №3. Pp. 6-10. (<https://doi.org/10.31891/csit-2022-3-1>)

12. Гнатчук Є. Г., Говорущенко Т.О. Моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості застосування репродуктивних технологій. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2022. №3. С. 12-18. (<https://doi.org/10.31891/2219-9365-2022-71-3-2>)

13. Гнатчук Є.Г. Інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням норм цивільного права. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. 2022. №2. С. 34-40. (<https://doi.org/10.32782/1995-0519.2022.2.4>)

14. Гнатчук Є. Г., Говорущенко Т.О., Медзатий Д.М., Рей К.С. Моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості укладання загального договору про надання медичних послуг та похідного договору про надання стоматологічних послуг. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2022. №4. С. 71-76. (<https://doi.org/10.31891/2219-9365-2022-72-4-8>)

15. Є. Г. Гнатчук, І. О. Засорнова, К. С. Рей. Система підтримки прийняття рішень про можливість вакцинації від COVID-19. *Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія «Технічні науки»*. 2023. Том 34 (73). № 1. С. 76-81. (<https://doi.org/10.32782/2663-5941/2023.1/11>)

16. Гнатчук Є.Г. Моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації. Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. 2023. №1. С. 23-27. (<https://doi.org/10.31891/2219-9365-2023-73-1-4>)

17. Гнатчук Є.Г. Методи підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних, терапевтичних та стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2023. №2. С. 382-390. (<https://www.doi.org/10.31891/2307-5732-2023-319-1-382-390>)

18. Є. Г. Гнатчук, О. О. Говорущенко. Результати функціонування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав. *Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія «Технічні науки»*. 2023. Том 34 (73). № 3. Частина 1. С. 99-105. (<https://doi.org/10.32782/2663-5941/2023.3.1/16>)

Статті у періодичних виданнях, включених до категорії «А» Переліку наукових фахових видань України, або у закордонних виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus:

19. Hnatchuk Ye., Hovorushchenko T., Medzaty D. Decision Support System Regarding the Possibility of Using the Reproductive Technologies Taking into Account

Civil Law. International Journal of Computer Science and Network Security. 2022. Vol. 22. No. 07. Pp. 413-420. (<https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2022.22.7.51>) (індексована в наукометричній базі Web of Science (Q4 by Journal Citation Report))

20. Hnatchuk Ye., Hovorushchenko T., Drapak G., Kysil T. Technology of Decision-Making Support Regarding the Possibility of Donation and Transplantation Considering Civil Law. International Journal of Computer Science and Network Security. 2022. Vol. 22. No. 09. Pp. 307-315. (<https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2022.22.9.41>) (індексована в наукометричній базі Web of Science (Q4 by Journal Citation Report))

21. Hnatchuk Ye., Hovorushchenko T., Shteinbrekher D., Boyarchuk A., Kysil T. Medical Information Technology for Decision-Making Taking Into Account the Norms of Civil Law. International Journal on Information Technologies and Security. 2023. Vol. 15. No. 1. Pp. 77-88. (<https://doi.org/10.59035/YVMT7964>) (індексована в наукометричній базі Web of Science (Q4 by Journal Citation Report))

22. Hovorushchenko T., Hnatchuk Ye., Osyadlyi V., Kapustian M., Boyarchuk A. Blockchain-Based Medical Decision Support System. Journal of Cyber Security and Mobility. 2023. Vol. 12. Issue 3. Pp. 253-274. (<https://doi.org/10.13052/jcsm2245-1439.123.1>) (індексована в наукометричній базі Scopus (Q3 by Scimago Journal & Country Rank))

23. Hnatchuk Ye., Hovorushchenko T., Pavlova O. Methodology for the Development and Application of Clinical Decisions Support Information Technologies with Consideration of Civil-Legal Grounds. Radioelectronic and Computer Systems. 2023. No 1. Pp. 33-44. (<https://doi.org/10.32620/reks.2023.1.03>) (індексована в наукометричній базі Scopus (Q3 by Scimago Journal & Country Rank))

Монографії (розділи у колективних монографіях):

24. Hovorushchenko T., Pavlova O., Boyarchuk A., Kvassay M., Hnatchuk Ye., Medzaty D. Intelligent Information-Analytical Technologies for Improving the Software Quality by Assessing the Sufficiency of Information at Initial Stages of the

Life Cycle: Monograph. Jilina (Slovakia): University of Jilina, 2020. – 184 p. (ISBN 978-80-554-1729-5)

Публікації, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

25. Hovorushchenko T., Herts A., Hnatchuk Ye. Concept of Intelligent Decision Support System in the Legal Regulation of the Surrogate Motherhood. *CEUR-WS*. 2019. Vol. 2488. Pp. 57-68. *(індексована в наукометричній базі Scopus)*

26. Hovorushchenko T., Herts A., Hnatchuk Ye. Information Technology for Legal Regulation of the Dental Services Contract. *CEUR-WS*. 2020. Vol. 2623. Pp. 14-24. *(індексована в наукометричній базі Scopus)*

27. Hovorushchenko T., Herts A., Hnatchuk Ye. Modeling the Decision Making Process on Civil Law Regulation of Contracts for the Provision of Therapeutic Services. *CEUR-WS*. 2020. Vol. 2711. Pp. 333-342. *(індексована в наукометричній базі Scopus)*

28. Hovorushchenko T., Hnatchuk Ye., Herts A. Decision-Making about Conclusion of Contractual Obligations in the Field of Medical Services. *CEUR-WS*. 2020. Vol. 2753. Pp. 142-148. *(індексована в наукометричній базі Scopus)*

29. Hovorushchenko T., Herts A., Hnatchuk Ye., Sachenko O. Supporting the decision-making about the possibility of donation and transplantation based on civil law grounds. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2021. Vol.1246. Pp. 357-376. *(індексована в наукометричній базі Scopus)*

30. Hovorushchenko T., Hnatchuk Ye., Herts A., Onyshko O. Intelligent Information Technology for Supporting the Medical Decision-Making Considering the Legal Basis. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 2853. Pp. 72-82. *(індексована в наукометричній базі Scopus)*

31. Hnatchuk Ye., Pavlova O., Havrylyuk K. Method of Forecasting the Characteristics and Evaluating the Implementation Success of Scientific IT Projects Based on Requirements Analysis. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 2853. Pp. 248-258. *(індексована в наукометричній базі Scopus)*

32. Hovorushchenko T., Hnatchuk Ye., Herts A., Moskalenko A., Osyadlyi V. Theoretical and Applied Principles of Information Technology for Supporting Medical Decision-Making Taking into Account the Legal Basis. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 3038. Pp. 172-181. *(індексована в наукометричній базі Scopus)*

33. Hnatchuk Ye., Herts A., Misiats A., Hovorushchenko T. and Kant Singh K. Covid'19 Vaccination Decision-Making Method and Subsystem Based on Civil Law. *CEUR-WS*. 2022. Vol. 3156. Pp. 262-273. *(індексована в наукометричній базі Scopus)*

34. Hnatchuk Ye., Hovorushchenko T., Misiats A., Herts A., Boyarchuk A. Decision-Making Support for Necessity/Optionality/Contraindication of Vaccination against COVID-19 Considering Legal Norms. *CEUR-WS*. 2022. Vol. 3302. Pp. 202-213. *(індексована в наукометричній базі Scopus)*

35. Hovorushchenko T., Herts A., Hnatchuk Ye. Modelling the Decision Making Process on Legal Conducting the Surrogate Motherhood. *The 11th IEEE International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies: Proceedings* (Kyiv (Ukraine), May 14-16, 2020). Kyiv, 2020. Pp. 411-415. *(індексована в наукометричній базі Scopus)*

36. Hovorushchenko T., Herts A., Hnatchuk Ye. Intelligent Agent for Support of Decision Making on Civil Law Regulation of Contract for the Provision of In Vitro Fertilization. *The 2020 IEEE International Scientific and Technical Conference "Computer Science and Information Technologies": Proceedings* (Lviv-Zbarazh (Ukraine), September 23-26, 2020). Lviv-Zbarazh, 2020. Vol. 1. Pp. 312-315. *(індексована в наукометричній базі Scopus)*

37. Говорущенко Т.О., Гнатчук Є.Г., Савчук О.М. Концепція інформаційно-пошукової системи (на основі онтологій) для галузі медичного права. *Computer Systems and Information Technologies*. 2020. №2. С. 5-8.

38. Говорущенко Т. О., Герц А.А., Гнатчук Є.Г. Підтримка прийняття рішень щодо можливості трансплантації на основі цивільно-правових підстав. *Інтелектуальні системи прийняття рішень та проблеми обчислювального*

інтелекту: матеріали міжнар. наук. конф. (Залізний порт, 25-29 травня 2020 р.). Херсон, 2020. С. 56-58.

39. Говорущенко Т.О., Герц А.А., Гнатчук Є.Г. Концепція підтримки прийняття рішень щодо цивільно-правових підстав укладання договорів про надання терапевтичних послуг. *Інформаційні управляючі системи і технології*: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Одеса, 24–26 вересня 2020 р.). Одеса, 2020. С. 284-286.

40. Гнатчук Є.Г., Говорущенко Т.О. Інтелектуальна інформаційна технологія для підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням правових підстав. *Інформаційні системи та технології в медицині*: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 25-26 листопада 2021 р.). Харків, 2021. С. 135-136.

Публікації, які додатково відображають наукові результати дисертації:

41. А. с. 113740 Україна. Інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав / Т. О. Говорущенко, Є. Г. Гнатчук. 2022.

42. А. с. 118852 Україна. Методологія розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав / Т. О. Говорущенко, Є. Г. Гнатчук. 2023.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	30
ВСТУП.....	31
<p style="text-align: center;">РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ВІДОМИХ МОДЕЛЕЙ, МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ МЕДИЧНИХ РІШЕНЬ З ВРАХУВАННЯМ ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИХ ПІДСТАВ.....</p>	
1.1. Аналіз сучасного стану впровадження інформаційних технологій в галузі охорони здоров'я.....	46
1.2. Аналіз відомих моделей, методів та систем підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.....	51
1.3. Аналіз предметної галузі медичного права.....	55
1.3.1. Цивільно-правові підстави надання сурогатного материнства.....	55
1.3.2. Цивільно-правові підстави надання екстракорпорального запліднення.....	58
1.3.3. Цивільно-правові підстави надання донорства і трансплантації.....	61
1.3.4. Цивільно-правові підстави надання загальних медичних послуг..	64
1.3.5. Цивільно-правові підстави надання терапевтичних послуг.....	66
1.3.6. Цивільно-правові підстави надання стоматологічних послуг.....	67
1.3.7. Цивільно-правові підстави необхідності та можливості вакцинації від Covid'19.....	69
1.4. Аналіз статистичних метрик оцінювання якості класифікаторів.....	71
1.5. Висновки. Постановка проблеми.....	77

РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНИЙ БАЗИС ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ МЕДИЧНИХ РІШЕНЬ З ВРАХУВАННЯМ ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИХ ПІДСТАВ ТА СИНТЕЗ ЕТАЛОННИХ МОДЕЛЕЙ ДАНИХ ПРО ПОТЕНЦІЙНИХ ПАЦІЄНТІВ І ДОГОВОРІВ ЩОДО НАДАННЯ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ.....	81
2.1. Синтез та аналіз систем підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.....	82
2.2. Теоретичний базис підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.....	85
2.3. Синтез еталонної моделі даних про потенційних батьків (біологічних батьків та сурогатної матері) та договору про виконання сурогатного материнства.....	104
2.4. Синтез еталонної моделі даних про потенційних батьків та договору про виконання екстракорпорального запліднення.....	110
2.5. Синтез еталонних моделей даних про потенційного посмертного донора, про потенційного прижиттєвого донора, про потенційного реципієнта.....	116
2.6. Синтез еталонної моделі договору про надання загальних медичних послуг.....	123
2.7. Синтез еталонної моделі похідного договору про надання терапевтичних послуг.....	125
2.8. Синтез еталонної моделі похідного договору про надання стоматологічних послуг.....	130
2.9. Синтез еталонних моделей даних про особу, яка зобов'язана вакцинуватись від Covid'19, та про особу, яка має протипоказання до вакцинації від Covid'19.....	132
2.10. Висновки.....	136

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИ СИНТЕЗУ РЕАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ ДАНИХ ПРО ПОТЕНЦІЙНИХ ПАЦІЄНТІВ І ДОГОВОРІВ ЩОДО НАДАННЯ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ, МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ МЕДИЧНИХ РІШЕНЬ З ВРАХУВАННЯМ ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИХ ПІДСТАВ.....139

3.1. Метод синтезу реальної моделі даних про потенційних батьків і договору про виконання сурогатного материнства, моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства.....139

3.2. Метод синтезу реальної моделі даних про потенційних батьків і договору про виконання екстракорпорального запліднення, моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості екстракорпорального запліднення.....146

3.3. Метод синтезу реальних моделей даних про потенційних донора та рцеіпієнта, моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації.....152

3.4. Метод синтезу реальних моделей загального договору про надання медичних послуг та похідних від нього договорів – договору про надання терапевтичних послуг і договору про надання стоматологічних послуг, моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних, терапевтичних, стоматологічних послуг.....161

3.5. Метод синтезу реальних моделей даних про особу, яка зобов'язана вакцинуватись від Covid'19, та про особу, яка має протипоказання до вакцинації від Covid'19, моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19.....173

3.6. Функціональне моделювання процесу прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.....178

3.7. Висновки.....185

РОЗДІЛ 4. ПРАВИЛА ТА МЕТОДИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ МЕДИЧНИХ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИХ ПІДСТАВ.....187

4.1. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав.....187

4.2. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав.....196

4.3. Правила і методи підтримки прийняття рішення щодо можливості донорства і трансплантації на основі цивільно-правових підстав.....204

4.4. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав.....215

4.5. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг на основі цивільно-правових підстав.....220

4.6. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав.....229

4.7. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 на основі цивільно-правових підстав.....234

4.8. Висновки.....240

РОЗДІЛ 5. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ МЕДИЧНИХ РІШЕНЬ З ВРАХУВАННЯМ ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИХ ПІДСТАВ.....244

5.1. Методологія розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.....244

5.2. Інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.....250

5.3. Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства і екстракорпорального запліднення) з врахуванням цивільно-правових підстав...	264
5.4. Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав.....	268
5.5. Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав.....	273
5.6. Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав.....	276
5.7. Переваги та обмеження інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.....	281
5.8. Висновки.....	286

РОЗДІЛ 6. АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ МЕДИЧНИХ РІШЕНЬ З ВРАХУВАННЯМ ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИХ ПІДСТАВ.....

290

6.1. Підтримка прийняття рішення щодо можливості проведення процедури сурогатного материнства з врахуванням цивільно-правових підстав.....	290
6.1.1. Опис експериментального дослідження підтримки прийняття рішення щодо можливості проведення процедури сурогатного материнства.....	290
6.1.2. Визначення якості та корисності інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства) з врахуванням цивільно-правових підстав.....	293

6.2. Підтримка прийняття рішення щодо можливості проведення процедури екстракорпорального запліднення з врахуванням цивільно-правових підстав.....	301
6.2.1. Опис експериментального дослідження підтримки прийняття рішення щодо можливості проведення процедури екстракорпорального запліднення.....	301
6.2.2. Визначення якості та корисності інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (екстракорпорального запліднення) з врахуванням цивільно-правових підстав.....	304
6.3. Підтримка прийняття рішення щодо можливості проведення донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав.....	312
6.3.1. Опис експериментального дослідження підтримки прийняття рішення щодо можливості проведення донорства і трансплантації.....	312
6.3.2. Визначення якості та корисності інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав.....	315
6.4. Підтримка прийняття рішення щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав.....	324
6.4.1. Опис експериментального дослідження підтримки прийняття рішення щодо можливості надання медичних послуг.....	324
6.4.2. Визначення якості та корисності інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (на прикладі загальних медичних послуг).....	326

6.4.3. Опис експериментального дослідження підтримки прийняття рішення щодо можливості надання терапевтичних послуг.....	335
6.4.4. Визначення якості та корисності інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (на прикладі терапевтичних послуг).....	337
6.4.5. Опис експериментального дослідження підтримки прийняття рішення щодо можливості надання стоматологічних послуг.....	346
6.4.6. Визначення якості та корисності інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (на прикладі стоматологічних послуг).....	348
6.5. Підтримка прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав.....	358
6.5.1. Опис експериментального дослідження підтримки прийняття рішення щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19.....	358
6.5.2. Визначення якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав.....	360
6.6. Аналіз функціонування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.....	365
6.7. Висновки.....	370
ВИСНОВКИ.....	372
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	380

ДОДАТОК А. Результати аналізу відомих моделей, методів та систем підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.....408

ДОДАТОК Б. Результати функціонування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.....429

Б.1. Результати підтримки прийняття рішення щодо можливості проведення процедури сурогатного материнства.....429

Б.2. Аналіз причин некоректної класифікації інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства) з врахуванням цивільно-правових підстав.....434

Б.3. Результати підтримки прийняття рішення щодо можливості проведення процедури екстракорпорального запліднення.....437

Б.4. Результати підтримки прийняття рішення щодо можливості проведення донорства і трансплантації.....442

Б.5. Визначення якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав.....446

Б.6. Результати підтримки прийняття рішення щодо можливості надання медичних послуг.....451

Б.7. Результати підтримки прийняття рішення щодо можливості надання терапевтичних послуг.....455

Б.8. Результати підтримки прийняття рішення щодо можливості надання стоматологічних послуг.....460

Б.9. Результати підтримки прийняття рішення щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19.....464

Б.10. Визначення якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості вакцинації від Covid'19.....467

Б.11. Результати функціонування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.....470

ДОДАТОК В. Список публікацій здобувача та відомості про апробацію результатів дисертації.....477

ДОДАТОК Д. Акти впровадження результатів дисертаційної роботи.....485

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ЄДІСТ – єдина державна інформаційна система трансплантації

ІТ – інформаційна технологія

ІТППМР – інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень

ІС – інформаційна система

ПЗ – програмне забезпечення

СППР – система підтримки прийняття рішень

ВСТУП

Актуальність теми. Інформаційне суспільство в Україні наразі активно розвивається, що характеризується впровадженням інформаційних технологій (як сукупності процесів, що використовує методи та засоби накопичення, обробки і передачі первинної інформації для отримання інформації нової якості про стан об'єкта, процесу або явища [1, 2]) в усі сфери життя людей для забезпечення автоматизації рутинної роботи, зменшення фізичного навантаження та усунення або істотного зменшення людського фактора [2, 3].

На сьогодні в Україні гостро стоїть проблема інформатизації галузі охорони здоров'я за рахунок розроблення медичних інформаційних технологій, успішне впровадження яких є критично важливим для підвищення ефективності роботи зазначеної галузі та убезпечення лікарів від потенційно неправильних рішень завдяки врахуванню при їх формуванні всієї наявної інформації [4, 5].

Щороку інформаційні технології в медицині знаходять все більше застосування. Лікарська практика супроводжується обслуговуванням великої кількості пацієнтів, проведенням багатьох складних діагностичних обстежень, опрацюванням значного обсягу інформації. Необхідність використання великих та постійно зростаючих обсягів інформації під час вирішення діагностичних, терапевтичних, статистичних, управлінських та інших завдань обумовлює інтенсифікацію застосування інформаційних технологій у медичних установах [4, 5].

Наразі процеси прийняття рішень в галузі охорони здоров'я є трудомісткими, складними, непрозорими та неоднозначними як для пацієнтів, так часто і для лікарів. Сучасний розвиток медицини надає лікарю величезну кількість різноманітних діагностичних та лікувальних методів, лікарських засобів, тощо. При їх використанні лікар повинен враховувати найрізноманітніші фактори – від показань/протипоказань методу/засобу залежно від особливостей та стану здоров'я пацієнта до сумісності та посилення/послаблення впливу тих чи інших методів/засобів при сумісному використанні. Лікар при призначенні обстеження та лікування повинен брати до уваги всі ці особливості та керуватись власними

досвідом і знаннями, а також багатотомними клінічними керівництвами. Враховуючи стрімке зростання обсягу знань в медицині та неможливість збільшення часу на прийняття відповідного рішення, лікарю стає все складніше приймати безпомилкові та своєчасні рішення. Як наслідок – спостерігається зростання лікарських помилок [6-8].

Полегшити процес прийняття медичних рішень та, разом із тим, підвищити продуктивність роботи лікарів, а також ефективно запобігти лікарським помилкам можуть інформаційні технології підтримки прийняття рішень, які є ефективними інструментами в епоху доказової медицини та здатні забезпечити лікарів необхідною інформацією, що стосується того чи іншого рішення; підвищити ефективність використання актуальних медичних ресурсів; пришвидшити інтеграцію української медицини в європейський медичний простір; допомогти прийняти безпомилкове та своєчасне рішення на основі аналізу наявної інформації; підвищити якість наданої медичної допомоги з одночасним зменшенням фінансових витрат на її проведення [4-6, 9-13]. Коректно розроблені та впроваджені інформаційні технології можуть надати більш надійні рішення та зменшити витрати на охорону здоров'я [13]. Лікар повинен взаємодіяти з інформаційною технологією (ІТ) підтримки прийняття рішень, використовуючи як власні знання та досвід, так і інформацію, надану інформаційною технологією.

Ще більш складним є розроблення кросдисциплінарних інформаційних технологій, зокрема, інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка є надзвичайно важливою наразі, оскільки багато проблем у галузі охорони здоров'я мають юридичне коріння, а вирішення правових потреб пацієнтів і громад може мати тривалий вплив на здоров'я пацієнтів [14]. Саме використання таких кросдисциплінарних ІТ може суттєво автоматизувати процеси прийняття медичних рішень, мінімізувати людський фактор та вплив людини на процес прийняття медичних рішень, врахувати норми чинного законодавства при прийнятті медичних рішень, забезпечити коректність надання медичної процедури з юридичної точки зору,

убезпечити лікаря та пацієнта від юридичних колізій, надати можливість швидкої та безкоштовної перевірки виконання всіх істотних умов, а також надати рекомендації щодо подальшого надання чи ненадання певної медичної послуги [8, 10].

Для прийняття рішення про можливість або неможливість надання певної медичної послуги слід проаналізувати дані про потенційних пацієнтів та/або договір щодо надання певної медичної послуги на відповідність вимогам чинного цивільного законодавства, тобто на наявність всіх істотних умов для надання такої медичної послуги. Вирішення даної проблеми потребує автоматизації, оскільки не всі клініки та медичні кабінети можуть звертатись за платними послугами юриста, а лікар, який надає ту чи іншу медичну послугу, не може і не повинен знати всі вимоги чинного законодавства щодо цієї послуги. Враховуючи неможливість постійних звернень за платними послугами юриста багатьма клініками та медичними кабінетами, значно підвищити ефективність та юридичну коректність надання медичних послуг може якраз інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав – за рахунок надання висновку щодо можливості/неможливості надання медичної послуги з точки зору цивільно-правового регулювання.

Отже, на сьогодні *актуальним* є забезпечення підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав шляхом розроблення відповідної інформаційної технології.

Наразі в Україні існує потреба в автоматизації процесів прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг (наприклад, сурогатного материнства, надання екстракорпорального запліднення, виконання донорства і трансплантації, надання терапевтичних, стоматологічних, загальних медичних послуг, а також щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19) з врахуванням цивільно-правових підстав.

В такому разі, з позиції підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, нас цікавить, чи надають відомі моделі, методи та засоби підтримку прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатне материнство та екстракорпоральне запліднення) – *критерій 1*;

щодо можливості виконання донорства і трансплантації – *критерій 2*; щодо можливості надання терапевтичних послуг – *критерій 3*; щодо можливості надання стоматологічних послуг – *критерій 4*; щодо можливості надання загальних медичних послуг – *критерій 5*; щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 – *критерій 6*. Крім цього, нас цікавить, чи автоматизують відомі засоби аналіз даних про потенційних батьків, про потенційних донора та реципієнта, про особу, яка має намір вакцинуватись, а також цивільно-правових договорів про використання репродуктивної технології, про надання терапевтичних, стоматологічних та загальних медичних послуг, чи формують вони висновки щодо можливості чи неможливості надання відповідної медичної послуги – *критерій 7*; чи надають ці засоби запит, які саме істотні умови не виконуються для можливості надання відповідної медичної послуги, якщо було сформовано висновок про неможливість надання відповідної медичної послуги – *критерій 8*.

Проблемі інформатизації галузі охорони здоров'я за рахунок розроблення медичних інформаційних технологій присвячено ряд робіт українських та іноземних учених: Ю. Крака [15-18], Є. Бодянського [19-23], Н. Шаховської [4, 8, 10, 11, 24-27], Н. Мельникової [4, 10, 25-29], М. Назаркевич [30, 31], О. Березького [5, 12, 32-35], Т. Говоруценко [13, 36, 37], О. Бармака [17, 18, 38, 39], С. Павлова [18, 40-44], Є. Федорова [45-47], С. Баловсяка [48, 49], В. Ковтуна [50, 51], А. Олійника [52-54], С. Лупенка [55-58], А. Бомби [59-61], С. Бабічева [62-64], Л. Мочурад [65, 66], М. Коробчинського [64, 67-69], Є. Малахова [70, 71], В. Вуйчіка (W. Wójcik) [41-43, 72, 73], І. Скарги-Бандурової (I. Skarga-Bandurova) [74-76], Є. Зайцевої (E. Zaitseva) [49, 77-79], В. Левашенка (V. Levashenko) [80-82], К. К. Сінгха (K. K. Singh) [83-85], А.-Б. М. Салема (A.-B. M. Salem) [86-88], К. Крессвелла (K. Cresswell) [6], К. Мітчелла (C. Mitchell) [9], К. Гудмена (K. Goodman) [89], С. Ходамбаші (S. Khodambashi) [90], І. Хана (I. Khan) [91], Е. Ракус-Андрессона (E. Rakus-Andersson) [92], М. Дугаса (M. Dugas) [93], М. Паркера (M. Parker) [94], Дж. Варгхезе (J. Varghese) [95], Р. Бювета (R. Bouvet) [96], Н. Давуді (N. Davoody) [97], М. Хсіє (M. Hsieh) [98], С. Теноріо (S. Tenorio) [99], С. Варотсоса (C. Varotsos) [100]. Однак проблема підтримки прийняття медичних

рішень саме з врахуванням цивільно-правових підстав у цих роботах не досліджувалась і не вирішувалась.

Дослідження чималої кількості відомих моделей, методів та систем підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав на предмет задоволення ними вищезазначених критеріїв показало, що жодне з відомих рішень не задовольняє всі 8 критеріїв у комплексі.

Крім цього, всі відомі моделі, методи та системи підтримки прийняття медичних рішень належать до різних методологічних підходів і не інтегруються між собою, тобто наразі відсутня інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

Відсутність відомих моделей, методів та засобів підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, які одночасно задовольняли б усі 8 критеріїв, розрізненість їх методологічних підходів і неможливість інтеграції в єдину технологію створює *актуальну науково-прикладну проблему*, одним із шляхів вирішення якої є розроблення теоретичних та прикладних засад інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка забезпечить підтримку прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства, екстракорпорального запліднення, донорства і трансплантації, надання терапевтичних, стоматологічних послуг, загальних медичних послуг, щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, а також яка включатиме формалізацію змісту предметної галузі медичного права, врахування її вимог та виокремлення заданих в документі змістовних одиниць для їх узгодження із чинним цивільним законодавством.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами.

Наведені в дисертації дослідження проводились в рамках держбюджетних НДР Хмельницького національного університету № 1Б-2019 «Агентно-орієнтована система підвищення безпеки та якості програмного забезпечення комп'ютерних систем» (номер державної реєстрації 0119U100662) та № 1Б-2021 «Самоорганізована розподілена система виявлення зловмисного програмного забезпечення в

комп'ютерних мережах» (номер державної реєстрації 0121U109936). У процесі виконання НДР автором розроблено методи семантичного аналізу, які використовуються в цьому дослідженні для аналізу даних про потенційних батьків, донора та реципієнта, про особу, яка має намір вакцинуватись, а також цивільно-правових договорів про використання репродуктивної технології, про надання терапевтичних, стоматологічних та загальних медичних послуг.

Мета і задачі дослідження. *Метою дисертаційної роботи є забезпечення підтримки прийняття рішень про надання медичних послуг (зокрема, щодо можливості сурогатного материнства, екстракорпорального запліднення, донорства і трансплантації, надання загальних медичних, терапевтичних, стоматологічних послуг, щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, тощо) з врахуванням норм чинного законодавства шляхом розроблення інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.*

Для досягнення поставленої мети в дисертаційній роботі розв'язано такі *задачі:*

1) проаналізовано сучасний стан впровадження інформаційних технологій в галузі охорони здоров'я, проаналізовано відомі моделі, методи та системи підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, здійснено аналіз предметної галузі медичного права;

2) розроблено теоретичний базис підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав; виконано синтез еталонних теоретико-множинних моделей предметної галузі прийняття медичних рішень з врахуванням норм цивільного права; розроблено структури даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги для виконання препроцесінгу таких даних та/або договорів;

3) розроблено методи синтезу реальних моделей даних про потенційних батьків та договорів щодо екстракорпорального запліднення, даних про потенційних донора та реципієнта, договорів про надання медичних послуг, про надання терапевтичних послуг, про надання стоматологічних послуг, а також

даних про особу, як має намір вакцинуватись від Covid'19; виконано моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства, екстракорпорального запліднення, донорства і трансплантації, надання терапевтичних, стоматологічних, загальних медичних послуг, щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19;

4) розроблено правила та методи підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства, екстракорпорального запліднення, донорства і трансплантації, надання терапевтичних, стоматологічних, загальних медичних послуг, а також щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 на основі цивільно-правових підстав;

5) спроектовано методологію розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав;

6) розроблено інформаційну технологію підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав; проєктування та реалізація інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства і екстракорпорального запліднення), щодо можливості донорства і трансплантації, щодо можливості надання терапевтичних послуг, щодо можливості надання стоматологічних послуг, щодо можливості надання медичних послуг, а також щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 на основі цивільно-правових підстав;

7) проведено експерименти з підтримки прийняття рішення щодо можливості проведення процедури сурогатного материнства, екстракорпорального запліднення, донорства і трансплантації, щодо можливості надання терапевтичних, стоматологічних, загальних медичних послуг, а також щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з використанням розроблених інформаційних технологій; визначено якість та корисність інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства і

екстракорпорального запліднення), щодо можливості донорства і трансплантації, щодо можливості надання терапевтичних послуг, щодо можливості надання стоматологічних послуг, щодо можливості надання медичних послуг, щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 на основі цивільно-правових підстав, а також інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

Об'єкт дослідження – процеси підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, зокрема, можливості сурогатного материнства, екстракорпорального запліднення, донорства і трансплантації, надання терапевтичних, стоматологічних, загальних медичних послуг, щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, тощо.

Предмет дослідження – методи та засоби інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

Методи дослідження. Методологія досліджень ґрунтується на принципах загальної теорії систем, системного аналізу (ієрархічності, декомпозиції, тощо), методах аналізу та моделювання процесів. У процесі розроблення методології та інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав використано теоретико-множинні підходи, алгебру систем, апарат модельно-орієнтованих підходів, методи концептуального моделювання, принципи побудови баз знань, формування логічного висновку та теорію підтримки прийняття рішень. При розробленні інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав застосовувались загальні принципи створення інформаційних систем і технологій та систем підтримки прийняття рішень.

Наукова новизна отриманих результатів. *Наукова новизна результатів дисертаційної роботи* полягає у розробленні теоретичних та прикладних засад інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, котрі забезпечили теоретичне підґрунтя для побудови загальної інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та часткових інформаційних технологій

підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу, що в сукупності забезпечують гарантії наявності всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги, за рахунок чого мінімізується вплив людського фактора при прийнятті медичних рішень та відбувається убезпечення лікаря та пацієнта від юридичних колізій.

Одержано такі наукові результати:

вперше розроблено:

1) теоретичний базис підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, який складається з: інформаційної моделі процесу прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, узагальнених методів синтезу еталонних та реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги, узагальненої моделі процесу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та узагальненого методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, який включає в себе методику визначення якості та корисності такого класифікатора; розроблений теоретичний базис, на відміну від відомих, ґрунтується на врахуванні необхідних істотних умов, що мають виконуватись при прийнятті медичних рішень, та забезпечує формалізми для формування абстрактної моделі системи підтримки прийняття медичних рішень та підходи до реалізації задачі класифікації як механізму отримання рішення про можливість чи неможливість надання медичної послуги;

2) еталонні теоретико-множинні моделі предметної галузі прийняття медичних рішень з врахуванням норм цивільного права (еталонні теоретико-множинні моделі: даних про потенційних батьків та договору про виконання сурогатного материнства; даних про потенційних батьків та договору про виконання екстракорпорального запліднення; даних про потенційного посмертного донора; даних про потенційного прижиттєвого донора; даних про потенційного реципієнта; договору про надання загальних медичних послуг; договору про надання терапевтичних послуг; договору про надання

стоматологічних послуг; даних про особу, яка має намір вакцинуватись від Covid'19), які, на відміну від відомих, ґрунтуються на врахуванні вимог та рекомендацій, наданих експертами галузі медичного права, і дають можливість провести моделювання процесу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, а також розробити відповідні структури даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги для виконання препроцесінгу таких даних та/або договорів;

3) методи підтримки прийняття медичних рішень на основі цивільно-правових підстав, які відрізняються від відомих тим, що ґрунтуються на врахуванні вимог, наданих експертами галузі медичного права, за рахунок чого: забезпечують формування рішення щодо надання або ненадання тієї чи іншої медичної послуги на основі дотримання вимог цивільного законодавства; унеможливають упущення жодної вимоги або рекомендації лікарями та/або юристами клінік, тобто уможливають прийняття юридично коректних медичних рішень; надають перелік вимог та рекомендацій, на які слід орієнтуватись лікарям та юристам клінік при підготовці до надання тієї чи іншої медичної послуги; забезпечують список вимог та/або рекомендацій, які мають бути виконані (якщо це можливо) для забезпечення можливості надання тієї чи іншої медичної послуги; за необхідності дуже легко адаптуються/змінюються шляхом додавання нових чи вилучення непотрібних умов та/або рекомендацій; забезпечують адаптацію до особливостей предметної галузі; формалізують процес прийняття рішень щодо можливості тієї чи іншої медичної послуги на основі цивільно-правових підстав та є теоретичним підґрунтям для розроблення інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав;

4) методологію розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка відрізняється від відомих тим, що ґрунтується на розроблених методах синтезу реальних моделей даних про потенційних пацієнтів та цивільно-правових договорів про надання медичних послуг, моделях процесу підтримки прийняття медичних рішень, методах підтримки прийняття медичних рішень на основі цивільно-

правових підстав, та надає теоретичні засади для побудови загальної інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та часткових інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу. Розроблена методологія у комплексі дає можливість гарантувати наявність всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги, а також мінімізувати вплив людського фактора при прийнятті медичних рішень;

одержали подальший розвиток:

5) методи синтезу реальних моделей даних про потенційних батьків та договорів щодо надання репродуктивних технологій, даних про потенційних донора і реципієнта, договорів щодо надання загальних медичних послуг, щодо надання терапевтичних послуг, щодо надання стоматологічних послуг, які, на відміну від відомих, ґрунтуються на врахуванні вимог чинного законодавства для прийняття медичних рішень та формують вхідні дані для методів підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням правових підстав у вигляді множин наявних та відсутніх обов'язкових істотних умов з точки зору чинного законодавства;

б) моделі процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства, екстракорпорального запліднення, донорства і трансплантації, надання загальних медичних, терапевтичних, стоматологічних послуг, а також щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, які, на відміну від відомих, ґрунтуються на цивільно-правових підставах, що регулюють можливість прийняття того чи іншого медичного рішення; розроблені моделі формалізують процес підтримки прийняття медичних рішень та забезпечують теоретичне підґрунтя для розроблення правил, методів та інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав;

7) інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка, на відміну від відомих, задовольняє в комплексі вісім критеріїв (підтримка прийняття рішень щодо можливості

використання репродуктивних технологій, виконання донорства і трансплантації, надання загальних медичних, терапевтичних, стоматологічних послуг, щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, автоматизація аналізу даних та договорів та формування висновків щодо можливості чи неможливості надання відповідної медичної послуги, надання запиту щодо невиконуваних істотних умов як підстав до неможливості надання певної медичної послуги), та забезпечує: автоматизацію рутинної роботи та зменшення фізичного навантаження на лікарів, мінімізацію впливу суб'єктивізму та людського фактора при прийнятті медичних рішень, гарантування наявності всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги без оплати додаткових послуг найманого юриста, коректність надання медичних процедур з юридичної точки зору, убезпечення лікаря та пацієнта від юридичних колізій.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробленні *інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав*, яка забезпечує:

- автоматизацію аналізу даних про потенційних пацієнтів та/або договорів з надання певної медичної послуги;
- автоматичну та безкоштовну генерацію висновків щодо можливості або неможливості використання репродуктивних технологій, донорства і трансплантації, надання терапевтичних, стоматологічних та загальних медичних послуг, необхідності та можливості вакцинації від Covid'19;
- надання запиту з переліком відсутніх істотних умов у даних/договорі, через відсутність яких було сформовано рішення про неможливість надання тієї чи іншої медичної послуги;
- задоволення всіх восьми визначених критеріїв в комплексі;
- гарантування наявності всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги без оплати додаткових послуг найманого юриста – без застосування пропонованої інформаційної технології надання

медичних послуг у 974 випадках з 2660 розглянутих (в третині випадків) неодмінно призвело б до несприятливих юридичних наслідків, судових позовів, а часом ще й до порушення морально-етичних норм;

- підвищення юридичної коректності наданих медичних рішень – на 36,6 % для 2660 розглянутих випадків;

- автоматизацію рутинної роботи та зменшення фізичного навантаження на лікарів;

- мінімізацію впливу суб'єктивізму та людського фактора при прийнятті медичних рішень.

Реалізація результатів та впровадження. Результати дисертаційної роботи впроваджено у навчальному процесі Хмельницького національного університету, Полтавського державного аграрного університету, Тернопільського національного медичного університету ім. І. Я. Горбачевського, ЗВО «Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая», Херсонського національного технічного університету. Пропоновані методологію розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та інформаційну технологію підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав впроваджено: в роботі ГО «ІТ-Кластер м. Хмельницького»; на підприємстві ТОВ «Авіві»; на комунальному некомерційному підприємстві «Хмельницька центральна районна лікарня» Хмельницького району; на комунальному некомерційному підприємстві «Хмельницька обласна стоматологічна поліклініка»; на комунальному підприємстві «Хмельницький міський центр первинної медико-санітарної допомоги № 1»; в роботі адвокатського об'єднання «Сергійчук та партнери»; в роботі адвокатської контори «Місяць і партнери».

Особистий внесок здобувача. Усі наукові результати дисертаційного дослідження отримані автором особисто. Список опублікованих праць за темою дисертації представлено в списку використаних джерел – [101-142]. Роботи [104, 105, 106, 107, 108, 109, 113, 116, 117] виконувались без співавторів. У спільних публікаціях автору належать такі результати: правила та метод підтримки

прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав [101, 119, 125, 135]; правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав [102, 111, 119, 136]; концепцію методу аналізу даних та договорів [103, 124, 131]; правила та метод підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 [110, 115, 133, 134]; правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав [126]; правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг на основі цивільно-правових підстав [127, 139]; правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав [128]; модель процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій [112, 119]; модель процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості укладання загального договору про надання медичних послуг та похідного договору про надання стоматологічних послуг [114]; модель процесу, правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації на основі цивільно-правових підстав [120, 129, 138]; інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав [118, 121, 122, 123, 130, 132, 137, 140, 141]; теоретичний базис та методологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав [123, 132, 142].

Апробація результатів дисертації. Основні результати дисертаційного дослідження неодноразово доповідалися та обговорювалися на 14 міжнародних науково-технічних та науково-практичних конференціях та семінарах [125-140], а саме: International Workshop «Advances & Challenges in Computing A2C» (м.Тернопіль, 2021); Всеукраїнський науково-технічний семінар «Критичні комп'ютерні технології і системи КриКТехС» (м. Харків, 2023); 2nd, 3rd, 4th and 5th International Conference on Informatics & Data-Driven Medicine IDDM (м. Львів, 2019; м. Векшйо (Швеція), 2020; м. Валенсія (Іспанія), 2021, м. Ліон (Франція), 2022); 1st, 2nd, 3rd International Workshop on Intelligent Information Technologies & Systems of Information Security IntelITSIS (м. Хмельницький, 2020, 2021, 2022); IX

International Scientific and Practical Conference «Information Control Systems and Technologies» (м. Одеса, 2020); International Scientific Conference «Intellectual Systems of Decision-Making and Problems of Computational Intelligence» (м. Херсон - Залізний порт, 2020); 11th IEEE International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies DeSSerT (м. Київ-Харків, 2020); 2020 IEEE International Scientific and Technical Conference «Computer Science and Information Technologies» (м. Львів-Збараж, 2020); Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні системи та технології в медицині» (м. Харків, 2021).

Публікації. За темою дисертації з викладенням основних її результатів опубліковано 42 наукові праці [101-142], з них: 18 статей у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України [101-118]; 5 статей у наукових періодичних виданнях інших держав, індексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus [119-123]; 1 розділ у колективній англomовній монографії, виданій у країні ЄС [124]; 16 публікацій, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації [125-140] (у тому числі 12 індексованих у наукометричних базах Scopus та/або Web of Science [125-136]); 2 свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір [141, 142].

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел із 240 найменувань на 28 сторінках та 4 додатків на 93 сторінках. Загальний обсяг дисертації становить 500 сторінок, з них 319 сторінок основного тексту (без врахування сторінок з рисунками, які повністю займають площу сторінки), 83 рисунки, 2 таблиці.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ВІДОМИХ МОДЕЛЕЙ, МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ МЕДИЧНИХ РІШЕНЬ З ВРАХУВАННЯМ ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИХ ПІДСТАВ

1.1. Аналіз сучасного стану впровадження інформаційних технологій в галузі охорони здоров'я

Інформаційне суспільство в Україні наразі активно розвивається, що характеризується впровадженням інформаційних технологій (як сукупності процесів, що використовують методи та засоби накопичення, обробки і передачі первинної інформації для отримання інформації нової якості про стан об'єкту, процесу або явища [1, 2]) в усі сфери життя людей для забезпечення автоматизації рутинної роботи, зменшення фізичного навантаження та усунення або істотного зменшення людського фактору [2, 3].

Інформатизація суспільства – це глобальний соціальний процес, при якому домінуючим видом діяльності є збір, накопичення, продукування, обробка, зберігання, передача та використання інформації з використанням сучасних засобів інформаційного обміну. При інформатизації суспільства основна увага приділяється комплексу заходів, спрямованих на забезпечення повного використання достовірного, вичерпного і своєчасного знання у всіх видах людської діяльності [2]. Основними критеріями інформаційного суспільства є: кількість і якість наявної в обігу інформації, ефективність її передачі та опрацювання, доступність інформації для кожного [1, 2, 143, 144, 145].

Щороку інформаційні технології знаходять все більше застосування в медицині. Необхідність використання великих та постійно зростаючих обсягів інформації під час вирішення діагностичних, терапевтичних, статистичних, управлінських та інших завдань обумовлює сьогодні інтенсифікацію застосування інформаційних технологій у медичних установах [3].

Сучасні інформаційні технології в медицині – це сукупність методів та засобів для обробки медичних даних для створення, використання, зберігання, передачі та захисту інформаційного продукту [6].

Інформаційні технології істотно вдосконалюють роботу системи охорони здоров'я завдяки організаційним змінам, роблять її доступною для населення, підвищують прозорість діяльності медичних установ, підвищують ефективність та якість надання медичних послуг, зменшують фінансові витрати на їх проведення, скорочують терміни обстеження та лікування пацієнтів, організовують та економлять робочий час медичних фахівців, забезпечують консультаційну підтримку лікарів, інтенсифікують інтеграцію системи охорони здоров'я окремих країн у світовий медичний інформаційний простір, який дозволяє лікарям ефективно та швидко спілкуватись між собою, мати доступ до медичних архівів та бібліотек, взаємодіяти з різноманітною медичною апаратурою [14].

Наразі процеси прийняття рішень в галузі охорони здоров'я є трудомісткими, складними, непрозорими та неоднозначними як для пацієнтів, так часто і для лікарів [6-8]. Сучасний лікар приймає рішення, інтегруючи кілька медичних спеціальностей. Таке рішення представляє проблему, що постає перед лікарями щодня і неодноразово, особливо при використанні інноваційних медичних технологій [146]. З введенням в Україні страхової медицини кожен лікар повинен знати стандарти діагностики та особливо стандарти лікування різних захворювань, оскільки невиконання стандартів лікування може призводити до скарг хворих, юридичних конфліктів і відшкодувань значних матеріальних коштів за рахунок лікаря.

Сучасний розвиток медицини надає лікарю величезну кількість різноманітних діагностичних та лікувальних методів, лікарських засобів, тощо. При їх використанні лікар повинен враховувати найрізноманітніші фактори – від показань/протипоказань методу/засобу залежно від особливостей та стану здоров'я пацієнта до сумісності та посилення/послаблення впливу тих чи інших методів/засобів при сумісному використанні. Лікар при призначенні обстеження

та лікування повинен брати до уваги всі ці особливості та керуватись власними досвідом та знаннями, а також багатотомними клінічними керівництвами. Враховуючи стрімке зростання обсягу знань в медицині та неможливість збільшення часу на прийняття відповідного рішення, лікарю стає все складніше приймати безпомилкові та своєчасні рішення. Як наслідок – спостерігається зростання лікарських помилок [3, 6].

При прийнятті медичних рішень спостерігається дефіцит часу, висока динаміка перебігу захворювань, висока ціна лікарської помилки тощо. Проблема забезпечення комп'ютерної підтримки прийняття рішень у медицині є актуальною у зв'язку зі збільшенням інформаційного навантаження на лікаря. Невизначеність є критичним фактором, який впливає на прийняття рішень і міркування в галузі медицини.

Полегшити процес прийняття медичних рішень та разом із тим підвищити продуктивність роботи лікарів можуть інформаційні технології підтримки прийняття рішень, які є ефективними та перспективними інструментами в епоху доказової медицини та здатні забезпечити лікарів необхідною професійною інформацією, в тому числі про новітні медичні ресурси та, наприклад, про цивільно-правові підстави, що стосуються того чи іншого рішення, підвищити ефективність використання актуальних медичних ресурсів, пришвидшити інтеграцію української медицини в європейський медичний простір [4-6, 9-12]. Коректно розроблені та впроваджені інформаційні технології можуть зменшити медичні помилки, надати більш надійні рішення та зменшити витрати на охорону здоров'я [13]. Системи і технології підтримки прийняття медичних рішень надають особам, які приймають рішення, функціональні можливості для використання різноманітної інформації для створення основи для прийняття рішень. Такі системи і технології відіграватимуть дедалі важливішу роль у майбутньому охорони здоров'я. Сучасні медичні інформаційні технології повинні відповідати чотирьом вимогам: ефективність, безпека, новизна та економічна вигода [147].

Огляд галузі медичної інформатики, зроблений у [148], показав, що серед досягнень, які очікуються в наступні роки, є інформаційна підтримка медичних рішень з метою покращення здоров'я населення. Спільне прийняття рішень має багато форм, але всі вони повинні мати достатню здатність приймати рішення для відповідної проблеми [149]. Системи, засновані на штучному інтелекті та машинному навчанні, які полегшують прийняття рішень у сфері охорони здоров'я, є перспективними новими інструментами в епоху «персоналізованої» або «точної» медицини [9].

На сьогодні в Україні вже відбувається розроблення та впровадження медичного програмного забезпечення (ПЗ), інформаційних технологій (ІТ) підтримки прийняття рішень для галузі охорони здоров'я, проте цей процес ще не є повністю врегульованим [4, 5]. Ще більш важливим та складним завданням є розроблення кросдисциплінарних ІТ (наприклад, інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка є надзвичайно важливою наразі, оскільки багато проблем у галузі охорони здоров'я мають юридичне коріння, а вирішення правових потреб пацієнтів і громад може мати тривалий вплив на здоров'я [14]), тому що при формуванні вимог до таких ІТ слід враховувати стандарти щодо розроблення, власне, ІТ, а також стандарти та особливості предметної галузі медичного права, внаслідок чого мають місце чималі інформаційні втрати через різне розуміння потреб і контексту інформації [2, 3, 13, 36, 37].

Саме використання таких кросдисциплінарних ІТ може суттєво автоматизувати процеси прийняття медичних рішень, мінімізувати людський фактор та вплив людини на процес прийняття медичних рішень, врахувати норми чинного законодавства при прийнятті медичних рішень, забезпечити коректність надання медичної процедури з юридичної точки зору, убезпечити лікаря та пацієнта від юридичних колізій, надати можливість швидкої та безкоштовної перевірки виконання всіх істотних умов, а також надати рекомендації щодо подальшого надання чи ненадання певної медичної послуги [8, 10].

Наразі в багатьох договорах про надання медичних послуг містяться обтяжливі для пацієнта умови, пропонується неправовий спосіб вирішення спорів, відсутні характеристики, що індивідуалізують медичні послуги. Вказані недоліки можуть призвести до несприятливих юридичних наслідків як для пацієнта, так і для медичних організацій, якщо вони продовжать надавати такі послуги, що мають очевидні обмеження та недостатню юридичну підготовку.

Звісно, далеко не кожна клініка може дозволити собі залучати юриста для підготовки договорів про надання медичних послуг. За таких умов, значно підвищити ефективність та юридичну коректність таких медичних рішень з юридичної точки зору, убезпечити як лікаря, який надає послугу, так і пацієнта, який послугу отримує, знов-таки може інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав – за рахунок надання висновку щодо можливості чи неможливості надання тієї чи іншої медичної послуги на основі безкоштовної та автоматизованої перевірки наявності або виконуваності всіх істотних умов.

Отже, на сьогодні актуальним завданням є забезпечення підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав шляхом розроблення відповідної інформаційної технології.

Розроблення інформаційної технології вимагає складної підготовки, великих первісних витрат і наукомісткої техніки. Її проектування починається зі створення математичного забезпечення, формування інформаційних потоків. Однією з найважливіших вимог до проектування інформаційної технології є забезпечення динамічності її структури і функцій. Тому значний інтерес становить визначення опорних структур даних і процесів, які можуть бути стабільними властивостями і характеристиками гнучкої інформаційної технології. Очевидно, що це вимагає глибокого вивчення можливостей як сучасних засобів обчислювальної техніки, так і технологічних процесів в певній предметній галузі та їх технічного оснащення [1, 2, 144, 145].

1.2. Аналіз відомих моделей, методів та систем підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

Розглянемо відомі моделі, методи та системи підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

На сьогоднішній день в Україні існує потреба в автоматизації процесів прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства, екстракорпорального запліднення, донорства і трансплантації, надання терапевтичних послуг, надання стоматологічних послуг, надання загальних медичних послуг, а також щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19.

Отже, з позиції підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав нас цікавить, чи надають відомі моделі, методи та засоби підтримку прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатне материнство та екстракорпоральне запліднення) – *критерій 1*, щодо можливості донорства і трансплантації – *критерій 2*, щодо можливості надання терапевтичних послуг – *критерій 3*, щодо можливості надання стоматологічних послуг – *критерій 4*, щодо можливості надання загальних медичних послуг – *критерій 5*, щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 – *критерій 6*. Крім цього, нас цікавить, чи автоматизують відомі засоби аналіз природомовних даних, договорів, опитувальників, тощо та формування висновків щодо можливості чи неможливості надання відповідної медичної послуги – *критерій 7*, чи надають ці засоби запит, які необхідні умови не виконуються для надання відповідної медичної послуги, якщо було сформовано висновок про неможливість надання відповідної медичної послуги – *критерій 8*.

Результати проведеного дослідження відомих моделей, методів та систем підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, представлених у [150-207], на предмет задоволення ними вищезазначених критеріїв представлені у Додатку А.

Проведене дослідження чималої кількості відомих моделей, методів та систем підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав на предмет задоволення ними вищезазначених критеріїв показало, що жодне з відомих рішень не задовольняє всі 8 критеріїв у комплексі.

Крім цього, всі відомі моделі, методи та системи підтримки прийняття медичних рішень належать до різних методологічних підходів і не інтегруються між собою, тобто наразі відсутня інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

Враховуючи вищевикладену нагальність, вагомість та актуальність задачі проектування та реалізації інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, а також відсутність такої технології серед відомих рішень, необхідно спроектувати та реалізувати інформаційну технологію підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка б задовольняла всі вищезазначені 8 критеріїв одночасно.

Існує 2 різновиди інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень [208]: знаннєві (базуються на наукових знаннях; складаються з інформаційної бази правил типу «якщо-то», механізму логічного висновку та механізму комунікації) та незнаннєві (базуються на результатах обробки зібраних статистичних даних математичними методами, наприклад, за допомогою машинного навчання [209]). Враховуючи наявність чітких цивільно-правових підстав, що регулюють можливість прийняття того чи іншого медичного рішення, на основі яких можливо і доцільно будувати саме правила типу «якщо-то», метою нашого дослідження є розроблення та застосування саме знаннєвої, базованої на правилах, інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

В загальній класифікації засобів підтримки прийняття рішень [210] інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав матиме наступне місце – виділено червоними прямокутниками (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Місце інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав у загальній класифікації засобів підтримки прийняття рішень [210]

Щоб розробити таку інформаційну технологію підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка принесе реальні вигоди користувачам, необхідно спочатку з'ясувати, які ж задачі вона повинна вирішувати і які властивості повинна мати. Для виявлення цих потреб, а також для виявлення змісту вимог слід провести аналіз предметної галузі. В результаті цієї діяльності слід з'ясувати цілі та визначити набір задач, вирішуваних потенційними користувачами ІТ. Крім цього, аналіз предметної галузі дозволить виявити місця можливих покращень і оцінити наслідки прийнятих рішень.

Інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав може бути подана у вигляді формальної системи:

$$R = \langle T, P, M \rangle, \quad (1.1)$$

де R – альтернативи, які генеруються; T – базові елементи (база знань); P – множина правил, на основі яких для об'єктів з T генеруються альтернативи; M – застосовувані при обробці інформації методи.

Входами розроблюваної ІТ (множина T) є атрибути, фактори й ознаки, які описують стан об'єкту та процесів, для яких потрібне прийняття рішень, а також знання експертів предметної галузі (вся ця інформація міститиметься в розділі даних бази знань). Виходами розроблюваної ІТ (множина R) є результати аналізу даних, на основі яких генеруються рішення, а також самі рішення. Тоді залежність між вхідними і вихідними параметрами є математичним описом інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень:

$$R = M_P(T), \quad (1.2)$$

де M – метод, який дозволяє параметрам T з використанням правил P ставити у відповідність альтернативу R .

Отже, перш ніж перейти до розроблення правил (P) та методів (M) підтримки прийняття різних медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, а також до проектування та реалізації інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка б задовольняла всі вищезазначені 8 критеріїв одночасно, слід спершу виконати аналіз предметної галузі медичного права на предмет пошуку атрибутів, факторів та ознак (T), які описують стан об'єкту та процесів, для яких потрібне прийняття рішень, зокрема, проаналізувати істотні умови можливості сурогатного материнства, екстракорпорального запліднення, донорства і трансплантації, надання загальних медичних послуг, надання терапевтичних послуг, надання стоматологічних послуг, необхідності та можливості вакцинації від Covid'19.

1.3. Аналіз предметної галузі медичного права

1.3.1. Цивільно-правові підстави надання сурогатного материнства

Відповідно до Наказу МОЗ України №787 [211], сурогатне материнство – це штучне запліднення яйцеклітини з наступним поміщенням ембріона в порожнину матки іншої жінки (сурогатної матері). Отже, суть сурогатного материнства полягає у тому, що запліднена яйцеклітина пересаджується до організму генетично сторонньої жінки, яка виношує і народжує дитину не для себе, а для подружжя, яке з різних причин не може мати дітей.

Аналіз предметної галузі [211-215] показав, що *для можливості проведення сурогатного материнства мають бути виконані наступні умови:*

- 1) потенційна сурогатна мати має бути повнолітньою;
- 2) потенційна сурогатна мати має бути дієздатною;
- 3) потенційна сурогатна мати повинна мати власну здорову дитину;
- 4) потенційна сурогатна мати повинна добровільно оформити письмову заяву;
- 5) потенційна сурогатна мати не повинна мати медичних протипоказань до вагітності та пологів;
- 6) потенційна сурогатна мати не повинна бути донором яйцеклітини;
- 7) потенційна сурогатна мати повинна виконувати всі розпорядження лікаря;
- 8) потенційна сурогатна мати повинна надати повну інформацію про стан свого здоров'я;
- 9) потенційні батьки повинні мати медичні показання до сурогатного материнства;
- 10) потенційні батьки повинні мати генетичний зв'язок з майбутньою дитиною;
- 11) потенційні батьки повинні бути різностатевим подружжям;

12) сурогатне материнство повинне бути дозволене законодавством тієї країни, громадянами якої є потенційні батьки;

13) потенційні батьки повинні бути дієздатними;

14) вік обох потенційних батьків становить 21 і більше років;

15) потенційні батьки не повинні бути позбавлені батьківських прав (або повинні мати поновлені батьківські права);

16) потенційні батьки не повинні бути стороною договору сурогатного материнства, який було розірвано з їхньої вини;

17) потенційні батьки не повинні бути усиновлювачами (опікунами, піклувальниками, прийомними батька-ми, батьками-вихователями) іншої дитини, усиновлення або опіку над якими було скасовано або визнано недійсним з вини цього подружжя;

18) потенційні батьки не повинні перебувати на обліку або на лікуванні у психоневрологічному чи наркологічному диспансері;

19) потенційні батьки не повинні зловживати спиртними напоями або наркотичними засобами;

20) потенційні батьки повинні мати постійне місце проживання та постійний заробіток (дохід);

21) потенційні батьки не повинні страждати на хвороби, перелік затверджені Міністерством охорони здоров'я України;

22) потенційні батьки не повинні бути засуджені за злочини проти життя і здоров'я, волі, честі та гідності, статевої свободи та статевої недоторканності особи, проти громадської безпеки, громадського порядку та моральності, у сфері обігу наркотичних засобів, психотропних речовин, їх аналогів або прекурсорів, не повинні мати непогашеної чи не знятої в установленому законом порядку судимість за вчинення інших злочинів;

23) потенційні батьки не повинні потребувати постійного стороннього догляду за станом здоров'я;

24) потенційні батьки не можуть бути особами без громадянства;

25) медична установа, яка виконує та супроводжує сурогатне материнство, повинна надавати необхідну, повну і достовірну інформацію про послугу;

26) медична установа, яка виконує та супроводжує сурогатне материнство, повинна надавати інформацію про послугу до укладення договору про застосування допоміжних репродуктивних технологій;

27) медична установа, яка виконує та супроводжує сурогатне материнство, повинна надавати повну інформацію про можливі варіанти запліднення;

28) медична установа, яка виконує та супроводжує сурогатне материнство, повинна надавати всебічну та детальну консультацію щодо процедури імплантації ембріону сурогатній матері;

29) медична установа, яка виконує та супроводжує сурогатне материнство, повинна надавати медичні послуги з використанням сучасних методів діагностики і лікування;

30) медична установа, яка виконує та супроводжує сурогатне материнство, повинна забезпечувати участь висококваліфікованого медичного персоналу для надання послуг;

31) в договорі повинні бути описані наслідки невиношування плоду;

32) в договорі повинні бути описані наслідки народження неповноцінної дитини;

33) в договорі повинні бути описані наслідки народження дитини з фізичними або психічними вадами;

34) в договорі повинні бути описані наслідки народження дитини з вродженими аномаліями;

35) в договорі повинні бути описані наслідки мертвородження;

36) в договорі повинен бути описаний порядок дій на випадок, якщо народяться близнюки.

1.3.2. Цивільно-правові підстави надання екстракорпорального запліднення

Репродуктивні технології – це сучасні високотехнологічні методи лікування неплідності, за яких окремі або всі етапи зачаття і раннього розвитку ембріонів здійснюються поза організмом, зокрема, запліднення яйцеклітини поза організмом, імплантація ембріонів і виношування вагітності у разі неможливості цих процесів природним шляхом [214].

Відповідно до Наказу МОЗ України № 787 [211], екстракорпоральне запліднення – це спосіб лікування безпліддя, при якому запліднення яйцеклітини здійснюється поза організмом жінки, після чого відбувається штучне введення донорського матеріалу (сперми або яйцеклітини) у статеві шляхи жінки; це методика лікування безпліддя, за якої маніпуляції з репродуктивними клітинами, окремі або всі етапи підготовки репродуктивних клітин, процеси запліднення і розвитку ембріонів до перенесення їх у матку пацієнтки здійснюються в умовах *in vitro*.

Аналіз предметної галузі [211, 214, 216-218] показав, що *для можливості проведення екстракорпорального запліднення мають бути виконані наступні істотні умови:*

- 1) повноліття жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення;
- 2) дієздатність жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення;
- 3) висновок терапевта про стан соматичного здоров'я та відсутність протипоказань для виношування вагітності жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення;
- 4) відомі група крові та резус-фактор жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення;
- 5) результати нещодавно зробленого клінічного аналізу крові жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення;

6) нещодавно зроблена коагулограма жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення;

7) результати нещодавно зроблених аналізів крові на сифіліс, ВІЛ, гепатити В і С жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення;

8) результати нещодавно зробленого аналізу крові (IgM, IgG) на токсоплазмоз, хламідії, цитомегаловірус та корову краснуху жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення;

9) результати нещодавно зробленого бактеріоскопічного аналізу виділень із трьох точок (вагіни, уретри і цервікального каналу) жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення;

10) результати нещодавно зробленого цитологічного обстеження мазків із шийки матки жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення;

11) нещодавнє загальне гінекологічне обстеження жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення;

12) нещодавнє ультразвукове обстеження органів малого таза жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення;

13) результати нещодавно зробленого аналізу крові на антимюллерів гормон (АМГ), пролактин (Прл), фолітропін (ФСГ), лютропін (ЛГ), прогестерон (П), естрадіол (Е2) жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення;

14) відсутність соматичних та психічних захворювань, які є протипоказаннями для виношування вагітності та пологів, у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення;

15) довжина тіла матки не менше 35 мм у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення;

16) відсутність гострих запальних захворювань будь-якої локалізації на початок програми екстракорпорального запліднення в жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення;

17) відсутність уроджених вад розвитку або набутих деформацій порожнини матки, за яких неможлива імплантація ембріона(ів) та виношування вагітності, в жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення;

18) відсутність доброякісних пухлин матки, що деформують порожнину матки та (або) вимагають оперативного лікування, в жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення;

19) відсутність злоякісних новоутворень будь-якої локалізації в жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення;

20) відомі група крові та резус-фактор чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення;

21) результати нещодавно зроблених аналізів крові на сифіліс, ВІЛ, гепатити В і С чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення;

22) результати нещодавно зробленої спермограми чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення;

23) результати нещодавно зробленої флюорографії легень чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення;

24) потреба подружжя, якому надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, в такому втручанні за медичними показаннями (нездатне до природного народження дітей), тобто має місце жіноче безпліддя (один з діагнозів – відсутність маткових труб; непрохідність маткових труб; виражений спайковий процес органів малого таза; порушення росту фолікулів та овуляції; синдром лютеїнізації фолікула; ендометріоз; неодноразові невдалі спроби внутрішньоматкової інсемінації; неодноразові невдалі спроби стимуляції фолікулогенезу; безпліддя, пов'язане з віком (після 36 років) та передчасним виснаженням яєчників; безпліддя, що не піддається лікуванню іншими методами) та/або чоловіче безпліддя (один з діагнозів – безпліддя нез'ясованого генезу; захворювання, які потребують проведення преімплантаційної генетичної діагностики для виключення вірогідності народження дитини зі спадковою

патологією; обструктивна азооспермія; астенозооспермія; олігозооспермія; олігоастенотератозооспермія; еректильна дисфункція; анеякуляція; ретроградна еякуляція; анатомічні дефекти пеніса (гіпоспадія, епіспадія); імунологічні фактори (аутоантитіла та аглютинація сперматозоїдів));

25) письмова згода подружжя, якому надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення;

26) анонімність донора (якщо це не партнер з подружжя) для процедури екстракорпорального запліднення;

27) збереження медичної таємниці для процедури екстракорпорального запліднення.

1.3.3. Цивільно-правові підстави надання донорства і трансплантації

Трансплантацію органів та (або) тканин людини використовують у всьому світі, коли медикаментозні або хірургічні методи лікування неможливі, однак пацієнт має потенціал до подальшої здорової активності [219]. Щороку в Україні майже 2 тисячі українців потребують трансплантації нирок, 1,5 тисяча — печінки, 1 тисяча — серця, 600 — кісткового мозку [220].

Згідно Закону України «Про застосування трансплантації анатомічних матеріалів людині» [221], трансплантація – це спеціальний метод лікування, що полягає в пересадці реципієнту органу або іншого анатомічного матеріалу, взятих у людини чи у тварини; це передача (приживлення) клітин, тканин або органів людини від донора до реципієнта з метою відновлення їх функції(-ій) в організмі. Донорство – це добровільна передача крові і інших органів людини для того, щоб допомогти іншим людям вилікуватися і видужати [221]. Існує 2 види донорства: посмертне (за згодою особи за життя або членів сім'ї після її смерті) і прижиттєве (за згодою донора).

Згідно Закону України «Про застосування трансплантації анатомічних матеріалів людині» [221], трансплантологічна діяльність має базуватися

виключно на основі Єдиної державної інформаційної системи трансплантації органів і тканин (ЄДІСТ).

Відповідно до ст. 13 Закону України «Про застосування трансплантації анатомічних матеріалів людині» [221], трансплантація як метод лікування застосовується виключно за наявності медичних показань за умови неможливості збереження життя або відновлення здоров'я хворого іншими методами лікування. Наявність у хворого медичних показань для застосування трансплантації встановлює консилиум лікарів відповідного закладу охорони здоров'я.

Виникнення правовідносин з посмертного донорства можливе лише у разі смерті донора. Відповідно до ст. 52 Закону України «Про застосування трансплантації анатомічних матеріалів людині» [221], особа вважається померлою з моменту, коли встановлена смерть її мозку або її біологічна смерть. Смерть мозку визначається при повному і незворотному припиненні всіх його функцій, що реєструється при працюючому серці і штучній вентиляції легень. Констатація смерті мозку людини здійснюється консилиумом лікарів закладу охорони здоров'я. До складу консилиуму лікарів не можуть бути включені лікарі, які беруть участь у вилученні анатомічних матеріалів та їх трансплантації, а також трансплант-координатор закладу охорони здоров'я. Біологічна смерть людини встановлюється медичним працівником на підставі діагностичних критеріїв біологічної смерті людини (незворотне припинення кровообігу та дихальних функцій, поява ранніх та/або пізніх трупних змін) з внесенням відповідних відомостей до медичної документації пацієнта.

Трансплантація стає можливою лише в разі сумісності органів або інших анатомічних матеріалів донора та реципієнта.

Для виникнення цивільних правовідносин з донорства необхідна наявність не лише фактів медичного характеру, але й певних юридичних фактів. Найбільш складною залишається така юридична підстава здійснення донорства як згода донора (або членів сім'ї після його смерті – чоловік/дружина, діти, батьки, рідні брати та сестри, а також законні представники неповнолітніх, недієздатних, обмежених в дієздатності осіб) на вилучення органів за життя і після смерті.

Цивільний Кодекс України (ч. 3 ст. 290) [217], Основи законодавства про охорону здоров'я (ч. 3 ст. 47) [218], Закон України «Про застосування трансплантації анатомічних матеріалів людині» (ч. 4 ст. 14 та ч. 1 ст. 16) [221] визначають, що кожна повнолітня дієздатна особа може дати письмову згоду або незгоду стати донором анатомічних матеріалів. Жертвувати органи за життя заборонено вагітним, іноземцям та особам без громадянства, які незаконно перебувають в Україні, хворим (які страждають на тяжкі психічні розлади або мають захворювання, що можуть передатися реципієнтові), людям, які утримуються в місцях позбавлення волі, а також тим, хто вже раніше надав орган або його частину на трансплантацію. Забороняється бути донорами посмертно дітям-сиротам, ветеранам АТО та ООС, а також тим, особа кого не встановлена. Крім того, не можуть бути використані органи, якщо проти цього виступають правоохоронці, судмедексперт чи суд. Якщо особа за життя не висловила згоду на використання її органів для трансплантації, або ж засвідчила незгоду стати донором після смерті, то вважається, що вона забороняє використання її органів.

Договори у відносинах з трансплантації мають свою специфіку та можуть бути трьох видів: договір про посмертне донорство (укладає член сім'ї померлого донора з медичним закладом); договір про трансплантацію органів та інших анатомічних матеріалів (укладається між реципієнтом та медичним закладом); договір про донорство (укладається з живим донором та медичним закладом) [214]. Всі ці договори є безоплатними – Закон України «Про застосування трансплантації анатомічних матеріалів людини» [221] в ст. 20 передбачає пряму заборону торгівлі органами та іншими анатомічними матеріалами людини. В договорі може бути визначено перелік органів, які дозволено вилучити в донора. Договір про трансплантацію органів та інших анатомічних матеріалів та договір про донорство можуть бути підписані лише у випадку, якщо завдана при трансплантації шкода донору є меншою, ніж та, що загрожувала реципієнту. Договір про трансплантацію органів та інших анатомічних матеріалів є законним, якщо існує письмова згода об'єктивно поінформованих донора (якщо донором є жива людина) і реципієнта та батьків чи інших законних представників

реципієнта, якщо ним є особа віком від 15 до 18 років (щодо реципієнта до 15 років трансплантація здійснюється за згодою його законних представників), хоча ця умова не є обов'язковою лише у невідкладних випадках, коли існує реальна загроза життю реципієнта.

Незаконною є: трансплантація будь-яких органів і тканин, крім тих, що дозволені до трансплантації МОЗ; проведення трансплантації закладами охорони здоров'я чи науковими установами, які не мають право її проводити; взяття у живого донора іншого гомотрансплантанту, крім одного із парних органів або частини органа чи частини тканини.

1.3.4. Цивільно-правові підстави надання загальних медичних послуг

Одним із найважливіших інститутів цивільного права є договори з надання послуг. Договір про надання медичних послуг є однією з найпоширеніших підстав виникнення правовідносин з надання медичних послуг. Договір про надання медичних послуг можна розглядати як домовленість, згідно якої одна сторона (лікар, медичний заклад) зобов'язується надати відповідну медичну послугу за зверненням іншої сторони (пацієнта), спрямовану на відновлення та підтримання його здоров'я, а пацієнт зобов'язується сплатити за неї грошову суму, визначену в договорі [222].

Враховуючи вищевикладене, все більшої уваги на сьогодні потребує питання наявності у договорі всіх істотних умов.

До істотних умов договору надання медичних послуг належать:

1) предмет договору – дії з надання медичної послуги, тобто вчинення лікарем (медичною установою) певних дій щодо надання медичних послуг стосовно профілактики, діагностики, лікування, реабілітації. Слід особливо відзначити, що предметом у договорі буде не послуга, а сам процес надання послуги (дії виконавця);

2) мета укладення договору про надання медичних послуг – не лише результат, а й процес, внаслідок якого досягається результат, що, в свою чергу, є мотивом укладення договорів про надання медичних послуг;

3) ціна договору – ціна медичної послуги, як правило, встановлюється надавачем послуги (лікарем або медичною організацією) в односторонньому порядку, виходячи із її характеру, обсягу та враховуючи ринкові ціни на аналогічні послуги. При цьому, виконавці платних медичних послуг не можуть ігнорувати положення цивільного законодавства України щодо публічності правовідносин з надання медичних послуг. Фізична особа може погодитися з ціною встановленою конкретним суб'єктом надання медичних послуг і, відповідно, здійснити волевиявлення для укладення договору або ж звернутися до іншого послугодавця;

4) умова про право на доступну, своєчасну, достовірну та повну інформацію про стан здоров'я пацієнта – у чинному Цивільному кодексі України [217] міститься стаття (ст. 285), що передбачає право фізичної особи на інформацію про стан здоров'я;

5) якість послуги – лікар та пацієнт по-різному оцінюють якість наданої медичної послуги. Пацієнт оцінює якість медичної допомоги з позицій стану свого здоров'я після лікування та ставлення до нього лікаря. Лікарі оцінюють якість надання медичної допомоги насамперед за технічною майстерністю, досягненням бажаного результату лікування. Якість медичної послуги залежить від наступних чинників: профіль медичного закладу, професійна компетенція лікаря та його сумлінне ставлення до своїх обов'язків, правильність обраних методів лікування, оснащеність медичного закладу необхідною сучасною медичною апаратурою;

6) умови припинення договору – припинення договору про надання медичних послуг може відбутись при настанні однієї з підстав: смерть однієї із сторін, за взаємною згодою, після припинення маніпуляцій, вибір іншого лікаря внаслідок втрати довіри до лікаря чи лікувального закладу;

7) строк дії договору;

8) строк дії зобов'язань – строк дії договору може закінчитись, а зобов'язання продовжує існувати (наприклад, коли через деякий час пацієнт звертається до медичного закладу із проханням виправити недоліки, що були допущені під час надання медичних послуг).

1.3.5. Цивільно-правові підстави надання терапевтичних послуг

Договір про надання терапевтичних послуг можна визначити як домовленість, за якою одна сторона (виконавець) зобов'язується за завданням другої сторони (замовника) із дотриманням законодавства про охорону здоров'я надати послугу терапевтичного характеру, що полягає у встановленні та лікуванні етіології, патогенезу та клінічних проявів захворювань внутрішніх органів, їхньої діагностики, профілактики та реабілітації, а замовник зобов'язується оплатити виконавцеві зазначену послугу, якщо інше не встановлено договором або законом. Сторонами договору про надання терапевтичних послуг можуть бути заклади охорони здоров'я (суб'єкти господарювання на підставі ліцензії за умови виконання кваліфікаційних, організаційних, інших спеціальних вимог); фізичні особи, які здійснюють приватну медичну практику; пацієнти – фізичні особи.

У тексті договору про надання терапевтичних послуг потрібно передбачити розділ «Загальні положення» та «Основна частина». Розділ «Загальні положення» складається з наступних пунктів: предмет договору; теоретичні засади роботи; практичний інструментарій; межі компетентності практикуючого лікаря; обов'язки, права та відповідальність лікаря (медичної установи); обов'язки, права та відповідальність клієнта; оплата послуг та процедура оплати; терміни та графік надання послуг; можливі прояви супутніх та випадкових несприятливих наслідків впливу терапевтичних послуг; інші умови.

Розділ «Основна частина» договору про надання терапевтичних послуг може включати наступні підрозділи:

Розділ I “Діагностичний пошук” складається з наступних пунктів: скарги пацієнта, виявлення окремих ознак (симптомів) захворювання на основі скарг,

анамнез захворювання, історія життя пацієнта, дані об'єктивного обстеження, загальноклінічні та лабораторно-інструментальні методи дослідження. Основною умовою цього етапу є дотримання систематичності і повноти обстеження пацієнта. Недостатньо зазначити, що до пацієнта будуть застосовані діагностичні методи обстеження.

Розділ II “Постановка діагнозу”. Діагноз – це дослівно «розпізнання», короткий висновок про суть хвороби та стан хворого, сформульований в термінах сучасної медичної науки. При встановленні діагнозу в клініці розрізняють попередній (синдромний) діагноз, після першого обстеження; клінічний діагноз, після додаткового обстеження і спостереження хворого; остаточний, кінцевий, заключний діагноз, який повинен включати наступні компоненти:

- 1) назва хвороби;
- 2) стадія патологічного процесу;
- 3) клінічна форма і прояви хвороби;
- 4) функціональний стан окремих органів і систем;
- 5) діагноз ускладнень;
- 6) діагноз супутніх захворювань.

Розділ III “Призначення лікування”. На даному етапі здійснюється перевірка достовірності діагностичного пошуку шляхом призначення адекватного лікування, яке повинне передбачати: оптимальні фізичні, дієтичні та гігієнічні режими; медикаментозні, фізіотерапевтичні засоби та/або хірургічні методи; санаторно-курортні пропозиції.

1.3.6. Цивільно-правові підстави надання стоматологічних послуг

Стоматологічні послуги сьогодні – одні з наймасовіших видів медичних послуг населенню України, що посідають в структурі амбулаторно-поліклінічних послуг друге місце після звернень до лікарів-терапевтів. Звернення за стоматологічними послугами займає друге місце після звернення до лікарів-терапевтів [223].

Враховуючи вищевикладене, все більшої уваги на сьогодні потребує питання укладання договору про надання стоматологічних послуг. Договір про надання стоматологічних послуг можна визначити як домовленість, за якою одна сторона (виконавець) зобов'язується за завданням другої сторони (замовника) із дотриманням законодавства про охорону здоров'я, надати послугу стоматологічного характеру, яка спрямована на профілактику захворювань зубів, слизової оболонки, органів ротової порожнини, щелеп і обличчя, частково шиї (щелепно-лицьової ділянки) їх діагностику та лікування, що має самостійне закінчене значення, а замовник зобов'язується оплатити виконавцеві зазначену послугу, якщо інше не встановлено договором або законом [214].

Однією з обов'язкових умов, що забезпечують якість стоматологічних послуг, є наявність ліцензії в лікувально-профілактичного закладу.

Важливою складовою стоматологічної діяльності є інформована згода пацієнта на медичне втручання.

Договір про надання стоматологічних послуг повинен містити права та обов'язки сторін, ціну договору (як правило, ціна стоматологічної послуги є твердою величиною) та порядок розрахунків за стоматологічні послуги (як правило, у повному обсязі після надання стоматологічної послуги), відповідальність сторін, строк надання стоматологічних послуг тощо [224].

Окрім строку, як істотної умови договору про надання стоматологічних послуг, сторони повинні передбачити в договорі гарантійний строк. Обов'язковим додатком до договору має бути медична картка пацієнта, в якій лікар повинен ретельно описати загальний стан та стан стоматологічного здоров'я пацієнта, запропонований план обстеження та лікування, скарги, деякі анамнестичні дані, діагноз, опис методу лікування, фіксація дати наступного візиту. Значна увага повинна приділятися інформуванню про типові ризики, що пов'язані з лікуванням, про можливий їх вплив на якість життя пацієнта в майбутньому. Лікар зобов'язаний вчасно інформувати пацієнта про те, що недотримання пацієнтом певних правил або рекомендацій може знизити якість стоматологічної послуги.

1.3.7. Цивільно-правові підстави необхідності та можливості вакцинації від Covid'19

Починаючи з 2019 року, медицина та економіка всього світу має серйозний виклик у вигляді пандемії Covid'19. За умови стрімкого поширення пандемії гострої респіраторної інфекції Covid'19, що викликається коронавірусом SARS-CoV-2, критично важливим інструментом для стримування пандемії у поєднанні з ефективним тестуванням та застережними заходами є вакцинація від Covid'19. Згідно пункту 3 Резолюції 2361 (2021), вакцинація не є обов'язковою і що ніхто не може зазнавати політичного, соціального чи іншого тиску для проходження вакцинації, а також забезпечити, щоб ніхто не піддавався дискримінації за те, що не пройшов вакцинацію. Проте ряд країн зробили вакцинацію від коронавірусної хвороби Covid'19 обов'язковою для різних верств населення [225-229].

В Законі України «Про захист населення від інфекційних хвороб» [230] і в Законі України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» [231] передбачені профілактичні щеплення проти дифтерії, кашлюка, кору, поліомієліту, правця, туберкульозу, які є обов'язковими і включаються до календаря щеплень, а також обов'язковим профілактичним щепленням для запобігання поширенню інших інфекційних захворювань підлягають окремі категорії працівників у зв'язку з особливостями виробництва або виконуваної ними роботи.

Згідно із наказом Міністерства охорони здоров'я України від 04.10.2021 №2153, зареєстрованим у Міністерстві юстиції 16.12.2021 року за №1624/37246, обов'язковим профілактичним щепленням проти гострої респіраторної хвороби Covid'19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2, на період дії карантину, встановленого Кабінетом Міністрів України з метою запобігання поширенню на території України гострої респіраторної хвороби Covid'19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2, підлягають працівники:

- 1) центральних органів виконавчої влади та їхніх територіальних органів
- 2) місцевих державних адміністрацій та їхніх структурних підрозділів

3) закладів вищої, післядипломної, фахової передвищої, професійної (професійно-технічної), загальної середньої, у тому числі спеціальних, дошкільної, позашкільної освіти, закладів спеціалізованої освіти та наукових установ незалежно від типу та форми власності

4) органів місцевого самоврядування

5) закладів охорони здоров'я державної та комунальної форми власності

6) комунальних підприємств, установ та організацій

Перелік медичних протипоказань та застережень, за якими надаються протипоказання до вакцинації проти Covid'19, встановлені відповідними Наказами МОЗ України:

1) гостра хвороба з підвищенням температури понад 38,0 °С – тимчасові протипоказання (до 2-х тижнів від початку хвороби)

2) Covid'19 в анамнезі (0 доз в анамнезі) – тимчасові протипоказання (до 3-х місяців від часу перебігу Covid'19)

3) Covid'19 в анамнезі (1 доза в анамнезі) – тимчасові протипоказання (до 3-х місяців від часу перебігу Covid'19)

4) лікування моноклональними антитілами або реконвалесцентною плазмою – тимчасові протипоказання (3 місяці)

5) вагітність – тимчасові протипоказання (протягом вагітності) і лише для вакцин, що вказують на вагітність як протипоказання (протипоказано введення живих вакцин, вакцини CoronaVac/Sinovac Biotech)

6) лактація – тимчасові протипоказання (протягом лактації) і лише для вакцин, що вказують на лактацію як протипоказання (протипоказано введення вакцини CoronaVac/Sinovac Biotech)

7) введення вакцин проти інших інфекційних хвороб – тимчасові протипоказання (14 днів)

8) проба з туберкуліном або аналіз крові вивільнення інтерферону-γ (IGRA) – тимчасові протипоказання (до оцінки проби/IGRA)

9) супутні захворювання (наприклад, хронічна (стабільна і контрольована) інфекція вірусом імунодефіциту людини (ВІЛ), вірусом гепатиту С і вірусом гепатиту В) – тимчасові протипоказання (на підставі рівня імуносупресії)

10) тромбоз та/або тромбоцитопенію – постійні протипоказання для вакцин на векторній основі (AstraZeneca)

11) міокардит та/або перикардит – постійні протипоказання для мРНК вакцин (Pfizer/BioNTech)

12) онкопатологія – вакцинація з пересторогою (при алогенній або аутогенній трансплантації або клітинній терапії – не раніше ніж через 3 місяці після таких процедур; перебування на курсі інтенсивної цитотоксичної хіміотерапії – відтермінувати вакцинацію до відновлення абсолютної кількості нейтрофілів; в інших випадках – вакцинація можлива в будь-який час)

13) особи з імунодефіцитом – вакцинація з пересторогою (протипоказано введення живих вакцин)

14) алергічна реакція в анамнезі (анафілактична реакція на попередню дозу вакцини, анафілактична реакція до компонентів вакцини) – постійні протипоказання (для конкретних вакцин)

15) аутоімунні стани – вакцинація з пересторогою.

1.4. Аналіз статистичних метрик оцінювання якості класифікаторів

Аналіз предметної галузі показав, що проблему прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка, в загальному випадку, є задачею оптимізації (що полягає у знаходженні екстремуму цільової функції шляхом систематичного вибору вхідних значень з дозволеного набору та обчислення значення функції), можна розглянути як задачу бінарної класифікації щодо можливості/неможливості надання певної медичної послуги. Виходячи з цього, розглянута проблема полягатиме у *синтезі* відповідних методів бінарної класифікації a_z для розв'язання поставленої задачі підтримки прийняття медичних рішень та *аналізі* отриманих рішень бінарного класифікатора.

В такому разі важливим буде вимірювання якості кожного методу a_z , тобто по суті якості бінарного класифікатора a_z . Оцінка якості дасть відповіді на питання, наскільки добре класифікатор a_z розділяє класи на деякій вибірці.

Проаналізуємо відомі статистичні метрики оцінювання якості класифікаторів з точки зору застосування їх для вирішуваної проблеми.

Як правило, результати розв'язання задачі бінарної класифікації позначаються як позитивні (positive) та негативні (negative). В результаті бінарної класифікації всі об'єкти вибірки розбиваються на чотири типи, утворюючи матрицю невідповідностей (confusion matrix) [232] – рис. 1.2.

TP	TN
True Positive – прогнозоване рішення є позитивним, і це правильно <i>(коректна робота)</i>	True Negative – прогнозоване рішення є негативним, і це правильно <i>(коректна робота)</i>
FP (помилка I роду)	FN (помилка II роду)
False Positive – прогнозоване рішення є позитивним, але це неправильно <i>(некоректна робота)</i>	False Negative – прогнозоване рішення є негативним, але це неправильно <i>(некоректна робота)</i>

Рис. 1.2. Матриця невідповідностей (confusion matrix)

Використовуючи матрицю невідповідностей з рис. 1.2, розглянемо декілька метрик якості моделі бінарної класифікації [232], які не є взаємовиключними, доповнюють одна одну та можуть бути використані одночасно:

$$1) \quad Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (1.1) \quad \text{– відношення всіх правильних}$$

висновків до загальної кількості всіх висновків;

$$2) \quad Precision = \frac{TP}{TP + FP} \quad (1.2) \quad \text{– частка коректно згенерованих позитивних}$$

рішень серед усіх позитивних рішень класифікатора (точність);

$$3) \quad Recall = \frac{TP}{TP + FN} \quad (1.3) \quad \text{– частка коректно згенерованих позитивних}$$

рішень серед усіх реально позитивних випадків (повнота);

$$4) \quad F1 = \frac{2 \cdot Precision \cdot Recall}{Precision + Recall} \quad (1.4) \quad \text{– об'єднує інформацію про метрики}$$

Precision і *Recall* та є їх гармонійним середнім;

$$5) \quad Specificity = \frac{TN}{FP + TN} \quad (1.5) \quad \text{– частка коректно згенерованих негативних}$$

рішень серед усіх реально негативних випадків;

$$6) \quad TPR = \frac{TP}{TP + FN} = Recall \quad (1.6) \quad \text{– True Positive Rate, частота}$$

істиннопозитивних результатів, що збігається з метрикою *Recall*;

$$7) \quad FPR = \frac{FP}{FP + TN} = 1 - \frac{TN}{FP + TN} = 1 - Specificity \quad (1.7) \quad \text{– False Positive Rate,}$$

частота хибнопозитивних результатів;

8) *AP* – площа під кривою *Precision-Recall* (рис.1.3), яка дозволяє показати компроміс між метриками *Precision* та *Recall*:

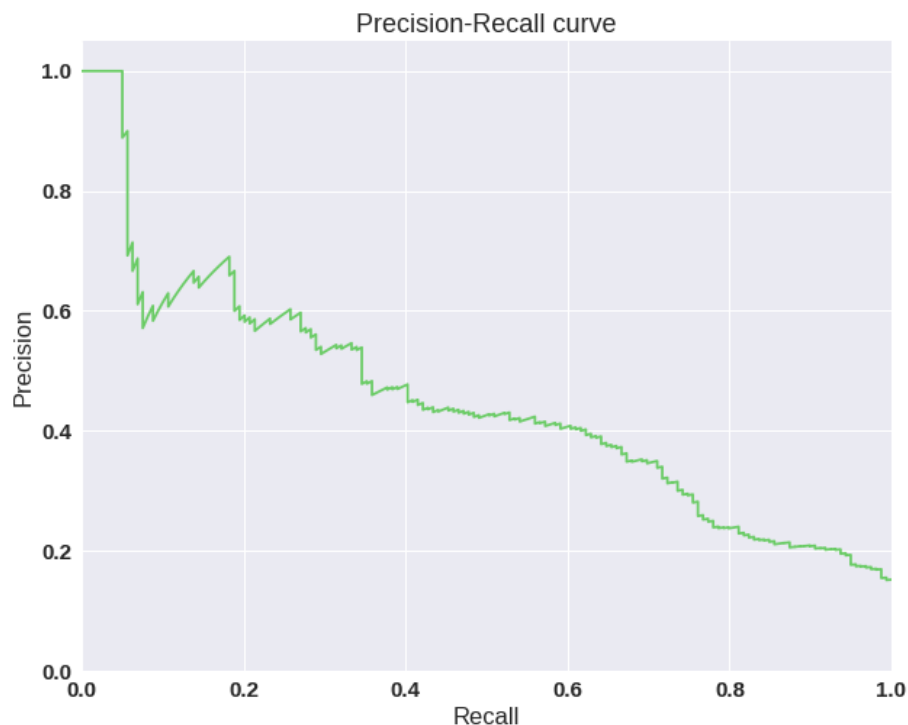


Рис. 1.3. Крива *Precision-Recall* [232]

9) AUC – площа під ROC-кривою (Receiver Operating Characteristic) (рис. 1.4) – метрики FPR і TPR необхідно побудувати на одному графіку в системі координат з осями FPR і TPR , внаслідок чого буде отримана результуюча крива, яка і є ROC-кривою:

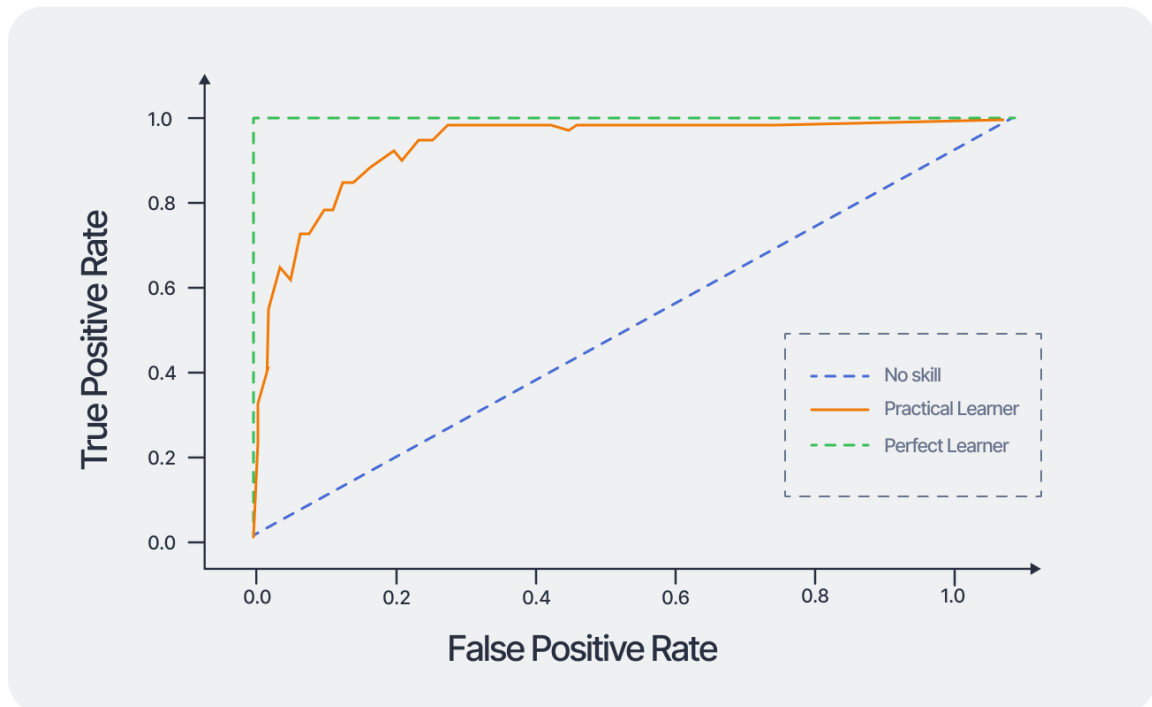


Рис. 1.4. ROC-крива [232]

ROC-криві – це спосіб порівняння набору балів безперервного значення з набором міток із двійковими значеннями шляхом застосування різного порогу розрізнення до балів. Якщо оцінки вже є двійковими, то немає потреби застосовувати будь-які порогові значення – просто обчислюються коефіцієнти істиннопозитивних і хибнопозитивних результатів при виконанні безпосереднього порівняння балів з мітками. Для бінарних відповідей алгоритму крива ROC складається з трьох точок, з'єднаних лініями: $(0,0)$, (FPR, TPR) , $(1, 1)$. Тоді ROC-крива, побудована для бінарного датасету (для бінарного класифікатора), представляє собою лінію, яка містить лише три точки, оскільки існує лише три можливі пари значень:

- якщо поріг > 1 , то кожен зразок класифікується як негативний, тоді $FPR = TPR = 0$;

- якщо поріг ≤ 0 , то кожен зразок класифікується як позитивний, тоді $TPR = FPR = 1$;
- якщо $0 < \text{поріг} \leq 1$, то значення TPR і FPR розраховуються за формулами (1.6) і (1.7).

В різних галузях при ухваленні «бінарного» рішення (так/ні) на основі певного критерію часто використовуються помилки першого роду та помилки другого роду. Якщо істинна гіпотеза помилково відкидається, то ця помилка називається помилкою першого роду. Якщо помилково приймається хибна гіпотеза – це помилка другого роду.

Для кожного рішення можна визначити 4 можливі події: Fr – рішення дійсно є позитивним (альтернативна гіпотеза), Gr – рішення дійсно є негативним (нульова гіпотеза), F – помилково позитивне рішення, G – помилково негативне рішення, при цьому Fr і Gr є несумісними подіями, F і G також є несумісними подіями. Відтак визначити можна і 4 ймовірності: $TN = P(GGr)$, $FN = P(GFr)$, $FP = P(FGr)$, $TP = P(FFr)$ [232].

Крім цього, можна визначити також умовні ймовірності ($P(G/Gr)$, $P(G/Fr)$, $P(F/Gr)$, $P(F/Fr)$) та обернені умовні ймовірності ($P(Gr/G)$, $P(Gr/F)$, $P(Fr/G)$, $P(Fr/F)$). При цьому, наприклад, $P(Fr/F)$ означає ймовірність того, що рішення дійсно виявиться позитивним, якщо класифікатор визначив його як позитивне, а $P(F/Fr)$ означає ймовірність того, що класифікатор визначить рішення позитивним, якщо дане рішення дійсно позитивне [232].

Помилки першого і другого роду обчислюються за формулами [232]:

$O_1 = P(F/Gr)$ - ймовірність того, що класифікатор визначить рішення позитивним за умови, що воно – негативне;

$O_2 = P(G/Fr)$ - ймовірність того, що класифікатор визначить рішення негативним за умови, що воно – позитивне.

Часто помилку першого роду називають false positive, а помилку другого роду – false negative. Це за сутністю правильно, але $FP = P(FGr) \neq P(F/Gr) = O_1$ та $FN = P(GFr) \neq P(G/Fr) = O_2$ [232].

Повноту (Recall) і точність (Precision) можна також визначити через зазначені ймовірності: $Recall = P(F / Fr)$ - ймовірність того, що класифікатор визначить рішення позитивним, якщо дане рішення дійсно позитивне; $Precision = P(Fr / F)$ - ймовірність того, що рішення дійсно виявиться позитивним, якщо класифікатор визначив його як позитивне [232].

Тоді помилки першого і другого роду також можуть обчислюватись за формулами [232]:

$$O_2 = 1 - P(F / Fr);$$

$$O_1 = \frac{P(Fr)}{P(Gr)} \cdot Recall \cdot \left(\frac{1}{Precision} - 1 \right) = \frac{P(Fr)}{P(Gr)} \cdot P(F / Fr) \cdot \left(\frac{1}{P(Fr / F)} - 1 \right).$$

Похибки другого роду є істотною проблемою для медичної галузі. Вони дають помилкове переконання, що захворювання відсутнє, тоді як насправді воно є. Це часто призводить до неадекватного лікування. Похибки другого роду викликають серйозні і важкі для розуміння проблеми, особливо коли шукана умова є широко розповсюдженою. Якщо тест з 10%-вим рівнем похибок другого роду використовується для обстеження групи, де ймовірність «істиннопозитивних» випадків становить 70%, то багато негативних результатів тесту виявляться помилковими [232].

Похибки першого роду також можуть викликати серйозні і важкі для розуміння проблеми. Це відбувається, коли шукана умова є рідкісною. Якщо рівень похибок першого роду в тесті складає один випадок на десять тисяч, але в тестованій групі зразків ймовірність «істиннопозитивних» випадків складає в середньому один випадок на мільйон, то більшість позитивних результатів цього тесту будуть помилковими [232].

Відтак більш коректними та зрозумілими критеріями для визначення якості класифікатора є все ж повнота (метрика Recall) і точність (Precision) та інші, пов'язані з ними критерії, що визначаються за формулами (1.1)-(1.5).

1.5. Висновки. Постановка проблеми

Наразі в Україні існує потреба в проектуванні та розробленні інформаційних технологій підтримки прийняття рішень для галузі охорони здоров'я, які можуть значно підвищити ефективність роботи цієї галузі та убезпечити лікарів від потенційно неправильних рішень за рахунок врахування при формуванні рішення всієї наявної інформації. Ще більш важливими, але й більш складними для проектування та розроблення, є кросдисциплінарні медичні інформаційні технології підтримки прийняття рішень – наприклад, інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

На сьогоднішній день в Україні існує потреба в автоматизації процесів прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства, надання екстракорпорального запліднення, донорства і трансплантації, надання терапевтичних послуг, надання стоматологічних послуг, надання загальних медичних послуг, а також щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19. Така автоматизація може значно збільшити коректність прийнятого медичного рішення з точки зору цивільного та медичного права.

Враховуючи неможливість звертатись за платними послугами юриста багатьма клініками та медичними кабінетами, значно підвищити ефективність та юридичну коректність медичних рішень може якраз інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав – за рахунок надання висновку щодо можливості певної медичної послуги з точки зору цивільно-правового регулювання.

Актуальність проблеми підтримки прийняття рішень для галузі охорони здоров'я, а також відсутність моделей, методів та засобів підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, які б задовольняли всі вищезазначені 8 критеріїв одночасно, обумовлює необхідність *розроблення теоретичних та прикладних засад інформаційної технології підтримки прийняття*

медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав. Вирішення окресленої наукової проблеми потребує комплексних досліджень за наступними напрямками:

1) розроблення теоретичного базису підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав; синтез еталонних теоретико-множинних моделей предметної галузі прийняття медичних рішень з врахуванням норм цивільного права; розроблення структур даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги для виконання препроцесінгу таких даних та/або договорів;

2) розроблення методів синтезу реальних моделей даних про потенційних батьків та договорів щодо екстракорпорального запліднення, даних про потенційних донора та реципієнта, договорів про надання медичних послуг, про надання терапевтичних послуг, про надання стоматологічних послуг, а також даних про особу, як має намір вакцинуватись від Covid'19; моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства, щодо можливості екстракорпорального запліднення, щодо можливості донорства і трансплантації, щодо можливості надання терапевтичних послуг, щодо можливості надання стоматологічних послуг, щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, щодо надання загальних медичних послуг

3) розроблення правил та методів підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства, щодо можливості екстракорпорального запліднення, щодо можливості донорства і трансплантації, щодо можливості надання терапевтичних послуг, щодо можливості надання стоматологічних послуг, щодо можливості надання медичних послуг, а також щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 на основі цивільно-правових підстав;

4) проектування методології розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав;

5) розроблення інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав; проектування та реалізація інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо можливості

використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства і екстракорпорального запліднення), щодо можливості донорства і трансплантації, щодо можливості надання терапевтичних послуг, щодо можливості надання стоматологічних послуг, щодо можливості надання медичних послуг, а також щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 на основі цивільно-правових підстав;

б) проведення експериментів з підтримки прийняття рішення щодо можливості проведення процедури сурогатного материнства, щодо можливості проведення процедури екстракорпорального запліднення, щодо можливості проведення донорства і трансплантації, щодо можливості надання терапевтичних послуг, щодо можливості надання стоматологічних послуг, щодо можливості надання медичних послуг, а також щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з використанням розроблених інформаційних технологій; визначення якості та корисності інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства і екстракорпорального запліднення), щодо можливості донорства і трансплантації, щодо можливості надання терапевтичних послуг, щодо можливості надання стоматологічних послуг, щодо можливості надання медичних послуг, щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 на основі цивільно-правових підстав, а також інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

Метою дисертаційної роботи є забезпечення підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства, щодо можливості екстракорпорального запліднення, щодо можливості донорства і трансплантації, щодо можливості надання терапевтичних послуг, щодо можливості надання стоматологічних послуг, щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, щодо можливості надання загальних медичних послуг з врахуванням норм чинного законодавства шляхом розроблення інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

Об'єкт дослідження – процеси підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, зокрема, можливості сурогатного материнства, щодо можливості екстракорпорального запліднення, щодо можливості донорства і трансплантації, щодо можливості надання терапевтичних послуг, щодо можливості надання стоматологічних послуг, щодо можливості надання медичних послуг, щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, тощо.

Предмет дослідження – методи та засоби інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

РОЗДІЛ 2

ТЕОРЕТИЧНИЙ БАЗИС ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ МЕДИЧНИХ РІШЕНЬ З ВРАХУВАННЯМ ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИХ ПІДСТАВ ТА СИНТЕЗ ЕТАЛОННИХ МОДЕЛЕЙ ДАНИХ ПРО ПОТЕНЦІЙНИХ ПАЦІЄНТІВ І ДОГОВОРІВ ЩОДО НАДАННЯ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ

Наукове пізнання – це рівень свідомості, за якого одержується нове для суспільства знання [233-237].

Теоретичні знання – тип наукових знань, первинний рівень яких формується на основі переробки емпіричних знань (знань, отриманих за допомогою досвіду) в формах і засобами раціонального мислення; це логічне узагальнення практичного досвіду людей. Суть теоретичних знань полягає в описі, поясненні та систематизації емпірично виявлених процесів і закономірностей, а також у спробі цілісного охоплення дійсності. Перевага теоретичного знання полягає в тому, що воно забезпечує знання сутності, загального закону та уможлиблює передбачення майбутнього [233-237].

Основні компоненти теоретичного знання: 1) проблема – включає два основних етапи руху пізнання (постановку і вирішення); 2) гіпотеза – припущення, сформульоване на основі низки фактів; 3) теорія – знання, яке дає цілісне відображення закономірних та істотних зв'язків в певній галузі, в конкретній області реальності, яке забезпечує опис, систематизацію та пояснення всіх наявних емпіричних даних [233-237].

До основних методів теоретичного знання належать: 1) формалізація – розроблення абстрактних моделей, які пояснюють суть досліджуваних явищ; 2) аксіоматизація – розроблення теорії на основі аксіом; 3) гіпотетико-дедуктивний метод – розроблення дедуктивно пов'язаних між собою гіпотез, які пояснюють емпіричні факти [233-237].

Теоретичний рівень знань відрізняється від емпіричного за чотирма параметрами – стороною вивчення об'єкта, метою пізнання, логічною формою

відображення отриманого знання, масштабами його застосування на практиці. Отже, на теоретичному рівні: об'єкт пізнання вивчається з боку внутрішніх зв'язків, внутрішніх закономірностей спостережуваних явищ; метою пізнання є з'ясування сутності явища; логічною формою отримання знання є умовивід; сфера застосування отриманого знання широка [233-237].

На теоретичному рівні застосовуються методи ідеалізації (оперування ідеальними об'єктами, які, на відміну від реальних, характеризуються обмеженою кількістю властивостей), сходження від абстрактного до конкретного, гіпотетико-дедуктивний метод. Емпіричне дослідження в якості методів використовує емпіричний опис, реальний експеримент, складання графіків, таблиць, тощо [233-237].

Взаємодія та єдність емпіричного та теоретичного наукового апарату, наявність зв'язків між ними створюють реальну динаміку наукового знання як цілісної самоорганізованої системи [233-237].

До основних методів, що поєднують емпіричний та теоретичний науковий апарат, належать: 1) аналіз – декомпозиція цілісного на складові елементи, підсистеми, аспекти, властивості, відношення для подальшого поглибленого розгляду кожного з них; форми аналітичного знання – категорії, наукові абстракції, класифікації, емпіричні наукові поняття, аналітичні судження, тощо; 2) синтез – композиція розрізнених знань про об'єкт, його частини і властивості з метою відображення його як цілісної системи; форми синтетичного знання – логічна систематизація знання, моделі об'єкта пізнання, принципи пізнання, теоретичні закони, теорії, синтетичні судження, емпіричні закони, тощо; практичними результатами синтезу для технічних наук є проєкти нових пристроїв, систем, процесів [233-237].

2.1. Синтез та аналіз систем підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

Одним з основних компонентів теоретичного знання, як зазначено вище, є проблема. Відсутність відомих моделей, методів та засобів підтримки прийняття

медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, які одночасно задовольняли б усі вищезазначені 8 критеріїв, розрізненість їх методологічних підходів і неможливість інтеграції в єдину технологію створюють актуальну науково-прикладну проблему, одним із шляхів вирішення якої є розроблення теоретичних та прикладних засад інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка забезпечить підтримку прийняття рішень, а також включатиме формалізацію змісту предметної галузі медичного права, врахування її вимог та виокремлення заданих в документі змістовних одиниць для їх узгодження із чинним цивільним законодавством.

Наступним компонентом теоретичного знання є гіпотеза. Гіпотеза полягає в тому, що одним із шляхів вирішення поставленої проблеми є розроблення теоретичних та прикладних засад інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка забезпечить підтримку прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства, щодо можливості екстракорпорального запліднення, щодо можливості донорства і трансплантації, щодо можливості надання терапевтичних послуг, щодо можливості надання стоматологічних послуг, щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, щодо можливості надання загальних медичних послуг.

Для дослідження проблеми підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав потрібно застосувати як емпіричні, так і теоретичні методи наукового пізнання (зокрема, синтез та аналіз).

Під синтезом для проблеми, що розглядається, розумітимемо поєднання абстрагованих сторін проблеми та відображення їх як конкретної цілісності. Тобто буде запропонована абстрактна модель для підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав. За допомогою запропонованої абстрактної моделі далі відбуватиметься синтез моделей для конкретних випадків медичної діяльності – можливості чи неможливості надання певної медичної послуги. Кінцевим результатом проведеного синтезу буде інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

Під аналізом для проблеми, що розглядається, розумітимемо отримання оптимального рішення як результату задачі класифікації про неможливість (клас 0) чи можливість (клас 1) надання певної медичної послуги на основі наявних цивільно-правових підстав.

Отже, для проблеми, що вирішується, абстрактна модель може бути подана у вигляді:

$$D \rightarrow PM, \quad (2.1)$$

де D – текстовий документ (дані про потенційних пацієнтів та/або договір про надання конкретної медичної послуги), PM – параметри моделі для конкретної медичної послуги.

Задача класифікації полягає у наступному: для вибірки $X_z = \{x_1, \dots, x_w\}$ (цивільно-правові підстави (істотні умови) в реальних даних про пацієнта або в реальних договорах для виконання z -ї медичної послуги) та відомих бінарних відповідей $Y_z = y(X_z) \in \{0; 1\}$ (висновок про неможливість (0) або про можливість (1) виконання z -ї медичної послуги) існує метод a_z (розв’язувальна функція, стратегія, тощо), що наближує Y_z на всій множині об’єктів X_z , тобто $a_z: X_z \rightarrow Y_z$ (рис. 2.1).

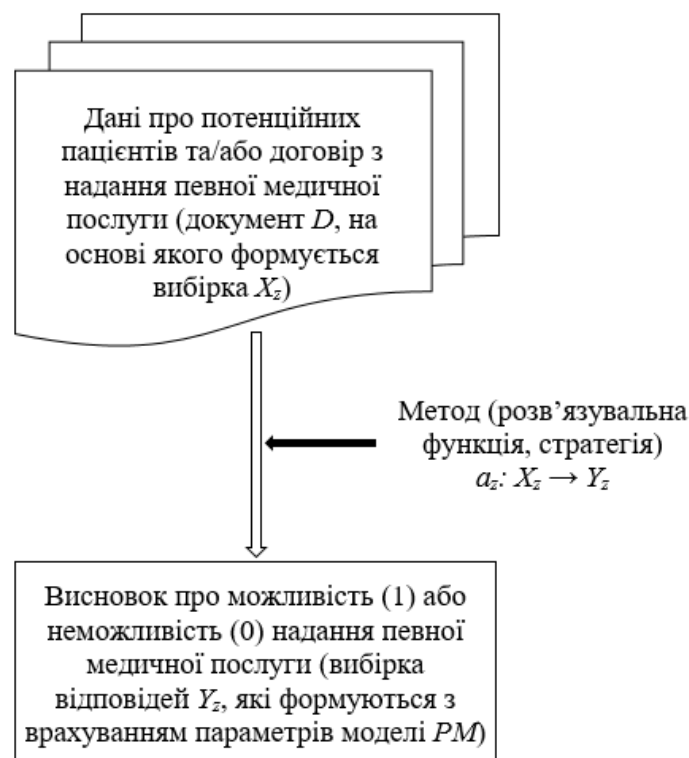


Рис. 2.1. Синтез та аналіз систем підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

В подальшому у роботі розглянемо формалізми для формування абстрактної моделі системи підтримки прийняття медичних рішень та підходи до реалізації задачі класифікації як механізму отримання рішення про можливість чи неможливість надання медичної послуги. Так, підрозділ 2.2 присвячений розробленню теоретичного базису (абстрактної моделі) підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, підрозділи 2.3-2.9 – синтезу еталонних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів про надання медичних послуг. В свою чергу, розділ 3 присвячений синтезу реальних моделей даних про потенційних пацієнтів і/або договорів щодо надання медичних послуг, а також моделюванню процесу підтримки прийняття різних медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав; розділ 4 – розробленню правил та методів підтримки прийняття медичних рішень на основі цивільно-правових підстав; розділ 5 – формуванню методології розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав; розділ 6 – аналізу результатів функціонування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

2.2. Теоретичний базис підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав [118, 123, 132, 142]

Одним з основних компонентів теоретичного знання є теорія, яка забезпечує опис, систематизацію і пояснення закономірних та істотних внутрішніх зв'язків в галузі підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав на основі з'ясування сутності явищ у галузі. Власне, розробленню теоретичного базису (абстрактної моделі) підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав і буде присвячений даний підрозділ.

Для побудови *інформаційної моделі процесу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав* як сукупності інформації, що характеризує істотні властивості і стани процесу, а також його

взаємозв'язок із зовнішнім світом, визначимо структуру та зміст інформаційних потоків процесу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав. Основними джерелами інформації на етапі прийняття того чи іншого медичного рішення з врахуванням цивільно-правових підстав є дані про потенційних пацієнтів та/або договір щодо надання тієї чи іншої медичної послуги, що описують умови, особливості та обмеження щодо надання тієї чи іншої медичної послуги. Аналіз предметної галузі, проведений у підрозділі 1.3, показав, що результатом процесу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав повинен бути висновок щодо можливості певної медичної послуги на основі підтвердження наявності всіх необхідних цивільно-правових підстав для такої послуги або висновок щодо неможливості певної медичної послуги на основі підтвердження відсутності деяких необхідних цивільно-правових підстав для такої послуги.

Отже, на основі аналізу зазначених джерел інформації формується рішення про можливість або неможливість надання тієї чи іншої медичної послуги, виходячи з наявних цивільно-правових підстав надання такої послуги (бінарна класифікація). Якщо джерело інформації містить всі необхідні істотні умови для надання тієї чи іншої медичної послуги з точки зору чинного цивільного законодавства, то формується рішення про можливість надання такої медичної послуги. Якщо джерело інформації не містить всіх необхідних істотних умов для надання тієї чи іншої медичної послуги з точки зору чинного цивільного законодавства, то формується рішення про неможливість надання такої медичної послуги.

Тому, для формування рішення про можливість або неможливість надання тієї чи іншої медичної послуги з врахуванням цивільно-правових підстав необхідно здійснити дослідження даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання тієї чи іншої медичної послуги з метою виявлення відсутніх істотних умов та їх доповнення (за можливості).

Тоді інформаційна модель (модель, що зображує істотні параметри процесу, інформаційні потоки між ними, інформаційні входи і виходи) процесу прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав має вигляд – рис. 2.2.

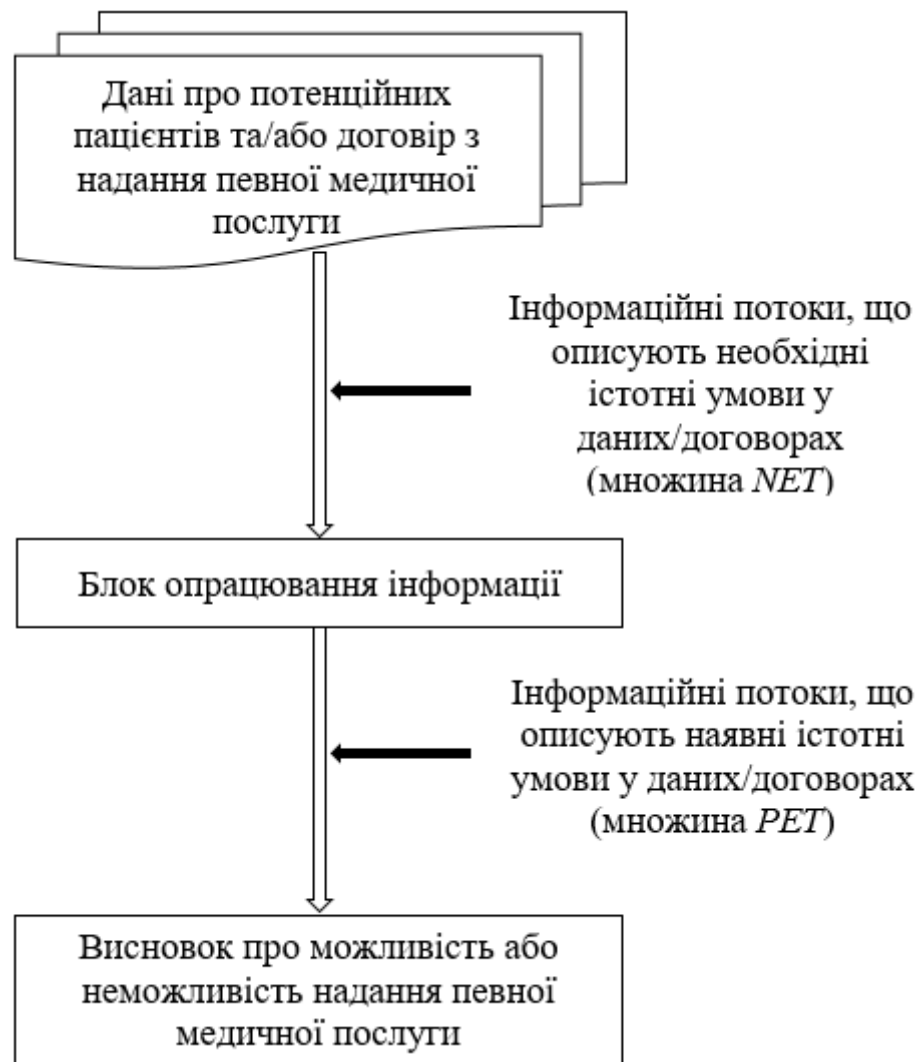


Рис. 2.2. Інформаційна модель процесу прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

На основі проведеного у підрозділі 1.3 аналізу предметної галузі слід виконати синтез еталонних моделей даних про потенційних пацієнтів та договорів щодо надання певної медичної послуги, які містять необхідні істотні умови у даних/договорах. Оскільки моделі даних про потенційних пацієнтів та договорів щодо надання певної медичної послуги (моделі об'єкта пізнання) використовуються для систематизації істотних умов надання тієї чи іншої медичної послуги з точки зору чинного цивільного законодавства та приведення їх до загального (уніфікованого) вигляду згідно із чинним цивільним законодавством, то доцільним є розроблення таких моделей у статичному теоретико-множинному вигляді.

Тоді *метод синтезу еталонних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги* складається з наступних етапів:

- 1) аналіз інформації предметної галузі – цивільно-правових підстав надання тієї чи іншої медичної послуги;
- 2) виявлення всіх необхідних цивільно-правових підстав (необхідних істотних умов) для надання певної медичної послуги (множина *NET*) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах щодо надання певної медичної послуги;
- 3) синтез еталонних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги шляхом формалізації всіх необхідних істотних умов для надання медичної послуги.

Вхідними даними розробленого методу є інформація предметної галузі, результуючими даними – еталонні теоретико-множинні моделі даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги.

Враховуючи проведений у підрозділі 1.3 аналіз предметної галузі із виділенням необхідних цивільно-правових підстав (істотних умов) для надання сурогатного материнства, екстракорпорального запліднення, донорства і трансплантації, загальних медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг, а також необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, надалі в розділі 2, згідно із розробленим методом синтезу еталонних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги, синтезуємо еталонні теоретико-множинні моделі даних про потенційних пацієнтів та договорів щодо надання медичних послуг сурогатного материнства, екстракорпорального запліднення, донорства і трансплантації, загальних медичних, терапевтичних, стоматологічних, а також вакцинації від Covid'19.

Проте, на основі запропонованого методу синтезу еталонних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та договорів щодо надання певної медичної послуги можуть бути синтезовані еталонні теоретико-множинні моделі даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання будь-яких інших медичних послуг – рис. 2.3.

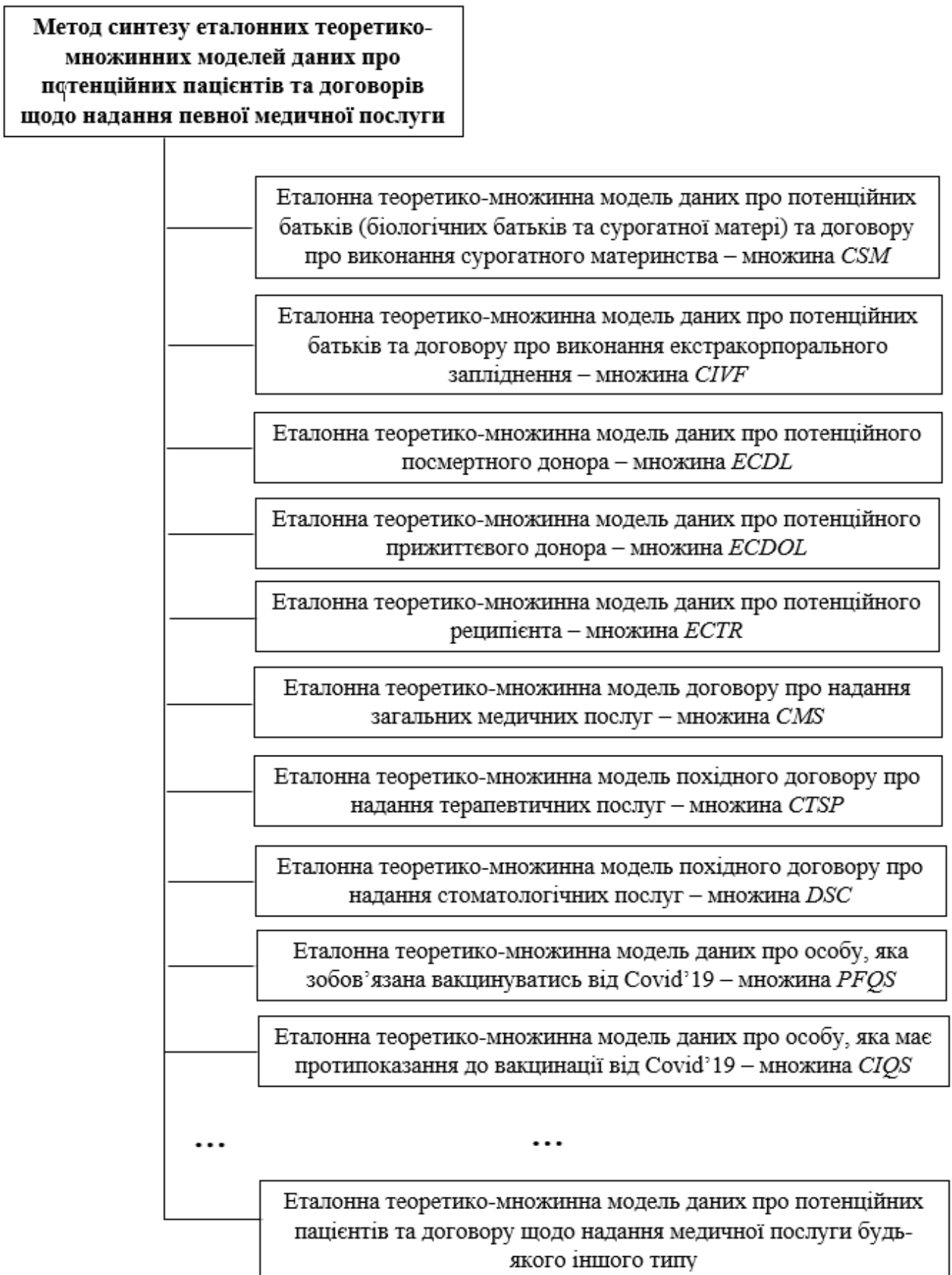


Рис. 2.3. Синтез еталонних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та договорів щодо надання певної медичної послуги

На основі кожної з синтезованих еталонних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та договорів щодо надання певної медичної послуги, надалі в розділі 2 розробимо також відповідні структури даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги, використовуючи метод ідеалізації, тобто висуваючи певні обмеження щодо пунктів, які вони повинні містити, з використанням яких виконуватиметься препроцесінг даних про потенційних пацієнтів та договору про виконання медичної послуги.

Блок опрацювання інформації в інформаційній моделі процесу прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (рис. 2.2) працює на основі методу синтезу реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги і автоматизовано виконує синтез та наповнення реальних моделей даних про потенційних пацієнтів та договорів щодо надання певної медичної послуги. Оскільки реальні моделі даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги використовуються для систематизації наявних істотних умов надання тієї чи іншої медичної послуги з точки зору чинного цивільного законодавства, а також для співставлення з еталонними теоретико-множинними моделями даних та/або договорів, то доцільним є розроблення реальних моделей також у статичному теоретико-множинному вигляді.

Метод синтезу реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги складається з наступних етапів:

1) препроцесінг даних про потенційних пацієнтів та/або договору щодо надання певної медичної послуги – представлення даних у вигляді, придатному для опрацювання інформаційною технологією підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (згідно із нижче синтезованими структурами даних та/або договорів);

2) аналіз даних про потенційних пацієнтів та договорів щодо надання певної медичної послуги – пошук кожного елемента (обов'язкової істотної умови)

еталонної моделі даних та/або договору певного типу (множини *NET*) в реальних підготовлених для опрацювання даних та/або договорі даного типу (множині *SDC*);

3) виявлення всіх наявних цивільно-правових підстав (наявних істотних умов) для надання певної медичної послуги (множина *PET*) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах щодо надання певної медичної послуги;

4) синтез реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги шляхом формалізації всіх наявних істотних умов для надання певної медичної послуги – якщо певний елемент (певна обов'язкова істотна умова) еталонної моделі даних та/або договору певного типу наявна в реальних даних та/або договорі даного типу, то такий пункт (умова) заноситься у реальну теоретико-множинну модель даних та/або договору;

5) верифікація реальних теоретико-множинних моделей даних та/або договору.

Вхідними даними розробленого методу є реальні дані про потенційних пацієнтів та/або договір щодо надання певної медичної послуги, результуючими даними – реальні теоретико-множинні моделі даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги.

Етап препроцесінгу у вигляді накладання певних обмежень на формування даних про потенційних пацієнтів та/або договору про надання медичної послуги шляхом структурування застосовується лише до тієї частини даних про потенційних пацієнтів та/або договору щодо надання певної медичної послуги, яка має відношення до цивільно-правового регулювання надання певної медичної послуги, тобто до представлення тих пунктів (істотних умови), які є обов'язковими з точки зору чинного цивільного законодавства України для надання тієї чи іншої медичної послуги. Решта інформації в даних/договорі може бути викладена довільним чином.

Представимо схематично метод синтезу реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги – рис. 2.4.

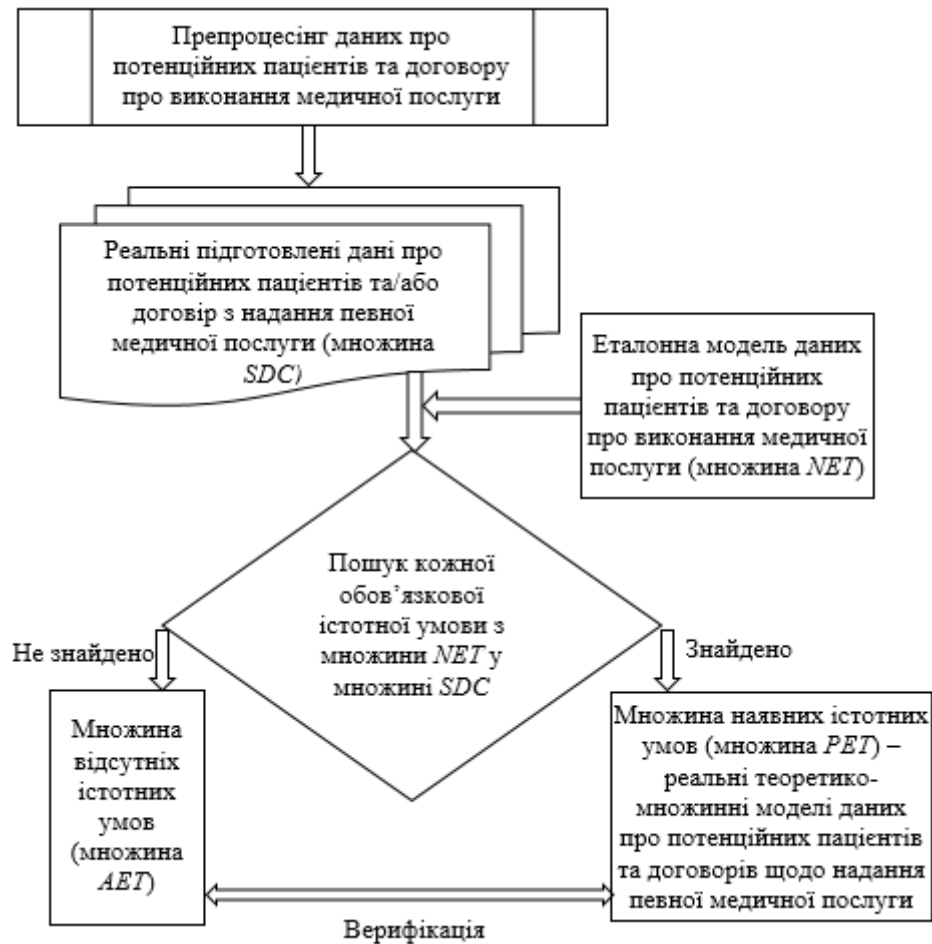


Рис. 2.4. Схема методу синтезу реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги

Враховуючи, що синтезуватимуться лише еталонні теоретико-множинні моделі даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання медичних послуг сурогатного материнства, екстракорпорального запліднення, донорства і трансплантації, загальних медичних, терапевтичних, стоматологічних, а також вакцинації від Covid'19, надалі в розділі 3, згідно із розробленим методом синтезу реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги, розробимо деталізовані методи синтезу реальних теоретико-множинних моделей, за якими синтезуємо реальні теоретико-множинні моделі саме для зазначених даних та/або договорів.

Проте, на основі запропонованого методу синтезу реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та договорів щодо надання певної медичної послуги, можуть бути розроблені деталізовані методи синтезу

реальних теоретико-множинних моделей даних та/або договорів для різних медичних послуг, за якими будуть синтезовані реальні теоретико-множинні моделі даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання будь-яких інших медичних послуг (рис. 2.5).



Рис. 2.5. Синтез реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та договорів щодо надання певної медичної послуги

Виконаємо тепер *моделювання процесу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав*.

Розробимо критерій прийняття рішень на основі факторів та принципів, на яких ґрунтується рішення. Враховуючи інтереси всіх зацікавлених сторін при виборі критеріїв прийняття рішення, обов'язковість гарантування безпеки медичної послуги для здоров'я та життя потенційних пацієнтів, обов'язковість гарантування юридичної безпеки медичної послуги для лікарів, обов'язковою є наявність усіх істотних умов, тому *критерій прийняття рішення щодо надання/ненадання певної медичної послуги* має вигляд:

- якщо $AET = \emptyset$ (AET – множина відсутніх істотних умов у даних про потенційних пацієнтів та/або договорі з надання певної медичної послуги), то надання певної медичної послуги можливе;

- якщо $AET \neq \emptyset$, то надання певної медичної послуги неможливе.

Враховуючи представлений критерій прийняття рішення щодо надання/ненадання певної медичної послуги, а також синтезовані узагальнені еталонну теоретико-множинну модель даних про потенційних пацієнтів та/або договору з надання певної медичної послуги, яка ґрунтується на обов'язкових істотних умовах і представляється узагальнено у вигляді множини NET – множини необхідних істотних умов у даних про потенційних пацієнтів та/або договорі з надання певної медичної послуги, а також реальну теоретико-множинну модель даних про потенційних пацієнтів та/або договору з надання певної медичної послуги, яка ґрунтується на наявних істотних умовах і узагальнено представляється у вигляді множини PET – множини наявних істотних умов у даних про потенційних пацієнтів та/або договорі з надання певної медичної послуги, *узагальнена модель процесу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав* має вигляд:

$$AET = NET \setminus PET. \quad (2.2)$$

Загальне правило для прийняття рішення щодо можливості надання певної медичної послуги має вигляд:

$$\begin{aligned} &\text{Якщо } AET = \emptyset \\ &\text{то "медична послуга можлива",} \\ &\text{інакше "медична послуга неможлива"} \end{aligned} \quad (2.3)$$

На основі запропонованої узагальненої моделі процесу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав можливий синтез деталізованих моделей процесів підтримки прийняття різних медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав – рис. 2.6.

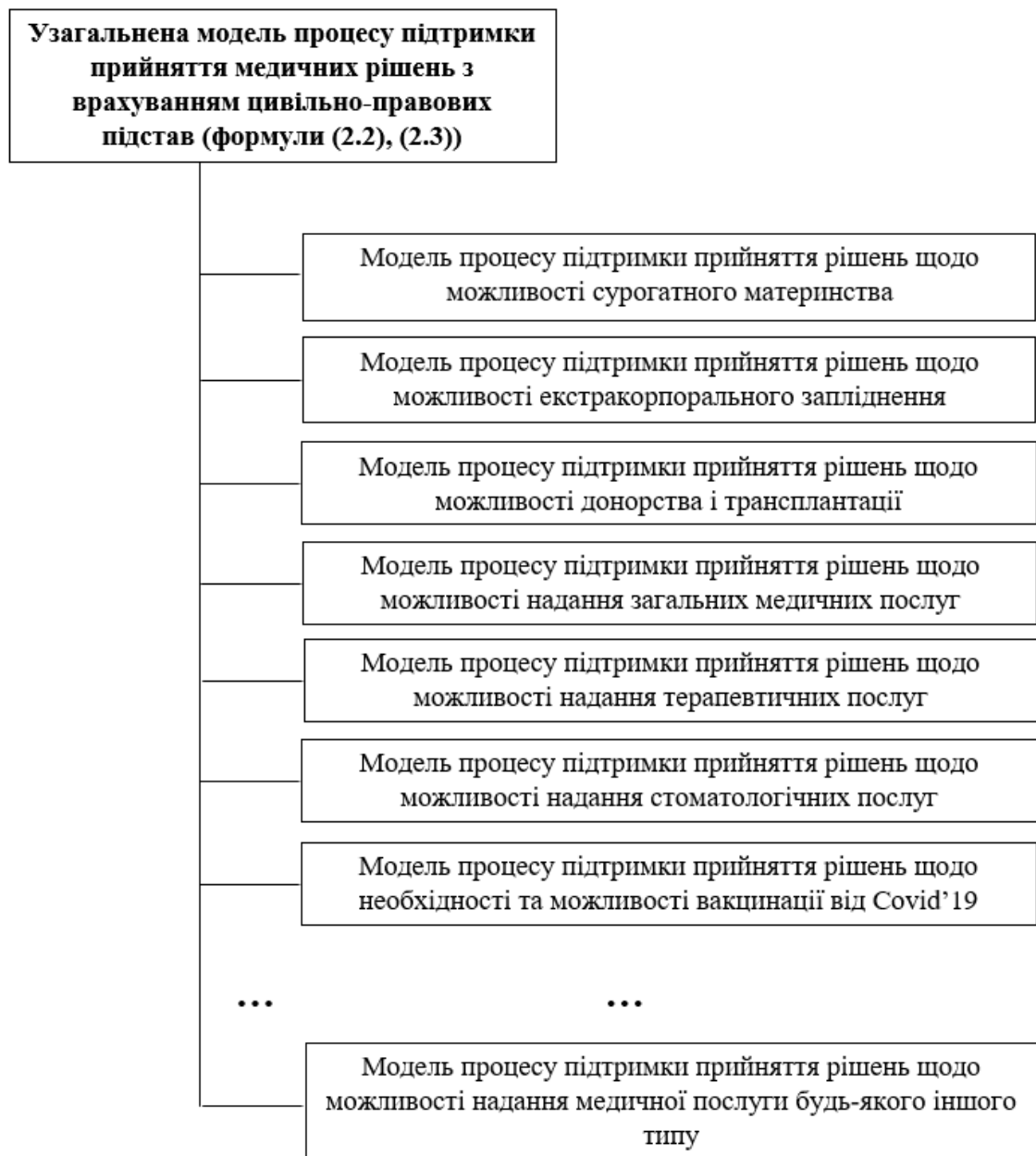


Рис. 2.6. Синтез моделей процесів підтримки прийняття різних медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

Оскільки в процесі підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав відсутні невизначеності, то даний процес є детермінованим (рис. 2.7). Особа, яка приймає медичне рішення (лікар або клініка), зацікавлена лише в початковому положенні і кінцевому результаті, тому процес прогнозується на основі відношення вхід/вихід (рис. 2.7). Для детермінованого процесу і прогнозу на основі відношення вхід/вихід використовуються замкнуті форми аналітичних моделей (рис. 2.7) [210]. Таким чином, виконано вибір моделі процесу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

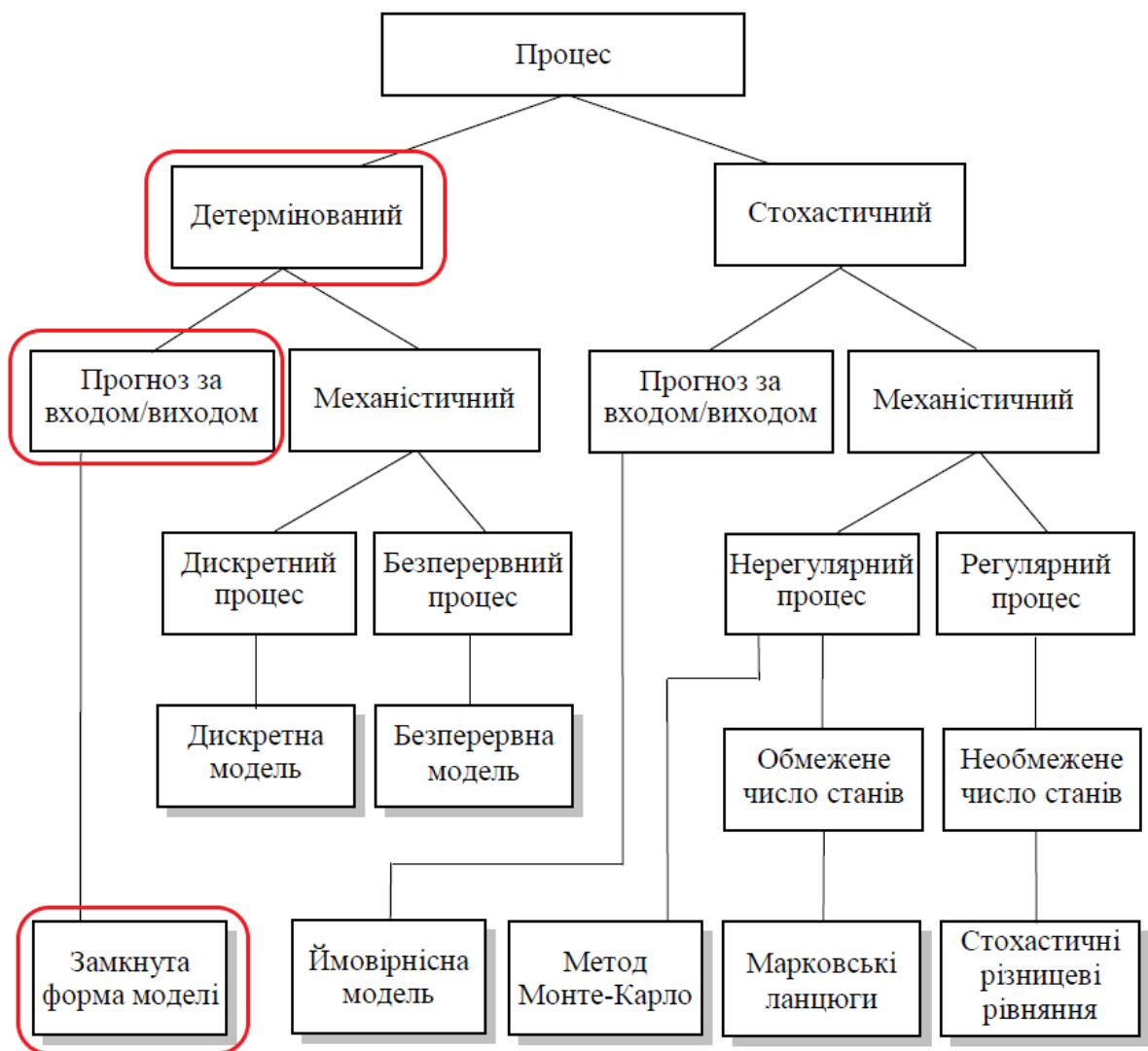


Рис. 2.7. Вибір моделі процесу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав [210]

Існує багато методів класифікації, які використовують різний математичний апарат і різні підходи при реалізації, однак їх ефективність залежить від конкретної задачі, і наразі відсутні методи, які могли б однозначно ефективно вирішити задачу класифікації для підтримки прийняття рішення про можливість/неможливість певної медичної послуги з врахуванням цивільно-правових підстав.

Вхідними даними для методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав є еталонні та реальні теоретико-множинні моделі даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги, синтезовані згідно із запропонованими методами синтезу. Результуючими даними методу є: висновок про можливість або неможливість певної медичної послуги, висновок про якість та корисність даного методу.

Узагальнений метод підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарний класифікатор $a_z: X_z \rightarrow Y_z$, де z – це певна медична послуга (об’єкт), $X_z = \{x_1, \dots, x_w\}$ – цивільно-правові підстави (істотні умови) в реальних даних про пацієнта або в реальних договорах для виконання z -ї медичної послуги (вектор ознак об’єкту; ознаки приймають числові значення 0 (відсутня істотна умова) або 1 (наявна істотна умова) та утворюють вибірку для подальших досліджень), $Y_z = y(X_z) \in \{0; 1\}$ – висновок про неможливість (0) або про можливість (1) виконання z -ї медичної послуги) складається з наступних кроків:

1) визначення проблеми (можливість надання певної медичної послуги з точки зору цивільно-правового регулювання);

2) визначення критеріїв прийняття рішення (критерій прийняття рішення щодо надання/ненадання певної медичної послуги представлений вище);

3) генерація рішення на основі розробленого критерію та загального правила для прийняття рішення щодо можливості надання певної медичної послуги («надання певної медичної послуги можливе» або «надання певної медичної послуги неможливе»);

4) імплементація згенерованого рішення (у випадку рішення «надання певної медичної послуги можливе» - надання даної медичної послуги; у випадку рішення «надання певної медичної послуги неможливе» - доопрацювання (за можливості) даних про потенційних пацієнтів та/або договору з надання медичної послуги (наприклад, додавання відсутніх істотних умов у договір або виконання незадоволених умов потенційними пацієнтами);

5) оцінка ухвалених рішень – даний етап застосовується лише за наявності множини прийнятих рішень; для оцінки ухвалених рішень відбувається розрахунок метрик якості бінарних класифікаторів *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *F1*, *Specificity* за формулами (1.1)-(1.5) та метрик *AP* за побудованою кривою *Precision-Recall* і *AUC* за побудованою ROC-кривою, а також проводиться аналіз їх значень.

Деталізуємо крок 5 даного методу шляхом розроблення *методики визначення якості та корисності методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав* (бінарного класифікатора $a_z: X_z \rightarrow Y_z$), яка складається з наступних кроків:

1) опис набору даних, за яким проводяться експериментальні дослідження якості запропонованого бінарного класифікатора $a_z: X_z \rightarrow Y_z$ з точки зору балансу даних (відсоток позитивних та відсоток негативних висновків), репрезентативності даних (здатність обраних даних відтворювати основні характеристики загальної сукупності даних) та якості розмітки даних (дотримання експертами критеріїв класифікації, за якими працює класифікатор);

2) наповнення даними матриці невідповідностей (*confusion matrix*) для задачі підтримки прийняття рішення про можливість/неможливість певної медичної послуги з врахуванням цивільно-правових підстав – рис. 2.8;

3) визначення метрики *Accuracy* за формулою (1.1):

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN},$$

хоча в ряді задач метрика *Accuracy* може бути

неінформативною, особливо це проявляється на незбалансованих вибірках, на яких може бути ухвалено лише декілька відсотків висновків про неможливість

медичної послуги (як і при статистичному визначенні помилок першого і другого роду, описаному в підрозділі 1.4);

<i>TP</i>	<i>TN</i>
Медична послуга можлива з точки зору цивільного права, і класифікатор рекомендував висновок про можливість такої послуги <i>(коректна робота)</i>	Медична послуга неможлива з точки зору цивільного права, і класифікатор рекомендував висновок про неможливість такої послуги <i>(коректна робота)</i>
<i>FP</i>	<i>FN</i>
Медична послуга неможлива з точки зору цивільного права, але класифікатор рекомендував висновок про можливість такої послуги <i>(некоректна робота)</i>	Медична послуга можлива з точки зору цивільного права, але класифікатор рекомендував висновок про неможливість такої послуги <i>(некоректна робота)</i>

Рис. 2.8. Матриця невідповідностей (confusion matrix) для задачі підтримки прийняття рішення про можливість/неможливість певної медичної послуги з врахуванням цивільно-правових підстав

4) визначення метрики *Precision* за формулою (1.2): $Precision = \frac{TP}{TP + FP}$ –

частка коректних висновків про можливість медичної послуги серед усіх рішень класифікатора про можливість медичної послуги; чим вищим є значення метрики тим менше некоректних рішень запропонував класифікатор;

5) визначення метрики *Recall* за формулою (1.3): $Recall = \frac{TP}{TP + FN}$ – частка

висновків про можливість медичної послуги серед усіх випадків можливості надання медичної послуги; чим вищим є значення метрики *Recall*, тим менше коректних рішень про можливість медичної послуги пропущено при класифікації;

очевидно, що чим вищими є значення метрик *Precision* і *Recall*, тим краще, тому потрібний пошук правильного балансу між метриками *Precision* і *Recall*;

6) визначення метрики *F1* за формулою (1.4):
$$F1 = \frac{2 \cdot Precision \cdot Recall}{Precision + Recall}$$
 –

високе значення метрики *F1* доводить, що класифікатор не є примітивним;

7) визначення метрики *Specificity* за формулою (1.5):
$$Specificity = \frac{TN}{FP + TN}$$
 –

частка коректних висновків про неможливість медичної послуги серед усіх випадків неможливості надання медичної послуги;

8) визначення метрики *AP* – площа під кривою *Precision-Recall*, яка дозволяє показати компроміс між метриками і використовується для наочного подання поведінки метрик *Precision* та *Recall* в залежності від межі між двома класами – кожне значення оцінки класифікатора для кожного тестового прикладу показує, наскільки впевнено класифікатор передбачає позитивний клас чи негативний клас;

9) визначення метрики *AUC* – площа під ROC-кривою (Receiver Operating Characteristic) – чим вищим є значення метрики *AUC*, тим якісніше діє класифікатор, при цьому значення 0,5 демонструє непридатність обраного методу класифікації (відповідає звичайному вгадуванню);

10) формування висновку про якість запропонованого бінарного класифікатора $a_z: X_z \rightarrow Y_z$ на основі значень метрик *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *Specificity*, *F1*, *AP*, *AUC*;

11) аналіз причин неправильної класифікації – чому класифікатор рекомендував висновок про можливість послуги, коли дана медична послуга неможлива з точки зору цивільного права, а також чому класифікатор рекомендував висновок про неможливість послуги, коли така медична послуга можлива з точки зору цивільного права;

12) визначення корисності запропонованого бінарного класифікатора $a_z: X_z \rightarrow Y_z$ на основі значення *TN* (кількості випадків, коли медична послуга неможлива з точки зору цивільного права, і класифікатор рекомендував висновок про неможливість такої послуги), яке демонструє у скількох випадках розроблений

бінарний класифікатор допоміг запобігти наданню медичної послуги за умови неможливості такої послуги з точки зору чинного цивільного законодавства, убезпечивши таким чином пацієнта та лікаря.

На основі запропонованого узагальненого методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарного класифікатора $a_z: X_z \rightarrow Y_z$) можливий синтез деталізованих методів підтримки прийняття різних медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарних класифікаторів a_1, \dots, a_x) – рис. 2.9.

Розроблено теоретичний базис підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, який складається з: інформаційної моделі процесу прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, методів синтезу еталонних та реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги, узагальненої моделі процесу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, узагальненого методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

Узагальнено схема застосування розробленого теоретичного базису підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав може бути представлена в наступному вигляді – рис. 2.10.

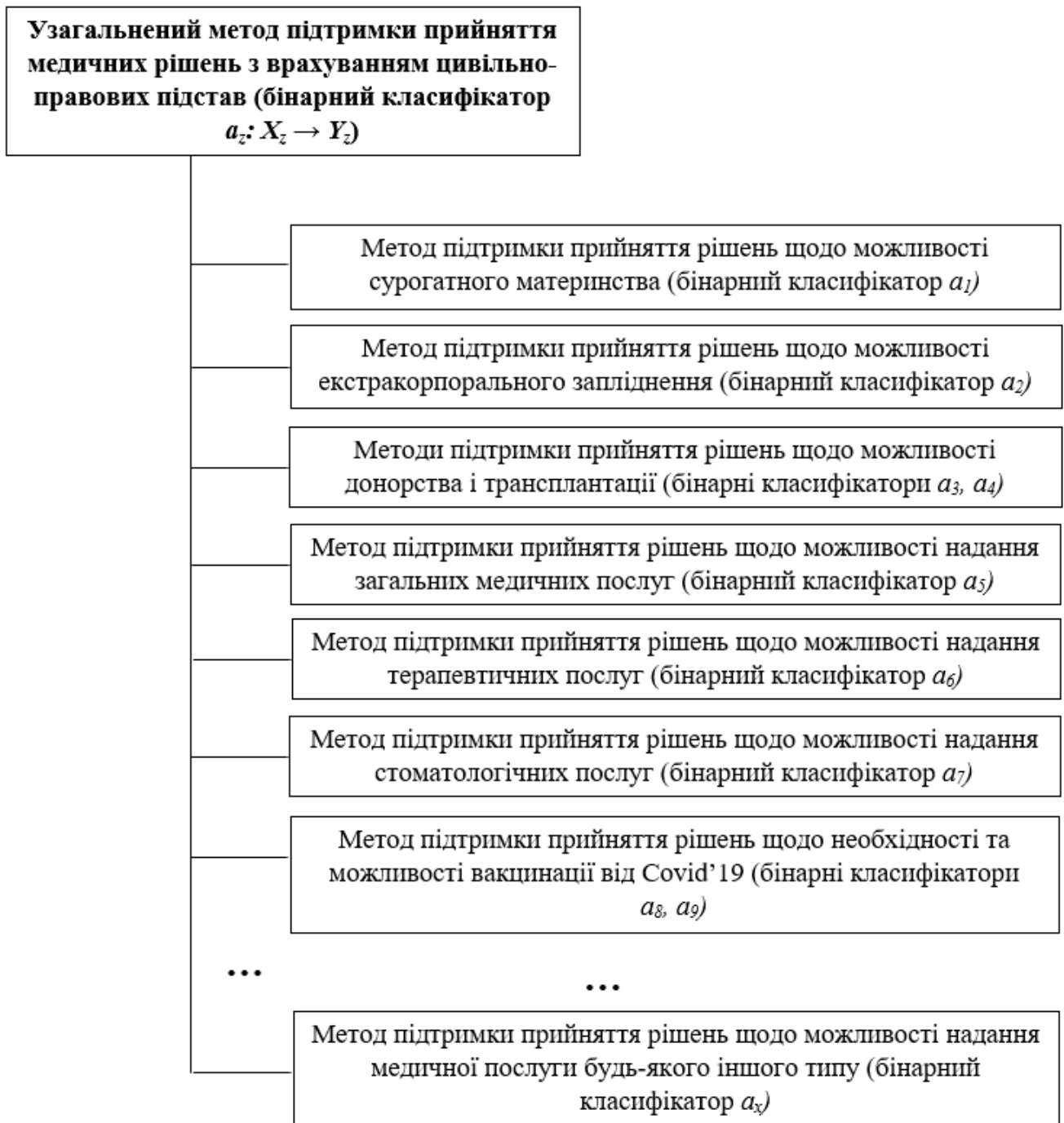


Рис. 2.9. Синтез методів підтримки прийняття різних медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

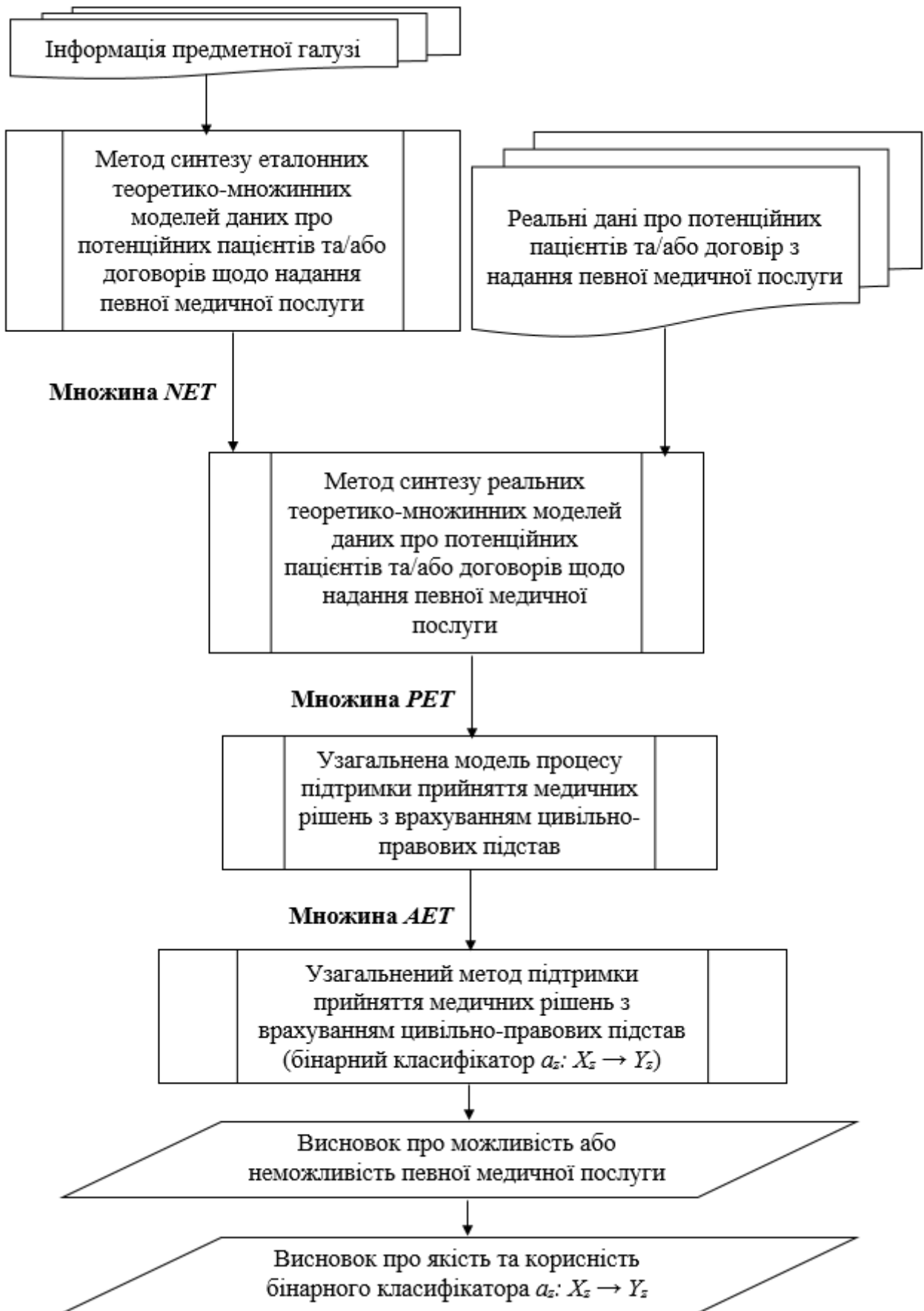


Рис. 2.10. Схема застосування розробленого теоретичного базису підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

2.3. Синтез еталонної моделі даних про потенційних батьків (біологічних батьків та сурогатної матері) та договору про виконання сурогатного материнства [112, 119]

Основним юридичним документом і, відповідно, джерелом інформації є, власне, договір про виконання сурогатного материнства. Крім цього, джерелом інформації є дані про потенційних батьків (як біологічних, так і сурогатної матері).

Враховуючи проведений у підрозділі 1.3.1 аналіз інформації предметної галузі та виявлені у підрозділі 1.3.1 необхідні цивільно-правові підстави (необхідні істотні умови) процедури сурогатного материнства, синтезуємо еталонну теоретико-множинну модель даних про потенційних батьків та договору про виконання сурогатного материнства, яка ґрунтується на істотних умовах даних та договору, що є обов'язковими з точки зору цивільно-правових підстав.

Представимо дані про потенційних батьків та договір про виконання сурогатного материнства у наступному формалізованому вигляді:

$$CSM = \langle PSM, PPR, PSP, CUE \rangle, \quad (2.4)$$

де PSM – множина вимог до потенційної сурогатної матері, PPR – множина вимог до потенційних батьків, PSP – множина вимог до медичної установи, яка виконує та супроводжує сурогатне материнство, CUE – множина наслідків позапланових подій під час надання послуги сурогатного материнства.

Множина вимог до потенційної сурогатної матері може бути представлена в наступному вигляді:

$$PSM = \{psm_1, \dots, psm_8\} = \{ma, lc, pohc, va, amc, ffdo, pcish, ned\}, \quad (2.5)$$

де ma – «повноліття потенційної сурогатної матері»; lc – «дієздатність потенційної сурогатної матері»; $pohc$ – «наявність власної здорової дитини у потенційної сурогатної матері»; va – «добровільно оформлена заява потенційною сурогатною матір'ю»; amc – «відсутність медичних протипоказань до вагітності та пологів у потенційної сурогатної матері»; $ffdo$ – «виконання всіх розпоряджень

лікаря потенційною сурогатною матір'ю»; *pcish* – «надання повної інформації про стан здоров'я потенційною сурогатною матір'ю»; *ned* – «потенційна сурогатна мати не є донором яйцеклітини».

Множина вимог до потенційних батьків може бути представлена у наступному вигляді:

$$PPR = \{ppr_1, \dots, ppr_{16}\} = \{hmc, pmi, ccac, gcfc, abpp, lcpp, ndpr, npsc, prac, nrpn, naad, prpi, nsd, nccr, nntp, nsp\}, \quad (2.6)$$

де *hmc* – «різностатевість подружжя потенційних батьків»; *pmi* – «наявність медичних показань до процедури сурогатного материнства у потенційних батьків»; *ccac* – «потенційні батьки є громадянами країни, де дозволено сурогатне материнство»; *gcfc* – «генетичний зв'язок з майбутньою дитиною у потенційних батьків»; *abpp* – «вік обох потенційних батьків становить 21 і більше років»; *lcpp* – «дієздатність потенційних батьків»; *ndpr* – «потенційні батьки не позбавлені батьківських прав»; *npac* – «потенційні батьки не є стороною договору сурогатного материнства, який було розірвано з їхньої вини»; *prac* – «потенційні батьки не є усиновлювачами іншої дитини, усиновлення або опіку над якими було скасовано або визнано недійсним з вини цього подружжя»; *nrpn* – «потенційні батьки не перебувають на обліку або на лікуванні у психоневрологічному чи наркологічному диспансері»; *naad* – «потенційні батьки не зловживають спиртними напоями або наркотичними засобами»; *prpi* – «потенційні батьки мають постійне місце проживання та постійний дохід»; *nsd* – «потенційні батьки не страждають на хвороби, затверджені Міністерством охорони здоров'я України»; *nccr* – «потенційні батьки не засуджені, не мають непогашеної чи не знятої судимості»; *nntp* – «потенційні батьки не потребують постійного стороннього догляду за станом здоров'я»; *nsp* – «потенційні батьки не є особами без громадянства».

Множина вимог до медичної установи, яка виконує та супроводжує сурогатне материнство, може бути представлена в наступному вигляді:

$$PSP = \{psp_1, \dots, psp_6\} = \{pncri, pcipo, pisp, pcdc, pmms, phqmp\}, \quad (2.7)$$

де *pncri* – «надання медичною установою необхідної, повної і достовірної інформації про послугу»; *pcipo* – «надання медичною установою повної інформації про можливі варіанти запліднення»; *pispr* – «надання медичною установою інформації про послугу до укладення договору щодо надання сурогатного материнства»; *pcdc* – «надання медичною установою всебічної та детальної консультації щодо процедури імплантації ембріону сурогатній матері»; *pmms* – «надання медичною установою медичних послуг з використанням сучасних методів діагностики і лікування»; *phqmp* – «забезпечення медичною установою участі висококваліфікованого медичного персоналу для надання послуг».

Множина наслідків позапланових подій під час надання послуги сурогатного материнства може бути представлена в наступному вигляді:

$$CUE = \{cue_1, \dots, cue_6\} = \{cqmc, cqpm, cqca, cqsb, cqic, tbp\}, \quad (2.8)$$

де *cqmc* – «наслідки невиношування плоду»; *cqpm* – «наслідки народження дитини з фізичними або психічними вадами»; *cqca* – «наслідки народження дитини з вродженими аномаліями»; *qsb* – «наслідки мертвородження», *cqic* – «наслідки народження неповноцінної дитини», *tbp* – «порядок дій на випадок, якщо народяться близнюки».

Тоді еталонна теоретико-множинна модель даних про потенційних батьків та договору про виконання сурогатного материнства, коректних з точки зору цивільно-правового регулювання (з усіма істотними умовами, які повинні міститись у даних про потенційних батьків та договорі про виконання сурогатного материнства з точки зору цивільно-правових підстав), має наступний вигляд:

$$\begin{aligned} CSM = \{csm_1, \dots, csm_{36}\} = \\ = \{ma, lc, pohc, va, amc, ffdo, pcish, ned\}, \\ \{hmc, pmi, ccac, gcfc, abpp, lcpp, ndpr, npsc, npac, nrpn, naad, prpi, nsd, nccr, nntp, nsp\}, \\ \{pncri, pcipo, pispr, pcdc, pmms, phqmp\}, \\ \{cqmc, cqpm, cqca, cqsb, cqic, tbp\} \end{aligned} \quad (2.9)$$

Враховуючи розроблену еталонну теоретико-множинну модель даних про потенційних батьків та договору про виконання сурогатного материнства (формула (2.8)) та використовуючи метод ідеалізації (накладення певних обмежень), синтезуємо відповідну *структуру даних про потенційних батьків та договору про виконання сурогатного материнства* для виконання препроцесінгу даних про потенційних батьків та договору про виконання сурогатного материнства. При препроцесінгу даних про потенційних батьків та договору про виконання сурогатного материнства з великої множини даних та пунктів договору обираються саме ті пункти (істотні умови), які є обов'язковими з точки зору чинного цивільного законодавства України для надання сурогатного материнства.

Отже, дані про потенційних батьків та договір про виконання сурогатного материнства, придатні для опрацювання інформаційною технологією підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, повинні складатись в частині, пов'язаній із описом цивільно-правових підстав надання такої послуги, з наступних пунктів (пункти 1-30 можуть бути наявні у даних про потенційних батьків та договір про виконання сурогатного материнства тільки, якщо реально виконуються умови, які вони висувають; пункти 31-36 можуть бути наявні у даних про потенційних батьків та договорі про виконання сурогатного материнства тільки, якщо після пункту в договорі наявний текст, який описує наслідки тієї чи іншої події):

- 1) «повноліття потенційної сурогатної матері»;
- 2) «дієздатність потенційної сурогатної матері»;
- 3) «наявність власної здорової дитини у потенційної сурогатної матері»;
- 4) «добровільно оформлена заява потенційною сурогатною матір'ю»;
- 5) «відсутність медичних протипоказань до вагітності та пологів у потенційної сурогатної матері»;
- 6) «виконання всіх розпоряджень лікаря потенційною сурогатною матір'ю»;
- 7) «надання повної інформації про стан здоров'я потенційною сурогатною матір'ю»;

- 8) «потенційна сурогатна мати не є донором яйцеклітини»;
- 9) «різностатевість подружжя потенційних батьків»;
- 10) «наявність медичних показань до процедури сурогатного материнства у потенційних батьків»;
- 11) «потенційні батьки є громадянами країни, де дозволено сурогатне материнство»;
- 12) «генетичний зв'язок з майбутньою дитиною у потенційних батьків»;
- 13) «вік обох потенційних батьків становить 21 і більше років»;
- 14) «дієздатність потенційних батьків»;
- 15) «потенційні батьки не позбавлені батьківських прав»;
- 16) «потенційні батьки не є стороною договору сурогатного материнства, який було розірвано з їхньої вини»;
- 17) «потенційні батьки не є усиновлювачами іншої дитини, усиновлення або опіку над якими було скасовано або визнано недійсним з вини цього подружжя»;
- 18) «потенційні батьки не перебувають на обліку або на лікуванні у психоневрологічному чи наркологічному диспансері»;
- 19) «потенційні батьки не зловживають спиртними напоями або наркотичними засобами»;
- 20) «потенційні батьки мають постійне місце проживання та постійний дохід»;
- 21) «потенційні батьки не страждають на хвороби, затвержені Міністерством охорони здоров'я України»;
- 22) «потенційні батьки не засуджені, не мають непогашеної чи не знятої судимості»;
- 23) «потенційні батьки не потребують постійного стороннього догляду за станом здоров'я»;
- 24) «потенційні батьки не є особами без громадянства»;
- 25) «надання медичною установою необхідної, повної і достовірної інформації про послугу»;

- 26) «надання медичною установою повної інформації про можливі варіанти запліднення»;
- 27) «надання медичною установою інформації про послугу до укладення договору щодо надання сурогатного материнства»;
- 28) «надання медичною установою всебічної та детальної консультації щодо процедури імплантації ембріону сурогатній матері»;
- 29) «надання медичною установою медичних послуг з використанням сучасних методів діагностики і лікування»;
- 30) «забезпечення медичною установою участі висококваліфікованого медичного персоналу для надання послуг»;
- 31) «наслідки невиношування плоду»;
- 32) «наслідки народження дитини з фізичними або психічними вадами»;
- 33) «наслідки народження дитини з вродженими аномаліями»;
- 34) «наслідки мертвородження»;
- 35) «наслідки народження неповноцінної дитини»;
- 36) «порядок дій на випадок, якщо народяться близнюки».

Синтезовано еталонну теоретико-множинну модель даних про потенційних батьків та договору про виконання сурогатного материнства, яка ґрунтується на врахуванні вимог та рекомендацій, наданих експертами галузі медичного права. Ця модель є основою для моделювання процесу підтримки прийняття рішення про можливість/неможливість сурогатного материнства з врахуванням цивільно-правових підстав.

На основі синтезованої еталонної теоретико-множинної моделі, розроблено також структуру даних про потенційних батьків та договору про виконання сурогатного материнства шляхом накладення певних обмежень щодо пунктів, які дані та договір повинні містити в частині, пов'язаній із описом цивільно-правових підстав надання такої послуги, з використанням якої виконуватиметься препроцесінг даних про потенційних батьків та договору про виконання сурогатного материнства.

2.4. Синтез еталонної моделі даних про потенційних батьків та договору про виконання екстракорпорального запліднення [112, 119]

Основним юридичним документом і, відповідно, джерелом інформації є, власне, договір про виконання екстракорпорального запліднення. Крім цього, джерелом інформації є дані про потенційних батьків.

Враховуючи проведений у підрозділі 1.3.2 аналіз інформації предметної галузі та виявлені у підрозділі 1.3.2 необхідні цивільно-правові підстави (необхідні істотні умови) процедури екстракорпорального запліднення, розробимо еталонну теоретико-множинну модель даних про потенційних батьків та договору про виконання екстракорпорального запліднення, яка ґрунтується на істотних умовах даних та договору, що є обов'язковими з точки зору цивільно-правових підстав.

Представимо дані про потенційних батьків та договір про виконання екстракорпорального запліднення у наступному формалізованому вигляді:

$$CIVF = \langle PIVM, PMD, PIVP, ARIV \rangle, \quad (2.10)$$

де $PIVM$ – множина вимог до жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, PMD – множина вимог до чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення, $PIVP$ – множина вимог до подружжя, якому надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, $ARIV$ – множина додаткових вимог під час надання послуги екстракорпорального запліднення.

Множина вимог до жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, може бути представлена в наступному вигляді:

$$PIVM = \{pivm_1, \dots, pivm_{19}\} = \{maivm, lcivm, accp, bgrhf, cbtm, cgm, thsh, tctcr, bas, cesc, gge, use, btphlfep, ami, lbu, aaid, adduc, abut, amn\}, \quad (2.11)$$

де $maivm$ – «повноліття жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $lcivm$ – «дієздатність жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $accp$ – «відсутність

протипоказань для виношування вагітності у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; *bgrhf* – «відомі група крові та резус-фактор жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; *cbtm* – «наявність клінічного аналізу крові жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; *cgm* – «наявність коагулограми жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; *thsh* – «наявність тестів на ВІЛ, сифіліс, гепатити В і С жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; *tctcr* – «наявність тестів на хламідії, токсоплазмоз, цитомегаловірус та корову краснуху жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; *bas* – «наявність бактеріоскопічного аналізу виділень із вагіни, уретри і цервікального каналу жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; *cesc* – «наявність цитологічного обстеження мазків із шийки матки жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; *gge* – «загальне гінекологічне обстеження жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; *use* – «ультразвукове обстеження органів малого таза жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; *btphlfer* – «наявність аналізу крові на пролактин, антимюллерів гормон, лютропін, фолітропін, естрадіол, прогестерон жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; *ami* – «відсутність психічних захворювань у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; *lbu* – «довжина тіла матки має не менше 3.5 см у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; *aaid* – «відсутність гострих запальних захворювань у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; *adduc* – «відсутність вад або деформацій порожнини матки у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; *abut* – «відсутність доброякісних пухлин матки у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; *amn* – «відсутність злоякісних новоутворень у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення».

Множина вимог до чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення:

$$PMD = \{pmd_1, \dots, pmd_4\} = \{bgrhcmd, thshmd, sgmd, fglmd\}, \quad (2.12)$$

де *bgrhcmd* – «відомі група крові та резус-фактор чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення»; *thshmd* – «наявність тестів на ВІЛ, сифіліс, гепатити В і С чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення»; *sgmd* – «наявність спермограми чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення»; *fglmd* – «наявність флюорографії легень чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення».

Множина вимог до подружжя, якому надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, може бути представлена в наступному вигляді:

$$PIVP = \{pivp_1, pivp_2\} = \{mcniv, wctc\}, \quad (2.13)$$

де *mcniv* – «подружжя потребує екстракорпорального запліднення за медичними показаннями (жіноче та/або чоловіче безпліддя)»; *wctc* – «подружжя дало письмову згоду на екстракорпоральне запліднення».

Множина додаткових вимог під час надання послуги екстракорпорального запліднення може бути представлена в наступному вигляді:

$$ARIV = \{ariv_1, ariv_2\} = \{gda, gmc\}, \quad (2.14)$$

де *gda* – «гарантія анонімності донора»; *gmc* – «гарантія збереження медичної таємниці».

Тоді *еталонна теоретико-множинна модель даних про потенційних батьків та договору про виконання екстракорпорального запліднення*, коректних з точки зору цивільно-правового регулювання (з усіма істотними умовами, які повинні міститись у даних про потенційних батьків та договорі про виконання екстракорпорального запліднення з точки зору цивільно-правових підстав), має наступний вигляд:

$$\begin{aligned}
CIVF &= \{civf_1, \dots, civf_{27}\} = \\
&= \langle \{maivm, lcivm, accp, bgrhf, cbtm, cgm, thsh, tctcr, bas, cesc, gge, use, \\
&\quad btpflfep, ami, lbu, aaid, adduc, abut, amn\}, \\
&\quad \{bgrhfmd, thshmd, sgmd, fglmd\}, \\
&\quad \{mcniv, wcmc\}, \{gda, gmc\} \rangle
\end{aligned}
\tag{2.15}$$

Враховуючи розроблену еталонну теоретико-множинну модель даних про потенційних батьків та договору про виконання екстракорпорального запліднення (формула (2.14)) та використовуючи метод ідеалізації (накладення певних обмежень), синтезуємо відповідну *структуру даних про потенційних батьків та договору про виконання екстракорпорального запліднення* для виконання препроцесінгу даних про потенційних батьків та договору про виконання екстракорпорального запліднення. При препроцесінгу даних про потенційних батьків та про виконання екстракорпорального запліднення з великої множини даних та пунктів договору обираються саме ті пункти (істотні умови), які є обов'язковими з точки зору чинного цивільного законодавства України для надання екстракорпорального запліднення.

Отже, дані про потенційних батьків та договір про виконання екстракорпорального запліднення, придатні для опрацювання інформаційною технологією підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, повинні складатись з наступних пунктів (пункти 1-27 можуть бути наявні у даних про потенційних батьків та договорі про виконання сурогатного материнства тільки, якщо реально виконуються умови, які вони висувають):

- 1) «повноліття жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- 2) «дієздатність жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- 3) «відсутність протипоказань для виношування вагітності у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;

- 4) «відомі група крові та резус-фактор жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- 5) «наявність клінічного аналізу крові жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- 6) «наявність коагулограми жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- 7) «наявність тестів на ВІЛ, сифіліс, гепатити В і С жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- 8) «наявність тестів на хламідії, токсоплазмоз, цитомегаловірус та корову краснуху жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- 9) «наявність бактеріоскопічного аналізу виділень із вагіни, уретри і цервікального каналу жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- 10) «наявність цитологічного обстеження мазків із шийки матки жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- 11) «загальне гінекологічне обстеження жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- 12) «ультразвукове обстеження органів малого таза жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- 13) «наявність аналізу крові на пролактин, антимюллерів гормон, лютропін, фолітропін, естрадіол, прогестерон жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- 14) «відсутність психічних захворювань у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- 15) «довжина тіла матки має не менше 3.5 см у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- 16) «відсутність гострих запальних захворювань у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;

- 17) «відсутність вад або деформацій порожнини матки у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- 18) «відсутність доброякісних пухлин матки у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- 19) «відсутність злоякісних новоутворень у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- 20) «відомі група крові та резус-фактор чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення»;
- 21) «наявність тестів на ВІЛ, сифіліс, гепатити В і С чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення»;
- 22) «наявність спермограми чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення»;
- 23) «наявність флюорографії легень чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення»;
- 24) «подружжя потребує екстракорпорального запліднення за медичними показаннями (жіноче та/або чоловіче безпліддя)»;
- 25) «подружжя дало письмову згоду на екстракорпоральне запліднення»;
- 26) «гарантія анонімності донора»;
- 27) «гарантія збереження медичної таємниці».

Синтезовано еталонну теоретико-множинну модель даних про потенційних батьків та договору про виконання екстракорпорального запліднення, яка ґрунтується на врахуванні вимог та рекомендацій, наданих експертами галузі медичного права. Ця модель є основою для моделювання процесу підтримки прийняття рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

На основі синтезованої еталонної теоретико-множинної моделі, розроблено структуру даних про потенційних батьків та договору про виконання екстракорпорального запліднення шляхом накладання певних обмежень щодо пунктів, які дані та договір повинні містити в частині опису цивільно-правових підстав надання такої послуги, з використанням якої виконуватиметься препроцесінг даних про потенційних батьків та договору про екстракорпоральне запліднення.

2.5. Синтез еталонних моделей даних про потенційного посмертного донора, про потенційного прижиттєвого донора, про потенційного реципієнта [116, 120]

Трансплантація та донорство є нерозривно взаємопов'язаними процесами, оскільки, щоб відбулась трансплантація, наявність донора є необхідною. В операціях з трансплантації завжди беруть участь дві особи – донор та реципієнт. Тому під час моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільного права виокремимо 2 частини – моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості трансплантації з врахуванням норм цивільного права.

Основним джерелом інформації при прийнятті рішень щодо можливості донорства та трансплантації є дані про потенційних донора та реципієнта.

Враховуючи проведений у підрозділі 1.3.3 аналіз інформації предметної галузі та виявлені у підрозділі 1.3.3 необхідні цивільно-правові підстави (необхідні істотні умови) процедури донорства, представимо *множину істотних умов для визначення можливості посмертного донорства* в наступному формалізованому вигляді:

$$ECDAL = \{ecdal_1, \dots, ecdal_5\} = \{dc, nos, nv, di, noleo\}, \quad (2.16)$$

де *dc* – «наявність згоди повнолітнього дієдатного потенційного донора на вилучення органів після смерті» або («відсутність незгоди повнолітнього дієдатного потенційного донора стати донором після смерті» та «наявність згоди членів сім'ї після смерті повнолітнього дієдатного потенційного донора (чоловіка/дружини, дітей, батьків, рідних братів та сестер) на вилучення органів після смерті») або «наявність згоди законних представників неповнолітнього потенційного донора на вилучення органів після смерті» або «наявність згоди законних представників недієдатного, обмеженого в дієдатності потенційного донора на вилучення органів після смерті», *nos* – «донор не є дитиною-сиротою»,

nv – «донор не є ветераном АТО та/або ООС», di – «встановлення особи потенційного донора», $noleo$ – «відсутність заперечень проти донорства від правоохоронців та/або судмедекспертів та/або суду».

Множина істотних умов для визначення смерті мозку донора може бути представлена в наступному вигляді:

$$ECDDBD = \{ecddb_1, \dots, ecddb_4\} = \{ccbf, cwccbf, ntd, ntc\}, \quad (2.17)$$

де $ccbf$ – «повне і незворотне припинення всіх функцій головного мозку потенційного донора (при працюючому серці та штучній вентиляції легень)», $cwccbf$ – «засвідчення консилиумом лікарів повного і незворотного припинення всіх функцій головного мозку потенційного донора», ntd – «не входження лікарів, що братимуть участь у вилученні анатомічних матеріалів та їх трансплантації, у консилиум лікарів, які констатуватимуть смерть головного мозку потенційного донора», ntc – «не входження трансплант-координатора у консилиум лікарів, які констатуватимуть смерть головного мозку потенційного донора».

Множина істотних умов для визначення біологічної смерті донора може бути представлена в наступному вигляді:

$$ECDBD = \{ecdb_1, ecdb_2\} = \{bcrcf, elcc\}, \quad (2.18)$$

де $bcrcf$ – «незворотне припинення кровообігу та дихальних функцій в потенційного донора», $elcc$ – «ранні та/або пізні трупні зміни в потенційного донора».

Тоді еталонна теоретико-множинна модель даних про потенційного посмертного донора може бути представлена в наступному вигляді:

$$ECDL = (ECDAL \cup (ECDDBD \cup ECDBD)) = \{ecd_1, \dots, ecd_{11}\} = \{dc, noc, nv, di, noleo, ccbf, cwccbf, ntd, ntc, bcrcf, elcc\} \quad (2.19)$$

Множина істотних умов для визначення можливості прижиттєвого донорства (еталонна теоретико-множинна модель даних про потенційного прижиттєвого донора) може бути представлена в наступному вигляді:

$$ECDOL = \{ecdol_1, \dots, ecdol_{11}\} = \{oldc, lhh, npw, nia, nisp, nsmd, ndtr, npdl, npob, oport, noolleo\}, \quad (2.20)$$

де *oldc* – «наявність згоди повнолітнього дієздатного потенційного донора на вилучення його органу (дозволеного до трансплантації МОЗ України одного з парних органів або частини органу) за життя» або «наявність згоди законних представників неповнолітнього потенційного донора на вилучення його органу (дозволеного до трансплантації МОЗ України одного з парних органів або частини органу) за життя» або «наявність згоди законних представників недієздатного, обмеженого в дієздатності потенційного донора на вилучення його органу (дозволеного до трансплантації МОЗ України одного з парних органів або частини органу) за життя», *lhh* – «шкода потенційному донору є меншою, ніж та, що загрожувала реципієнту», *npw* – «потенційний донор не є вагітною жінкою», *nia* – «потенційний донор не є іноземцем, який незаконно перебуває на території України», *nisp* – «потенційний донор не є особою без громадянства, яка незаконно перебуває на території України», *nsmd* – «потенційний донор не страждає на тяжкі психічні розлади», *ndtrm* – «потенційний донор не має захворювань, що можуть передатись реципієнту», *npdl* – «потенційний донор не утримується в місцях позбавлення волі», *npob* – «потенційний донор не надавав раніше орган або його частину на трансплантацію», *oport* – «в потенційного донора вилучатиметься один з парних органів або частина органу або частина тканини», *noolleo* – «проти прижиттєвого донорства потенційного донора не виступають правоохоронці та/або судмедексперт та/або суд».

Враховуючи проведений у підрозділі 1.3.3 аналіз інформації предметної галузі та виявлені у підрозділі 1.3.3 необхідні цивільно-правові підстави (необхідні істотні умови) процедури трансплантації, представимо множину істотних умов трансплантації, що є обов'язковими з точки зору цивільного права, у наступному формалізованому вигляді (*еталонна теоретико-множинна модель даних про потенційного реципієнта*):

$$ECTR = \{ectr_1, \dots, ectr_5\} = \{rincow, mitu, wcr, rnotp, irpt\}, \quad (2.21)$$

де *rincow* – «наявність у реципієнта захворювання, при якому неможливо зберегти життя та/або відновити її здоров'я іншими (відмінними від трансплантації) методами лікування», *mitu* – «наявність у Особи-реципієнта медичних показань для застосування трансплантації», *wcr* – «наявність письмової згоди повнолітнього реципієнта» або («наявність письмової згоди реципієнта віком від 15 до 18 років» та «наявність письмової згоди батьків або інших законних представників реципієнта віком від 15 до 18 років») або «наявність письмової згоди батьків або інших законних представників Особи-реципієнта віком до 15 років» або «невідкладний випадок з існуванням реальної загрози життю реципієнта», *motp* – «реципієнт потребує органу або тканини, трансплантація якого дозволена МОЗ України», *irpt* – «майбутня трансплантація буде проводитись закладом охорони здоров'я або науковою установою, яка має право її проводити».

Враховуючи розроблену еталонну теоретико-множинну модель даних про потенційного посмертного донора (формула (2.18)) та використовуючи метод ідеалізації (накладення певних обмежень), синтезуємо відповідну *структуру даних про потенційного посмертного донора* для виконання препроцесінгу даних про потенційного посмертного донора.

Отже, дані про потенційного посмертного донора, придатні для опрацювання інформаційною технологією підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, повинні складатись з наступних пунктів (пункти 2-11 можуть бути наявні у даних про потенційного посмертного донора тільки, якщо реально виконуються умови, які вони висувають; пункт 1 може бути наявний у даних про потенційного посмертного донора, якщо реально виконується одна з умов):

1) «наявність згоди повнолітнього дієздатного потенційного донора на вилучення органів після смерті» – такий пункт може бути наявний у даних про потенційного посмертного донора за умови наявності згоди повнолітнього дієздатного потенційного донора на вилучення органів після смерті, або за умови відсутності незгоди повнолітнього дієздатного потенційного донора стати

донором після смерті та наявності згоди членів сім'ї після смерті повнолітнього дієздатного потенційного донора (чоловіка/дружини, дітей, батьків, рідних братів та сестер) на вилучення органів після смерті, або за наявності згоди законних представників неповнолітнього потенційного донора на вилучення органів після смерті, або за наявності згоди законних представників недієздатного, обмеженого в дієздатності потенційного донора на вилучення органів після смерті;

- 2) «донор не є дитиною-сиротою»,
- 3) «донор не є ветераном АТО та/або ООС»,
- 4) «встановлено особу потенційного донора»,
- 5) «відсутність заперечень проти донорства від правоохоронців та/або судмедекспертів та/або суду»;
- 6) «повне і незворотне припинення всіх функцій головного мозку потенційного донора (при працюючому серці та штучній вентиляції легень)»,
- 7) «засвідчення консилиумом лікарів повного і незворотного припинення всіх функцій головного мозку потенційного донора»,
- 8) «не входження лікарів, що братимуть участь у вилученні анатомічних матеріалів та їх трансплантації, у консилиум лікарів, які констатуватимуть смерть головного мозку потенційного донора»,
- 9) «не входження трансплант-координатора у консилиум лікарів, які констатуватимуть смерть головного мозку потенційного донора»;
- 10) «незворотне припинення кровообігу та дихальних функцій в потенційного донора»,
- 11) «ранні та/або пізні трупні зміни в потенційного донора».

Враховуючи розроблену еталонну теоретико-множинну модель даних про потенційного прижиттєвого донора (формула (2.19)) та використовуючи метод ідеалізації (накладення певних обмежень), синтезуємо відповідну *структуру даних про потенційного прижиттєвого донора* для виконання препроцесінгу даних про потенційного прижиттєвого донора.

Отже, дані про потенційного прижиттєвого донора, придатні для опрацювання інформаційною технологією підтримки прийняття медичних рішень

з врахуванням цивільно-правових підстав, повинні складатись з наступних пунктів (пункти 2-11 можуть бути наявні у даних про потенційного прижиттєвого донора тільки, якщо реально виконуються умови, які вони висувають; пункт 1 може бути наявний у даних про потенційного прижиттєвого донора, якщо реально виконується одна з умов):

1) «наявність згоди повнолітнього дієздатного потенційного донора на вилучення його органу за життя» – такий пункт може бути наявний у даних про потенційного посмертного донора за умови наявності згоди повнолітнього дієздатного потенційного донора на вилучення його органу (дозволеного до трансплантації МОЗ України одного з парних органів або частини органу) за життя, або за наявності згоди законних представників неповнолітнього потенційного донора на вилучення його органу (дозволеного до трансплантації МОЗ України одного з парних органів або частини органу) за життя, або за наявності згоди законних представників недієздатного, обмеженого в дієздатності потенційного донора на вилучення його органу (дозволеного до трансплантації МОЗ України одного з парних органів або частини органу) за життя;

2) «шкода потенційному донору є меншою, ніж та, що загрожувала реципієнту»;

3) «потенційний донор не є вагітною жінкою»;

4) «потенційний донор не є іноземцем, який незаконно перебуває на території України»;

5) «потенційний донор не є особою без громадянства, яка незаконно перебуває на території України»;

6) «потенційний донор не страждає на тяжкі психічні розлади»;

7) «потенційний донор не має захворювань, що можуть передатись реципієнту»;

8) «потенційний донор не утримується в місцях позбавлення волі»;

9) «потенційний донор не надавав раніше орган або його частину на трансплантацію»;

10) «в потенційного донора вилучатиметься один з парних органів або частина органу або частина тканини»;

11) «проти прижиттєвого донорства потенційного донора не виступають правоохоронці та/або судмедексперт та/або суд».

Враховуючи розроблену еталонну теоретико-множинну модель даних про потенційного реципієнта (формула (2.20)) та використовуючи метод ідеалізації (накладення певних обмежень), синтезуємо відповідну *структуру даних про потенційного реципієнта* для виконання препроцесінгу даних про потенційного реципієнта.

Отже, дані про потенційного реципієнта, придатні для опрацювання інформаційною технологією підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, повинні складатись з наступних пунктів (пункти 1, 2, 4, 5 можуть бути наявні у даних про потенційного реципієнта тільки, якщо реально виконуються умови, які вони висувають; пункт 3 може бути наявний у даних про потенційного реципієнта, якщо реально виконується одна з умов):

1) «наявність у реципієнта захворювання, при якому неможливо зберегти життя та/або відновити її здоров'я іншими (відмінними від трансплантації) методами лікування»;

2) «наявність у Особи-реципієнта медичних показань для застосування трансплантації»;

3) «наявність письмової згоди повнолітнього реципієнта» - такий пункт може бути наявний у даних про потенційного реципієнта за умови наявності письмової згоди повнолітнього реципієнта, або за наявності письмової згоди реципієнта віком від 15 до 18 років та наявності письмової згоди батьків або інших законних представників реципієнта віком від 15 до 18 років, або за наявності письмової згоди батьків або інших законних представників Особи-реципієнта віком до 15 років, або за умови невідкладного випадку з існуванням реальної загрози життю реципієнта;

4) «реципієнт потребує органу або тканини, трансплантація якого дозволена МОЗ України»;

5) «майбутня трансплантація буде проводитись закладом охорони здоров'я або науковою установою, яка має право її проводити».

Синтезовано еталонні теоретико-множинні моделі даних про потенційних посмертного донора, прижиттєвого донора та реципієнта, яка ґрунтується на врахуванні вимог та рекомендацій, наданих експертами галузі медичного права. Ця модель є основою для моделювання процесу підтримки прийняття рішення про можливість/неможливість донорства та трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав.

На основі синтезованих еталонних теоретико-множинних моделей, розроблені також структури даних про потенційних посмертного донора, прижиттєвого донора та реципієнта шляхом накладення певних обмежень щодо пунктів, які дані повинні містити в частині, пов'язаній із описом цивільно-правових підстав надання послуг донорства та трансплантації, з використанням яких виконуватиметься препроцесінг даних про потенційних посмертного донора, прижиттєвого донора та реципієнта.

2.6. Синтез еталонної моделі договору про надання загальних медичних послуг [114]

Основним юридичним документом і, відповідно, джерелом інформації є, власне, загальний договір про надання медичних послуг.

Враховуючи проведений у підрозділі 1.3.4 аналіз інформації предметної галузі та виявлені у підрозділі 1.3.4 необхідні цивільно-правові підстави (необхідні істотні умови) загального договору про надання медичних послуг, *еталонна теоретико-множинна модель договору про надання загальних медичних послуг*, коректного з точки зору цивільно-правового регулювання (з усіма істотними умовами, які повинні міститись у загальному договорі про надання медичних послуг з точки зору цивільно-правових підстав), має наступний вигляд:

$$CMS = \{cms_1, \dots, cms_{15}\} = \{csj, ppsac, acc, crs, pra, ccs, rpi, sqt, mip, pcd, ttm, tmi, ccb, tmc, tvo\} \quad (2.22)$$

де *csj* – «предмет договору», *ppsac* – «процес надання послуги (дії виконавця)», *acc* – «мета укладання договору», *crs* – «результат договору», *pra* – «процес досягнення результату», *ccs* – «ціна договору», *rpi* – «право на доступну, своєчасну, достовірну та повну інформацію про стан здоров'я пацієнта», *sqt* – «якість послуги», *mip* – «профіль медичного закладу», *pcd* – «професійна компетенція лікаря(ів)», *ttm* – «методи лікування», *tmi* – «оснащеність медичного закладу необхідною сучасною медичною апаратурою», *ccb* – «умови припинення договору», *tmc* – «строк дії договору», *tvo* – «строк дії зобов'язань».

Враховуючи розроблену еталонну теоретико-множинну модель договору про надання загальних медичних послуг (формула (2.21)) та використовуючи метод ідеалізації (накладення певних обмежень), синтезуємо відповідну *структуру договору про надання загальних медичних послуг* для виконання препроцесінгу договору про надання загальних медичних послуг.

Отже, договір про надання загальних медичних послуг, придатний для опрацювання інформаційною технологією підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, повинен складатись з наступних пунктів (пункти можуть бути наявні у договорі про надання загальних медичних послуг тільки, якщо після пункту в договорі наявний текст, який описує той чи інший пункт):

- 1) «предмет договору»;
- 2) «процес надання послуги (дії виконавця)»;
- 3) «мета укладання договору»;
- 4) «результат договору»;
- 5) «процес досягнення результату»;
- 6) «ціна договору»;
- 7) «право на доступну, своєчасну, достовірну та повну інформацію про стан здоров'я пацієнта»;
- 8) «якість послуги»;

- 9) «профіль медичного закладу»;
- 10) «професійна компетенція лікаря(ів)»;
- 11) «методи лікування»;
- 12) «оснащеність медичного закладу необхідною сучасною медичною апаратурою»;
- 13) «умови припинення договору»;
- 14) «строк дії договору»;
- 15) «строк дії зобов'язань».

Синтезовано еталонну теоретико-множинну модель договору про надання загальних медичних послуг, яка ґрунтується на врахуванні вимог та рекомендацій, наданих експертами галузі медичного права. Ця модель є основою для моделювання процесу підтримки прийняття рішення про можливість/неможливість загальної медичної послуги з врахуванням цивільно-правових підстав.

На основі синтезованої еталонної теоретико-множинної моделі, розроблено також структуру договору про надання загальних медичних послуг шляхом накладення певних обмежень щодо пунктів, які договір повинен містити в частині, пов'язаній із описом цивільно-правових підстав надання такої послуги, з використанням якої виконуватиметься препроцесінг договору про надання загальних медичних послуг.

2.7. Синтез еталонної моделі похідного договору про надання терапевтичних послуг [106]

Основним юридичним документом і, відповідно, джерелом інформації є, власне, похідний договір про надання терапевтичних послуг.

Враховуючи проведений у підрозділі 1.3.5 аналіз інформації предметної галузі та виявлені у підрозділі 1.3.5 необхідні цивільно-правові підстави (необхідні істотні умови) похідного договору про надання терапевтичних послуг, представимо договір про надання терапевтичних послуг у наступному

формалізованому вигляді (теоретико-множинна модель похідного договору про надання терапевтичних послуг):

$$CTSP = \langle GT, MP \rangle, \quad (2.23)$$

де GT – множина загальних положень договору, MP – множина, що містить істотні умови основної частини договору.

Розділ «Загальні Положення» складається з ряду пунктів і може бути представлений в наступному теоретико-множинному вигляді:

$$GT = \{gt_1, \dots, gt_{17}\} = \{cs, ta, pt, ldc, dd, rd, rbd, crb, rc, rbc, ps, pp, tm, ss, mce, mie, oc\}, \quad (2.24)$$

де cs – «предмет договору»; ta – «теоретичні засади роботи»; pt – «практичний інструментарій»; ldc – «межі компетентності практикуючого лікаря»; dd – «обов'язки лікаря (медичної установи)»; rd – «права лікаря (медичної установи)»; rbd – «відповідальність лікаря (медичної установи)»; crb – «обов'язки клієнта»; rc – «права клієнта»; rbc – «відповідальність клієнта»; ps – «оплата послуг»; pp – «процедура оплати»; tm – «терміни надання послуг»; ss – «графік надання послуг»; mce – «можливі прояви супутніх несприятливих наслідків впливу терапевтичних послуг»; mie – «можливі прояви випадкових несприятливих наслідків впливу терапевтичних послуг»; oc – «інші умови».

Розділ «Основна частина» договору складається з 3-х підрозділів і може бути представлений у вигляді трійки:

$$MP = \langle DS, DM, TA \rangle, \quad (2.25)$$

де DS – множина істотних умов розділу I «Діагностичний пошук»; DM – множина істотних умов розділу II «Постановка діагнозу»; TA – множина істотних умов розділу III «Призначення лікування».

Розділ I «Діагностичний пошук» повинен містити ряд істотних умов, які можуть бути представлені в наступному теоретико-множинному вигляді:

$$DS = \{ds_1, \dots, ds_7\} = \{pc, ids, mh, lh, sd, gm, lm\}, \quad (2.26)$$

де pc – «скарги пацієнта», ids – «виявлення окремих ознак (симптомів) захворювання на основі скарг», mh – «анамнез захворювання», lh – «історія життя пацієнта», sd – «дані об'єктивного обстеження», gm – «загальноклінічні методи дослідження», lm – «лабораторно-інструментальні методи дослідження».

Розділ II «Постановка діагнозу» повинен містити ряд пунктів, які можуть бути представлені в наступному теоретико-множинному вигляді:

$$DM = \{pd, BD, fd\} = \{pd, \{dn, pps, dcf, fs, dcm, dcb\}, fd\} = \{dm_1, \dots, dm_8\}, \quad (2.27)$$

де pd – «попередній (синдромний) діагноз», BD – «базовий (клінічний) діагноз», fd – «остаточний, кінцевий, заключний діагноз»; в той же час базовий (клінічний) діагноз складається з множини компонентів: dn – «назва хвороби», pps – «стадія патологічного процесу», dcf – «клінічна форма хвороби», fs – «функціональний стан органів і систем», dcm – «діагноз ускладнень», dcb – «діагноз супутніх захворювань».

Розділ III «Призначення лікування» передбачає формулювання та призначення адекватного лікування, яке складається з наступних пунктів:

$$TA = \{ta_1, \dots, ta_7\} = \{opr, odr, ohr, mt, pht, sm, spa\}, \quad (2.28)$$

де opr – «оптимальний фізичний режим»; odr – «оптимальний дієтичний режим»; ohr – «оптимальний гігієнічний режим»; mt – «медикаментозні засоби»; pht – «фізіотерапевтичні засоби»; sm – «хірургічні методи»; spa – «санаторно-курортні пропозиції».

Тоді *еталонна теоретико-множинна модель похідного договору про надання терапевтичних послуг з коректною структурою з точки зору цивільно-правового регулювання (з усіма істотними умовами, які повинні міститись у договорі про надання терапевтичних послуг з точки зору цивільно-правових підстав)* має наступний вигляд:

$$\begin{aligned}
 CTSP = \{ctsp_1, \dots, ctsp_{39}\} = \\
 =< \{cs, ta, pt, ldc, dd, rd, rbd, dc, rc, rbc, ps, pp, tm, ss, mce, mie, oc\}, \\
 \{pc, ids, mh, lh, sd, gm, lm\}, \\
 \{pd, \{dn, pps, dcf, fs, dcm, dcb\}, fd\}, \\
 \{opr, odr, ohr, mt, pht, sm, spa\} >
 \end{aligned}
 \tag{2.29}$$

Враховуючи розроблену еталонну теоретико-множинну модель договору про надання терапевтичних послуг (формула (2.28)) та використовуючи метод ідеалізації (накладення певних обмежень), синтезуємо відповідну *структуру договору про надання терапевтичних послуг* для виконання препроцесінгу договору про надання терапевтичних послуг.

Отже, договір про надання терапевтичних послуг, придатний для опрацювання інформаційною технологією підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, повинен складатись з наступних пунктів (пункти можуть бути наявні у договорі про надання терапевтичних послуг тільки, якщо після пункту в договорі наявний текст, який описує той чи інший пункт):

- 1) «предмет договору»;
- 2) «теоретичні засади роботи»;
- 3) «практичний інструментарій»;
- 4) «межі компетентності практикуючого лікаря»;
- 5) «обов'язки лікаря (медичної установи)»;
- 6) «права лікаря (медичної установи)»;
- 7) «відповідальність лікаря (медичної установи)»;
- 8) «обов'язки клієнта»;
- 9) «права клієнта»;
- 10) «відповідальність клієнта»;
- 11) «оплата послуг»;
- 12) «процедура оплати»;
- 13) «терміни надання послуг»;
- 14) «графік надання послуг»;

- 15) «можливі прояви супутніх несприятливих наслідків впливу терапевтичних послуг»;
- 16) «можливі прояви випадкових несприятливих наслідків впливу терапевтичних послуг»;
- 17) «інші умови»;
- 18) «скарги пацієнта»,
- 19) «виявлення окремих ознак (симптомів) захворювання на основі скарг»;
- 20) «анамнез захворювання»;
- 21) «історія життя пацієнта»;
- 22) «дані об'єктивного обстеження»;
- 23) «загальноклінічні методи дослідження»;
- 24) «лабораторно-інструментальні методи дослідження»;
- 25) «попередній (синдромний) діагноз»;
- 26) «назва хвороби»,
- 27) «стадія патологічного процесу»,
- 28) «клінічна форма хвороби»,
- 29) «функціональний стан органів і систем»;
- 30) «діагноз ускладнень»;
- 31) «діагноз супутніх захворювань»;
- 32) «остаточний, кінцевий, заключний діагноз»;
- 33) «оптимальний фізичний режим»;
- 34) «оптимальний дієтичний режим»;
- 35) «оптимальний гігієнічний режим»;
- 36) «медикаментозні засоби»;
- 37) «фізіотерапевтичні засоби»;
- 38) «хірургічні методи»;
- 39) «санаторно-курортні пропозиції».

Синтезовано еталонну теоретико-множинну модель договору про надання терапевтичних послуг, яка ґрунтується на врахуванні вимог та рекомендацій,

наданих експертами галузі медичного права. Ця модель є основою для моделювання процесу підтримки прийняття рішення про можливість/неможливість терапевтичної послуги з врахуванням цивільно-правових підстав.

На основі синтезованої еталонної теоретико-множинної моделі, розроблено також структуру договору про надання терапевтичних послуг, шляхом накладення певних обмежень щодо пунктів, які договір повинен містити в частині, пов'язаній із описом цивільно-правових підстав надання такої послуги, з використанням якої виконуватиметься препроцесінг договору про надання терапевтичних послуг.

2.8. Синтез еталонної моделі похідного договору про надання стоматологічних послуг [114]

Основним юридичним документом і, відповідно, джерелом інформації є, власне, похідний (від загального договору про надання медичних послуг) договір про надання стоматологічних послуг.

Враховуючи проведений у підрозділі 1.3.6 аналіз інформації предметної галузі та виявлені у підрозділі 1.3.6 необхідні цивільно-правові підстави (необхідні істотні умови) похідного договору про надання стоматологічних послуг, *еталонна теоретико-множинна модель похідного договору про надання стоматологічних послуг*, коректного з точки зору цивільно-правового регулювання (з усіма істотними умовами, які повинні міститись у похідному договорі про надання стоматологічних послуг з точки зору цивільно-правових підстав), має наступний вигляд:

$$DSC = \{dsc_1, \dots, dsc_{18}\} = \{lcn, rpt, dpt, rbp, cdc, bds, tds, grt, pds, pmt, trs, rrp, ipc, phs, pdh, pcs, pad, nvd\}, \quad (2.30)$$

де *lcn* – «номер ліцензії лікувально-профілактичного закладу», *rpt* – «права сторін», *dpt* – «обов'язки сторін», *rbp* – «відповідальність сторін», *cdc* – «ціна договору», *bds* – «порядок розрахунків за стоматологічні послуги», *tds* – «строк

надання стоматологічних послуг», *grt* – «гарантійний строк», *pds* – «діагноз пацієнта», *pmt* – «план та методика обстеження і лікування», *trs* – «типові ризики», *rrp* – «правила та рекомендації, яких повинен дотримуватись пацієнт», *ipc* – «інформована згода пацієнта», *phs* – «загальний стан здоров'я пацієнта», *pdh* – «стан стоматологічного здоров'я пацієнта», *pcs* – «скарги пацієнта», *pad* – «анамнестичні дані пацієнта», *nvd* – «дата наступного візиту».

Враховуючи розроблену еталонну теоретико-множинну модель договору про надання стоматологічних послуг (формула (2.29)) та використовуючи метод ідеалізації (накладення певних обмежень), синтезуємо відповідну *структуру договору про надання стоматологічних послуг* для виконання препроцесінгу договору про надання стоматологічних послуг.

Отже, договір про надання стоматологічних послуг, придатний для опрацювання інформаційною технологією підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, повинен складатись з наступних пунктів (пункти можуть бути наявні у договорі про надання стоматологічних послуг тільки, якщо після пункту в договорі наявний текст, який описує той чи інший пункт):

- 1) «номер ліцензії лікувально-профілактичного закладу»;
- 2) «права сторін»;
- 3) «обов'язки сторін»;
- 4) «відповідальність сторін»;
- 5) «ціна договору»;
- 6) «порядок розрахунків за стоматологічні послуги»;
- 7) «строк надання стоматологічних послуг»;
- 8) «гарантійний строк»;
- 9) «діагноз пацієнта»;
- 10) «план та методика обстеження і лікування»;
- 11) «типові ризики»;
- 12) «правила та рекомендації, яких повинен дотримуватись пацієнт»;
- 13) «інформована згода пацієнта»;

- 14) «загальний стан здоров'я пацієнта»;
- 15) «стан стоматологічного здоров'я пацієнта»;
- 16) «скарги пацієнта»;
- 17) «анамнестичні дані пацієнта»;
- 18) «дата наступного візиту».

Синтезовано еталонну теоретико-множинну модель договору про надання стоматологічних послуг, яка ґрунтується на врахуванні вимог та рекомендацій, наданих експертами галузі медичного права. Ця модель є основою для моделювання процесу підтримки прийняття рішення про можливість/неможливість стоматологічної послуги з врахуванням цивільно-правових підстав.

На основі синтезованої еталонної теоретико-множинної моделі, розроблено також структуру договору про надання стоматологічних послуг шляхом накладення певних обмежень щодо пунктів, які договір повинен містити в частині, пов'язаній із описом цивільно-правових підстав надання такої послуги, з використанням якої виконуватиметься препроцесінг договору про надання стоматологічних послуг.

2.9. Синтез еталонних моделей даних про особу, яка зобов'язана вакцинуватись від Covid'19, та про особу, яка має протипоказання до вакцинації від Covid'19 [110, 115]

Основним джерелом інформації є дані про особу, яка має намір вакцинуватись від Covid'19. Такі дані можна зібрати за допомогою спеціальних опитувальників для збору інформації про людину, яка планує вакцинуватись.

Враховуючи проведений у підрозділі 1.3.7 аналіз інформації предметної галузі та виявлені у підрозділі 1.3.7 категорії працівників, які підлягають обов'язковій вакцинації, множина категорій працівників, які підлягають обов'язковій вакцинації, має наступний вигляд (*еталонна теоретико-множинна модель даних про особу, яка зобов'язана вакцинуватись від Covid'19*):

$$PFQS = \{pfqs_1, \dots, pfqs_6\} = \{cebe, lsaе, еrie, lge, hcie, uioe\}, \quad (2.31)$$

де *cebe* – «працівники центральних органів виконавчої влади», *lsae* – «працівники місцевих державних адміністрацій», *erie* – «працівники закладів освіти та наукових установ», *lge* – «працівники органів місцевого самоврядування», *hcie* – «працівники закладів охорони здоров'я», *uioe* – «працівники комунальних підприємств, установ та організацій».

Враховуючи проведений у підрозділі 1.3.7 аналіз інформації предметної галузі та виявлені у підрозділі 1.3.7 наявні медичні протипоказання до вакцинації проти Covid'19, множина протипоказань до вакцинації від Covid'19 має наступний вигляд (*еталонна теоретико-множинна модель даних про особу, яка має протипоказання до вакцинації від Covid'19*):

$$CIQS = \{ciqs_1, \dots, ciqs_{15}\} = \{ails, cdhs, macp, pgnt, lctn, vcid, tbif, hidv, ttcp, mcpc, opct, opic, imdy, arar, aics\}, \quad (2.32)$$

де *ails* – «гостра хвороба з підвищенням температури понад 38,0 °C», *cdhs* – «Covid'19 в анамнезі», *macp* – «лікування моноклональними антитілами або реконвалесцентною плазмою», *pgnt* – «вагітність», *lctn* – «лактація», *vcid* – «нещодавнє введення вакцин проти інших інфекційних хвороб», *tbif* – «проба з туберкуліном або аналіз крові вивільнення інтерферону-γ», *hidv* – «вірус імунодефіциту людини, вірус гепатиту С, вірус гепатиту В», *ttcp* – «тромбоз та/або тромбоцитопенія», *mcpc* – «міокардит та/або перикардит», *opct* – «онкопатологія з аlogenною або аутогенною трансплантацією або клітинною терапією», *opic* – «онкопатологія з перебуванням на курсі інтенсивної цитотоксичної хіміотерапії», *imdy* – «імунодефіцит», *arar* – «алергічна та/або анафілактична реакція на компоненти вакцини в анамнезі», *aics* – «аутоімунні стани».

Основним джерелом інформації для визначення необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 є відповіді особи, яка має намір вакцинуватись, на питання опитувальників для визначення необхідності та можливості вакцинації від Covid'19.

Враховуючи результати проведеного у підрозділі 1.3.7 аналізу правових норм вакцинації від Covid'19, а також синтезовані еталонні теоретико-множинні модель даних про особу, яка зобов'язана вакцинуватись від Covid'19 (формула (2.30)) та модель даних про особу, яка має протипоказання до вакцинації від Covid'19 (формула (2.31)), розробимо опитувальники для збору інформації про людину, яка планує вакцинуватись.

Опитувальник для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19:

- 1) Чи є Ви працівником центральних органів виконавчої влади?
- 2) Чи є Ви працівником місцевих державних адміністрацій?
- 3) Чи є Ви працівником закладів освіти та наукових установ?
- 4) Чи є Ви працівником органів місцевого самоврядування?
- 5) Чи є Ви працівником закладів охорони здоров'я?
- 6) Чи є Ви працівником комунальних підприємств, установ та організацій?

Препроцесінг даних про особу, яка зобов'язана вакцинуватись від Covid'19, проводиться шляхом опитування потенційного пацієнта з використанням питань опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19. На кожне із запитань опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19 передбачено відповідь «так» або «ні» для синтезу відповідної *структури даних про особу, яка зобов'язана вакцинуватись від Covid'19.*

Опитувальник для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19:

- 1) Чи маєте Ви зараз гостру хворобу з підвищенням температури понад 38,0 °C?
- 2) Чи маєте Ви COVID-19 в анамнезі?
- 3) Чи проходите Ви лікування моноклональними антитілами або реконвалесцентною плазмою?
- 4) Чи наявна у Вас зараз вагітність?

- 5) Чи наявна у Вас зараз лактація?
- 6) Чи мали Ви нещодавнє введення вакцин проти інших інфекційних хвороб?
- 7) Чи проходили Ви нещодавно пробу з туберкуліном або аналіз крові вивільнення інтерферону- γ ?
- 8) Чи маєте Ви вірус імунодефіциту людини, вірус гепатиту С, вірус гепатиту В?
- 9) Чи хворієте Ви на тромбоз та/або тромбоцитопенію?
- 10) Чи хворієте Ви на міокардит та/або перикардит?
- 11) Чи маєте Ви онкопатологію з аlogenною або аутогенною трансплантацією або клітинною терапією?
- 12) Чи маєте Ви онкопатологію з перебуванням на курсі інтенсивної цитотоксичної хіміотерапії?
- 13) Чи маєте Ви імунодефіцит?
- 14) Чи маєте Ви алергічну та/або анафілактичну реакцію на компоненти вакцини в анамнезі?
- 15) Чи наявні у Вас аутоімунні стани?

Препроцесінг даних про особу, яка має протипоказання до вакцинації від Covid'19, проводиться шляхом опитування потенційного пацієнта з використанням питань опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19. На кожне із запитань опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19 передбачено відповідь «так» або «ні» для синтезу відповідної *структури даних про особу, яка має протипоказання до вакцинації від Covid'19.*

Синтезовано еталонні теоретико-множинні моделі даних про особу, яка зобов'язана вакцинуватись від Covid'19, та про особу, яка має протипоказання до вакцинації від Covid'19, що ґрунтуються на врахуванні вимог та рекомендацій, наданих експертами галузі медичного права. Ці моделі є основою для моделювання процесу підтримки прийняття рішення про

необхідність/опціональність та можливість/протипоказання до вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав.

На основі синтезованих еталонних теоретико-множинних моделей, розроблено опитувальники для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19 та для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19 з врахуванням чинних цивільно-правових норм України.

2.10. Висновки

В другому розділі описано основи синтезу та аналізу систем підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, зокрема, формалізми для формування абстрактної моделі системи підтримки прийняття медичних рішень та підходи до реалізації задачі класифікації як механізму отримання рішення про можливість чи неможливість надання медичної послуги.

В розділі розроблено теоретичний базис підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, який складається з: інформаційної моделі процесу прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, методів синтезу еталонних та реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги, узагальненої моделі процесу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, узагальненого методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

Інформаційна модель процесу прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав показує, що для визначення складу та наповнення інформаційних потоків необхідно розробити теоретико-множинні моделі даних про потенційних пацієнтів та договорів щодо надання певної медичної послуги, які вирішать задачу систематизації всієї наявної інформації щодо істотних умов надання тієї чи іншої медичної послуги з точки зору чинного цивільного

законодавства, описаних в підрозділі 1.3, і приведення її до єдиної уніфікованої форми.

Розроблено методи синтезу еталонних та реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги, які уможливають синтез еталонних та реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та договорів щодо надання медичних послуг сурогатного материнства, екстракорпорального запліднення, донорства і трансплантації, загальних медичних, терапевтичних, стоматологічних, необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, а також еталонних та реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання будь-яких інших медичних послуг.

Запропоновано узагальнену модель процесу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка уможливорює синтез моделей процесів підтримки прийняття рішень щодо надання медичних послуг сурогатного материнства, екстракорпорального запліднення, донорства і трансплантації, загальних медичних, терапевтичних, стоматологічних, необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, а також щодо надання будь-яких інших медичних послуг.

Запропонований узагальнений метод підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав є основою для побудови деталізованих методів підтримки прийняття рішень щодо надання медичних послуг сурогатного материнства, екстракорпорального запліднення, донорства і трансплантації, загальних медичних, терапевтичних, стоматологічних, необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, а також щодо надання будь-яких інших медичних послуг. Запропонований узагальнений метод підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав надає висновок про можливість або неможливість певної медичної послуги, а також висновок про його якість та корисність з точки зору класифікації рішень на можливі та неможливі.

В розділі, на основі методу синтезу еталонних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги, синтезовані еталонні теоретико-множинні моделі даних про потенційних батьків та договору про виконання сурогатного материнства, даних про потенційних батьків та договору про виконання екстракорпорального запліднення, даних про потенційного посмертного донора, даних про потенційного прижиттєвого донора, даних про потенційного реципієнта, договору про надання загальних медичних послуг, похідного договору про надання терапевтичних послуг, похідного договору про надання стоматологічних послуг, даних про особу, яка зобов'язана вакцинуватись від Covid'19, даних про особу, яка має протипоказання до вакцинації від Covid'19, які ґрунтуються на врахуванні вимог та рекомендацій, наданих експертами галузі медичного права. Ці моделі дають можливість провести моделювання процесу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

На основі кожної з синтезованих еталонних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та договорів щодо надання певної медичної послуги, розроблено також відповідні структури даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги шляхом накладення певних обмежень щодо пунктів, які дані/договір повинні містити в частині, пов'язаній із описом цивільно-правових підстав надання такої послуги, з використанням яких виконуватиметься препроцесінг даних про потенційних пацієнтів та договору про виконання медичної послуги.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИ СИНТЕЗУ РЕАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ ДАНИХ ПРО ПОТЕНЦІЙНИХ ПАЦІЄНТІВ І ДОГОВОРІВ ЩОДО НАДАННЯ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ, МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ МЕДИЧНИХ РІШЕНЬ З ВРАХУВАННЯМ ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИХ ПІДСТАВ

3.1. Метод синтезу реальної моделі даних про потенційних батьків і договору про виконання сурогатного материнства, моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства [103, 112, 119, 124]

Основним джерелом інформації (вхідними даними) для синтезу реальної моделі даних про потенційних батьків і договору про виконання сурогатного материнства є реальні дані про потенційних батьків (біологічних батьків та сурогатної матері) та договір про виконання сурогатного материнства, а також еталонна модель таких даних та договору, синтезована в підрозділі 2.3.

Враховуючи розроблений у підрозділі 2.2 узагальнений метод синтезу реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги, *метод синтезу реальної моделі даних про потенційних батьків і договору про виконання сурогатного материнства* складається з таких кроків:

1) препроцесінг даних про потенційних батьків і договору про виконання сурогатного материнства (застосовується лише до тієї частини даних про потенційних батьків та договору щодо надання сурогатного материнства, яка представляє пункти (істотні умови), які є обов'язковими з точки зору чинного цивільного законодавства України для надання сурогатного материнства) – представлення даних у вигляді, придатному для опрацювання інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості використання

репродуктивних технологій (сурогатного материнства) з врахуванням цивільно-правових підстав, згідно із синтезованою в підрозділі 2.3 структурою даних та/або договору за правилами:

- якщо потенційна сурогатна матір має вік 18 і більше років, то в даних/договорі міститься пункт «повноліття потенційної сурогатної матері»;
- якщо потенційна сурогатна матір є дієздатною, то в даних/договорі міститься пункт «дієздатність потенційної сурогатної матері»;
- якщо потенційна сурогатна матір має власну здорову дитину, то в даних/договорі міститься пункт «наявність власної здорової дитини у потенційної сурогатної матері»;
- якщо потенційна сурогатна матір добровільно оформила заяву, то в даних/договорі міститься пункт «добровільно оформлена заява потенційною сурогатною матір'ю»;
- якщо потенційна сурогатна матір не має протипоказань до вагітності та пологів, то в даних/договорі міститься пункт «відсутність медичних протипоказань до вагітності та пологів у потенційної сурогатної матері»;
- якщо потенційна сурогатна матір зобов'язується виконувати всі розпорядження лікаря, то в даних/договорі міститься пункт «виконання всіх розпоряджень лікаря потенційною сурогатною матір'ю»;
- якщо потенційна сурогатна матір надала повну інформацію про стан свого здоров'я, то в даних/договорі міститься пункт «надання повної інформації про стан здоров'я потенційною сурогатною матір'ю»;
- якщо потенційна сурогатна матір не є донором яйцеклітини, то в даних/договорі міститься пункт «потенційна сурогатна мати не є донором яйцеклітини»;
- якщо потенційні біологічні батьки є різностатевим подружжям (чоловік та жінка), то в даних/договорі міститься пункт «різностатевість подружжя потенційних батьків»;
- якщо потенційні біологічні батьки мають медичні показання до сурогатного материнства (відсутність матки (вроджена або набута); деформація

порожнини або шийки матки при вроджених вадах розвитку або внаслідок хірургічних втручань, доброякісних пухлин, при яких неможливе виношування вагітності; структурно-морфологічні або анатомічні зміни ендометрія, що призводять до втрати рецептивності, синехії порожнини матки, які не піддаються лікуванню; тяжкі соматичні захворювання, при яких виношування вагітності загрожує подальшому здоров'ю або життю реципієнта, але які не впливають на здоров'я майбутньої дитини; невдалі повторні спроби застосування допоміжних репродуктивних технологій (4 і більше разів) при неодноразовому отриманні ембріонів високої якості, перенесення яких не приводило до настання вагітності), то в даних/договорі міститься пункт «наявність медичних показань до процедури сурогатного материнства у потенційних батьків»;

- якщо потенційні біологічні батьки є громадянами країни із дозволеним сурогатним материнством, то в даних/договорі міститься пункт «потенційні батьки є громадянами країни, де дозволено сурогатне материнство»;

- якщо принаймні один з потенційних біологічних батьків буде мати генетичний зв'язок з майбутньою дитиною, то в даних/договорі міститься пункт «генетичний зв'язок з майбутньою дитиною у потенційних батьків»;

- якщо обидва потенційні біологічні батьки мають вік 21 і більше років, то в даних/договорі міститься пункт «вік обох потенційних батьків становить 21 і більше років»;

- якщо потенційні біологічні батьки є дієздатними, то в даних/договорі міститься пункт «дієздатність потенційних батьків»;

- якщо потенційні біологічні батьки не позбавлені батьківських прав, то в даних/договорі міститься пункт «потенційні батьки не позбавлені батьківських прав»;

- якщо потенційні біологічні батьки не були винними у розірванні попереднього договору про сурогатне материнство, то в даних/договорі міститься пункт «потенційні батьки не є стороною договору сурогатного материнства, який було розірвано з їхньої вини»;

- якщо потенційні біологічні батьки не є усиновлювачами іншої дитини, усиновлення або опіку над якими було скасовано або визнано недійсним з їх вини, то в даних/договорі міститься пункт «потенційні батьки не є усиновлювачами іншої дитини, усиновлення або опіку над якими було скасовано або визнано недійсним з вини цього подружжя»;

- якщо потенційні біологічні батьки не стоять на обліку та не лікуються у психоневрологічному та/або наркологічному диспансері, то в даних/договорі міститься пункт «потенційні батьки не перебувають на обліку або на лікуванні у психоневрологічному чи наркологічному диспансері»;

- якщо потенційні біологічні батьки не зловживають алкоголем та наркотиками, то в даних/договорі міститься пункт «потенційні батьки не зловживають спиртними напоями або наркотичними засобами»;

- якщо потенційні біологічні батьки мають постійне місце проживання та постійний дохід, то в даних/договорі міститься пункт «потенційні батьки мають постійне місце проживання та постійний дохід»;

- якщо потенційні біологічні батьки не страждають такими хворобами, як туберкульоз, лепра, психічні розлади, шизофренія, афективні розлади настрою, соматоморфні та невротичні розлади, розлади особистості і поведінки, розумова відсталість, розлади психіки внаслідок вживання психоактивних речовин, епізодичні та пароксизмальні розлади, хвороба Альцгеймера, онкологічні захворювання четвертої стадії, то в даних/договорі міститься пункт «потенційні батьки не страждають на хвороби, затверджені Міністерством охорони здоров'я України»;

- якщо потенційні біологічні батьки не засуджені і не мають непогашеної судимості, то в даних/договорі міститься пункт «потенційні батьки не засуджені, не мають непогашеної чи не знятої судимості»;

- якщо потенційні біологічні батьки не потребують стороннього догляду за ними, то в даних/договорі міститься пункт «потенційні батьки не потребують постійного стороннього догляду за станом здоров'я»;

- якщо потенційні біологічні батьки не є особами без громадянства, то в даних/договорі міститься пункт «потенційні батьки не є особами без громадянства»;

- якщо медична установа, яка вестиме процедуру сурогатного материнства, зобов'язується надавати необхідну, повну і достовірну інформацію про послугу, то в даних/договорі міститься пункт «надання медичною установою необхідної, повної і достовірної інформації про послугу»;

- якщо медична установа, яка вестиме процедуру сурогатного материнства, зобов'язується надавати повну інформацію про всі можливі варіанти запліднення, то в даних/договорі міститься пункт «надання медичною установою повної інформації про можливі варіанти запліднення»;

- якщо медична установа, яка вестиме процедуру сурогатного материнства, зобов'язується надавати інформацію про послугу до укладення договору, то в даних/договорі міститься пункт «надання медичною установою інформації про послугу до укладення договору щодо надання сурогатного материнства»;

- якщо медична установа, яка вестиме процедуру сурогатного материнства, зобов'язується надавати детальні консультації щодо імплантації ембріону, то в даних/договорі міститься пункт «надання медичною установою всебічної та детальної консультації щодо процедури імплантації ембріону сурогатній матері»;

- якщо медична установа, яка вестиме процедуру сурогатного материнства, зобов'язується надавати медичні послуги з використанням сучасних методів діагностики і лікування, то в даних/договорі міститься пункт «надання медичною установою медичних послуг з використанням сучасних методів діагностики і лікування»;

- якщо медична установа, яка вестиме процедуру сурогатного материнства, зобов'язується забезпечувати участь висококваліфікованого персоналу для надання послуги, то в даних/договорі міститься пункт

«забезпечення медичною установою участі висококваліфікованого медичного персоналу для надання послуг»;

- якщо в договорі наявний текст, який описує наслідки невиношування плоду сурогатною матір'ю, то в даних/договорі міститься пункт «наслідки невиношування плоду»;

- якщо в договорі наявний текст, який описує наслідки народження дитини з фізичними або психічними вадами, то в даних/договорі міститься пункт «наслідки народження дитини з фізичними або психічними вадами»;

- якщо в договорі наявний текст, який описує наслідки народження дитини з вродженими аномаліями, то в даних/договорі міститься пункт «наслідки народження дитини з вродженими аномаліями»;

- якщо в договорі наявний текст, який описує наслідки народження мертвої дитини, то в даних/договорі міститься пункт «наслідки мертвородження»;

- якщо в договорі наявний текст, який описує наслідки народження неповноцінної дитини, то в даних/договорі міститься пункт «наслідки народження неповноцінної дитини»;

- якщо в договорі наявний текст, який описує наслідки та порядок дій, якщо народяться близнюки, то в даних/договорі міститься пункт «порядок дій на випадок, якщо народяться близнюки»;

2) аналіз даних про потенційних батьків та договору щодо надання сурогатного материнства – пошук елементів множини *CSM* (еталонної моделі даних та договору) у реальних підготовлених для опрацювання даних про потенційних батьків (біологічних та сурогатної матері) та у договорі щодо надання сурогатного материнства;

3) виявлення всіх наявних цивільно-правових підстав (наявних істотних умов) для надання послуги сурогатного материнства у даних про потенційних батьків та договорі щодо надання сурогатного материнства;

4) синтез реальної теоретико-множинної моделі даних про потенційних батьків та/або договору щодо надання сурогатного материнства:

4.1) якщо елемент csm_j ($j=1..36$, оскільки, як визначено раніше, повинні бути забезпечені 36 обов'язкових істотних умов у даних про потенційних батьків та договорі щодо надання сурогатного материнства) знайдений у даних про потенційних батьків (біологічних та сурогатної матері) та/або у договорі щодо надання сурогатного материнства, то елемент csm_j заноситься у множину наявних обов'язкових умов $RCSM$;

4.2) якщо елемент csm_j ($j=1..36$) не знайдений у даних про потенційних батьків (біологічних та сурогатної матері) та/або у договорі щодо надання сурогатного материнства, то елемент csm_j заноситься у множину відсутніх обов'язкових умов $AEC SM$;

5) верифікація реальних теоретико-множинних моделей даних та/або договору шляхом перевірки, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для даних про потенційних батьків (біологічних та сурогатної матері) та договору щодо надання сурогатного материнства кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RCSM$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AEC SM$ разом повинна становити 36.

Результатом застосування розробленого методу синтезу є реальна теоретико-множинна модель даних про потенційних батьків і договору про виконання сурогатного материнства (множина наявних обов'язкових умов $RCSM$).

Проведемо тепер *моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства* на основі синтезованих еталонної та реальної моделей даних про потенційних батьків та договору про надання сурогатного материнства. Враховуючи обов'язковість гарантування даними про потенційних батьків та договору про надання сурогатного материнства безпеки послуги для потенційної сурогатної матері, для потенційних батьків і, звісно, для майбутньої дитини, для виконання сурогатного материнства обов'язковим є наявність у договорі всіх істотних умов, визначених еталонною моделлю даних та договору, тому *критерій можливості виконання сурогатного материнства* має вигляд:

- якщо $AEC SM = \emptyset$, то виконання сурогатного материнства можливе;

- якщо $AECSM \neq \emptyset$, то виконання сурогатного материнства неможливе.

Якщо $AECSM$ – множина відсутніх істотних умов у договорі про виконання сурогатного материнства, то:

$$AECSM = CSM \setminus RCSM, \quad (3.1)$$

де $RCSM$ – множина істотних умов, які містяться у реальному договорі про виконання сурогатного материнства.

Враховуючи розроблений критерій можливості виконання сурогатного материнства, *загальне правило для прийняття рішення щодо можливості виконання сурогатного материнства* має вигляд:

$$\begin{aligned} &\text{Якщо } AECSM = \emptyset \\ &\text{то "сурогатне материнство можливе"}, \\ &\text{інакше "сурогатне материнство неможливе"} \end{aligned} \quad (3.2)$$

Розроблений метод синтезу реальної моделі даних про потенційних батьків і договору про виконання сурогатного материнства та проведене моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства є теоретичним підґрунтям для розроблення правил, методів та інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства) з врахуванням цивільно-правових підстав.

3.2. Метод синтезу реальної моделі даних про потенційних батьків і договору про виконання екстракорпорального запліднення, моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості екстракорпорального запліднення [103, 112, 119, 124]

Основним джерелом інформації (вхідними даними) для синтезу реальної моделі даних про потенційних батьків і договору про виконання екстракорпорального запліднення є реальні дані про потенційних батьків та

договір про виконання екстракорпорального запліднення, а також еталонна модель таких даних та договору, синтезована в підрозділі 2.4.

Враховуючи розроблений у підрозділі 2.2 узагальнений метод синтезу реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги, *метод синтезу реальної моделі даних про потенційних батьків і договору про виконання екстракорпорального запліднення* складається з таких кроків:

1) препроцесінг даних про потенційних батьків і договору про виконання екстракорпорального запліднення (застосовується лише до тієї частини даних про потенційних батьків та договору щодо надання екстракорпорального запліднення, яка представляє пункти (істотні умови), які є обов'язковими з точки зору чинного цивільного законодавства України для надання екстракорпорального запліднення) – представлення даних у вигляді, придатному для опрацювання інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (екстракорпорального запліднення) з врахуванням цивільно-правових підстав, згідно із синтезованою в підрозділі 2.4 структурою даних та/або договору за правилами:

- якщо потенційна мати має вік 18 років і старше, то в даних/договорі міститься пункт «повноліття жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;

- якщо потенційна мати є дієздатною, то в даних/договорі міститься пункт «дієздатність жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;

- якщо потенційна мати не має протипоказань до вагітності, то в даних/договорі міститься пункт «відсутність протипоказань для виношування вагітності у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;

- якщо відомі група крові та резус-фактор потенційної матері, то в даних/договорі міститься пункт «відомі група крові та резус-фактор жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;

- якщо наявний клінічний аналіз крові потенційної матері, то в даних/договорі міститься пункт «наявність клінічного аналізу крові жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- якщо наявна коагулограма потенційної матері, то в даних/договорі міститься пункт «наявність коагулограми жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- якщо наявні тести на ВІЛ, сифіліс, гепатити В і С потенційної матері, то в даних/договорі міститься пункт «наявність тестів на ВІЛ, сифіліс, гепатити В і С жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- якщо наявні тести на хламідії, токсоплазмоз, цитомегаловірус та корову краснуху потенційної матері, то в даних/договорі міститься пункт «наявність тестів на хламідії, токсоплазмоз, цитомегаловірус та корову краснуху жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- якщо наявний бактеорікоскопічний аналіз виділень з вагіни, уретри та цервікального каналу потенційної матері, то в даних/договорі міститься пункт «наявність бактеріоскопічного аналізу виділень із вагіни, уретри і цервікального каналу жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- якщо наявне цитологічне обстеження мазків з шийки матки потенційної матері, то в даних/договорі міститься пункт «наявність цитологічного обстеження мазків із шийки матки жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- якщо проведене загальне гінекологічне обстеження потенційної матері, то в даних/договорі міститься пункт «загальне гінекологічне обстеження жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- якщо проведене ультразвукове обстеження органів малого таза потенційної матері, то в даних/договорі міститься пункт «ультразвукове обстеження органів малого таза жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;
- якщо наявний аналіз крові на пролактин, антимюллерів гормон, лютропін, фолітропін, естрадіол, прогестерон потенційної матері, то в

даних/договорі міститься пункт «наявність аналізу крові на пролактин, антимюллерів гормон, лютропін, фолітропін, естрадіол, прогестерон жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;

- якщо потенційна мати не має психічних захворювань, то в даних/договорі міститься пункт «відсутність психічних захворювань у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;

- якщо потенційна мати має довжину тіла матки не менше 3.5 см, то в даних/договорі міститься пункт «довжина тіла матки має не менше 3.5 см у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;

- якщо потенційна мати не має гострих запальних захворювань, то в даних/договорі міститься пункт «відсутність гострих запальних захворювань у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;

- якщо потенційна мати не має вад або деформацій порожнини матки, то в даних/договорі міститься пункт «відсутність вад або деформацій порожнини матки у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;

- якщо потенційна мати не має доброякісних пухлин матки, то в даних/договорі міститься пункт «відсутність доброякісних пухлин матки у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;

- якщо потенційна мати не має злоякісних новоутворень, то в даних/договорі міститься пункт «відсутність злоякісних новоутворень у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»;

- якщо відомі група крові та резус-фактор потенційного донора, то в даних/договорі міститься пункт «відомі група крові та резус-фактор чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення»;

- якщо наявні тести на ВІЛ, сифіліс, гепатити В і С потенційного донора, то в даних/договорі міститься пункт «наявність тестів на ВІЛ, сифіліс, гепатити В і С чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення»;

- якщо наявна спермограма потенційного донора, то в даних/договорі міститься пункт «наявність спермограми чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення»;

- якщо наявна флюорографія легень потенційного донора, то в даних/договорі міститься пункт «наявність флюорографії легень чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення»;

- якщо подружжя має жіноче та/або чоловіче безпліддя, то в даних/договорі міститься пункт «подружжя потребує екстракорпорального запліднення за медичними показаннями (жіноче та/або чоловіче безпліддя)»;

- якщо подружжя дало письмову згоду на екстракорпоральне запліднення, то в даних/договорі міститься пункт «подружжя дало письмову згоду на екстракорпоральне запліднення»;

- якщо медична установа, яка виконуватиме екстракорпоральне запліднення, гарантує анонімність донора, то в даних/договорі міститься пункт «гарантія анонімності донора»;

- якщо медична установа, яка виконуватиме екстракорпоральне запліднення, гарантує збереження медичної таємниці, то в даних/договорі міститься пункт «гарантія збереження медичної таємниці»;

2) аналіз даних про потенційних батьків та договору щодо надання екстракорпорального запліднення – пошук елементів множини *CIVF* (еталонної моделі таких даних та договору) у реальних підготовлених для опрацювання даних про потенційних батьків та у договорі щодо надання екстракорпорального запліднення;

3) виявлення всіх наявних цивільно-правових підстав (наявних істотних умов) для надання послуги екстракорпорального запліднення у даних про потенційних батьків та договорі щодо надання екстракорпорального запліднення;

4) синтез реальної теоретико-множинної моделі даних про потенційних батьків та/або договору щодо надання екстракорпорального запліднення:

4.1) якщо елемент $civf_i$ ($i=1..27$, оскільки, як визначено раніше, повинні бути забезпечені 27 обов'язкових істотних умов у даних про потенційних

батьків та договорі щодо виконання екстракорпорального запліднення) знайдений у даних про потенційних батьків та/або договорі щодо виконання екстракорпорального запліднення, то елемент $civf_i$ заноситься у множину наявних обов'язкових умов $RCIVF$;

4.2) якщо елемент $civf_i$ ($i=1..27$) не знайдений у даних про потенційних батьків та/або договорі щодо виконання екстракорпорального запліднення, то елемент $civf_i$ заноситься у множину відсутніх обов'язкових умов $AECIVF$;

5) верифікація реальних теоретико-множинних моделей даних та/або договору шляхом перевірки, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для даних про потенційних батьків (біологічних та сурогатної матері) та договору щодо надання екстракорпорального запліднення кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RCIVF$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AECIVF$ разом повинна становити 27.

Результатом застосування розробленого методу синтезу є реальна теоретико-множинна модель даних про потенційних батьків і договору про виконання екстракорпорального запліднення (множина наявних обов'язкових умов $RCIVF$).

Проведемо тепер *моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості екстракорпорального запліднення* на основі синтезованих еталонної та реальної моделей даних про потенційних батьків та договору про надання екстракорпорального запліднення. Враховуючи обов'язковість гарантування таким договором безпеки послуги для потенційної матері, для потенційного чоловіка-донора і, звісно, для майбутньої дитини, для виконання екстракорпорального запліднення обов'язковим є наявність у договорі всіх істотних умов, визначених еталонною моделлю даних та договору, тому *критерій можливості виконання екстракорпорального запліднення* матиме вигляд:

- якщо $AECIVF = \emptyset$, то виконання екстракорпорального запліднення можливе;

• якщо $AECIVF \neq \emptyset$, то виконання екстракорпорального запліднення неможливе.

Якщо $AECIVF$ – множина відсутніх істотних умов у договорі про виконання екстракорпорального запліднення, то:

$$AECIVF = CIVF \setminus RCIVF, \quad (3.3)$$

де $RCIVF$ – множина істотних умов, які містяться у реальному договорі про виконання екстракорпорального запліднення.

Враховуючи розроблений критерій можливості виконання екстракорпорального запліднення, *загальне правило для прийняття рішення щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення має вигляд:*

$$\begin{aligned} & \text{Якщо } AECIVF = \emptyset \\ & \text{то "екстракорпоральне запліднення можливе",} \\ & \text{інакше "екстракорпоральне запліднення неможливе"} \end{aligned} \quad (3.4)$$

Розроблений метод синтезу реальної моделі даних про потенційних батьків і договору про виконання екстракорпорального запліднення та проведене моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості екстракорпорального запліднення є теоретичним підґрунтям для розроблення правил, методів та інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (екстракорпорального запліднення) з врахуванням цивільно-правових підстав.

3.3. Метод синтезу реальних моделей даних про потенційних донора та реципієнта, моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації [103, 116, 120, 124]

Основним джерелом інформації (вхідними даними) для синтезу реальних моделей даних про потенційних донора та реципієнта є реальні дані про потенційних донора та реципієнта, а також еталонна модель таких даних, синтезована в підрозділі 2.5.

Враховуючи розроблений у підрозділі 2.2 узагальнений метод синтезу реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги, *метод синтезу реальних моделей даних про потенційних донора та реципієнта* складається з таких кроків:

1) препроцесінг даних про потенційних донора та реципієнта (застосовується лише до тієї частини даних про потенційних донора та реципієнта, яка представляє пункти (істотні умови), які є обов'язковими з точки зору чинного цивільного законодавства України для виконання донорства та/або трансплантації) – представлення даних у вигляді, придатному для опрацювання інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав, згідно із синтезованими в підрозділі 2.5 структурами даних за правилами:

- якщо наявна згода повнолітнього дієздатного потенційного донора на вилучення органів після смерті, або якщо відсутня незгода повнолітнього дієздатного потенційного донора стати донором після смерті та наявна згода членів сім'ї після смерті повнолітнього дієздатного потенційного донора (чоловіка/дружини, дітей, батьків, рідних братів та сестер) на вилучення органів після смерті, або наявна згода законних представників неповнолітнього потенційного донора на вилучення органів після смерті, або наявна згода законних представників недієздатного, обмеженого в дієздатності потенційного донора на вилучення органів після смерті, то в даних про потенційного посмертного донора міститься пункт «наявність згоди повнолітнього дієздатного потенційного донора на вилучення органів після смерті»;

- якщо потенційний донор не є дитиною-сиротою, то в даних про потенційного посмертного донора міститься пункт «донор не є дитиною-сиротою»;

- якщо потенційний донор не є ветераном АТО та/або ООС, то в даних про потенційного посмертного донора міститься пункт «донор не є ветераном АТО та/або ООС»;

- якщо встановлено особу потенційного донора, то в даних про потенційного посмертного донора міститься пункт «встановлено особу потенційного донора»;
- якщо правоохоронці, судмедексперти та суд не заперечують проти посмертного донорства, то в даних про потенційного посмертного донора міститься пункт «відсутність заперечень проти донорства від правоохоронців та/або судмедекспертів та/або суду»;
- якщо в потенційного донора зафіксовано повне і незворотне припинення всіх функцій головного мозку (при працюючому серці та штучній вентиляції легень), то в даних про потенційного посмертного донора міститься пункт «повне і незворотне припинення всіх функцій головного мозку потенційного донора (при працюючому серці та штучній вентиляції легень)»;
- якщо консиліум лікарів засвідчив повне і незворотне припинення всіх функцій головного мозку в потенційного донора, то в даних про потенційного посмертного донора міститься пункт «засвідчення консиліумом лікарів повного і незворотного припинення всіх функцій головного мозку потенційного донора»;
- якщо у консиліум лікарів, які констатували смерть головного мозку потенційного донора, не входили лікарі, які вилучатимуть анатомічні матеріали, то в даних про потенційного посмертного донора міститься пункт «не входження лікарів, що братимуть участь у вилученні анатомічних матеріалів та їх трансплантації, у консиліум лікарів, які констатуватимуть смерть головного мозку потенційного донора»;
- якщо у консиліум лікарів, які констатували смерть головного мозку потенційного донора, не входив трансплант-координатор, то в даних про потенційного посмертного донора міститься пункт «не входження трансплант-координатора у консиліум лікарів, які констатуватимуть смерть головного мозку потенційного донора»;
- якщо зафіксовано незворотне припинення кровообігу та дихальних функцій в потенційного донора, то в даних про потенційного посмертного донора

міститься пункт «незворотне припинення кровообігу та дихальних функцій в потенційного донора»,

- якщо зафіксовано ранні та/або пізні трупні зміни в потенційного донора, то в даних про потенційного посмертного донора міститься пункт «ранні та/або пізні трупні зміни в потенційного донора»;

- якщо наявна згода повнолітнього дієздатного потенційного донора на вилучення його органу (дозволеного до трансплантації МОЗ України одного з парних органів або частини органу) за життя, або наявна згода законних представників неповнолітнього потенційного донора на вилучення його органу (дозволеного до трансплантації МОЗ України одного з парних органів або частини органу) за життя, або наявна згода законних представників недієздатного, обмеженого в дієздатності потенційного донора на вилучення його органу (дозволеного до трансплантації МОЗ України одного з парних органів або частини органу) за життя, то в даних про потенційного прижиттєвого донора міститься пункт «наявність згоди повнолітнього дієздатного потенційного донора на вилучення його органу за життя»;

- якщо шкода, яка буде завдана потенційному донору при вилученні його органу (дозволеного до трансплантації МОЗ України одного з парних органів або частини органу) за життя, є меншою ніж та, що загрожувала реципієнту без здійснення такої трансплантації, то в даних про потенційного прижиттєвого донора міститься пункт «шкода потенційному донору є меншою, ніж та, що загрожувала реципієнту»;

- якщо потенційний донор не є вагітною жінкою, то в даних про потенційного прижиттєвого донора міститься пункт «потенційний донор не є вагітною жінкою»;

- якщо потенційний донор не є іноземцем, що незаконно перебуває в Україні, то в даних про потенційного прижиттєвого донора міститься пункт «потенційний донор не є іноземцем, який незаконно перебуває на території України»;

- якщо потенційний донор не є особою без громадянства, що незаконно перебуває в Україні, то в даних про потенційного прижиттєвого донора міститься пункт «потенційний донор не є особою без громадянства, яка незаконно перебуває на території України»;
- якщо потенційний донор не має тяжких психічних розладів, то в даних про потенційного прижиттєвого донора міститься пункт «потенційний донор не страждає на тяжкі психічні розлади»;
- якщо потенційний донор не має захворювань, що можуть передатись реципієнту, то в даних про потенційного прижиттєвого донора міститься пункт «потенційний донор не має захворювань, що можуть передатись реципієнту»;
- якщо потенційний донор не утримується в місцях позбавлення волі, то в даних про потенційного прижиттєвого донора міститься пункт «потенційний донор не утримується в місцях позбавлення волі»;
- якщо потенційний донор раніше не був донором органу або його частини, то в даних про потенційного прижиттєвого донора міститься пункт «потенційний донор не надавав раніше орган або його частину на трансплантацію»;
- якщо в потенційного донора вилучатимуть лише один з парних органів або частина органу або частина тканини, то в даних про потенційного прижиттєвого донора міститься пункт «в потенційного донора вилучатиметься один з парних органів або частина органу або частина тканини»;
- якщо правоохоронці, судмедексперт та сул не заперечують проти прижиттєвого донорства, то в даних про потенційного прижиттєвого донора міститься пункт «проти прижиттєвого донорства потенційного донора не виступають правоохоронці та/або судмедексперт та/або суд»;
- якщо реципієнт має захворювання, за якого неможливо зберегти життя та/або відновити здоров'я відмінними від трансплантації методами, то в даних про потенційного реципієнта міститься пункт «наявність у реципієнта захворювання, при якому неможливо зберегти життя та/або відновити її здоров'я іншими (відмінними від трансплантації) методами лікування»;

- якщо реципієнт має медичні показання до трансплантації, то в даних про потенційного реципієнта міститься пункт «наявність у Особи-реципієнта медичних показань для застосування трансплантації»;

- якщо наявна письмова згода повнолітнього реципієнта, або наявна письмова згода реципієнта віком від 15 до 18 років та наявна письмова згода батьків або інших законних представників реципієнта віком від 15 до 18 років, або наявна письмова згода батьків або інших законних представників Особи-реципієнта віком до 15 років, або за умови невідкладного випадку з існуванням реальної загрози життю реципієнта, то в даних про потенційного реципієнта міститься пункт «наявність письмової згоди повнолітнього реципієнта»;

- якщо реципієнт потребує органу або тканини, трансплантація якого дозволена МОЗ України, то в даних про потенційного реципієнта міститься пункт «реципієнт потребує органу або тканини, трансплантація якого дозволена МОЗ України»;

- якщо майбутню трансплантацію проводитиме медичний заклад або наукова установа, яка має право її проводити, то в даних про потенційного реципієнта міститься пункт «майбутня трансплантація буде проводитись закладом охорони здоров'я або науковою установою, яка має право її проводити»;

2) аналіз даних про потенційних донора та реципієнта – пошук елементів множини *ECDL* (еталонної моделі даних про потенційного посмертного донора) у реальних підготовлених для опрацювання даних про потенційного посмертного донора; пошук елементів множини *ECDOL* (еталонної моделі даних про потенційного прижиттєвого донора) у реальних підготовлених для опрацювання даних про потенційного прижиттєвого донора; пошук елементів множини *ECTR* (еталонної моделі даних про потенційного реципієнта) у реальних підготовлених для опрацювання даних про потенційного реципієнта;

3) виявлення всіх наявних цивільно-правових підстав (наявних істотних умов) для надання послуги донорства та/або трансплантації у даних про потенційних донора та реципієнта;

4) синтез реальної теоретико-множинної моделі даних про потенційних донора та реципієнта:

4.1) якщо елемент ecd_l_h ($h=1..11$, оскільки, як визначено раніше, повинні бути забезпечені 5 обов'язкових істотних умов у даних про потенційного посмертного донора для забезпечення можливості посмертного донорства) є в даних про потенційного посмертного донора, то елемент ecd_l_h заноситься в множину наявних умов щодо потенційного посмертного донорства *RECDAL*;

4.2) якщо елемент $ecd_o_l_o$ ($o=1..11$, оскільки, як визначено раніше, повинні бути забезпечені 11 обов'язкових істотних умов у даних про потенційного прижиттєвого донора для забезпечення можливості прижиттєвого донорства) є в даних про потенційного прижиттєвого донора, то елемент $ecd_o_l_o$ заноситься в множину наявних умов щодо потенційного прижиттєвого донорства *RECDOL*;

4.3) якщо елемент ect_r_b ($b=1..5$, оскільки, як визначено раніше, повинні бути забезпечені 5 обов'язкових істотних умов у даних про потенційного реципієнта для забезпечення можливості трансплантації) є в даних про потенційного реципієнта, то елемент ect_r_b заноситься в множину наявних умов щодо потенційної трансплантації *RECTR*;

4.4) якщо елемент ecd_l_h ($h=1..11$) відсутній в даних про потенційного посмертного донора, то елемент ecd_l_h заноситься в множину відсутніх умов щодо потенційного посмертного донорства *AECDAL*;

4.5) якщо елемент $ecd_o_l_o$ ($o=1..11$) відсутній в даних про потенційного прижиттєвого донора, то елемент $ecd_o_l_o$ заноситься в множину відсутніх умов щодо потенційного прижиттєвого донорства *AECDOL*;

4.6) якщо елемент ect_r_b ($b=1..5$) відсутній в даних про потенційного реципієнта, то елемент ect_r_b заноситься в множину відсутніх умов щодо потенційної трансплантації *AECTR*;

5) верифікація реальних теоретико-множинних моделей даних шляхом перевірки, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх

обов'язкових умов – для даних про потенційного посмертного донора кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RECDAL$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AECDAL$ разом повинна становити 11; для даних про потенційного прижиттєвого донора кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RECDOL$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AECDOL$ разом повинна становити 11; для даних про потенційного реципієнта кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RECTR$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AECTR$ разом повинна становити 5.

Результатом застосування розробленого методу синтезу є реальні теоретико-множинні моделі даних про потенційних донора та реципієнта (множини наявних обов'язкових умов $RECDAL$, $RECDOL$, $RECTR$).

Проведемо тепер *моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації* на основі синтезованих еталонних та реальних моделей даних про потенційних донора та реципієнта. Враховуючи обов'язковість гарантування безпеки послуги для потенційного живого донора та для реципієнта, а також гарантування прав потенційного померлого донора, для донорства обов'язковим є наявність всіх істотних умов, визначених еталонними моделями даних про потенційних донора та реципієнта, тому *критерій можливості посмертного донорства* матиме вигляд:

- якщо $AECDAL = \emptyset$, то посмертне донорство можливе;
- якщо $AECDAL \neq \emptyset$, то посмертне донорство неможливе;

критерій можливості прижиттєвого донорства матиме вигляд:

- якщо $AECDOL = \emptyset$, то прижиттєве донорство можливе;
- якщо $AECDOL \neq \emptyset$, то прижиттєве донорство неможливе;

критерій можливості трансплантації матиме вигляд:

- якщо $AECTR = \emptyset$, то трансплантація можлива;
- якщо $AECTR \neq \emptyset$, то трансплантація неможлива.

Якщо $AECDAL$ – множина відсутніх обов'язкових умов для посмертного донорства, то:

$$AECDAL = ECDL \setminus RECDAL, \quad (3.5)$$

де $RECDAL$ – множина наявних умов щодо потенційного посмертного донорства для конкретного випадку.

Враховуючи розроблений критерій можливості посмертного донорства, загальне правило для прийняття рішення щодо можливості посмертного донорства має вигляд:

$$\begin{aligned} & \text{Якщо } AECDAL = \emptyset \\ & \text{то "посмертне донорство можливе",} \\ & \text{інакше "посмертне донорство неможливе"} \end{aligned} \quad (3.6)$$

Якщо $AECDOL$ – множина відсутніх обов’язкових умов для прижиттєвого донорства, то:

$$AECDOL = ECDOL \setminus RECDOL, \quad (3.7)$$

де $RECDOL$ – множина наявних умов щодо потенційного прижиттєвого донорства для конкретного випадку.

Враховуючи розроблений критерій можливості прижиттєвого донорства, загальне правило для прийняття рішення щодо можливості прижиттєвого донорства має вигляд:

$$\begin{aligned} & \text{Якщо } AECDOL = \emptyset \\ & \text{then "прижиттєве донорство можливе",} \\ & \text{інакше "прижиттєве донорство неможливе"} \end{aligned} \quad (3.8)$$

Якщо $AECTR$ – множина відсутніх обов’язкових умов для трансплантації, то:

$$AECTR = ECTR \setminus RECTR, \quad (3.9)$$

де $RECTR$ – множина наявних умов щодо трансплантації для конкретного випадку.

Враховуючи розроблений критерій можливості трансплантації, загальне правило для прийняття рішення щодо можливості трансплантації має вигляд:

$$\begin{aligned} & \text{Якщо } AECTR = \emptyset \\ & \text{то "трансплантація можлива",} \\ & \text{інакше "трансплантація неможлива"} \end{aligned} \quad (3.10)$$

Розроблений метод синтезу реальних моделей даних про потенційних донора та реципієнта та проведене моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації є теоретичним підґрунтям для розроблення правил, методів та інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав.

3.4. Метод синтезу реальних моделей загального договору про надання медичних послуг та похідних від нього договорів – договору про надання терапевтичних послуг і договору про надання стоматологічних послуг, моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних, терапевтичних, стоматологічних послуг [103, 106, 114, 124]

Основним джерелом інформації (вхідними даними) для синтезу реальних моделей загального договору про надання медичних послуг та похідних від нього договорів є реальний цивільно-правовий договір з надання медичних послуг (загальних, терапевтичних або стоматологічних), а також еталонні моделі таких договорів, синтезовані в підрозділі 2.6-2.8.

Враховуючи розроблений у підрозділі 2.2 узагальнений метод синтезу реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги, *метод синтезу реальних моделей загального договору про надання медичних послуг та похідних від нього договорів – договору про надання терапевтичних послуг і договору про надання стоматологічних послуг* складається з таких кроків:

1) препроцесінг загального договору про надання медичних послуг та/або похідних від нього договорів – договору про надання терапевтичних послуг і договору про надання стоматологічних послуг (застосовується лише до тієї

частини відповідного договору, яка представляє пункти (істотні умови), які є обов'язковими з точки зору чинного цивільного законодавства України для надання відповідної медичної послуги) – представлення договору у вигляді, придатному для опрацювання інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав, згідно із синтезованими в підрозділах 2.6-2.8 структурами даних за правилами:

- якщо в договорі про надання загальних медичних послуг наявний текст, який описує предмет договору, то в договорі міститься пункт «предмет договору»;

- якщо в договорі про надання загальних медичних послуг наявний текст, який описує процес надання послуги, то в договорі міститься пункт «процес надання послуги (дії виконавця)»;

- якщо в договорі про надання загальних медичних послуг наявний текст, який описує мету договору, то в договорі міститься пункт «мета укладання договору»;

- якщо в договорі про надання загальних медичних послуг наявний текст, який описує результат договору, то в договорі міститься пункт «результат договору»;

- якщо в договорі про надання загальних медичних послуг наявний текст, який описує процес досягнення результату, то в договорі міститься пункт «процес досягнення результату»;

- якщо в договорі про надання загальних медичних послуг наявний текст, який описує ціну договору, то в договорі міститься пункт «ціна договору»;

- якщо в договорі про надання загальних медичних послуг наявний текст, який регламентує, що пацієнт має право на доступну, своєчасну, достовірну та повну інформацію, то в договорі міститься пункт «право на доступну, своєчасну, достовірну та повну інформацію про стан здоров'я пацієнта»;

- якщо в договорі про надання загальних медичних послуг наявний текст, який описує якість послуги, то в договорі міститься пункт «якість послуги»;

- якщо в договорі про надання загальних медичних послуг наявний текст, який описує профіль медичного закладу, то в договорі міститься пункт «профіль медичного закладу»;
- якщо в договорі про надання загальних медичних послуг наявний текст, який описує професійну компетентність лікаря/лікарів, то в договорі міститься пункт «професійна компетенція лікаря(ів)»;
- якщо в договорі про надання загальних медичних послуг наявний текст, який описує методи лікування, то в договорі міститься пункт «методи лікування»;
- якщо в договорі про надання загальних медичних послуг наявний текст, який описує оснащеність медичного закладу необхідною сучасною апаратурою, то в договорі міститься пункт «оснащеність медичного закладу необхідною сучасною медичною апаратурою»;
- якщо в договорі про надання загальних медичних послуг наявний текст, який описує умови припинення/розірвання договору, то в договорі міститься пункт «умови припинення договору»;
- якщо в договорі про надання загальних медичних послуг наявний текст, який описує строк дії договору, то в договорі міститься пункт «строк дії договору»;
- якщо в договорі про надання загальних медичних послуг наявний текст, який описує строк дії зобов'язань за договором, то в договорі міститься пункт «строк дії зобов'язань»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує предмет договору, то в договорі міститься пункт «предмет договору»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує теоретичні засади роботи терапевта, то в договорі міститься пункт «теоретичні засади роботи»;

- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує практичний інструментарій терапевта, то в договорі міститься пункт «практичний інструментарій»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує межі компетентності лікаря-терапевта, то в договорі міститься пункт «межі компетентності практикуючого лікаря»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує обов'язки лікаря та/або медичної установи, то в договорі міститься пункт «обов'язки лікаря (медичної установи)»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує права лікаря та/або медичної установи, то в договорі міститься пункт «права лікаря (медичної установи)»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує відповідальність лікаря та/або медичної установи, то в договорі міститься пункт «відповідальність лікаря (медичної установи)»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує обов'язки пацієнта, то в договорі міститься пункт «обов'язки клієнта»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує права пацієнта, то в договорі міститься пункт «права клієнта»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує відповідальність пацієнта, то в договорі міститься пункт «відповідальність клієнта»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує оплату послуг, то в договорі міститься пункт «оплата послуг»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує процедуру оплати послуг, то в договорі міститься пункт «процедура оплати»;

- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує терміни надання терапевтичних послуг, то в договорі міститься пункт «терміни надання послуг»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує графік надання терапевтичних послуг, то в договорі міститься пункт «графік надання послуг»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує можливі прояви супутніх несприятливих наслідків наданих терапевтичних послуг, то в договорі міститься пункт «можливі прояви супутніх несприятливих наслідків впливу терапевтичних послуг»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує можливі прояви випадкових несприятливих наслідків наданих терапевтичних послуг, то в договорі міститься пункт «можливі прояви випадкових несприятливих наслідків впливу терапевтичних послуг»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує інші умови надання терапевтичних послуг, то в договорі міститься пункт «інші умови»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує скарги пацієнта, то в договорі міститься пункт «скарги пацієнта»,
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує процедуру виявлення симптомів захворювання на основі скарг пацієнта, то в договорі міститься пункт «виявлення окремих ознак (симптомів) захворювання на основі скарг»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує анамнез захворювання, то в договорі міститься пункт «анамнез захворювання»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує історію життя пацієнта, то в договорі міститься пункт «історія життя пацієнта»;

- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує дані об'єктивного обстеження пацієнта, то в договорі міститься пункт «дані об'єктивного обстеження»;

- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує загальноклінічні методи дослідження, які будуть використовуватись лікарем-терапевтом, то в договорі міститься пункт «загальноклінічні методи дослідження»;

- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує лабораторно-інструментальні методи дослідження, які будуть використовуватись лікарем-терапевтом, то в договорі міститься пункт «лабораторно-інструментальні методи дослідження»;

- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує попередній діагноз пацієнта, то в договорі міститься пункт «попередній (синдромний) діагноз»;

- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує назву хвороби пацієнта, то в договорі міститься пункт «назва хвороби»;

- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує стадію патологічного процесу, то в договорі міститься пункт «стадія патологічного процесу»;

- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує клінічну форму хвороби, то в договорі міститься пункт «клінічна форма хвороби»;

- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує функціональний стан органів і систем пацієнта, то в договорі міститься пункт «функціональний стан органів і систем»;

- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує діагноз ускладнень пацієнта, то в договорі міститься пункт «діагноз ускладнень»;

- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує діагноз супутніх захворювань пацієнта, то в договорі міститься пункт «діагноз супутніх захворювань»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує остаточний діагноз пацієнта, то в договорі міститься пункт «остаточний, кінцевий, заключний діагноз»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує оптимальний для пацієнта фізичний режим, то в договорі міститься пункт «оптимальний фізичний режим»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує оптимальний для пацієнта дієтичний режим, то в договорі міститься пункт «оптимальний дієтичний режим»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує оптимальний для пацієнта гігієнічний режим, то в договорі міститься пункт «оптимальний гігієнічний режим»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує медикаментозні засоби, призначені пацієнту (якщо медикаментозні засоби пацієнту не потрібні, то в цьому пункті має бути текст «не призначаються»), то в договорі міститься пункт «медикаментозні засоби»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує фізіотерапевтичні засоби, призначені пацієнту (якщо фізіотерапевтичні засоби пацієнту не потрібні, то в цьому пункті має бути текст «не призначаються»), то в договорі міститься пункт «фізіотерапевтичні засоби»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує хірургічні методи, призначені пацієнту (якщо хірургічні методи пацієнту не потрібні, то в цьому пункті має бути текст «не призначаються»), то в договорі міститься пункт «хірургічні методи»;
- якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний текст, який описує санаторно-курортні пропозиції для пацієнта (якщо санаторно-

курортні пропозиції для пацієнта відсутні, то в цьому пункті має бути текст «не призначаються»), то в договорі міститься пункт «санаторно-курортні пропозиції»;

- якщо в договорі про надання стоматологічних послуг наявний текст, який описує номер ліцензії лікувального закладу, то в договорі міститься пункт «номер ліцензії лікувально-профілактичного закладу»;

- якщо в договорі про надання стоматологічних послуг наявний текст, який описує права лікаря та пацієнта, то в договорі міститься пункт «права сторін»;

- якщо в договорі про надання стоматологічних послуг наявний текст, який описує обов'язки лікаря та пацієнта, то в договорі міститься пункт «обов'язки сторін»;

- якщо в договорі про надання стоматологічних послуг наявний текст, який описує відповідальність лікаря та пацієнта, то в договорі міститься пункт «відповідальність сторін»;

- якщо в договорі про надання стоматологічних послуг наявний текст, який описує ціну договору, то в договорі міститься пункт «ціна договору»;

- якщо в договорі про надання стоматологічних послуг наявний текст, який описує порядок оплати стоматологічних послуг, то в договорі міститься пункт «порядок розрахунків за стоматологічні послуги»;

- якщо в договорі про надання стоматологічних послуг наявний текст, який описує строк надання послуг, то в договорі міститься пункт «строк надання стоматологічних послуг»;

- якщо в договорі про надання стоматологічних послуг наявний текст, який описує гарантійний строк на надані послуги, то в договорі міститься пункт «гарантійний строк»;

- якщо в договорі про надання стоматологічних послуг наявний текст, який описує діагноз пацієнта, то в договорі міститься пункт «діагноз пацієнта»;

- якщо в договорі про надання стоматологічних послуг наявний текст, який описує план та методику обстеження і лікування, то в договорі міститься пункт «план та методика обстеження і лікування»;

- якщо в договорі про надання стоматологічних послуг наявний текст, який описує типові ризики надання послуг, то в договорі міститься пункт «типові ризики»;

- якщо в договорі про надання стоматологічних послуг наявний текст, який описує правила та рекомендації для пацієнта, то в договорі міститься пункт «правила та рекомендації, яких повинен дотримуватись пацієнт»;

- якщо в договорі про надання стоматологічних послуг наявний текст, який описує наявність інформованої згоди пацієнта та види робіт, на які вона поширюється, то в договорі міститься пункт «інформована згода пацієнта»;

- якщо в договорі про надання стоматологічних послуг наявний текст, який описує загальний стан здоров'я пацієнта, то в договорі міститься пункт «загальний стан здоров'я пацієнта»;

- якщо в договорі про надання стоматологічних послуг наявний текст, який описує стан стоматологічного здоров'я пацієнта, то в договорі міститься пункт «стан стоматологічного здоров'я пацієнта»;

- якщо в договорі про надання стоматологічних послуг наявний текст, який описує скариг пацієнта, то в договорі міститься пункт «скарги пацієнта»;

- якщо в договорі про надання стоматологічних послуг наявний текст, який описує анамнез пацієнта, то в договорі міститься пункт «анамнестичні дані пацієнта»;

- якщо в договорі про надання стоматологічних послуг наявний текст, який описує дату наступного візиту пацієнта до стоматологічної клініки, то в договорі міститься пункт «дата наступного візиту»;

2) аналіз відповідного договору (договору про надання загальних медичних послуг, договору про надання терапевтичних послуг, договору про надання стоматологічних послуг) – пошук елементів множини *CMS* у реальному підготовленому для опрацювання договорі про надання загальних медичних послуг; пошук елементів множини *CTSP* у реальному підготовленому для опрацювання договорі про надання терапевтичних послуг; пошук елементів

множини DSC у реальному підготовленому для опрацювання договорі про надання стоматологічних послуг;

3) виявлення всіх наявних цивільно-правових підстав (наявних істотних умов) для надання загальних медичних послуг у договорі про надання загальних медичних послуг, терапевтичних послуг у договорі про надання терапевтичних послуг, стоматологічних послуг у договорі про надання стоматологічних послуг;

4) синтез реальних теоретико-множинних моделей загального договору про надання медичних послуг та похідних від нього договорів – договору про надання терапевтичних послуг і договору про надання стоматологічних послуг:

4.1) якщо елемент cms_c ($c=1..15$, оскільки, як визначено раніше, повинні бути забезпечені 15 обов'язкових істотних умов у договорі про надання загальних медичних послуг) є в договорі про надання загальних медичних послуг, то елемент cms_c заноситься в множину наявних умов у реальному договорі про надання загальних медичних послуг $RCMS$;

4.2) якщо елемент $ctsp_d$ ($d=1..39$, оскільки, як визначено раніше, повинні бути забезпечені 39 обов'язкових істотних умов у договорі про надання терапевтичних послуг) є в договорі про надання терапевтичних послуг, то елемент $ctsp_d$ заноситься в множину наявних умов у реальному договорі про надання терапевтичних послуг $RCTSP$;

4.3) якщо елемент dsc_e ($e=1..18$, оскільки, як визначено раніше, повинні бути забезпечені 18 обов'язкових істотних умов у договорі про надання стоматологічних послуг) є в договорі про надання стоматологічних послуг, то елемент dsc_e заноситься в множину наявних умов у реальному договорі про надання стоматологічних послуг $RDSC$;

4.4) якщо елемент cms_c ($c=1..15$) відсутній в договорі про надання загальних медичних послуг, то елемент cms_c заноситься в множину відсутніх умов у реальному договорі про надання загальних медичних послуг $AECMS$;

4.5) якщо елемент $ctsp_d$ ($d=1..39$) відсутній в договорі про надання терапевтичних послуг, то елемент $ctsp_d$ заноситься в множину відсутніх умов у реальному договорі про надання терапевтичних послуг *AECT*;

4.6) якщо елемент dsc_e ($e=1..18$) відсутній в договорі про надання стоматологічних послуг, то елемент dsc_e заноситься в множину відсутніх умов у реальному договорі про надання стоматологічних послуг *AEDSC*;

5) верифікація реальних теоретико-множинних моделей договорів шляхом перевірки, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для договору про надання загальних медичних послуг кількість елементів множини наявних обов'язкових умов *RCMS* та множини відсутніх обов'язкових умов *AECMS* разом повинна становити 15; для договору про надання терапевтичних послуг кількість елементів множини наявних обов'язкових умов *RCTSP* та множини відсутніх обов'язкових умов *AECT* разом повинна становити 39; для договору про надання стоматологічних послуг кількість елементів множини наявних обов'язкових умов *RDSC* та множини відсутніх обов'язкових умов *AEDSC* разом повинна становити 18.

Результатом застосування розробленого методу синтезу є реальні теоретико-множинні моделі договорів про надання загальних медичних послуг, про надання терапевтичних послуг, про надання стоматологічних послуг (множини наявних обов'язкових умов *RCMS*, *RCTSP*, *RDSC*).

Проведемо тепер *моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних, терапевтичних, стоматологічних послуг* на основі відповідних синтезованих еталонних та реальних моделей таких договорів. Враховуючи обов'язковість забезпечення юридичної коректності надання загальних медичних, терапевтичних, стоматологічних послуг, обов'язковим є наявність у відповідному договорі всіх істотних умов, визначених еталонними моделями договорів про надання загальних медичних послуг, про надання терапевтичних послуг, про надання стоматологічних послуг, тому *критерій можливості надання загальних медичних послуг* матиме вигляд:

- якщо $AECMS = \emptyset$, то надання загальних медичних послуг можливе;
- якщо $AECMS \neq \emptyset$, то надання загальних медичних послуг неможливе;

критерій можливості надання терапевтичних послуг матиме вигляд:

- якщо $AECT = \emptyset$, то надання терапевтичних послуг можливе;
- якщо $AECT \neq \emptyset$, то надання терапевтичних послуг неможливе;

критерій можливості надання стоматологічних послуг матиме вигляд:

- якщо $AEDSC = \emptyset$, то надання стоматологічних послуг можливе;
- якщо $AEDSC \neq \emptyset$, то надання стоматологічних послуг неможливе.

Якщо $AECMS$ – множина відсутніх істотних умов у договорі про надання загальних медичних послуг, то:

$$AECMS = CMS \setminus RCMS, \quad (3.11)$$

де $RCMS$ – множина істотних умов, які містяться у реальному договорі про надання загальних медичних послуг.

Враховуючи розроблений критерій можливості надання загальних медичних послуг, *загальне правило для прийняття рішення щодо можливості надання загальних медичних послуг* має вигляд:

$$\begin{aligned} &\text{Якщо } AECMS = \emptyset \\ &\text{то "надання загальних медичних послуг можливе",} \\ &\text{інакше "надання загальних медичних послуг неможливе"} \end{aligned} \quad (3.12)$$

Якщо $AECT$ – множина відсутніх істотних умов у договорі про надання терапевтичних послуг, то:

$$AECT = CTSP \setminus RCTSP, \quad (3.13)$$

де $RCTSP$ – множина істотних умов, які містяться у реальному договорі про надання терапевтичних послуг.

Враховуючи розроблений критерій можливості надання терапевтичних послуг, *загальне правило для прийняття рішення щодо можливості надання терапевтичних послуг* має вигляд:

$$\begin{aligned} & \text{Якщо } AECT = \emptyset \\ & \text{то "надання терапевтичних послуг можливе",} \\ & \text{інакше "надання терапевтичних послуг неможливе"} \end{aligned} \quad (3.14)$$

Якщо $AEDSC$ – множина відсутніх істотних умов у договорі про надання стоматологічних послуг, то:

$$AEDSC = DSC \setminus RDSC, \quad (3.15)$$

де $RDSC$ – множина істотних умов, які містяться у реальному договорі про надання стоматологічних послуг.

Враховуючи розроблений критерій можливості надання стоматологічних послуг, загальне правило для прийняття рішення щодо можливості надання стоматологічних послуг має вигляд:

$$\begin{aligned} & \text{Якщо } AEDSC = \emptyset \\ & \text{то "надання стоматологічних послуг можливе",} \\ & \text{інакше "надання стоматологічних послуг неможливе"} \end{aligned} \quad (3.16)$$

Розроблений метод синтезу реальних моделей загального договору про надання медичних послуг та похідних від нього договорів – договору про надання терапевтичних послуг і договору про надання стоматологічних послуг – та проведене моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних, терапевтичних, стоматологічних послуг є теоретичним підґрунтям для розроблення правил, методів та інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав.

3.5. Метод синтезу реальних моделей даних про особу, яка зобов’язана вакцинуватись від Covid’19, та про особу, яка має протипоказання до вакцинації від Covid’19, моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid’19 [110, 115, 133, 134]

Основним джерелом інформації (вхідними даними) для синтезу реальних моделей даних про особу, яка зобов'язана вакцинуватись від Covid'19, та про особу, яка має протипоказання до вакцинації від Covid'19, є реальні дані про особу, яка має намір вакцинуватись від Covid'19, а також еталонні моделі таких даних, синтезовані в підрозділі 2.9.

Враховуючи розроблений у підрозділі 2.2 узагальнений метод синтезу реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги, *метод синтезу реальних моделей даних про особу, яка зобов'язана вакцинуватись від Covid'19, та про особу, яка має протипоказання до вакцинації від Covid'19*, складається з таких кроків:

- 1) препроцесінг даних про особу, яка має намір вакцинуватись від Covid'19 – проведення опитування особи, яка має намір вакцинуватись, за допомогою опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19 та опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, розроблених у підрозділі 2.9;
- 2) аналіз даних про особу, яка має намір вакцинуватись від Covid'19, зібрану за допомогою опитувальників, згідно із правилами:
 - якщо обрано відповідь «так» на перше запитання опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19, то в множину $RPFQS$ заноситься елемент $pfqs_1=cebe$ множини $PFQS$;
 - якщо обрано відповідь «так» на друге запитання опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19, то в множину $RPFQS$ заноситься елемент $pfqs_2=lsae$ множини $PFQS$;
 - якщо обрано відповідь «так» на третє запитання опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19, то в множину $RPFQS$ заноситься елемент $pfqs_3=erie$ множини $PFQS$;

- якщо обрано відповідь «так» на четверте запитання опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19, то в множину *RPFQS* заноситься елемент $pfqs_4=lge$ множини *PFQS*;
- якщо обрано відповідь «так» на п'яте запитання опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19, то в множину *RPFQS* заноситься елемент $pfqs_5=hcie$ множини *PFQS*;
- якщо обрано відповідь «так» на шосте запитання опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19, то в множину *RPFQS* заноситься елемент $pfqs_6=uioe$ множини *PFQS*;
- якщо на жодне з питань опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19 не дано ствердної відповіді (відповіді «так»), то множина *RPFQS* залишається порожньою;
- якщо обрано відповідь «так» на перше запитання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, то в множину *RCIQS* заноситься елемент $cigs_1 = ails$ множини *CIQS*;
- якщо обрано відповідь «так» на друге запитання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, то в множину *RCIQS* заноситься елемент $cigs_2 = cdhs$ множини *CIQS*;
- якщо обрано відповідь «так» на третє запитання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, то в множину *RCIQS* заноситься елемент $cigs_3 = macp$ множини *CIQS*;
- якщо обрано відповідь «так» на четверте запитання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, то в множину *RCIQS* заноситься елемент $cigs_4 = pgnt$ множини *CIQS*;
- якщо обрано відповідь «так» на п'яте запитання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, то в множину *RCIQS* заноситься елемент $cigs_5 = lctn$ множини *CIQS*;
- якщо обрано відповідь «так» на шосте запитання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, то в множину *RCIQS* заноситься елемент $cigs_6 = vcid$ множини *CIQS*;

- якщо обрано відповідь «так» на сьоме запитання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, то в множину *RCIQS* заноситься елемент $cigs_7 = tbif$ множини *CIQS*;
- якщо обрано відповідь «так» на восьме запитання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, то в множину *RCIQS* заноситься елемент $cigs_8 = hidv$ множини *CIQS*;
- якщо обрано відповідь «так» на дев'яте запитання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, то в множину *RCIQS* заноситься елемент $cigs_9 = ttcp$ множини *CIQS*;
- якщо обрано відповідь «так» на десяте запитання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, то в множину *RCIQS* заноситься елемент $cigs_{10} = mcpc$ множини *CIQS*;
- якщо обрано відповідь «так» на одинадцяте запитання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, то в множину *RCIQS* заноситься елемент $cigs_{11} = opct$ множини *CIQS*;
- якщо обрано відповідь «так» на дванадцяте запитання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, то в множину *RCIQS* заноситься елемент $cigs_{12} = opic$ множини *CIQS*;
- якщо обрано відповідь «так» на тринадцяте запитання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, то в множину *RCIQS* заноситься елемент $cigs_{13} = imdy$ множини *CIQS*;
- якщо обрано відповідь «так» на чотирнадцяте запитання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, то в множину *RCIQS* заноситься елемент $cigs_{14} = arar$ множини *CIQS*;
- якщо обрано відповідь «так» на п'ятнадцяте запитання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, то в множину *RCIQS* заноситься елемент $cigs_{15} = aics$ множини *CIQS*;
- якщо на жодне з п'ятнадцяти питань опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19 не дано ствердної відповіді (відповіді «так»), то множина *RCIQS* залишається порожньою;

3) виявлення всіх наявних цивільно-правових підстав для визначення необхідності/опціональності та можливості/протипоказань до вакцинації;

4) синтез реальних теоретико-множинних моделей даних про особу, яка зобов'язана вакцинуватись від Covid'19, та про особу, яка має протипоказання до вакцинації від Covid'19.

Результатом застосування розробленого методу синтезу є реальні теоретико-множинні моделі даних про особу, яка зобов'язана вакцинуватись від Covid'19, та про особу, яка має протипоказання до вакцинації від Covid'19 (множини наявних умов $RPFQS$, $RCIQS$).

Проведемо тепер *моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19* на основі синтезованих еталонних та реальних моделей даних про особу, яка зобов'язана вакцинуватись від Covid'19, та про особу, яка має протипоказання до вакцинації від Covid'19. Для формування висновку про необхідність вакцинації від Covid'19 обов'язковою умовою є належність до категорій працівників, які підлягають обов'язковій вакцинації, визначених у підрозділі 1.3.7, тому *критерій необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19* матиме вигляд:

- якщо $RPFQS = \emptyset$, то вакцинація від Covid'19 є опціональною;
- якщо $RPFQS \neq \emptyset$, то вакцинація від Covid'19 є обов'язковою.

Для формування висновку про протипоказання до вакцинації від Covid'19 обов'язковою умовою є наявність медичних протипоказань, визначених у підрозділі 1.3.7, тому *критерій можливості/протипоказання до вакцинації від Covid'19* матиме вигляд:

- якщо $RCIQS = \emptyset$, то вакцинація від Covid'19 можлива;
- якщо $RCIQS \neq \emptyset$, то наявні протипоказання до вакцинації від Covid'19.

Враховуючи розроблений критерій необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19, *загальне правило для прийняття рішення щодо необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19* має вигляд:

$$\begin{aligned} & \text{Якщо } RPFQS = \emptyset \\ & \text{то "вакцинація від Covid'19 є опціональною"}, \\ & \text{інакше "вакцинація від Covid'19 є обов'язковою"} \end{aligned} \quad (3.17)$$

Враховуючи розроблений критерій можливості/протипоказання до вакцинації від Covid'19, загальне правило для прийняття рішення щодо можливості/протипоказання до вакцинації від Covid'19 має вигляд:

$$\begin{aligned} & \text{Якщо } RCIQS = \emptyset \\ & \text{то "вакцинація від Covid'19 є можливою"}, \\ & \text{інакше "наявні протипоказання до вакцинації від Covid'19"} \end{aligned} \quad (3.18)$$

Розроблений метод синтезу реальних моделей даних про особу, яка зобов'язана вакцинуватись від Covid'19, та про особу, яка має протипоказання до вакцинації від Covid'19, та проведене моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 є теоретичним підґрунтям для розроблення правил, методів та інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав.

3.6. Функціональне моделювання процесу прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

Враховуючи проведене у підрозділах 3.1-3.5 моделювання процесів підтримки прийняття різних медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, розробимо семантичну мережу, що демонструватиме зв'язки між факторами впливу на можливість прийняття того чи іншого медичного рішення. Означимо зв'язки між групами факторів впливу та тим чи іншим медичним рішенням як: «обумовлюють, впливають на рішення про можливість». Тоді семантична мережа факторів прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, в якій наявні зв'язки типу «обумовлюють, впливають на рішення про можливість», матиме такий вигляд – рис. 3.1.

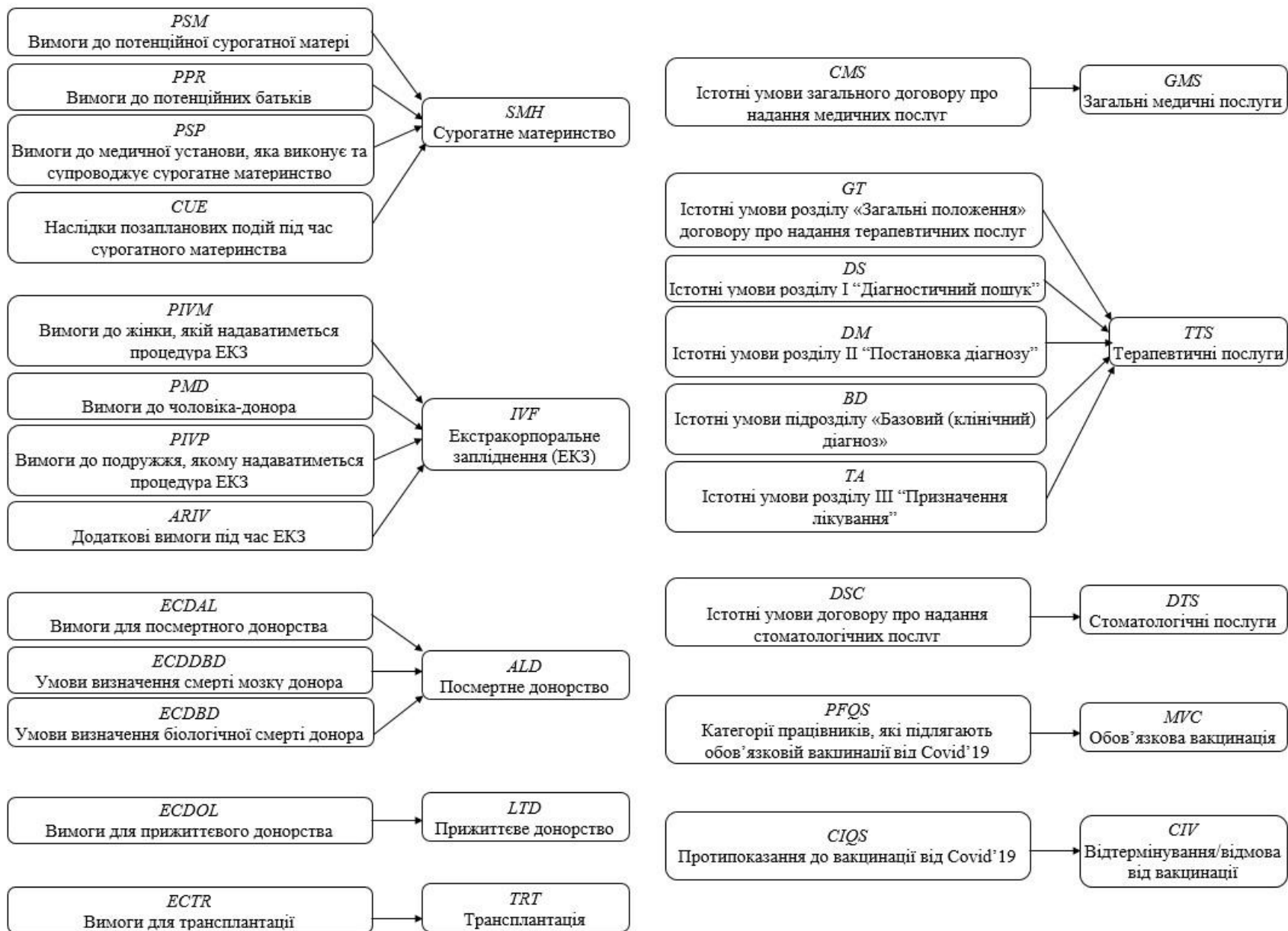


Рис. 3.1. Семантична мережа факторів прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

Розроблена семантична мережа демонструє зв'язки між факторами впливу на можливість прийняття того чи іншого медичного рішення (*SMH, IVF, ALD, LTD, TRT, GMS, TTS, DTS, MVC, CIV* – висловлювальні змінні, які є істинними (медице рішення можливе) за виконання нижче наведених умов/зв'язків або хибними (медице рішення неможливе за невиконання нижче наведених умов/зв'язків), формалізація яких здійснюється за допомогою конструкцій мови предикатів:

[\exists (*SMH*, сурогатне материнство) \leftarrow впливає на рішення про можливість (*PSM, SMH*) \cup впливає на рішення про можливість (*PPR, SMH*) \cup впливає на рішення про можливість (*PSP, SMH*) \cup впливає на рішення про можливість (*CUE, SMH*)];

[\exists (*IVF*, екстракорпоральне запліднення) \leftarrow впливає на рішення про можливість (*PIVM, IVF*) \cup впливає на рішення про можливість (*PMD, IVF*) \cup впливає на рішення про можливість (*PIVP, IVF*) \cup впливає на рішення про можливість (*ARIV, IVF*)];

[\exists (*ALD*, посмертне донорство) \leftarrow впливає на рішення про можливість (*ECDAL, ALD*) \cup впливає на рішення про можливість (*ECDDBD, ALD*) \cup впливає на рішення про можливість (*ECDBD, ALD*)];

[\exists (*LTD*, прижиттєве донорство) \leftarrow впливає на рішення про можливість (*ECDOL, LTD*)];

[\exists (*TRT*, трансплантація) \leftarrow впливає на рішення про можливість (*ECTR, TRT*)];

[\exists (*GMS*, загальні медичні послуги) \leftarrow впливає на рішення про можливість (*CMS, GMS*)];

[\exists (*TTS*, терапевтичні послуги) \leftarrow впливає на рішення про можливість (*GT, TTS*) \cup впливає на рішення про можливість (*DS, TTS*) \cup впливає на рішення про можливість (*DM, TTS*) \cup впливає на рішення про можливість (*BD, TTS*) \cup впливає на рішення про можливість (*TA, TTS*)];

[\exists (*DTS*, стоматологічні послуги) \leftarrow впливає на рішення про можливість (*DSC, DTS*)];

$[\exists (MVC, \text{обов'язкова вакцинація}) \leftarrow \text{впливає на рішення про можливість } (PFQS, MVC)];$

$[\exists (CIV, \text{відтермінування/відмова від вакцинації}) \leftarrow \text{впливає на рішення про можливість } (CIQS, CIV)].$

Розроблена семантична мережа факторів прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав демонструє зв'язки між факторами впливу на можливість прийняття того чи іншого медичного рішення.

На основі розробленої семантичної мережі факторів прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав побудуємо контекстні діаграми А-0 функціональних моделей процесу прийняття різних медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (рис. 3.2-3.11).

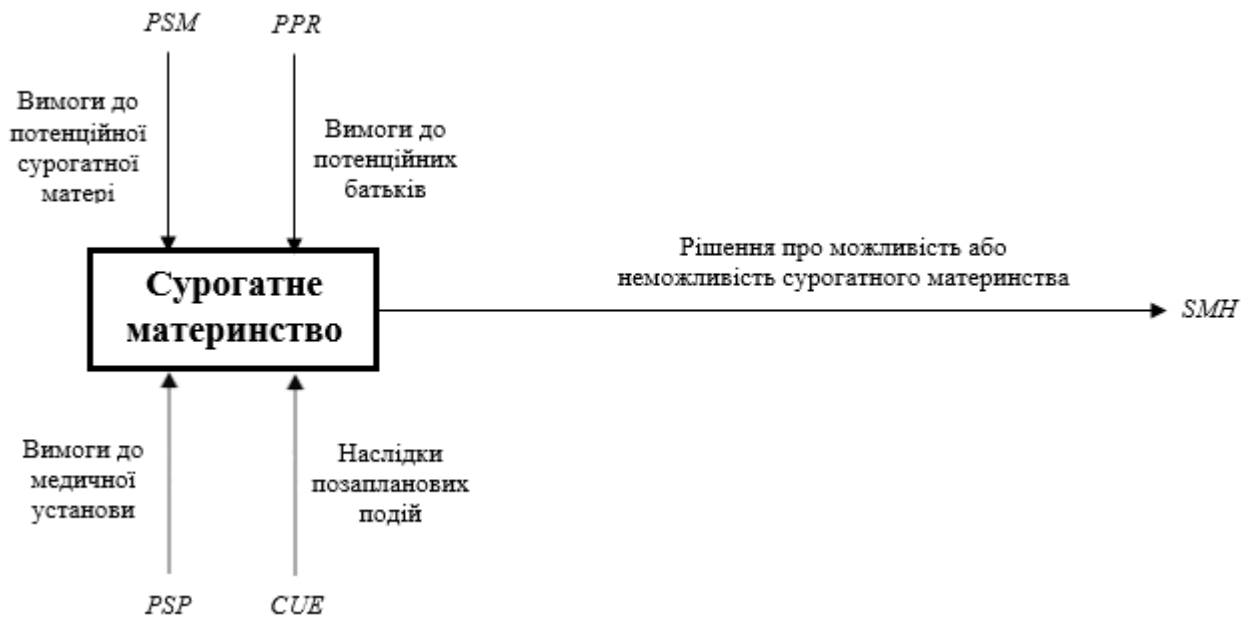


Рис. 3.2. Контекстна діаграма функціональної моделі процесу прийняття рішення про можливість/неможливість сурогатного материнства

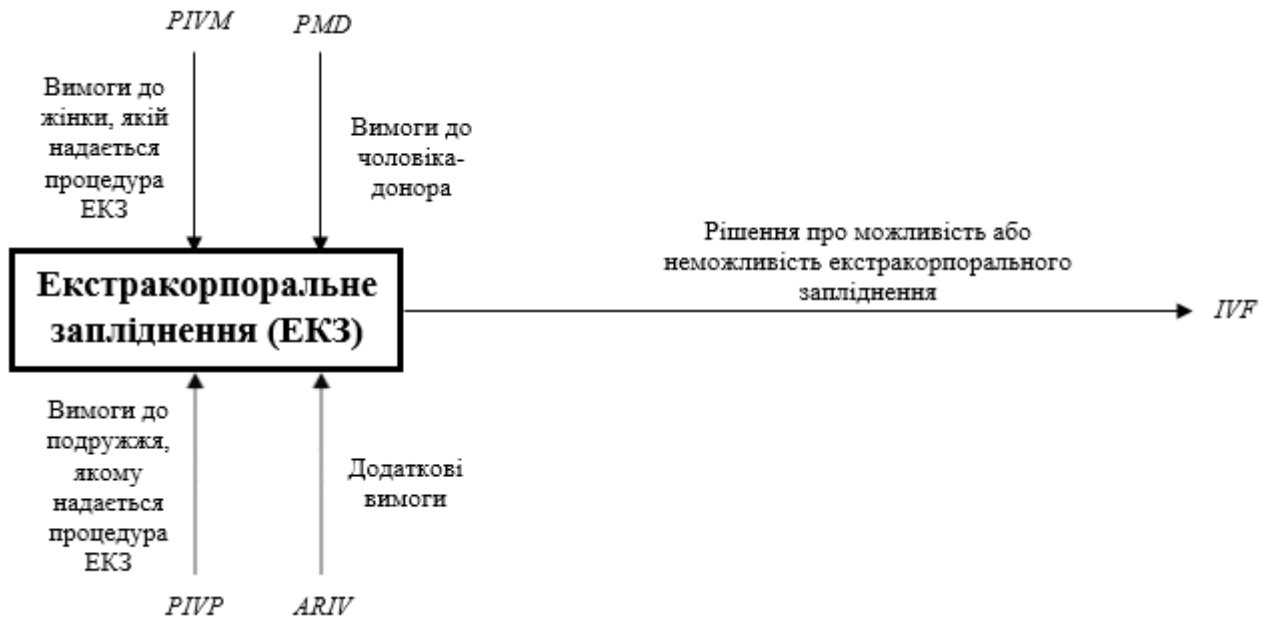


Рис. 3.3. Контекстна діаграма функціональної моделі процесу прийняття рішення про можливість/неможливість екстракорпорального запліднення

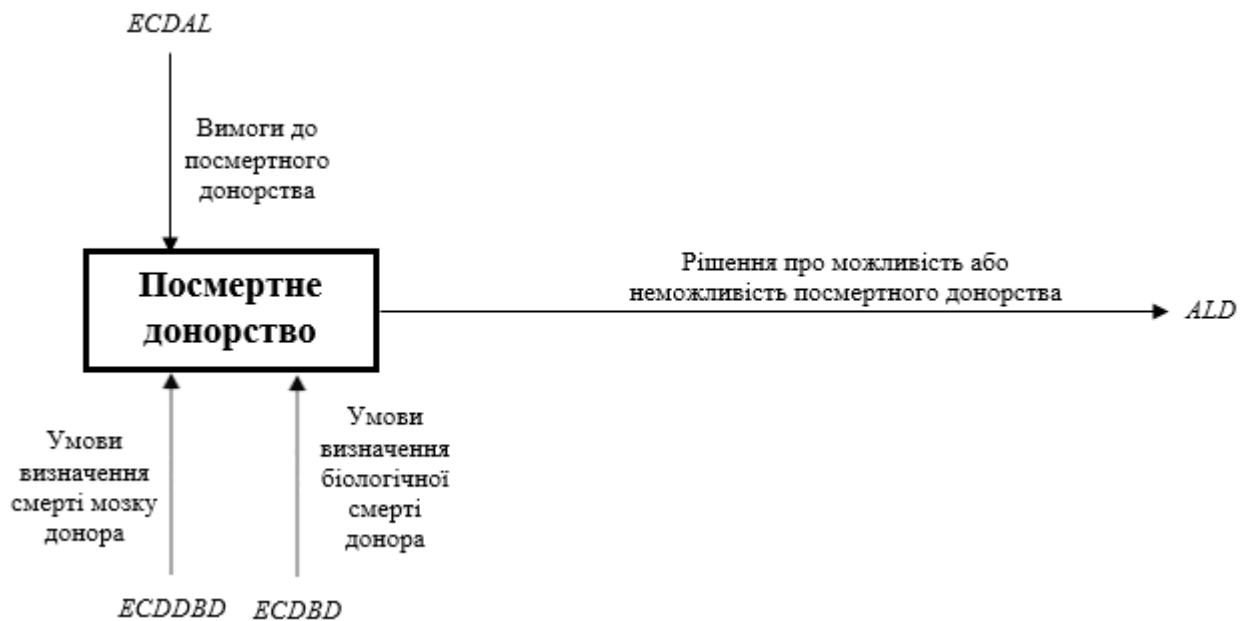


Рис. 3.4. Контекстна діаграма функціональної моделі процесу прийняття рішення про можливість/неможливість посмертного донорства

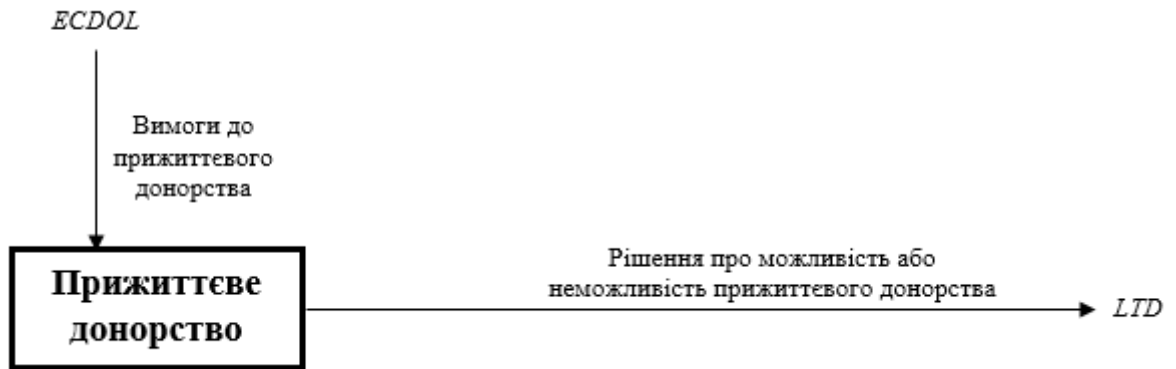


Рис. 3.5. Контекстна діаграма функціональної моделі процесу прийняття рішення про можливість/неможливість прижиттєвого донорства

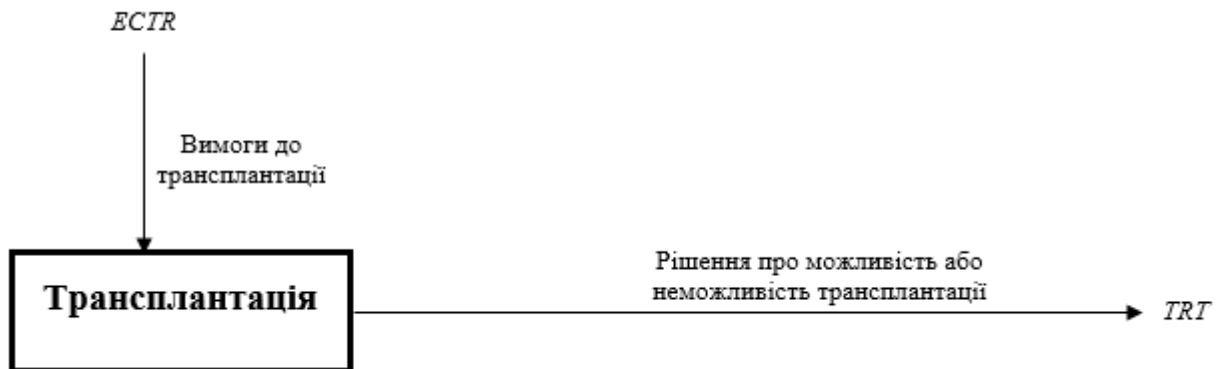


Рис. 3.6. Контекстна діаграма функціональної моделі процесу прийняття рішення про можливість/неможливість трансплантації

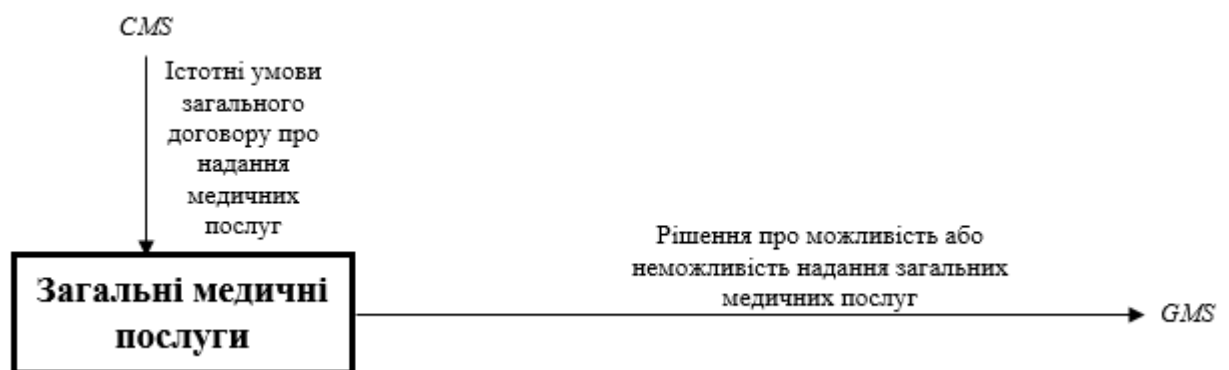


Рис. 3.7. Контекстна діаграма функціональної моделі процесу прийняття рішення про можливість/неможливість надання загальних медичних послуг



Рис. 3.8. Контекстна діаграма функціональної моделі процесу прийняття рішення про можливість/неможливість надання терапевтичних послуг

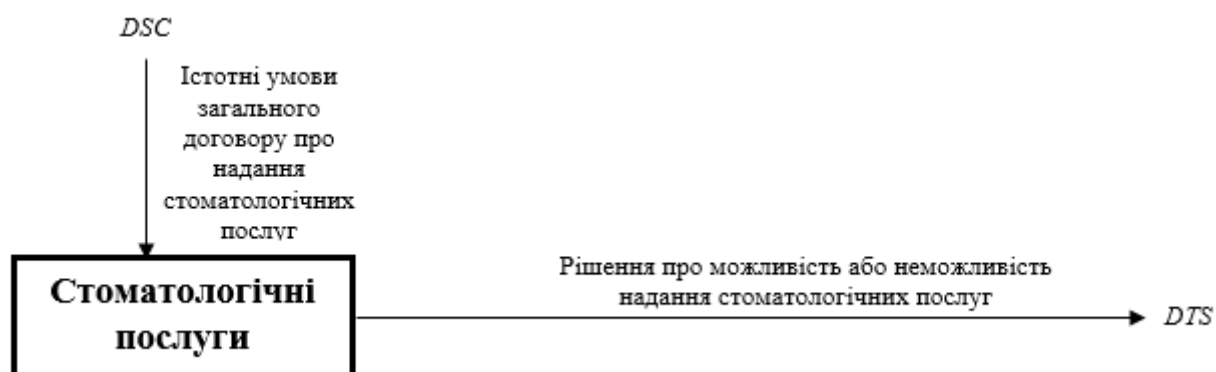


Рис. 3.9. Контекстна діаграма функціональної моделі процесу прийняття рішення про можливість/неможливість надання стоматологічних послуг

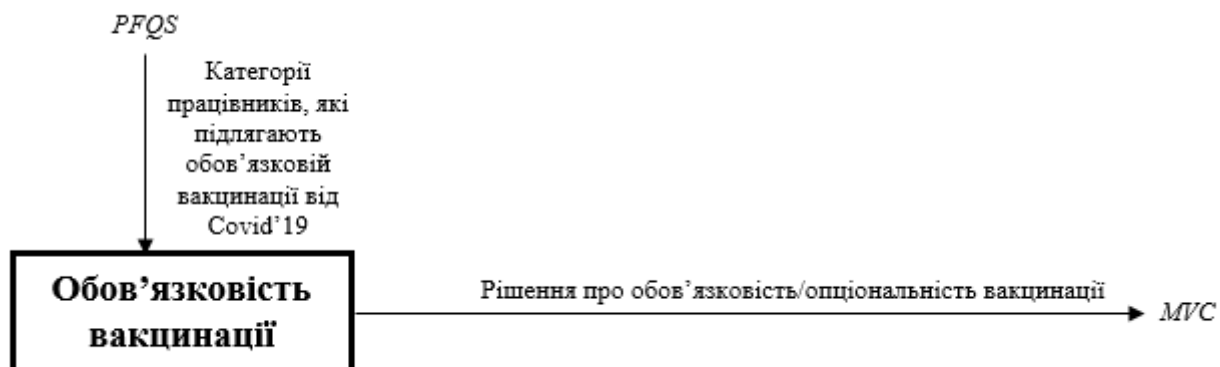


Рис. 3.10. Контекстна діаграма функціональної моделі процесу прийняття рішення про обов'язковість/опціональність вакцинації від Covid'19

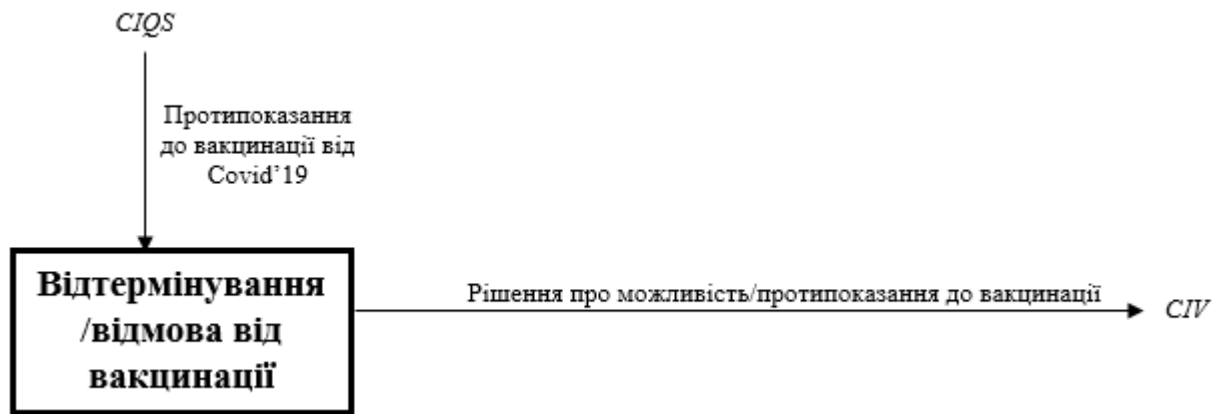


Рис. 3.11. Контекстна діаграма функціональної моделі процесу прийняття рішення про можливість/протипоказання до вакцинації від Covid'19

Розроблені контекстні діаграми А-0 функціональних моделей процесу прийняття різних медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав зображають процес прийняття різних медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав в цілому, відображають інформаційні потоки процесу прийняття різних медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, забезпечують можливість аналізу таких інформаційних потоків, уможливають розуміння середовища та критичних факторів, які можуть негативно чи позитивно вплинути на процес прийняття того чи іншого медичного рішення.

3.7. Висновки

На основі розробленого у підрозділі 2.2 узагальненого методу синтезу реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги, в розділі розроблені методи синтезу реальних моделей даних про потенційних батьків та договорів про надання сурогатного материнства та екстракорпорального запліднення, даних про потенційних донора та реципієнта, договору про надання загальних медичних послуг, договору про надання терапевтичних послуг, договору про надання стоматологічних послуг, даних про особу, яка має намір вакцинуватись від

Covid'19. Оскільки для визначення можливості/неможливості прийняття медичного рішення необхідно лише знати, присутня або відсутня кожна істотна умова у даних та/або договорі, то етап аналізу даних про потенційних пацієнтів та договорів щодо надання певної медичної послуги у цих методах є простим, що забезпечує високу швидкість та низьку ціну.

На основі запропонованої узагальненої моделі процесу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав побудовані деталізовані моделі процесів підтримки прийняття різних медичних рішень (щодо можливості сурогатного материнства, щодо можливості екстракорпорального запліднення, щодо можливості донорства і трансплантації, щодо можливості надання загальних медичних послуг, щодо можливості надання терапевтичних послуг, щодо можливості надання стоматологічних послуг, а також щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19) з врахуванням цивільно-правових підстав, які ґрунтуються на врахуванні вимог та рекомендацій, наданих експертами галузі медичного права. Розроблені моделі формалізують процес прийняття рішень та є теоретичним підґрунтям для розроблення правил, методів та інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

В розділі розроблено семантичну мережу факторів прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка демонструє зв'язки між факторами впливу на можливість прийняття того чи іншого медичного рішення, а також розроблено контекстні діаграми А-0 функціональних моделей процесу прийняття різних медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, які зображають процес прийняття різних медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав в цілому, відображають інформаційні потоки процесу прийняття різних медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, забезпечують можливість аналізу таких інформаційних потоків, уможливають розуміння середовища та критичних факторів, які можуть негативно чи позитивно вплинути на процес прийняття того чи іншого медичного рішення.

РОЗДІЛ 4

ПРАВИЛА ТА МЕТОДИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ МЕДИЧНИХ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИХ ПІДСТАВ

4.1. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав [101, 109, 119, 125, 135]

Враховуючи вищевикладені цивільно-правові підстави виникнення сурогатного материнства (підрозділ 1.3.1) та моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства (підрозділ 3.1), розробимо правила для прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав.

Правила для прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав:

1) якщо потенційна сурогатна мати є повнолітньою (елемент $csm_1 = ma$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,1]=0$, інакше $ms[1,1]=1$;

2) якщо потенційна сурогатна мати є дієздатною (елемент $csm_2 = lc$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,2]=0$, інакше $ms[1,2]=1$;

3) якщо потенційна сурогатна мати має власну здорову дитину (елемент $csm_3 = pohc$ наявний у множині $RC SM$), то $km=km+1$ та $ms[1,3]=0$, інакше $ms[1,3]=1$;

4) якщо потенційна сурогатна мати добровільно оформила письмову заяву (елемент $csm_4 = va$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,4]=0$, інакше $ms[1,4]=1$;

5) якщо потенційна сурогатна мати не має медичних протипоказань до вагітності та пологів (елемент $csm_5 = amc$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,5]=0$, інакше $ms[1,5]=1$;

6) якщо потенційна сурогатна мати виконує всі розпорядження лікаря (елемент $csm_6 = ffdo$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,6]=0$, інакше $ms[1,6]=1$;

7) якщо потенційна сурогатна мати надала повну інформацію про стан свого здоров'я (елемент $csm_7 = pcish$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,7]=0$, інакше $ms[1,7]=1$;

8) якщо потенційна сурогатна мати не є донором яйцеклітини (елемент $csm_8 = ned$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,8]=0$, інакше $ms[1,8]=1$;

9) якщо потенційні батьки складають різностатеве подружжя (елемент $csm_9 = hmc$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,9]=0$, інакше $ms[1,9]=1$;

10) якщо потенційні батьки мають медичні показання до сурогатного материнства (елемент $csm_{10} = pmi$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,10]=0$, інакше $ms[1,10]=1$;

11) якщо сурогатне материнство дозволене законодавством тієї країни, громадянами якої є потенційні батьки (елемент $csm_{11} = ccac$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,11]=0$, інакше $ms[1,11]=1$;

12) якщо потенційні батьки мають генетичний зв'язок з майбутньою дитиною (елемент $csm_{12} = gcfc$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,12]=0$, інакше $ms[1,12]=1$;

13) якщо вік обох потенційних батьків – не молодше 21 року (елемент $csm_{13} = abpp$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,13]=0$, інакше $ms[1,13]=1$;

14) якщо потенційні батьки є дієздатними (елемент $csm_{14} = lcpr$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,14]=0$, інакше $ms[1,14]=1$;

15) якщо потенційні батьки не позбавлені батьківських прав або мають поновлені батьківські права (елемент $csm_{15} = ndpr$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,15]=0$, інакше $ms[1,15]=1$;

16) якщо потенційні батьки не були стороною договору сурогатного материнства, який було розірвано з їхньої вини (елемент $cs_{m16} = npsc$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,16]=0$, інакше $ms[1,16]=1$;

17) якщо потенційні батьки не були усиновлювачами (опікунами, піклувальниками, прийомними батьками, батьками-вихователями) іншої дитини, усиновлення або опіку над якими було скасовано або визнано недійсним з вини цього подружжя (елемент $cs_{m17} = nprc$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,17]=0$, інакше $ms[1,17]=1$;

18) якщо потенційні батьки не перебувають на обліку або на лікуванні у психоневрологічному чи наркологічному диспансері (елемент $cs_{m18} = nrpn$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,18]=0$, інакше $ms[1,18]=1$;

19) якщо потенційні батьки не зловживають спиртними напоями або наркотичними засобами (елемент $cs_{m19} = naad$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,19]=0$, інакше $ms[1,19]=1$;

20) якщо потенційні батьки мають постійне місце проживання та постійний зарібок (елемент $cs_{m20} = prpi$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,20]=0$, інакше $ms[1,20]=1$;

21) якщо потенційні батьки не страждають на хвороби, перелік яких затверджений Міністерством охорони здоров'я України (елемент $cs_{m21} = nsd$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,21]=0$, інакше $ms[1,21]=1$;

22) якщо потенційні батьки не були засуджені за злочини проти життя і здоров'я, волі, честі та гідності, статевої свободи та статевої недоторканності особи, проти громадської безпеки, громадського порядку та моральності, у сфері обігу наркотичних засобів, психотропних речовин, їх аналогів або прекурсорів, не мають непогашеної чи не знятої в установленому законом порядку судимість за вчинення інших злочинів (елемент $cs_{m22} = nscr$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,22]=0$, інакше $ms[1,22]=1$;

23) якщо потенційні батьки не потребують постійного стороннього догляду за станом здоров'я (елемент $cs_{m23} = nntp$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,23]=0$, інакше $ms[1,23]=1$;

24) якщо потенційні батьки не є особами без громадянства (елемент $cs_{m24} = nsp$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,24]=0$, інакше $ms[1,24]=1$;

25) якщо виконавець послуги (медична установа) надає необхідну, повну і достовірну інформацію про послугу (елемент $cs_{m25} = pncr$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,25]=0$, інакше $ms[1,25]=1$;

26) якщо виконавець послуги (медична установа) надає повну інформацію про можливі варіанти запліднення (елемент $cs_{m26} = pcpo$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,26]=0$, інакше $ms[1,26]=1$;

27) якщо виконавець послуги (медична установа) надає інформацію про послугу до укладення договору про застосування допоміжних репродуктивних технологій (елемент $cs_{m27} = pisp$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,27]=0$, інакше $ms[1,27]=1$;

28) якщо виконавець послуги (медична установа) надає всебічну та детальну консультацію щодо процедури імплантації ембріону сурогатній матері (елемент $cs_{m28} = pcde$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,28]=0$, інакше $ms[1,28]=1$;

29) якщо виконавець послуги (медична установа) надає медичні послуги з використанням сучасних методів діагностики і лікування (елемент $cs_{m29} = pmms$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,29]=0$, інакше $ms[1,29]=1$;

30) якщо виконавець послуги (медична установа) забезпечує участь висококваліфікованого медичного персоналу для надання послуг (елемент $cs_{m30} = phqmp$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,30]=0$, інакше $ms[1,30]=1$;

31) якщо в договорі описано наслідки невиношування плоду (елемент $cs_{m31} = cqmc$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,31]=0$, інакше $ms[1,31]=1$;

32) якщо в договорі описано наслідки народження дитини з фізичними або психічними вадами (елемент $cs_{m32} = cqptd$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,32]=0$, інакше $ms[1,32]=1$;

33) якщо в договорі описано наслідки народження дитини з вродженими аномаліями (елемент $cs_{m33} = cqca$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,33]=0$, інакше $ms[1,33]=1$;

34) якщо в договорі описано наслідки мертвородження (елемент $cs_{m34} = cqs_b$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,34]=0$, інакше $ms[1,34]=1$;

35) якщо в договорі описано наслідки народження неповноцінної дитини (елемент $cs_{m35} = cqic$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,35]=0$, інакше $ms[1,35]=1$;

36) якщо в договорі описано порядок дій на випадок, якщо народяться близнюки (елемент $cs_{m36} = t_b p$ наявний у множині $RCSM$), то $km=km+1$ та $ms[1,36]=0$, інакше $ms[1,36]=1$.

В елементи другого рядка матриці ms записуються необхідні істотні умови даних про потенційних батьків та договору про надання сурогатного материнства, а саме: $ms[2,1]$ = «повноліття потенційної сурогатної матері»; $ms[2,2]$ = «дієздатність потенційної сурогатної матері»; $ms[2,3]$ = «наявність власної здорової дитини у потенційної сурогатної матері»; $ms[2,4]$ = «добровільно оформлена заява потенційною сурогатною матір'ю»; $ms[2,5]$ = «відсутність медичних протипоказань до вагітності та пологів у потенційної сурогатної матері»; $ms[2,6]$ = «виконання всіх розпоряджень лікаря потенційною сурогатною матір'ю»; $ms[2,7]$ = «надання повної інформації про стан здоров'я потенційною сурогатною матір'ю»; $ms[2,8]$ = «потенційна сурогатна мати не є донором яйцеклітини»; $ms[2,9]$ = «різностатевість подружжя потенційних батьків»; $ms[2,10]$ = «наявність медичних показань до процедури сурогатного материнства у потенційних батьків»; $ms[2,11]$ = «потенційні батьки є громадянами країни, де дозволено сурогатне материнство»; $ms[2,12]$ = «генетичний зв'язок з майбутньою дитиною у потенційних батьків»; $ms[2,13]$ = «вік обох потенційних батьків становить 21 і більше років»; $ms[2,14]$ = «дієздатність потенційних батьків»; $ms[2,15]$ = «потенційні батьки не позбавлені батьківських прав»; $ms[2,16]$ = «потенційні батьки не є стороною договору сурогатного материнства, який було розірвано з їхньої вини»; $ms[2,17]$ = «потенційні батьки не є усиновлювачами

іншої дитини, усиновлення або опіку над якими було скасовано або визнано недійсним з вини цього подружжя»; $ms[2,18]$ = «потенційні батьки не перебувають на обліку або на лікуванні у психоневрологічному чи наркологічному диспансері»; $ms[2,19]$ = «потенційні батьки не зловживають спиртними напоями або наркотичними засобами»; $ms[2,20]$ = «потенційні батьки мають постійне місце проживання та постійний дохід»; $ms[2,21]$ = «потенційні батьки не страждають на хвороби, затвержені Міністерством охорони здоров'я України»; $ms[2,22]$ = «потенційні батьки не засуджені, не мають непогашеної чи не знятої судимості»; $ms[2,23]$ = «потенційні батьки не потребують постійного стороннього догляду за станом здоров'я»; $ms[2,24]$ = «потенційні батьки не є особами без громадянства»; $ms[2,25]$ = «надання медичною установою необхідної, повної і достовірної інформації про послугу»; $ms[2,26]$ = «надання медичною установою повної інформації про можливі варіанти запліднення»; $ms[2,27]$ = «надання медичною установою інформації про послугу до укладення договору щодо надання сурогатного материнства»; $ms[2,28]$ = «надання медичною установою всебічної та детальної консультації щодо процедури імплантації ембріону сурогатній матері»; $ms[2,29]$ = «надання медичною установою медичних послуг з використанням сучасних методів діагностики і лікування»; $ms[2,30]$ = «забезпечення медичною установою участі висококваліфікованого медичного персоналу для надання послуг»; $ms[2,31]$ = «наслідки невиношування плоду»; $ms[2,32]$ = «наслідки народження дитини з фізичними або психічними вадами»; $ms[2,33]$ = «наслідки народження дитини з вродженими аномаліями»; $ms[2,34]$ = «наслідки мертвородження»; $ms[2,35]$ = «наслідки народження неповноцінної дитини»; $ms[2,36]$ = «порядок дій на випадок, якщо народяться близнюки».

Метод підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав (бінарний класифікатор $a_1: RCSM \rightarrow Y_1$, де $Y_1 = y(RCSM) \in \{0;1\}$ – висновок про неможливість (0) або про можливість (1) виконання медичної послуги сурогатного материнства) складається з наступних кроків:

1) визначення проблеми – можливість надання сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав;

2) визначення критеріїв прийняття рішення – критерій можливості виконання сурогатного материнства (розроблений у підрозділі 3.1);

3) за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку в множині правил для прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав, відбувається перевірка кожного правила, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника km ;

4) генерація рішення на основі розроблених у підрозділі 3.1 критерію можливості виконання сурогатного материнства та загального правила для прийняття рішення щодо можливості виконання сурогатного материнства (формула (3.2)), а також на основі вищерозробленої множини правил для прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав: якщо $km=36$ та $AECSM=\emptyset$, то «Сурогатне материнство може бути проведено з точки зору цивільного законодавства України», інакше «Сурогатне материнство не може бути проведено через недотримання цивільного законодавства України»;

5) імплементація згенерованого рішення (у випадку рішення «Сурогатне материнство може бути проведено з точки зору цивільного законодавства України» - надання даної медичної послуги; у випадку рішення «Сурогатне материнство не може бути проведено через недотримання цивільного законодавства України» - доопрацювання (за можливості) даних про потенційних батьків (зокрема, даних про сурогатну матір) та/або договору про сурогатне материнство (наприклад, додавання відсутніх істотних умов у договір або виконання незадоволених умов іншою потенційною сурогатною матір'ю): користувачу надаються відсутні у даних про потенційних батьків та договорі про надання сурогатного материнства обов'язкові істотні умови – якщо елемент матриці $ms[1,u]=1$ ($u=1..36$), то користувачу виводиться відповідний елемент матриці $ms[2,u]$ як керівництво, які обов'язкові істотні умови слід додати (за

можливості) в дані та договір для забезпечення можливості надання сурогатного материнства;

б) оцінка ухвалених рішень – даний етап застосовується лише за наявності множини прийнятих рішень; для оцінки ухвалених рішень відбувається розрахунок метрик якості бінарних класифікаторів *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *F1*, *Specificity* за формулами (1.1)-(1.5) та метрик *AP* за побудованою кривою *Precision-Recall* і *AUC* за побудованою ROC-кривою, а також проводиться аналіз їх значень згідно із методикою визначення якості та корисності методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, розробленою в підрозділі 2.2.

Метод підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав схематично представлений на рис. 4.1.

Розроблені правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав, які ґрунтуються на врахуванні вимог, наданих експертами галузі медичного права щодо процедури сурогатного материнства, унеможливають прийняття некоректних (неправомірних) рішень щодо можливості/неможливості сурогатного материнства. Використання розробленого методу забезпечує обґрунтоване та юридично коректне рішення щодо можливості або неможливості проведення процедури сурогатного материнства, підвищує рівень коректності прийнятих рішень щодо сурогатного материнства, формалізує процес прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства та є теоретичним підґрунтям для розроблення інформаційної технології підтримки прийняття рішення щодо можливості сурогатного материнства з врахуванням цивільно-правових підстав.

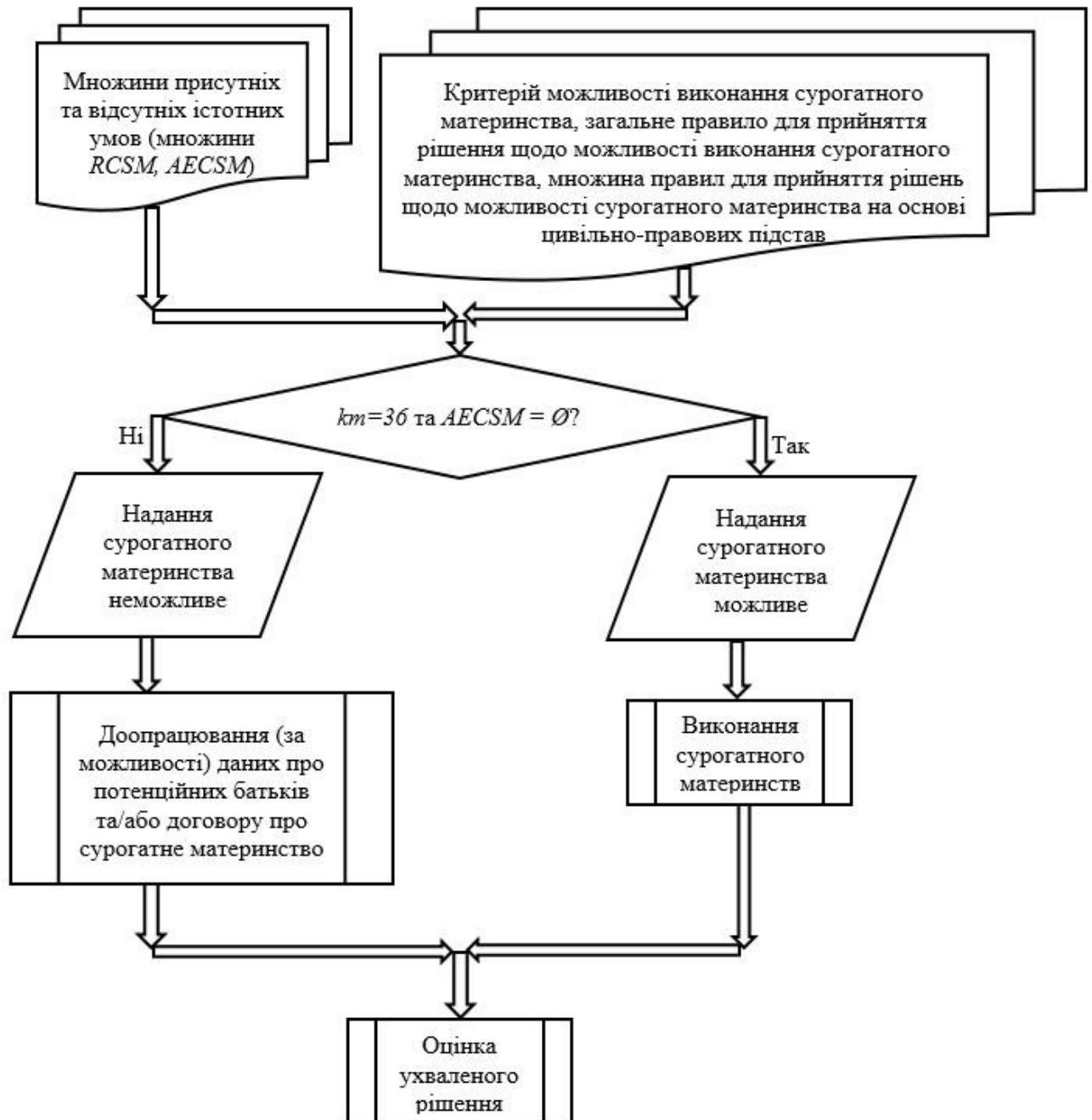


Рис. 4.1. Схема методу підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав

4.2. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав [102, 111, 119, 136]

Враховуючи вищевикладені цивільно-правові підстави можливості екстракорпорального запліднення (підрозділ 1.3.2) та моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості екстракорпорального запліднення (підрозділ 3.2), розробимо правила для прийняття рішень щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав.

Правила для прийняття рішень щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав:

1) якщо жінка, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, є повнолітньою (елемент $civf_1 = taivm$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf = ecf + 1$ та $mf[1,1] = 0$, інакше $mf[1,1] = 1$;

2) якщо жінка, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, є дієздатною (елемент $civf_2 = lcivm$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf = ecf + 1$ та $mf[1,2] = 0$, інакше $mf[1,2] = 1$;

3) якщо в жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, відсутні протипоказання для виношування вагітності (елемент $civf_3 = acsr$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf = ecf + 1$ та $mf[1,3] = 0$, інакше $mf[1,3] = 1$;

4) якщо жінці, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, визначено групу крові та резус-фактор (елемент $civf_4 = bgrhf$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf = ecf + 1$ та $mf[1,4] = 0$, інакше $mf[1,4] = 1$;

5) якщо жінка, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, має результати нещодавно зробленого клінічного аналізу крові (елемент $civf_5 = cbtm$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf = ecf + 1$ та $mf[1,5] = 0$, інакше $mf[1,5] = 1$;

6) якщо жінка, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, має нещодавно зроблену коагулограму (елемент $civf_6 = cgm$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf=ecf+1$ та $mf[1,6]=0$, інакше $mf[1,6]=1$;

7) якщо жінка, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, має результати нещодавно зроблених аналізів крові на сифіліс, ВІЛ, гепатити В і С (елемент $civf_7 = thsh$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf=ecf+1$ та $mf[1,7]=0$, інакше $mf[1,7]=1$;

8) якщо жінка, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, має результати нещодавно зробленого аналізу крові (IgM, IgG) на токсоплазмоз, хламідії, цитомегаловірус та корову краснуху (елемент $civf_8 = tctcr$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf=ecf+1$ та $mf[1,8]=0$, інакше $mf[1,8]=1$;

9) якщо жінка, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, має результати нещодавно зробленого бактеріоскопічного аналізу виділень із трьох точок (вагіни, уретри і цервікального каналу) (елемент $civf_9 = bas$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf=ecf+1$ та $mf[1,9]=0$, інакше $mf[1,9]=1$;

10) якщо жінка, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, має результати нещодавно зробленого цитологічного обстеження мазків із шийки матки (елемент $civf_{10} = cesc$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf=ecf+1$ та $mf[1,10]=0$, інакше $mf[1,10]=1$;

11) якщо жінка, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, нещодавно пройшла загальне гінекологічне обстеження (елемент $civf_{11} = gge$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf=ecf+1$ та $mf[1,11]=0$, інакше $mf[1,11]=1$;

12) якщо жінка, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, нещодавно пройшла ультразвукове обстеження органів малого таза (елемент $civf_{12} = use$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf=ecf+1$ та $mf[1,12]=0$, інакше $mf[1,12]=1$;

13) якщо жінка, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, має результати нещодавно зробленого аналізу крові на антимюллерів гормон (АМГ), пролактин (Прл), фолітропін (ФСГ), лютропін (ЛГ), прогестерон

(II), естрадіол (E2) (елемент $civf_{13} = btphlfer$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf=ecf+1$ та $mf[1,13]=0$, інакше $mf[1,13]=1$;

14) якщо жінка, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, не має соматичних та психічних захворювань, які є протипоказаннями для виношування вагітності та пологів (елемент $civf_{14} = ami$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf=ecf+1$ та $mf[1,14]=0$, інакше $mf[1,14]=1$;

15) якщо жінка, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, має довжину тіла матки не менше 35 мм (елемент $civf_{15} = lbi$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf=ecf+1$ та $mf[1,15]=0$, інакше $mf[1,15]=1$;

16) якщо жінка, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, не має гострих запальних захворювань будь-якої локалізації на початок програми екстракорпорального запліднення (елемент $civf_{16} = aaid$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf=ecf+1$ та $mf[1,16]=0$, інакше $mf[1,16]=1$;

17) якщо жінка, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, не має уроджеих вад розвитку або набутих деформацій порожнини матки, за яких неможлива імплантація ембріона(ів) та виношування вагітності (елемент $civf_{17} = adduc$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf=ecf+1$ та $mf[1,17]=0$, інакше $mf[1,17]=1$;

18) якщо жінка, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, не має доброякісних пухлин матки, що деформують порожнину матки та (або) вимагають оперативного лікування (елемент $civf_{18} = abut$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf=ecf+1$ та $mf[1,18]=0$, інакше $mf[1,18]=1$;

19) якщо жінка, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, не має злоякісних новоутворень будь-якої локалізації (елемент $civf_{19} = atn$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf=ecf+1$ та $mf[1,19]=0$, інакше $mf[1,19]=1$;

20) якщо чоловіку, який стане донором для екстракорпорального запліднення, визначено групу крові та резус-фактор (елемент $civf_{20} = bgrhfmnd$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf=ecf+1$ та $mf[1,20]=0$, інакше $mf[1,20]=1$;

21) якщо чоловік, який стане донором для екстракорпорального запліднення, має результати нещодавно зроблених аналізів крові на сифіліс, ВІЛ,

гепатити В і С (елемент $civf_{21} = thshmd$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf=ecf+1$ та $mf[1,21]=0$, інакше $mf[1,21]=1$;

22) якщо чоловік, який стане донором для екстракорпорального запліднення, має результати нещодавно зробленої спермограми (елемент $civf_{22} = sgmd$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf=ecf+1$ та $mf[1,22]=0$, інакше $mf[1,22]=1$;

23) якщо чоловік, який стане донором для екстракорпорального запліднення, має результати нещодавно зробленої флюорографії легень (елемент $civf_{23} = fglmd$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf=ecf+1$ та $mf[1,23]=0$, інакше $mf[1,23]=1$;

24) якщо подружжя, якому надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, дійсно потребує такого втручання за медичними показаннями (нездатне до природного народження дітей), тобто має місце жіноче безпліддя (один з діагнозів – відсутність маткових труб; непрохідність маткових труб; виражений спайковий процес органів малого таза; порушення росту фолікулів та овуляції; синдром лютеїнізації фолікула; ендометріоз; неодноразові невдалі спроби внутрішньоматкової інсемінації; неодноразові невдалі спроби стимуляції фолікулогенезу; безпліддя, пов'язане з віком (після 36 років) та передчасним виснаженням яєчників; безпліддя, що не піддається лікуванню іншими методами) та/або чоловіче безпліддя (один з діагнозів – безпліддя нез'ясованого генезу; захворювання, які потребують проведення преімплантаційної генетичної діагностики для виключення вірогідності народження дитини зі спадковою патологією; обструктивна азооспермія; астенозооспермія; олігозооспермія; олігоастенотератозооспермія; еректильна дисфункція; анеякуляція; ретроградна еякуляція; анатомічні дефекти пеніса (гіпоспадія, епіспадія); імунологічні фактори (аутоантитіла та аглютинація сперматозоїдів)) (елемент $civf_{24} = mcniv$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf=ecf+1$ та $mf[1,24]=0$, інакше $mf[1,24]=1$;

25) якщо подружжя, якому надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, дало письмову згоду (елемент $civf_{25} = wstc$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf=ecf+1$ та $mf[1,25]=0$, інакше $mf[1,25]=1$;

26) якщо для процедури екстракорпорального запліднення буде забезпечено анонімність донора (якщо це не партнер з подружжя) (елемент $civf_{26} = gda$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf = ecf + 1$ та $mf[1,26] = 0$, інакше $mf[1,26] = 1$;

27) якщо для процедури екстракорпорального запліднення буде забезпечено збереження медичної таємниці (елемент $civf_{27} = gmc$ наявний у множині $RCIVF$), то $ecf = ecf + 1$ та $mf[1,27] = 0$, інакше $mf[1,27] = 1$.

В елементи другого рядка матриці mf записуються необхідні істотні умови даних про потенційних батьків та договору про надання екстракорпорального запліднення, а саме: $mf[2,1] =$ «повноліття жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,2] =$ «дієздатність жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,3] =$ «відсутність протипоказань для виношування вагітності у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,4] =$ «відомі група крові та резус-фактор жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,5] =$ «наявність клінічного аналізу крові жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,6] =$ «наявність коагулограми жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,7] =$ «наявність тестів на ВІЛ, сифіліс, гепатити В і С жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,8] =$ «наявність тестів на хламідії, токсоплазмоз, цитомегаловірус та корову краснуху жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,9] =$ «наявність бактеріоскопічного аналізу виділень із вагіни, уретри і цервікального каналу жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,10] =$ «наявність цитологічного обстеження мазків із шийки матки жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,11] =$ «загальне гінекологічне обстеження жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,12] =$ «ультразвукове обстеження органів малого таза жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,13] =$ «наявність аналізу крові на пролактин, антимюллерів

гормон, лютропін, фолітропін, естрадіол, прогестерон жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,14]$ = «відсутність психічних захворювань у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,15]$ = «довжина тіла матки має не менше 3.5 см у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,16]$ = «відсутність гострих запальних захворювань у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,17]$ = «відсутність вад або деформацій порожнини матки у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,18]$ = «відсутність доброякісних пухлин матки у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,19]$ = «відсутність злякісних новоутворень у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,20]$ = «відомі група крові та резус-фактор чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення»; $mf[2,21]$ = «наявність тестів на ВІЛ, сифіліс, гепатити В і С чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення»; $mf[2,22]$ = «наявність спермограми чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення»; $mf[2,23]$ = «наявність флюорографії легень чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення»; $mf[2,24]$ = «подружжя потребує екстракорпорального запліднення за медичними показаннями (жіноче та/або чоловіче безпліддя)»; $mf[2,25]$ = «подружжя дало письмову згоду на екстракорпоральне запліднення»; $mf[2,26]$ = «гарантія анонімності донора»; $mf[2,27]$ = «гарантія збереження медичної таємниці».

Метод підтримки прийняття рішень щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав (бінарний класифікатор $a_2: RCIVF \rightarrow Y_2$, де $Y_2 = y(RCIVF) \in \{0;1\}$ – висновок про неможливість (0) або про можливість (1) виконання медичної послуги екстракорпорального запліднення) складається з наступних кроків:

1) визначення проблеми – можливість виконання екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав;

2) визначення критеріїв прийняття рішення – критерій можливості виконання екстракорпорального запліднення (розроблений у підрозділі 3.2);

3) за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку в множині правил для прийняття рішень щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав, відбувається перевірка кожного правила, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника ecf ;

4) генерація рішення на основі розроблених у підрозділі 3.2 критерію можливості виконання екстракорпорального запліднення та загального правила для прийняття рішення щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення (формула (3.4)), а також на основі вищерозробленої множини правил для прийняття рішень щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав: якщо $ecf=27$ та $AECIVF=\emptyset$, то «Екстракорпоральне запліднення може бути проведене з точки зору цивільного законодавства України», інакше «Екстракорпоральне запліднення не може бути проведене через недотримання цивільного законодавства України»;

5) імплементація згенерованого рішення (у випадку рішення «Екстракорпоральне запліднення може бути проведене з точки зору цивільного законодавства України» - надання даної медичної послуги; у випадку рішення «Екстракорпоральне запліднення не може бути проведене через недотримання цивільного законодавства України» - доопрацювання (за можливості) даних про потенційних батьків (зокрема, отримання результатів аналізів, яких не вистачає, тощо) та/або договору про виконання екстракорпорального запліднення (наприклад, додавання відсутніх істотних умов у договір): користувачу надаються відсутні у даних про потенційних батьків та договорі про надання екстракорпорального запліднення обов'язкові істотні умови – якщо елемент матриці $mf[1,v]=1$ ($v=1..27$), то користувачу виводиться відповідний елемент матриці $mf[2,v]$ як керівництво, які обов'язкові істотні умови слід додати (за можливості) в дані та договір для забезпечення можливості надання екстракорпорального запліднення;

б) оцінка ухвалених рішень – даний етап застосовується лише за наявності множини прийнятих рішень; для оцінки ухвалених рішень відбувається розрахунок метрик якості бінарних класифікаторів *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *F1*, *Specificity* за формулами (1.1)-(1.5) та метрик *AP* за побудованою кривою *Precision-Recall* і *AUC* за побудованою ROC-кривою, а також проводиться аналіз їх значень згідно із методикою визначення якості та корисності методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, розробленою в підрозділі 2.2.

Метод підтримки прийняття рішень щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав схематично представлений на рис. 4.2.

Розроблені правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав відображають особливості прийняття рішення щодо проведення або не проведення екстракорпорального запліднення на основі дотримання вимог цивільного законодавства для такої процедури, забезпечують адаптацію до особливостей предметної галузі та є теоретичним підґрунтям для розроблення інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення з врахуванням цивільно-правових підстав.

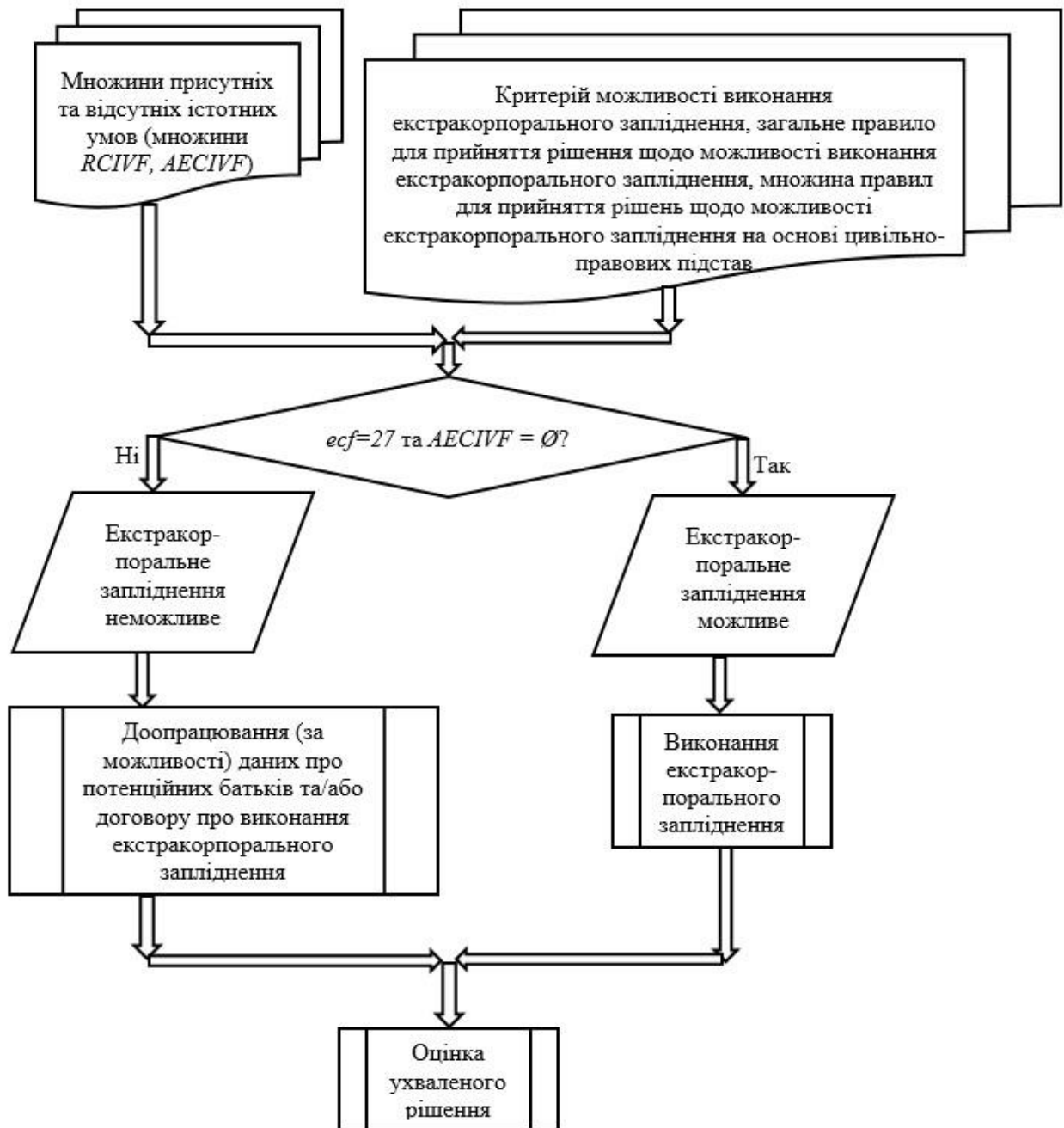


Рис. 4.2. Схема методу підтримки прийняття рішень щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав

4.3. Правила і методи підтримки прийняття рішення щодо можливості донорства і трансплантації на основі цивільно-правових підстав [108, 120, 129, 138]

Враховуючи вищевикладені цивільно-правові підстави можливості донорства і трансплантації (підрозділ 1.3.3), а також проведене моделювання

процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації (підрозділ 3.3), розробимо правила підтримки прийняття рішення щодо можливості донорства і трансплантації на основі цивільно-правових підстав. Під час розроблення таких правил виокремимо дві множини правил – правила підтримки прийняття рішення щодо можливості донорства на основі цивільно-правових підстав та правила підтримки прийняття рішення щодо можливості трансплантації на основі цивільно-правових підстав.

Правила підтримки прийняття рішення щодо можливості донорства на основі цивільно-правових підстав (множина $PRD=\{prd_1, \dots, prd_{22}\}$) можуть бути розділені на наступні секції: $\{prd_1, \dots, prd_5\}$ – правила для визначення можливості посмертного донорства, $\{prd_6, \dots, prd_9\}$ – правила для визначення смерті мозку донора, $\{prd_{10}, prd_{11}\}$ – правила для визначення біологічної смерті донора, $\{prd_{12}, \dots, prd_{22}\}$ – правила для визначення можливості прижиттєвого донорства. Правила $\{prd_1, \dots, prd_{22}\}$ ґрунтуються на перевірці виконання/невиконання кожної цивільно-правової підстави окремо (або декількох одночасно – за потреби) і, в разі виконання цивільно-правової підстави, відбувається інкремент відповідного лічильника – kd у правилах для визначення можливості посмертного донорства, kdd у правилах для визначення смерті мозку донора, kbd у правилах для визначення біологічної смерті донора, kld у правилах для визначення можливості прижиттєвого донорства.

Правила підтримки прийняття рішення щодо можливості донорства на основі цивільно-правових підстав (множина $PRD=\{prd_1, \dots, prd_{22}\}$):

1) якщо (наявна згода повнолітньої дієздатної Особи-потенційного донора на вилучення органів після смерті) або ((відсутня незгода повнолітньої дієздатної Особи-потенційного донора стати донором після смерті) та (наявна згода членів сім'ї після смерті повнолітньої дієздатної Особи-потенційного донора (чоловіка/дружини, дітей, батьків, рідних братів та сестер) на вилучення органів після смерті)) або (наявна згода законних представників неповнолітньої Особи-потенційного донора на вилучення органів після смерті) або (наявна згода законних представників недієздатної, обмеженої в дієздатності Особи-

потенційного донора на вилучення органів після смерті) (елемент $ecdal_1 = dc$ наявний у множині $RECDAL$), то $kd=kd+1$;

2) якщо Особа-потенційний донор не є дитиною-сиротою (елемент $ecdal_2 = nos$ наявний у множині $RECDAL$), то $kd=kd+1$;

3) якщо Особа-потенційний донор не є ветераном антитерористичної операції та/або операції об'єднаних сил (елемент $ecdal_3 = nv$ наявний у множині $RECDAL$), то $kd=kd+1$;

4) якщо встановлено особу Особи-потенційного донору (елемент $ecdal_4 = di$ наявний у множині $RECDAL$), то $kd=kd+1$;

5) якщо проти донорства Особи-потенційного донора не виступають правоохоронці та/або судмедексперт та/або суд (елемент $ecdal_5 = noleo$ наявний у множині $RECDAL$), то $kd=kd+1$;

б) якщо відбулось повне і незворотне припинення всіх функцій головного мозку Особи-потенційного донора (при працюючому серці та штучній вентиляції легень) (елемент $ecddb_1 = scbf$ наявний у множині $RECDAL$), то $kdd=kdd+1$;

7) якщо повне і незворотне припинення всіх функцій головного мозку Особи-потенційного донора засвідчено консилиумом лікарів (елемент $ecddb_2 = swscbf$ наявний у множині $RECDAL$), то $kdd=kdd+1$;

8) якщо до консилиуму лікарів, які констатували смерть головного мозку Особи-потенційного донора, не входили лікарі, що братимуть участь у вилученні анатомічних матеріалів та їх трансплантації (елемент $ecddb_3 = ntd$ наявний у множині $RECDAL$), то $kdd=kdd+1$;

9) якщо до консилиуму лікарів, які констатували смерть головного мозку Особи-потенційного донора, не входив трансплант-координатор закладу охорони здоров'я (елемент $ecddb_4 = ntc$ наявний у множині $RECDAL$), то $kdd=kdd+1$;

10) якщо відбулось незворотне припинення кровообігу та дихальних функцій в Особи-потенційного донора (елемент $ecdb_1 = bcrf$ наявний у множині $RECDAL$), то $kbd=kbd+1$;

11) якщо з'явилися ранні та/або пізні трупні зміни в Особи-потенційного донор а(елемент $ecdbd_2 = elcc$ наявний у множині *RECDAL*), то $kbd=kbd+1$;

12) якщо (наявна згода повнолітньої дієздатної Особи-потенційного донора на вилучення її органу (дозволеного до трансплантації МОЗ України одного з парних органів або частини органа) за життя) або (наявна згода законних представників неповнолітньої Особи-потенційного донора на вилучення її органу (дозволеного до трансплантації МОЗ України одного з парних органів або частини органа) за життя) або (наявна згода законних представників недієздатної, обмеженої в дієздатності Особи-потенційного донора на вилучення її органу (дозволеного до трансплантації МОЗ України одного з парних органів або частини органа) за життя) (елемент $ecdol_1 = oldc$ наявний у множині *RECDOL*), то $kld=kld+1$;

13) якщо завдана при трансплантації шкода Особи-потенційному донору є меншою, ніж та, що загрожувала реципієнту (елемент $ecdol_2 = lhh$ наявний у множині *RECDOL*), то $kld=kld+1$;

14) якщо Особа-потенційний донор не є вагітною жінкою (елемент $ecdol_3 = prw$ наявний у множині *RECDOL*), то $kld=kld+1$;

15) якщо Особа-потенційний донор не є іноземцем, який незаконно перебуває на території України (елемент $ecdol_4 = nia$ наявний у множині *RECDOL*), то $kld=kld+1$;

16) якщо Особа-потенційний донор не є особою без громадянства, яка незаконно перебуває на території України (елемент $ecdol_5 = nisp$ наявний у множині *RECDOL*), то $kld=kld+1$;

17) якщо Особа-потенційний донор не страждає на тяжкі психічні розлади (елемент $ecdol_6 = nsmd$ наявний у множині *RECDOL*), то $kld=kld+1$;

18) якщо Особа-потенційний донор не має захворювань, що можуть передатись реципієнту (елемент $ecdol_7 = ndtrm$ наявний у множині *RECDOL*), то $kld=kld+1$;

19) якщо Особа-потенційний донор не утримується в місцях позбавлення волі (елемент $ecdol_8 = npdl$ наявний у множині *RECDOL*), то $kld=kld+1$;

20) якщо Особа-потенційний донор не надавала раніше орган або його частину на трансплантацію (елемент $ecdol_9 = prob$ наявний у множині $RECDOL$), то $kld=kld+1$;

21) якщо в Особи-потенційного донора вилучатиметься (з метою подальшої трансплантації) один з парних органів або частина органа або частина тканини (елемент $ecdol_{10} = oropt$ наявний у множині $RECDOL$), то $kld=kld+1$;

22) якщо проти донорства Особи-потенційного донора не виступають правоохоронці та/або судмедексперт та/або суд (елемент $ecdol_{11} = noolleo$ наявний у множині $RECDOL$), то $kld=kld+1$.

Дерево рішень щодо можливості посмертного та прижиттєвого донорства на основі цивільно-правових підстав представлено на рис. 4.3.



Рис. 4.3. Дерево рішень щодо можливості донорства на основі цивільно-правових підстав

Правила підтримки прийняття рішення щодо можливості трансплантації на основі цивільно-правових підстав $\{prt_1, \dots, prt_5\}$ ґрунтуються на перевірці виконання/невиконання кожної цивільно-правової підстави окремо (або декількох одночасно – за потреби) і, в разі виконання цивільно-правової підстави відбувається інкремент лічильника kt .

Правила підтримки прийняття рішення щодо можливості трансплантації на основі цивільно-правових підстав (множина $PRT=\{prt_1, \dots, prt_5\}$):

1) якщо Особа-реципієнт має таке захворювання, що неможливо зберегти життя та/або відновити його здоров'я іншими (відмінними від трансплантації) методами лікування (елемент $ectr_1 = rincow$ наявний у множині $RECTR$), то $kt=kt+1$;

2) якщо у Особи-реципієнта наявні медичні показання для застосування трансплантації, встановлені консилиумом лікарів (елемент $ectr_2 = mitu$ наявний у множині $RECTR$), то $kt=kt+1$;

3) якщо (наявна письмова згода повнолітньої Особи-реципієнта) або ((наявна письмова згода Особи-реципієнта віком від 15 до 18 років) та (наявна письмова згода батьків або інших законних представників Особи-реципієнта віком від 15 до 18 років)) або (наявна письмова згода батьків або інших законних представників Особи-реципієнта віком до 15 років) або (має місце невідкладний випадок з існуванням реальної загрози життю Особи-реципієнта) (елемент $ectr_3 = wcr$ наявний у множині $RECTR$), то $kt=kt+1$;

4) якщо Особа-реципієнт потребує органу або тканини, трансплантація якого дозволена МОЗ України (елемент $ectr_4 = rnotp$ наявний у множині $RECTR$), то $kt=kt+1$;

5) якщо майбутню трансплантацію буде проводити заклад охорони здоров'я або наукова установа, яка має право її проводити (елемент $ectr_5 = irpt$ наявний у множині $RECTR$), то $kt=kt+1$.

Метод підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства на основі цивільно-правових підстав (бінарний класифікатор a_3 :

$(RECDAL \cup RECDOL) \rightarrow Y_3$, де $Y_3 = y(RECDAL \cup RECDOL) \in \{0;1\}$ – висновок про неможливість (0) або про можливість (1) виконання медичної послуги донорства) складається з наступних кроків:

1) визначення проблеми – можливість виконання посмертного або прижиттєвого донорства на основі цивільно-правових підстав;

2) визначення критеріїв прийняття рішення – критерій можливості донорства (розроблений у підрозділі 3.3);

3) за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку в множині правил підтримки прийняття рішення щодо можливості донорства на основі цивільно-правових підстав (в множині $PRD = \{prd_1, \dots, prd_{22}\}$), відбувається перевірка кожного правила, згідно з якими ведеться підрахунок лічильників kd , kdd , kbd , kld ;

4) генерація рішення на основі розроблених у підрозділі 3.3 критерію можливості донорства та узагальнених правил для прийняття рішень щодо можливості посмертного (формула (3.6)) та прижиттєвого (формула (3.8)) донорства, а також на основі вищерозробленої множини правил підтримки прийняття рішення щодо можливості донорства на основі цивільно-правових підстав (множини $PRD = \{prd_1, \dots, prd_{22}\}$): якщо $(kd=5)$ та $(kdd=4)$ або $(kbd=2)$ та $AECDAL = \emptyset$, то «Посмертне донорство органів є можливим з точки зору цивільного законодавства України», інакше, якщо $kld=11$ та $AECDOL = \emptyset$, то «Прижиттєве донорство органів є можливим з точки зору цивільного законодавства України», інакше «Донорство органів є неможливим через недотримання цивільного законодавства України»;

5) імплементація згенерованого рішення (у випадку рішення «Посмертне донорство органів є можливим з точки зору цивільного законодавства України» - дані Особи-потенційного донора вносяться в Реєстр посмертних донорів; у випадку рішення «Прижиттєве донорство органів є можливим з точки зору цивільного законодавства України» - дані Особи-потенційного донора вносяться в Реєстр прижиттєвих донорів; у випадку рішення «Донорство органів є неможливим через недотримання цивільного законодавства України» - дані

Особи-потенційного донора в жоден з Реєстрів донорів не вносяться, оскільки донорство є неможливим;

б) оцінка ухвалених рішень – даний етап застосовується лише за наявності множини прийнятих рішень; для оцінки ухвалених рішень відбувається розрахунок метрик якості бінарних класифікаторів *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *F1*, *Specificity* за формулами (1.1)-(1.5) та метрик *AP* за побудованою кривою *Precision-Recall* і *AUC* за побудованою ROC-кривою, а також проводиться аналіз їх значень згідно із методикою визначення якості та корисності методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, розробленою в підрозділі 2.2.

Метод підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства на основі цивільно-правових підстав схематично представлений на рис. 4.4.

Метод підтримки прийняття рішень щодо можливості трансплантації на основі цивільно-правових підстав (бінарний класифікатор $a_4: (RECTR) \rightarrow Y_4$, де $Y_4 = y(RECTR) \in \{0;1\}$ – висновок про неможливість (0) або про можливість (1) виконання медичної послуги трансплантації) складається з наступних кроків:

1) визначення проблеми – можливість трансплантації на основі цивільно-правових підстав;

2) визначення критеріїв прийняття рішення – критерій можливості трансплантації (розроблений у підрозділі 3.3);

3) за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку в множині правил підтримки прийняття рішення щодо можливості трансплантації на основі цивільно-правових підстав (в множині $PRT = \{prt_1, \dots, prt_5\}$), відбувається перевірка кожного правила, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника kt ;

4) генерація рішення на основі розроблених у підрозділі 3.3 критерію можливості трансплантації та узагальненого правила для прийняття рішення щодо можливості трансплантації (формула (3.10)), а також на основі вищерозробленої множини правил підтримки прийняття рішення щодо можливості трансплантації на основі цивільно-правових підстав (множини $PRT = \{prt_1, \dots, prt_5\}$): якщо $kt=5$ та $AECTR = \emptyset$, то «Трансплантація можлива з точки зору цивільного законодавства

України», інакше «Трансплантація неможлива через недотримання цивільного законодавства України»;

5) імплементація згенерованого рішення (у випадку рішення «Трансплантація неможлива через недотримання цивільного законодавства України» - дані Особи-реципієнта в Список осіб на трансплантацію не вносяться; у випадку рішення «Трансплантація можлива з точки зору цивільного законодавства України» - якщо Особа-реципієнт потребує пересадки одного з парних органів або частини органу або частини тканини, то дані Особи-реципієнта вносяться в Список осіб на трансплантацію і від прижиттєвого, і від посмертного донора, інакше, якщо Особа-реципієнт потребує пересадки одного з непарних органів, то дані Особи-реципієнта вносяться в Список осіб на трансплантацію від посмертного донора);

б) оцінка ухвалених рішень – даний етап застосовується лише за наявності множини прийнятих рішень; для оцінки ухвалених рішень відбувається розрахунок метрик якості бінарних класифікаторів *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *F1*, *Specificity* за формулами (1.1)-(1.5) та метрик *AP* за побудованою кривою *Precision-Recall* і *AUC* за побудованою ROC-кривою, а також проводиться аналіз їх значень згідно із методикою визначення якості та корисності методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, розробленою в підрозділі 2.1.

Метод підтримки прийняття рішень щодо можливості трансплантації на основі цивільно-правових підстав схематично представлений на рис. 4.5.

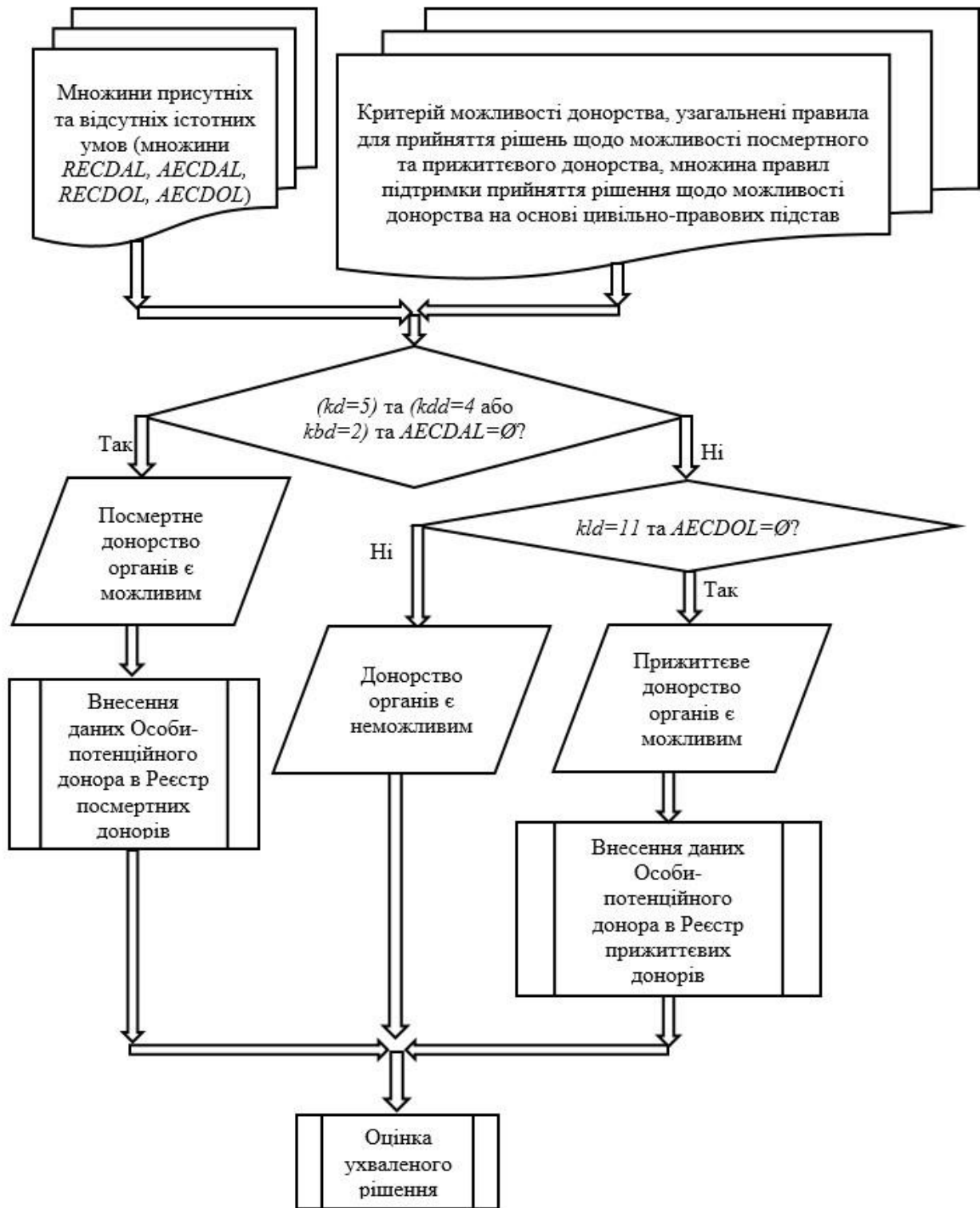


Рис. 4.4. Схема методу підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства на основі цивільно-правових підстав

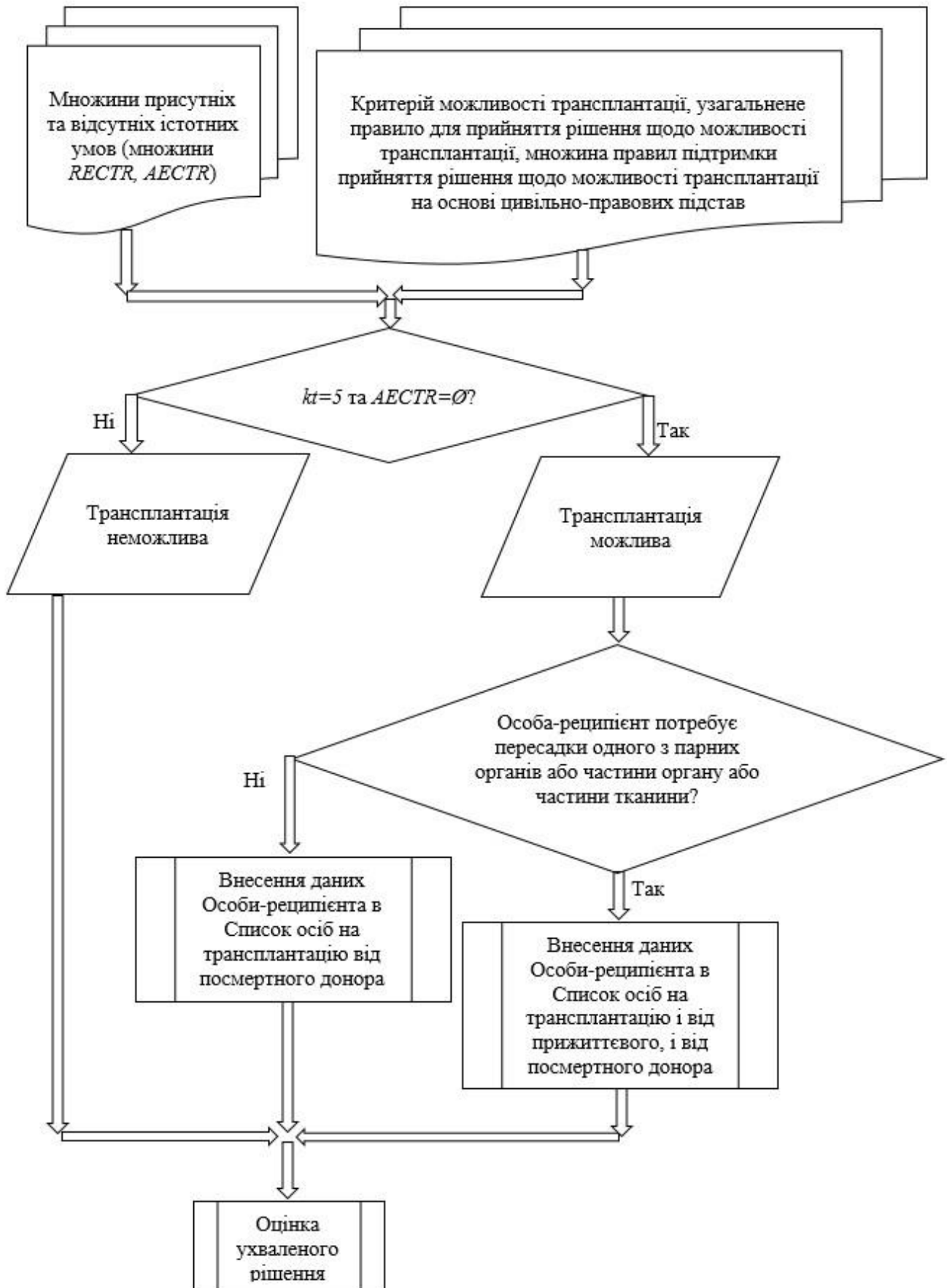


Рис. 4.5. Схема методу підтримки прийняття рішень щодо можливості трансплантації на основі цивільно-правових підстав

Розроблені методи підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації на основі цивільно-правових підстав забезпечують можливість виконувати швидко перевірку всіх цивільно-правових підстав для внесення особи в Реєстри донорів (прижиттєвих та посмертних) або Списки осіб на трансплантацію (від прижиттєвих та посмертних донорів або від виключно посмертних донорів) відповідно. Така перевірка дозволяє ухвалювати безпомилкові (з точки зору цивільно-правових підстав) рішення про можливість виконання трансплантологічних операцій. Враховуючи серйозність таких рішень, для їх прийняття потрібно мінімізувати вплив суб'єктивізму та людського фактору, що також забезпечують розроблені методи.

Розроблені методи підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації унеможливають прийняття некоректних (неправомірних) рішень щодо можливості/неможливості донорства та/або трансплантації. Ці методи забезпечують можливість персоналу трансплантологічних клінік коректно формувати Реєстри донорів (прижиттєвих та посмертних) та Списки осіб на трансплантацію (від прижиттєвих та посмертних донорів або від виключно посмертних донорів) з врахуванням всіх діючих наразі цивільно-правових підстав. Розроблені методи стандартизують процедуру включення донорів до Реєстрів донорів та реципієнтів до Списків на трансплантацію.

4.4 Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав [105, 117, 128]

Враховуючи вищевикладені цивільно-правові підстави надання медичних послуг (підрозділ 1.3.4), а також проведене моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг (підрозділ 3.4), розробимо правила підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав.

Правила підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав:

1) якщо в загальному договорі про надання медичних послуг наявний пункт «Предмет договору» (елемент $cms_1 = csj$ наявний у множині $RCMS$), то: $dgm=dgm+1$ та $mg[1,1]=0$, інакше $mg[1,1]=1$;

2) якщо в загальному договорі про надання медичних послуг наявний пункт «Процес надання послуги (дії виконавця)» (елемент $cms_2 = ppsac$ наявний у множині $RCMS$), то: $dgm=dgm+1$ та $mg[1,2]=0$, інакше $mg[1,2]=1$;

3) якщо в загальному договорі про надання медичних послуг наявний пункт «Мета укладання договору» (елемент $cms_3 = acc$ наявний у множині $RCMS$), то: $dgm=dgm+1$ та $mg[1,3]=0$, інакше $mg[1,3]=1$;

4) якщо в загальному договорі про надання медичних послуг наявний пункт «Результат договору» (елемент $cms_4 = crs$ наявний у множині $RCMS$), то: $dgm=dgm+1$ та $mg[1,4]=0$, інакше $mg[1,4]=1$;

5) якщо в загальному договорі про надання медичних послуг наявний пункт «Процес досягнення результату» (елемент $cms_5 = pra$ наявний у множині $RCMS$), то: $dgm=dgm+1$ та $mg[1,5]=0$, інакше $mg[1,5]=1$;

б) якщо в загальному договорі про надання медичних послуг наявний пункт «Ціна договору» (елемент $cms_6 = ccs$ наявний у множині $RCMS$), то: $dgm=dgm+1$ та $mg[1,6]=0$, інакше $mg[1,6]=1$;

7) якщо в загальному договорі про надання медичних послуг наявний пункт «Право на доступну, своєчасну, достовірну та повну інформацію про стан здоров'я пацієнта» (елемент $cms_7 = rpi$ наявний у множині $RCMS$), то: $dgm=dgm+1$ та $mg[1,7]=0$, інакше $mg[1,7]=1$;

8) якщо в загальному договорі про надання медичних послуг наявний пункт «Якість послуги» (елемент $cms_8 = sqt$ наявний у множині $RCMS$), то: $dgm=dgm+1$ та $mg[1,8]=0$, інакше $mg[1,8]=1$;

9) якщо в загальному договорі про надання медичних послуг наявний пункт «Профіль медичного закладу» (елемент $cms_9 = tip$ наявний у множині $RCMS$), то: $dgm=dgm+1$ та $mg[1,9]=0$, інакше $mg[1,9]=1$;

10) якщо в загальному договорі про надання медичних послуг наявний пункт «Професійна компетенція лікаря(ів)» (елемент $cms_{10} = pcd$ наявний у множині $RCMS$), то: $dgm=dgm+1$ та $mg[1,10]=0$, інакше $mg[1,10]=1$;

11) якщо в загальному договорі про надання медичних послуг наявний пункт «Методи лікування» (елемент $cms_{11} = ttm$ наявний у множині $RCMS$), то: $dgm=dgm+1$ та $mg[1,11]=0$, інакше $mg[1,11]=1$;

12) якщо в загальному договорі про надання медичних послуг наявний пункт «Оснащеність медичного закладу необхідною сучасною медичною апаратурою» (елемент $cms_{12} = tmi$ наявний у множині $RCMS$), то: $dgm=dgm+1$ та $mg[1,12]=0$, інакше $mg[1,12]=1$;

13) якщо в загальному договорі про надання медичних послуг наявний пункт «Умови припинення договору» (елемент $cms_{13} = ccb$ наявний у множині $RCMS$), то: $dgm=dgm+1$ та $mg[1,13]=0$, інакше $mg[1,13]=1$;

14) якщо в загальному договорі про надання медичних послуг наявний пункт «Строк дії договору» (елемент $cms_{14} = tmc$ наявний у множині $RCMS$), то: $dgm=dgm+1$ та $mg[1,14]=0$, інакше $mg[1,14]=1$;

15) якщо в загальному договорі про надання медичних послуг наявний пункт «Строк дії зобов'язань» (елемент $cms_{15} = tvo$ наявний у множині $RCMS$), то: $dgm=dgm+1$ та $mg[1,15]=0$, інакше $mg[1,15]=1$.

В елементи другого рядка матриці mg записуються необхідні істотні умови договору про надання медичних послуг, а саме: $mg[2,1]$ = «предмет договору»; $mg[2,2]$ = «процес надання послуги (дії виконавця)»; $mg[2,3]$ = «мета укладання договору»; $mg[2,4]$ = «результат договору»; $mg[2,5]$ = «процес досягнення результату»; $mg[2,6]$ = «ціна договору»; $mg[2,7]$ = «право на доступну, своєчасну, достовірну та повну інформацію про стан здоров'я пацієнта»; $mg[2,8]$ = «якість послуги»; $mg[2,9]$ = «профіль медичного закладу»; $mg[2,10]$ = «професійна компетенція лікаря(ів)»; $mg[2,11]$ = «методи лікування»; $mg[2,12]$ = «оснащеність медичного закладу необхідною сучасною медичною апаратурою»; $mg[2,13]$ = «умови припинення договору»; $mg[2,14]$ = «строк дії договору»; $mg[2,15]$ = «строк дії зобов'язань».

Метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав (бінарний класифікатор a_s : $RCMS \rightarrow Y_s$, де $Y_s = y(RCMS) \in \{0;1\}$ – висновок про неможливість (0) або про можливість (1) виконання загальних медичних послуг) складається з наступних кроків:

1) визначення проблеми – можливість надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав;

2) визначення критеріїв прийняття рішення – критерій можливості надання загальних медичних послуг (розроблений у підрозділі 3.4);

3) за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку в множині правил підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав, відбувається перевірка кожного правила, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника dgm та заповнення першого рядка матриці mg ;

4) генерація рішення на основі розроблених у підрозділі 3.4 критерію можливості надання загальних медичних послуг та загального правила для прийняття рішення щодо можливості надання загальних медичних послуг (формула (3.12)), а також на основі вищерозробленої множини правил підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав: якщо $dgm=15$ та $AECMS=\emptyset$, то «Надання загальних медичних послуг можливе з точки зору цивільного законодавства України», інакше «Надання загальних медичних послуг неможливе через недотримання цивільного законодавства України»;

5) імплементація згенерованого рішення (у випадку рішення «Надання загальних медичних послуг можливе з точки зору цивільного законодавства України» - надання даної медичної послуги; у випадку рішення «Надання загальних медичних послуг неможливе через недотримання цивільного законодавства України» - доопрацювання (за можливості) загального договору про надання медичних послуг (додавання відсутніх істотних умов у договір): користувачу надаються відсутні в загальному договорі про надання медичних

послуг обов'язкові істотні умови – якщо елемент матриці $mg[1,f]=1$ ($f=1..15$), то користувачу виводиться відповідний елемент матриці $mg[2,f]$ як керівництво, які обов'язкові істотні умови слід додати в договір для забезпечення можливості надання загальних медичних послуг;

б) оцінка ухвалених рішень – даний етап застосовується лише за наявності множини прийнятих рішень; для оцінки ухвалених рішень відбувається розрахунок метрик якості бінарних класифікаторів *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *F1*, *Specificity* за формулами (1.1)-(1.5) та метрик *AP* за побудованою кривою *Precision-Recall* і *AUC* за побудованою ROC-кривою, а також проводиться аналіз їх значень згідно із методикою визначення якості та корисності методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, розробленою в підрозділі 2.2.

Метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав схематично представлений на рис. 4.6. Розроблені правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав відображають особливості прийняття рішення щодо надання або ненадання загальних медичних послуг на основі дотримання вимог цивільного законодавства до таких послуг та до оформлення цивільно-правового договору про надання загальних медичних послуг, забезпечують адаптацію до особливостей предметної галузі та є теоретичним підґрунтям для розроблення інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав.

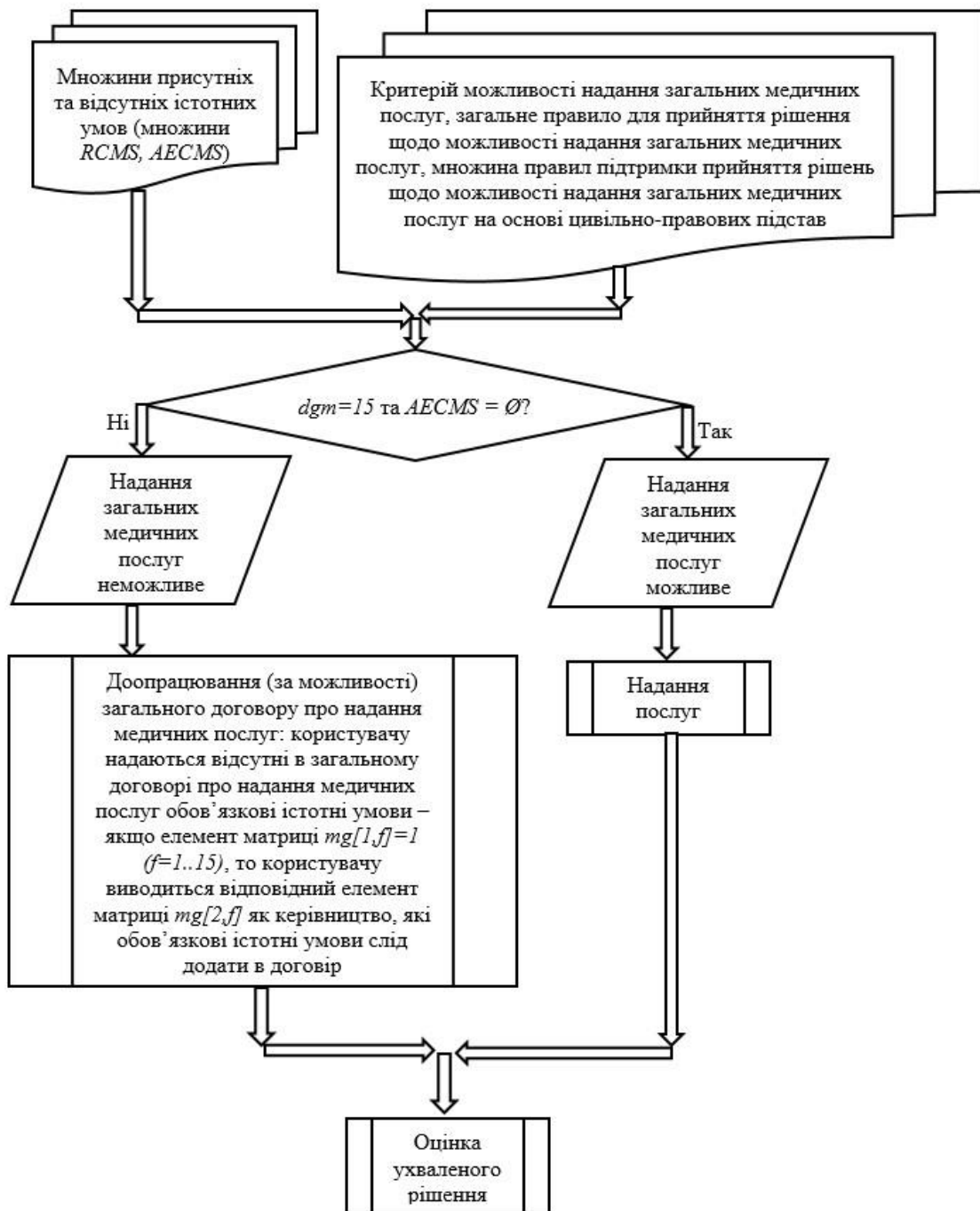


Рис. 4.6. Схема методу підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав

4.5 Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг на основі цивільно-правових підстав [107, 117, 127, 139]

Враховуючи вищевикладені цивільно-правові підстави надання терапевтичних послуг (підрозділ 1.3.5), а також проведене моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг (підрозділ 3.4), розробимо правила підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг на основі цивільно-правових підстав.

Правила підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг на основі цивільно-правових підстав:

1) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «предмет договору» (елемент $ctsp_1 = cs$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,1]=0$, інакше $ts[1,1]=1$;

2) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «теоретичні засади роботи» (елемент $ctsp_2 = ta$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,2]=0$, інакше $ts[1,2]=1$;

3) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «практичний інструментарій» (елемент $ctsp_3 = pt$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,3]=0$, інакше $ts[1,3]=1$;

4) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «межі компетентності практикуючого лікаря» (елемент $ctsp_4 = ldc$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,4]=0$, інакше $ts[1,4]=1$;

5) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «обов'язки лікаря (медичної установи)» (елемент $ctsp_5 = dd$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,5]=0$, інакше $ts[1,5]=1$;

6) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «права лікаря (медичної установи)» (елемент $ctsp_6 = rd$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,6]=0$, інакше $ts[1,6]=1$;

7) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «відповідальність лікаря (медичної установи)» (елемент $ctsp_7 = rbd$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,7]=0$, інакше $ts[1,7]=1$;

8) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «обов'язки клієнта» (елемент $ctsp_8 = crb$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,8]=0$, інакше $ts[1,8]=1$;

9) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «права клієнта» (елемент $ctsp_9 = rc$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,9]=0$, інакше $ts[1,9]=1$;

10) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «відповідальність клієнта» (елемент $ctsp_{10} = rbc$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,10]=0$, інакше $ts[1,10]=1$;

11) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «оплата послуг» (елемент $ctsp_{11} = ps$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,11]=0$, інакше $ts[1,11]=1$;

12) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «процедура оплати» (елемент $ctsp_{12} = pp$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,12]=0$, інакше $ts[1,12]=1$;

13) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «терміни надання послуг» (елемент $ctsp_{13} = tm$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,13]=0$, інакше $ts[1,13]=1$;

14) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «графік надання послуг» (елемент $ctsp_{14} = ss$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,14]=0$, інакше $ts[1,14]=1$;

15) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «можливі прояви супутніх несприятливих наслідків впливу терапевтичних послуг» (елемент $ctsp_{15} = mce$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,15]=0$, інакше $ts[1,15]=1$;

16) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «можливі прояви випадкових несприятливих наслідків впливу терапевтичних послуг» (елемент $ctsp_{16} = mie$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,16]=0$, інакше $ts[1,16]=1$;

17) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «інші умови» (елемент $ctsp_{17} = oc$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,17]=0$, інакше $ts[1,17]=1$;

18) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «скарги пацієнта» (елемент $ctsp_{18} = pc$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,18]=0$, інакше $ts[1,18]=1$;

19) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «виявлення окремих ознак (симптомів) захворювання на основі скарг» (елемент $ctsp_{19} = ids$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,19]=0$, інакше $ts[1,19]=1$;

20) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «анамнез захворювання» (елемент $ctsp_{20} = mh$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,18]=0$, інакше $ts[1,18]=1$;

21) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «історія життя пацієнта» (елемент $ctsp_{21} = th$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,21]=0$, інакше $ts[1,21]=1$;

22) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «дані об'єктивного обстеження» (елемент $ctsp_{22} = sd$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,22]=0$, інакше $ts[1,22]=1$;

23) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «загальноклінічні методи обстеження» (елемент $ctsp_{23} = gm$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,23]=0$, інакше $ts[1,23]=1$;

24) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «лабораторно-інструментальні методи обстеження» (елемент $ctsp_{24} = lm$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,24]=0$, інакше $ts[1,24]=1$;

25) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «попередній (синдромний) діагноз» (елемент $ctsp_{25} = pd$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,25]=0$, інакше $ts[1,25]=1$;

26) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «назва хвороби» (елемент $ctsp_{26} = dn$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,26]=0$, інакше $ts[1,26]=1$;

27) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «стадія патологічного процесу» (елемент $ctsp_{27} = pps$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,27]=0$, інакше $ts[1,27]=1$;

28) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «клінічна форма хвороби» (елемент $ctsp_{28} = dcf$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,28]=0$, інакше $ts[1,28]=1$;

29) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «функціональний стан органів і систем» (елемент $ctsp_{29} = fs$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,29]=0$, інакше $ts[1,29]=1$;

30) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «діагноз ускладнень» (елемент $ctsp_{30} = dcm$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,30]=0$, інакше $ts[1,30]=1$;

31) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «діагноз супутніх захворювань» (елемент $ctsp_{31} = dcb$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,31]=0$, інакше $ts[1,31]=1$;

32) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «остаточний (заключний) діагноз» (елемент $ctsp_{32} = fd$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,32]=0$, інакше $ts[1,32]=1$;

33) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «оптимальний фізичний режим» (елемент $ctsp_{33} = opr$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,33]=0$, інакше $ts[1,33]=1$;

34) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «оптимальний дієтичний режим» (елемент $ctsp_{34} = odr$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,34]=0$, інакше $ts[1,34]=1$;

35) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «оптимальний гігієнічний режим» (елемент $ctsp_{35} = ohr$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,35]=0$, інакше $ts[1,35]=1$;

36) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «медикаментозні засоби» (елемент $ctsp_{36} = mt$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,36]=0$, інакше $ts[1,36]=1$;

37) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «фізіотерапевтичні засоби» (елемент $ctsp_{37} = pht$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,37]=0$, інакше $ts[1,37]=1$;

38) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «хірургічні методи» (елемент $ctsp_{38} = sm$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,38]=0$, інакше $ts[1,38]=1$;

39) якщо в договорі про надання терапевтичних послуг наявний пункт «санаторно-курортні пропозиції» (елемент $ctsp_{39} = spa$ наявний у множині $RCTSP$), то: $tc=tc+1$ та $ts[1,39]=0$, інакше $ts[1,39]=1$.

В елементи другого рядка матриці ts записуються необхідні істотні умови договору про надання терапевтичних послуг, а саме: $ts[2,1]$ = «предмет договору»; $ts[2,2]$ = «теоретичні засади роботи»; $ts[2,3]$ = «практичний інструментарій»; $ts[2,4]$ = «межі компетентності практикуючого лікаря»; $ts[2,5]$ = «обов'язки лікаря (медичної установи)»; $ts[2,6]$ = «права лікаря (медичної установи)»; $ts[2,7]$ = «відповідальність лікаря (медичної установи)»; $ts[2,8]$ = «обов'язки клієнта»; $ts[2,9]$ = «права клієнта»; $ts[2,10]$ = «відповідальність клієнта»; $ts[2,11]$ = «оплата послуг»; $ts[2,12]$ = «процедура оплати»; $ts[2,13]$ = «терміни надання послуг»; $ts[2,14]$ = «графік надання послуг»; $ts[2,15]$ = «можливі прояви супутніх несприятливих наслідків впливу терапевтичних послуг»; $ts[2,16]$ = «можливі прояви випадкових несприятливих наслідків впливу терапевтичних послуг»; $ts[2,17]$ = «інші умови»; $ts[2,18]$ = «скарги пацієнта»; $ts[2,19]$ = «виявлення окремих ознак (симптомів) захворювання на основі скарг»; $ts[2,20]$ = «анамнез захворювання»; $ts[2,21]$ = «історія життя пацієнта»; $ts[2,22]$ = «дані об'єктивного обстеження»; $ts[2,23]$ = «загальноклінічні методи обстеження»; $ts[2,24]$ = «лабораторно-інструментальні методи обстеження»; $ts[2,25]$ = «попередній (синдромний) діагноз»; $ts[2,26]$ = «назва хвороби»; $ts[2,27]$ = «стадія патологічного процесу»; $ts[2,28]$ = «клінічна форма хвороби»; $ts[2,29]$ =

«функціональний стан органів і систем»; $ts[2,30]$ = «діагноз ускладнень»; $ts[2,31]$ = «діагноз супутніх захворювань»; $ts[2,32]$ = «остаточний (заключний) діагноз»; $ts[2,33]$ = «оптимальний фізичний режим»; $ts[2,34]$ = «оптимальний фізичний режим»; $ts[2,35]$ = «оптимальний гігієнічний режим»; $ts[2,36]$ = «медикаментозні засоби»; $ts[2,37]$ = «медикаментозні засоби»; $ts[2,38]$ = «хірургічні методи»; $ts[2,39]$ = «санаторно-курортні пропозиції».

Метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг на основі цивільно-правових підстав (бінарний класифікатор $a_6: RCTSP \rightarrow Y_6$, де $Y_6 = y(RCTSP) \in \{0;1\}$ – висновок про неможливість (0) або про можливість (1) виконання терапевтичних послуг) складається з наступних кроків:

1) визначення проблеми – можливість надання терапевтичних послуг на основі цивільно-правових підстав;

2) визначення критеріїв прийняття рішення – критерій можливості надання терапевтичних послуг (розроблений у підрозділі 3.4);

3) за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку в множині правил підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг на основі цивільно-правових підстав, відбувається перевірка кожного правила, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника tc та заповнення першого рядка матриці ts ;

4) генерація рішення на основі розроблених у підрозділі 3.4 критерію можливості надання терапевтичних послуг та загального правила для прийняття рішення щодо можливості надання терапевтичних послуг (формула (3.14)), а також на основі вищерозробленої множини правил підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг на основі цивільно-правових підстав: якщо $tc=39$ та $AECT=\emptyset$, то «Надання терапевтичних послуг можливе з точки зору цивільного законодавства України», інакше «Надання терапевтичних послуг неможливе через недотримання цивільного законодавства України»;

5) імплементація згенерованого рішення (у випадку рішення «Надання терапевтичних послуг можливе з точки зору цивільного законодавства України» -

надання даної медичної послуги; у випадку рішення «Надання терапевтичних послуг неможливе через недотримання цивільного законодавства України» - доопрацювання (за можливості) договору про надання терапевтичних послуг (додавання відсутніх істотних умов у договір): користувачу надаються відсутні в договорі про надання терапевтичних послуг обов'язкові істотні умови – якщо елемент матриці $ts[1,l]=1$ ($l=1..39$), то користувачу виводиться відповідний елемент матриці $ts[2,l]$ як керівництво, які обов'язкові істотні умови слід додати в договір для забезпечення можливості надання терапевтичних послуг;

б) оцінка ухвалених рішень – даний етап застосовується лише за наявності множини прийнятих рішень; для оцінки ухвалених рішень відбувається розрахунок метрик якості бінарних класифікаторів *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *F1*, *Specificity* за формулами (1.1)-(1.5) та метрик *AP* за побудованою кривою *Precision-Recall* і *AUC* за побудованою ROC-кривою, а також проводиться аналіз їх значень згідно із методикою визначення якості та корисності методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, розробленою в підрозділі 2.2.

Метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг на основі цивільно-правових підстав схематично представлений на рис. 4.7. Розроблені правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг на основі цивільно-правових підстав відображають особливості прийняття рішення щодо надання або ненадання терапевтичних послуг на основі дотримання вимог цивільного законодавства до таких послуг та до оформлення цивільно-правового договору про надання терапевтичних послуг, забезпечують адаптацію до особливостей предметної галузі, дозволяють запобігти негативні наслідки як для лікаря, так і для пацієнта, та є теоретичним підґрунтям для розроблення інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав.

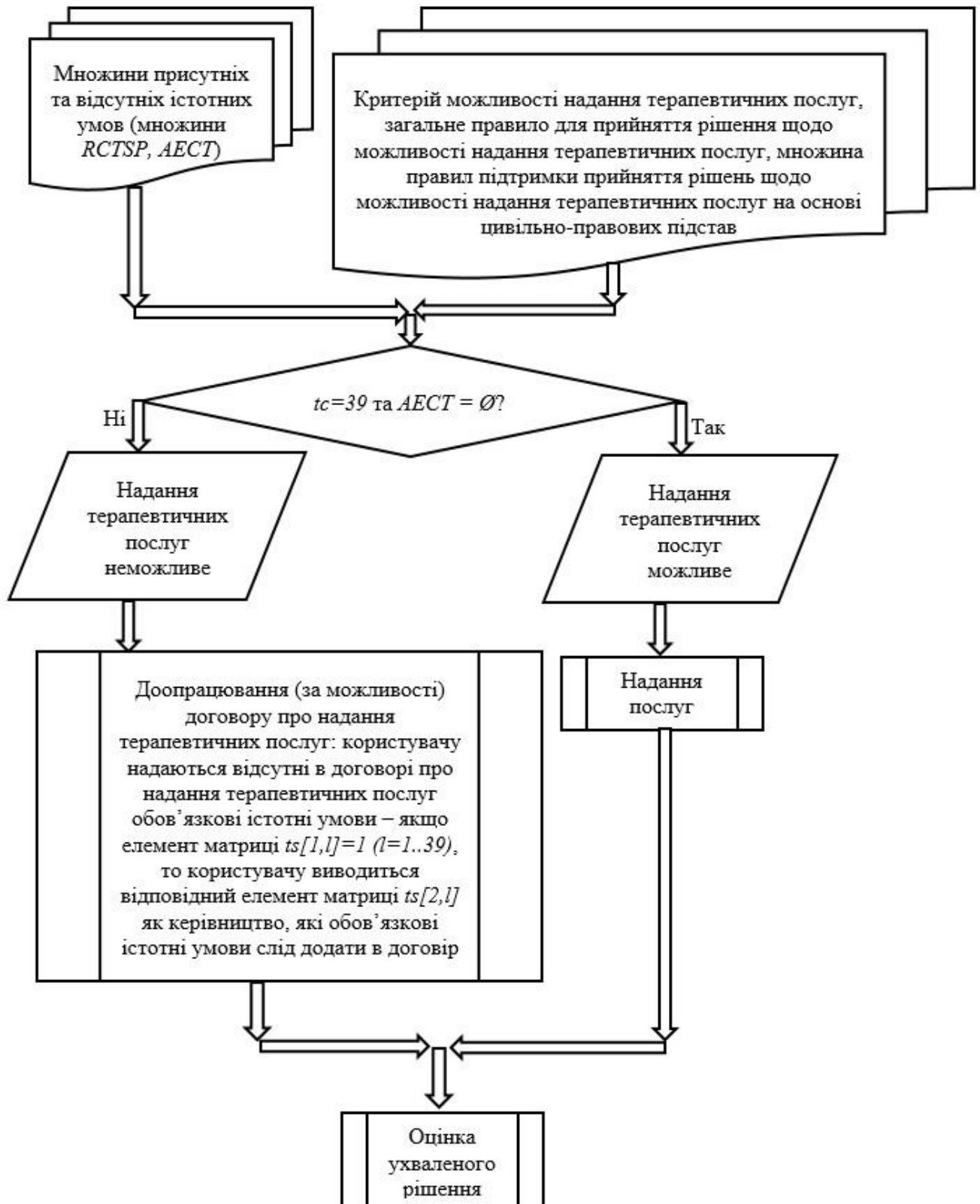


Рис. 4.7. Схема методу підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг на основі цивільно-правових підстав

4.6 Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав [104, 117, 126]

Враховуючи вищевикладені цивільно-правові підстави надання стоматологічних послуг (підрозділ 1.3.6), а також проведене моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг (підрозділ 3.4), розробимо правила підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав.

Правила підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав:

1) якщо в договорі про надання стоматологічних послуг є «номер ліцензії лікувально-профілактичного закладу» (елемент $dsc_1 = lcn$ наявний у множині $RDSC$), то: $sp=sp+1$ та $m_{sp}[1,1]=0$, інакше $m_{sp}[1,1]=1$;

2) якщо в договорі про надання стоматологічних послуг описані «права сторін» (елемент $dsc_2 = rpt$ наявний у множині $RDSC$), то: $sp=sp+1$ та $m_{sp}[1,2]=0$, інакше $m_{sp}[1,2]=1$;

3) якщо в договорі про надання стоматологічних послуг описані «обов'язки сторін» (елемент $dsc_3 = dpt$ наявний у множині $RDSC$), то: $sp=sp+1$ та $m_{sp}[1,3]=0$, інакше $m_{sp}[1,3]=1$;

4) якщо в договорі про надання стоматологічних послуг описано «відповідальність сторін» (елемент $dsc_4 = rbp$ наявний у множині $RDSC$), то: $sp=sp+1$ та $m_{sp}[1,4]=0$, інакше $m_{sp}[1,4]=1$;

5) якщо в договорі про надання стоматологічних послуг визначена «ціна договору» (елемент $dsc_5 = cdc$ наявний у множині $RDSC$), то: $sp=sp+1$ та $m_{sp}[1,5]=0$, інакше $m_{sp}[1,5]=1$;

6) якщо в договорі про надання стоматологічних послуг визначено «порядок розрахунків за стоматологічні послуги» (елемент $dsc_6 = bds$ наявний у множині $RDSC$), то: $sp=sp+1$ та $m_{sp}[1,6]=0$, інакше $m_{sp}[1,6]=1$;

7) якщо в договорі про надання стоматологічних послуг визначено «строк надання стоматологічних послуг» (елемент $dsc_7 = tds$ наявний у множині $RDSC$), то: $sp=sp+1$ та $m_{sp}[1,7]=0$, інакше $m_{sp}[1,7]=1$;

8) якщо в договорі про надання стоматологічних послуг визначено «гарантійний строк» (елемент $dsc_8 = grt$ наявний у множині $RDSC$), то: $sp=sp+1$ та $m_{sp}[1,8]=0$, інакше $m_{sp}[1,8]=1$;

9) якщо в договорі про надання стоматологічних послуг визначено та роз'яснено «діагноз пацієнта» (елемент $dsc_9 = pds$ наявний у множині $RDSC$), то: $sp=sp+1$ та $m_{sp}[1,9]=0$, інакше $m_{sp}[1,9]=1$;

10) якщо в договорі про надання стоматологічних послуг описані «план та методика обстеження і лікування пацієнта» (елемент $dsc_{10} = pmt$ наявний у множині $RDSC$), то: $sp=sp+1$ та $m_{sp}[1,10]=0$, інакше $m_{sp}[1,10]=1$;

11) якщо в договорі про надання стоматологічних послуг перераховано «типові ризики», що пов'язані із наданням стоматологічної послуги (елемент $dsc_{11} = trs$ наявний у множині $RDSC$), то: $sp=sp+1$ та $m_{sp}[1,11]=0$, інакше $m_{sp}[1,11]=1$;

12) якщо в договорі про надання стоматологічних послуг визначено «правила та рекомендації, яких повинен дотримуватись пацієнт» (елемент $dsc_{12} = rrp$ наявний у множині $RDSC$), то: $sp=sp+1$ та $m_{sp}[1,12]=0$, інакше $m_{sp}[1,12]=1$;

13) якщо (в договорі про надання стоматологічних послуг відзначено, що є «інформована згода пацієнта» на медичне втручання (елемент $dsc_{13} = ipc$ наявний у множині $RDSC$), то: $sp=sp+1$ та $m_{sp}[1,13]=0$, інакше $m_{sp}[1,13]=1$;

14) якщо в медичній картці пацієнта описано «загальний стан здоров'я пацієнта» (елемент $dsc_{14} = phs$ наявний у множині $RDSC$), то: $sp=sp+1$ та $m_{sp}[1,14]=0$, інакше $m_{sp}[1,14]=1$;

15) якщо в медичній картці пацієнта описано «стан стоматологічного здоров'я пацієнта» (елемент $dsc_{15} = pdh$ наявний у множині $RDSC$), то: $sp=sp+1$ та $m_{sp}[1,15]=0$, інакше $m_{sp}[1,15]=1$;

16) якщо в медичній картці пацієнта описано «скарги пацієнта» (елемент $dsc_{16} = pcs$ наявний у множині $RDSC$), то: $sp=sp+1$ та $m_{sp}[1,16]=0$, інакше $m_{sp}[1,16]=1$;

17) якщо в медичній картці пацієнта описано «анамнестичні дані пацієнта» (елемент $dsc_{17} = pad$ наявний у множині $RDSC$), то: $sp=sp+1$ та $m_{sp}[1,17]=0$, інакше $m_{sp}[1,17]=1$;

18) якщо в медичній картці пацієнта зафіксована «дата наступного візиту» (елемент $dsc_{18} = nvd$ наявний у множині $RDSC$), то: $sp=sp+1$ та $m_{sp}[1,18]=0$, інакше $m_{sp}[1,18]=1$.

В елементи другого рядка матриці m_{sp} записуються необхідні істотні умови договору про надання терапевтичних послуг, а саме: $m_{sp}[2,1]$ = «номер ліцензії лікувально-профілактичного закладу»; $m_{sp}[2,2]$ = «права сторін»; $m_{sp}[2,3]$ = «обов'язки сторін»; $m_{sp}[2,4]$ = «відповідальність сторін»; $m_{sp}[2,5]$ = «ціна договору»; $m_{sp}[2,6]$ = «порядок розрахунків за стоматологічні послуги»; $m_{sp}[2,7]$ = «строк надання стоматологічних послуг»; $m_{sp}[2,8]$ = «гарантійний строк»; $m_{sp}[2,9]$ = «діагноз пацієнта»; $m_{sp}[2,10]$ = «план та методика обстеження і лікування пацієнта»; $m_{sp}[2,11]$ = «типові ризики»; $m_{sp}[2,12]$ = «правила та рекомендації, яких повинен дотримуватись пацієнт»; $m_{sp}[2,13]$ = «інформована згода пацієнта»; $m_{sp}[2,14]$ = «загальний стан здоров'я пацієнта»; $m_{sp}[2,15]$ = «стан стоматологічного здоров'я пацієнта»; $m_{sp}[2,16]$ = «скарги пацієнта»; $m_{sp}[2,17]$ = «анамнестичні дані пацієнта»; $m_{sp}[2,18]$ = «дата наступного візиту».

Метод підтримки прийняття рішень щодо можливості укладання договору про надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав (бінарний класифікатор $a_7: RDSC \rightarrow Y_7$, де $Y_7 = y(RDSC) \in \{0;1\}$ – висновок про неможливість (0) або про можливість (1) виконання стоматологічних послуг) складається з наступних кроків:

1) визначення проблеми – можливість надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав;

2) визначення критеріїв прийняття рішення – критерій можливості надання стоматологічних послуг (розроблений у підрозділі 3.4);

3) за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку в множині правил підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав, відбувається перевірка кожного

правила, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника sp та заповнення першого рядка матриці m_{sp} ;

4) генерація рішення на основі розроблених у підрозділі 3.4 критерію можливості надання стоматологічних послуг та загального правила для прийняття рішення щодо можливості надання стоматологічних послуг (формула (3.16)), а також на основі вищерозробленої множини правил підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав: якщо $sp=18$ та $AEDSC=\emptyset$, то «Надання стоматологічних послуг можливе з точки зору цивільного законодавства України», інакше «Надання стоматологічних послуг неможливе через недотримання цивільного законодавства України»;

5) імплементація згенерованого рішення (у випадку рішення «Надання стоматологічних послуг можливе з точки зору цивільного законодавства України» - надання даної медичної послуги; у випадку рішення «Надання стоматологічних послуг неможливе через недотримання цивільного законодавства України» - доопрацювання (за можливості) договору про надання стоматологічних послуг (додавання відсутніх істотних умов у договір): користувачу надаються відсутні в договорі про надання стоматологічних послуг обов'язкові істотні умови – якщо елемент матриці $m_{sp}[1,q]=1$ ($q=1..18$), то користувачу виводиться відповідний елемент матриці $m_{sp}[2,q]$ як керівництво, які обов'язкові істотні умови слід додати в договір для забезпечення можливості надання стоматологічних послуг;

б) оцінка ухвалених рішень – даний етап застосовується лише за наявності множини прийнятих рішень; для оцінки ухвалених рішень відбувається розрахунок метрик якості бінарних класифікаторів *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *F1*, *Specificity* за формулами (1.1)-(1.5) та метрик *AP* за побудованою кривою *Precision-Recall* і *AUC* за побудованою ROC-кривою, а також проводиться аналіз їх значень згідно із методикою визначення якості та корисності методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, розробленою в підрозділі 2.2.

Метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав схематично представлений на рис. 4.8.

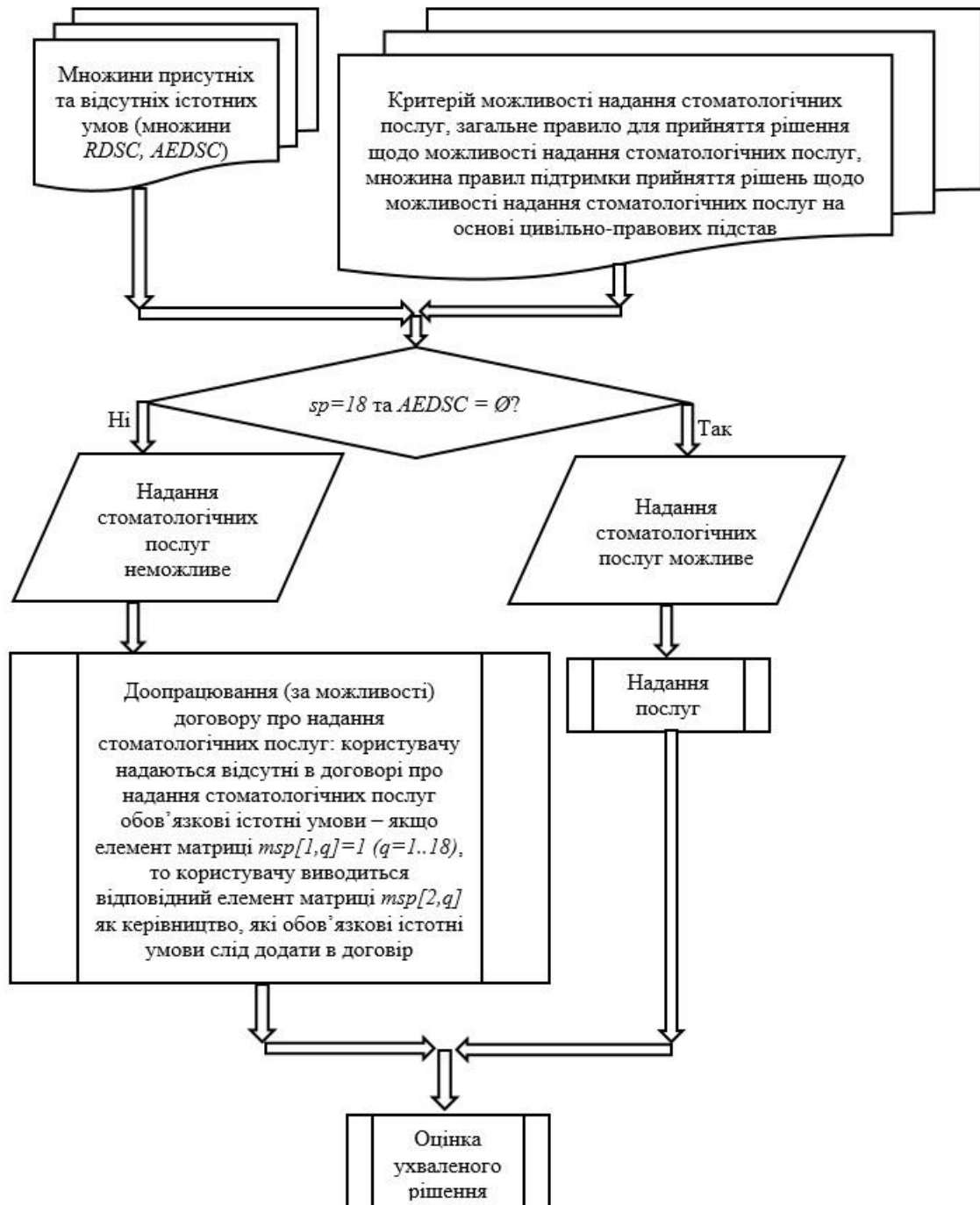


Рис. 4.8. Схема методу підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав

Розроблені правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав відображають особливості прийняття рішення щодо надання або ненадання стоматологічних послуг на основі дотримання вимог цивільного законодавства до таких послуг та до оформлення цивільно-правового договору про надання стоматологічних послуг, забезпечують адаптацію до особливостей предметної галузі, дозволяють запобігти негативних наслідків для стоматологічної клініки та її пацієнтів (наприклад, запобігти неможливості притягнення винної сторони до відповідальності), та є теоретичним підґрунтям для розроблення інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав.

4.7 Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 на основі цивільно-правових підстав [110, 115, 133, 134]

Враховуючи вищевикладені цивільно-правові підстави необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 (підрозділ 1.3.7), проведене моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 (підрозділ 3.5), розробимо правила формування висновку про тип протипоказання до вакцинації від Covid'19 та його тривалість на основі цивільно-правових підстав.

Правила формування висновку про тип протипоказання до вакцинації від Covid'19 та його тривалість на основі цивільно-правових підстав:

- 1) якщо в множині $RCIQS$ наявний елемент $cigs_1 = ails$ множини $CIQS$, то $tisd[1] =$ «тимчасові протипоказання (до 2-х тижнів від початку хвороби)»;
- 2) якщо в множині $RCIQS$ наявний елемент $cigs_2 = cdhs$ множини $CIQS$, то $tisd[2] =$ «тимчасові протипоказання (до 3-х місяців від часу перебігу Covid'19)»;

- 3) якщо в множині *RCIQS* наявний елемент $cigs_3 = macp$ множини *CIQS*, то $tisd[3]$ = «тимчасові протипоказання (3 місяці від завершення лікування)»;
- 4) якщо в множині *RCIQS* наявний елемент $cigs_4 = pgnt$ множини *CIQS*, то $tisd[4]$ = «до кінця вагітності протипоказано введення живих вакцин, вакцини CoronaVac/Sinovac Biotech»;
- 5) якщо в множині *RCIQS* наявний елемент $cigs_5 = lctn$ множини *CIQS*, то $tisd[5]$ = «до кінця лактації протипоказано введення вакцини CoronaVac/Sinovac Biotech»;
- 6) якщо в множині *RCIQS* наявний елемент $cigs_6 = vcid$ множини *CIQS*, то $tisd[6]$ = «тимчасові протипоказання (14 днів з моменту введення іншої вакцини)»;
- 7) якщо в множині *RCIQS* наявний елемент $cigs_7 = tbif$ множини *CIQS*, то $tisd[7]$ = «тимчасові протипоказання (до оцінки проби/IGRA)»;
- 8) якщо в множині *RCIQS* наявний елемент $cigs_8 = hidv$ множини *CIQS*, то $tisd[8]$ = «тимчасові протипоказання (на підставі рівня імуносупресії)»;
- 9) якщо в множині *RCIQS* наявний елемент $cigs_9 = ttcp$ множини *CIQS*, то $tisd[9]$ = «постійні протипоказання для вакцин на векторній основі (AstraZeneca)»;
- 10) якщо в множині *RCIQS* наявний елемент $cigs_{10} = mcpc$ множини *CIQS*, то $tisd[10]$ = «постійні протипоказання для мРНК вакцин (Pfizer/BioNTech)»;
- 11) якщо в множині *RCIQS* наявний елемент $cigs_{11} = opct$ множини *CIQS*, то $tisd[11]$ = «вакцинація з пересторогою (не раніше ніж через 3 місяці після таких процедур)»;
- 12) якщо в множині *RCIQS* наявний елемент $cigs_{12} = opic$ множини *CIQS*, то $tisd[12]$ = «вакцинація з пересторогою (до відновлення абсолютної кількості нейтрофілів)»;
- 13) якщо в множині *RCIQS* наявний елемент $cigs_{13} = imdy$ множини *CIQS*, то $tisd[13]$ = «вакцинація з пересторогою (протипоказано введення живих вакцин)»;

14) якщо в множині $RCIQS$ наявний елемент $ciqs_{14} = arar$ множини $CIQS$, то $tisd[14]=$ «постійні протипоказання (для конкретних вакцин, на які або на складові яких була алергічна/анафілактична реакція)»;

15) якщо в множині $RCIQS$ наявний елемент $ciqs_{15} = aics$ множини $CIQS$, то $tisd[15]=$ «вакцинація з пересторогою».

Метод підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 на основі цивільно-правових підстав (бінарний класифікатор $a_8: PFQS \rightarrow Y_8$, де $Y_8 = y(PFQS) \in \{0;1\}$ – висновок про опціональність (0) або про обов'язковість (1) вакцинації від Covid'19; бінарний класифікатор $a_9: CIQS \rightarrow Y_9$, де $Y_9 = y(CIQS) \in \{0;1\}$ – висновок про протипоказання (0) або про можливість (1) вакцинації від Covid'19) складається з наступних кроків:

1) визначення проблеми – необхідність та можливість надання вакцинації від Covid'19 на основі цивільно-правових підстав;

2) визначення критеріїв прийняття рішення – критерій необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19, критерій можливості/протипоказання до вакцинації від Covid'19 (розроблені у підрозділі 3.5);

3) опитування пацієнта, який планує вакцинуватись;

4) за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку в множині правил для аналізу відповідей на питання опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19, розроблених у підрозділі 3.5, відбувається перевірка кожного правила, згідно з якими відбувається наповнення множини $RPFQS$;

5) за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку в множині правил для аналізу відповідей на питання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, розроблених у підрозділі 3.5, відбувається перевірка кожного правила, згідно з якими відбувається наповнення множини $RCIQS$;

6) генерація рішення на основі розроблених у підрозділі 3.5 критерію необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19 та загального правила для прийняття рішення щодо необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19 (формула (3.17)), а також на основі розробленої у підрозділі 3.5 множини правил для аналізу відповідей на питання опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19: якщо $RPFQS = \emptyset$, то «Вакцинація від Covid'19 є опціональною з точки зору цивільного законодавства України», інакше «Вакцинація від Covid'19 є обов'язковою з точки зору цивільного законодавства України»;

7) генерація рішення на основі розроблених у підрозділі 3.5 критерію можливості/протипоказання до вакцинації від Covid'19 та загального правила для прийняття рішення щодо можливості/протипоказання до вакцинації від Covid'19 (формула (3.18)), а також на основі розробленої у підрозділі 3.5 множини правил для аналізу відповідей на питання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19: якщо $RCIQS = \emptyset$, то «Вакцинація від Covid'19 є можливою з точки зору цивільного законодавства України», інакше «Наявні протипоказання до вакцинації від Covid'19 з точки зору цивільного законодавства України»;

8) імплементація згенерованого рішення (у випадку рішення «Вакцинація від Covid'19 є опціональною з точки зору цивільного законодавства України» - пацієнт сам може прийняти рішення щодо його вакцинації (рекомендується пройти опитування щодо можливості/протипоказання до вакцинації від Covid'19); у випадку рішення «Вакцинація від Covid'19 є обов'язковою з точки зору цивільного законодавства України» - проходження пацієнтом опитування щодо можливості/протипоказання до вакцинації від Covid'19, і вакцинація пацієнта за відсутності протипоказань;

9) імплементація згенерованого рішення (у випадку рішення «Вакцинація від Covid'19 є можливою з точки зору цивільного законодавства України» - пацієнт сам може прийняти рішення щодо його вакцинації; у випадку рішення «Наявні протипоказання до вакцинації від Covid'19 з точки зору цивільного

законодавства України» - за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку у вищерозробленій множині правил формування висновку про тип протипоказання до вакцинації від Covid'19 та його тривалість на основі цивільно-правових підстав, відбувається перевірка кожного правила, згідно з якими відбувається наповнення масиву *tisd*, після чого пацієнту надається інформація про тип протипоказання до вакцинації від Covid'19 та його тривалість шляхом виведення ненульових елементів масиву *tisd*;

10) оцінка ухвалених рішень – даний етап застосовується лише за наявності множини прийнятих рішень; для оцінки ухвалених рішень відбувається розрахунок метрик якості бінарних класифікаторів *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *F1*, *Specificity* за формулами (1.1)-(1.5) та метрик *AP* за побудованою кривою *Precision-Recall* і *AUC* за побудованою ROC-кривою, а також проводиться аналіз їх значень згідно із методикою визначення якості та корисності методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, розробленою в підрозділі 2.2.

Метод підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 на основі цивільно-правових підстав схематично представлений на рис. 4.9. Розроблений метод підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав забезпечує: висновок щодо обов'язковості або необов'язковості (опціональності) вакцинації від Covid'19 – в залежності від професії та місця роботи пацієнта; висновок щодо можливості або протипоказань до вакцинації від Covid'19 – в залежності від наявних захворювань та актуального стану здоров'я пацієнта; висновок про тип протипоказання та його тривалість – в разі висновку про протипоказання до вакцинації від Covid'19.

Отже, розроблений метод підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 на основі цивільно-правових підстав, згідно із яким пацієнт, який планує вакцинуватись, автоматично та безкоштовно може визначити необхідність/опціональність вакцинації від Covid'19 та можливість/протипоказання вакцинації від Covid'19 на основі чинних в Україні

правових норм, що сприятиме подальшому самостійному прийняттю рішення (без звернення до сімейних лікарів) щодо вакцинації від Covid'19.

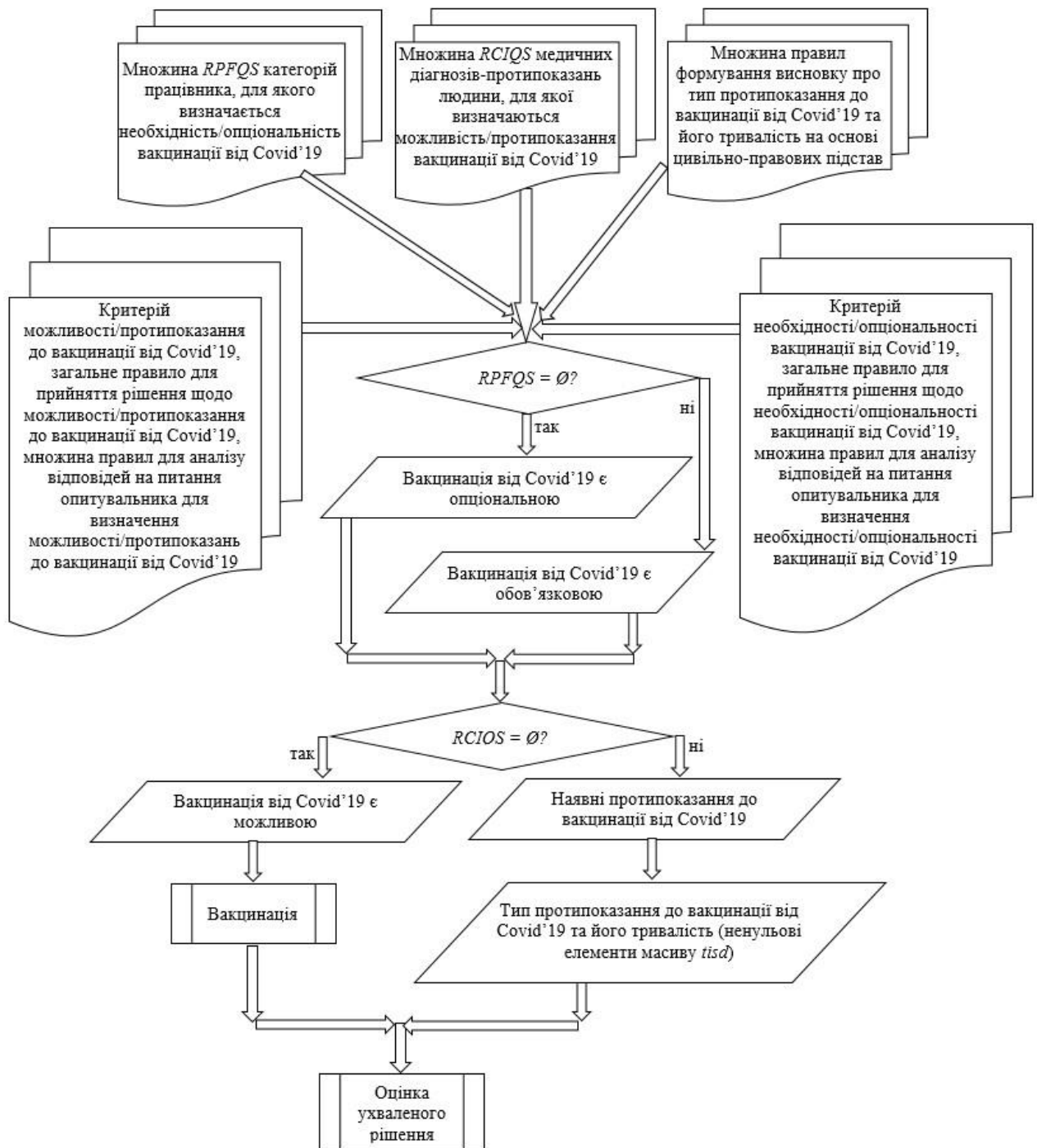


Рис. 4.9. Схема методу підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 на основі цивільно-правових підстав

4.8 Висновки

В розділі розроблені правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав, які ґрунтуються на врахуванні вимог, наданих експертами галузі медичного права щодо процедури сурогатного материнства, унеможливають прийняття некоректних (неправомірних) рішень щодо можливості/неможливості сурогатного материнства. Використання розробленого методу забезпечує обґрунтоване та юридично коректне рішення щодо можливості або неможливості проведення процедури сурогатного материнства, підвищує рівень коректності прийнятих рішень щодо сурогатного материнства, формалізує процес прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства та є теоретичним підґрунтям для розроблення інформаційної технології підтримки прийняття рішення щодо можливості сурогатного материнства з врахуванням цивільно-правових підстав.

Розроблені правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав відображають особливості прийняття рішення щодо проведення або не проведення екстракорпорального запліднення на основі дотримання вимог цивільного законодавства для такої процедури, забезпечують адаптацію до особливостей предметної галузі та є теоретичним підґрунтям для розроблення інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення з врахуванням цивільно-правових підстав.

Розроблені правила та методи підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації на основі цивільно-правових підстав забезпечують можливість виконувати швидко перевірку всіх цивільно-правових підстав для внесення особи в Реєстри донорів (прижиттєвих та посмертних) або Списки осіб на трансплантацію (від прижиттєвих та посмертних донорів або від виключно посмертних донорів) відповідно. Така перевірка дозволяє ухвалювати безпомилкові (з точки зору цивільно-правових підстав) рішення про можливість

виконання трансплантологічних операцій. Враховуючи серйозність таких рішень, для їх прийняття потрібно мінімізувати вплив суб'єктивізму та людського фактору, що також забезпечують розроблені методи.

Методи підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації на основі цивільно-правових підстав унеможливають прийняття некоректних (неправомірних) рішень щодо можливості/неможливості донорства та/або трансплантації. Ці методи забезпечують можливість персоналу трансплантологічних клінік коректно формувати Реєстри донорів (прижиттєвих та посмертних) та Списки осіб на трансплантацію (від прижиттєвих та посмертних донорів або від виключно посмертних донорів) з врахуванням всіх діючих наразі цивільно-правових підстав. Розроблені методи стандартизують процедуру включення донорів до Реєстрів донорів та реципієнтів до Списків на трансплантацію.

В розділі розроблені правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав, які відображають особливості прийняття рішення щодо надання або ненадання загальних медичних послуг на основі дотримання вимог цивільного законодавства до таких послуг та до оформлення цивільно-правового договору про надання загальних медичних послуг, забезпечують адаптацію до особливостей предметної галузі та є теоретичним підґрунтям для розроблення інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав.

Розроблені правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг на основі цивільно-правових підстав відображають особливості прийняття рішення щодо надання або ненадання терапевтичних послуг на основі дотримання вимог цивільного законодавства до таких послуг та до оформлення цивільно-правового договору про надання терапевтичних послуг, забезпечують адаптацію до особливостей предметної галузі, дозволяють запобігти негативні наслідки як для лікаря, так і для пацієнта, та є теоретичним підґрунтям для розроблення інформаційної технології підтримки

прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав.

В розділі розроблені правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав, які відображають особливості прийняття рішення щодо надання або ненадання стоматологічних послуг на основі дотримання вимог цивільного законодавства до таких послуг та до оформлення цивільно-правового договору про надання стоматологічних послуг, забезпечують адаптацію до особливостей предметної галузі, дозволяють запобігти негативних наслідків для стоматологічної клініки та її пацієнтів (наприклад, запобігти неможливості притягнення винної сторони до відповідальності), та є теоретичним підґрунтям для розроблення інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав.

Розроблений метод підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав забезпечує: висновок щодо обов'язковості або необов'язковості (опціональності) вакцинації від Covid'19 – в залежності від професії та місця роботи пацієнта; висновок щодо можливості або протипоказань до вакцинації від Covid'19 – в залежності від наявних захворювань та актуального стану здоров'я пацієнта; висновок про тип протипоказання та його тривалість – в разі висновку про протипоказання до вакцинації від Covid'19.

Метод підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 на основі цивільно-правових підстав, згідно із яким пацієнт, який планує вакцинуватись, автоматично та безкоштовно може визначити необхідність/опціональність вакцинації від Covid'19 та можливість/протипоказання вакцинації від Covid'19 на основі чинних в Україні правових норм, що сприятиме подальшому самостійному прийняттю рішення (без звернення до сімейних лікарів) щодо вакцинації від Covid'19.

Отже, розроблені в розділі методи підтримки прийняття медичних рішень на основі цивільно-правових підстав, за рахунок формування рішення щодо

надання або ненадання тієї чи іншої медичної послуги на основі дотримання вимог цивільного законодавства, унеможлиблюють упущення жодної вимоги або рекомендації лікарями та/або юристами клінік, тобто уможлиблюють прийняття безпомилкових (з точки зору цивільного законодавства) медичних рішень; надають перелік вимог та рекомендацій, на які слід орієнтуватись лікарям та юристам клінік при підготовці до надання тієї чи іншої медичної послуги; забезпечують список вимог та/або рекомендацій, які мають бути виконані (якщо це можливо) для надання тієї чи іншої медичної послуги; за необхідності дуже легко адаптуються шляхом додавання нових чи вилучення непотрібних умов та/або рекомендацій. Звісно, що такі переваги розроблені методи підтримки прийняття медичних рішень на основі цивільно-правових підстав надаватимуть тільки за умови їх свідомого використання – ретельної перевірки всіх документів та фактів, надання правдивих відомостей лікарями та юристами на основі опрацьованих документів, надання правдивих відповідей пацієнтами, серйозного ставлення до медичних процедур та підготовки до них.

РОЗДІЛ 5

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ МЕДИЧНИХ РІШЕНЬ З ВРАХУВАННЯМ ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИХ ПІДСТАВ

5.1. Методологія розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав [118, 123]

Існує 2 різновиди інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень [208]:

1) знаннєві (knowledge-driven) – базуються на наукових знаннях; складаються з інформаційної бази правил типу «якщо-то», механізму логічного висновку та механізму комунікації;

2) незнаннєві – базуються на результатах обробки зібраних статистичних даних математичними методами, наприклад, за допомогою машинного навчання [209].

Крім цього, інформаційні технології підтримки прийняття рішень можуть базуватись на правилах (за наявності чіткої інформації) та на статистичній логіці, машинному навчанні та штучному інтелекті (за наявності нечіткої інформації) – рис. 5.1.

Враховуючи наявність чітких цивільно-правових підстав, що регулюють можливість прийняття того чи іншого медичного рішення, на основі яких можливо і доцільно будувати саме правила типу «якщо-то», а також потребу у швидкій та простій адаптації до змін у чинному законодавстві, метою дослідження є розроблення та застосування саме знаннєвої (knowledge-driven), базованої на правилах (rule-based), інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

Decision-Making Algorithms

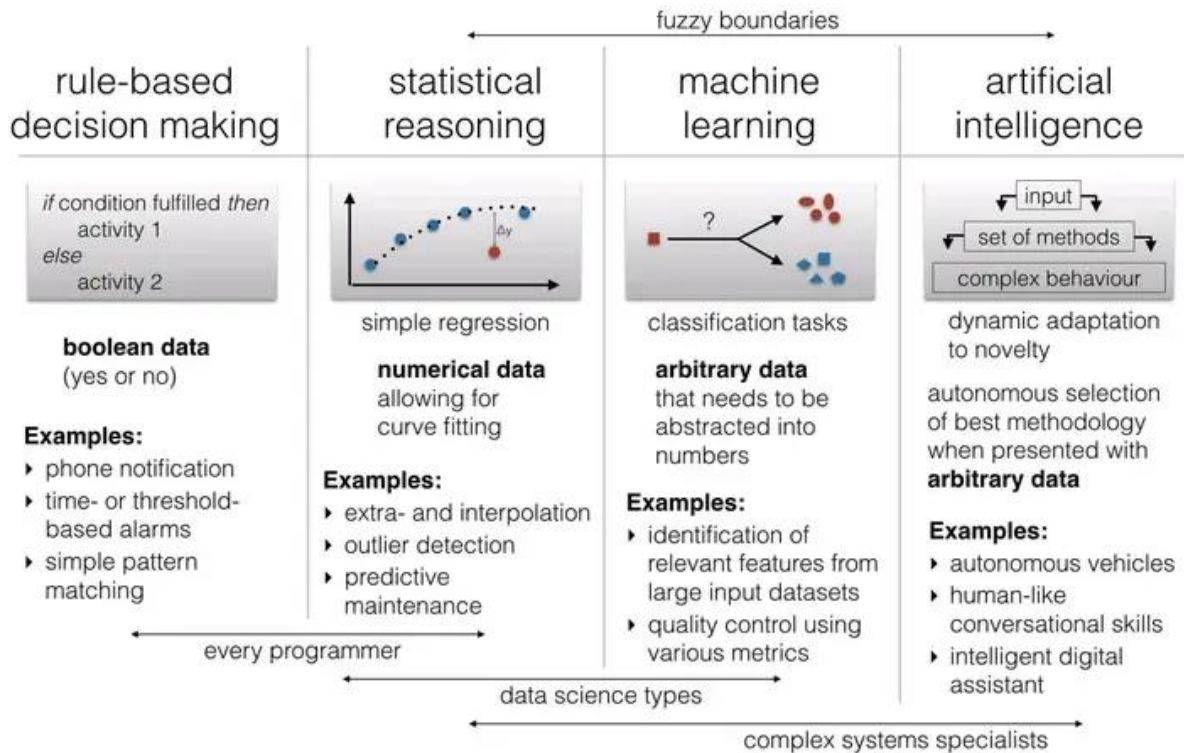


Рис. 5.1. Алгоритми підтримки прийняття рішень [208]

На основі розробленого у підрозділі 2.2 теоретичного базису підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (інформаційної моделі процесу прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, еталонних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договору з надання певної медичної послуги, узагальненого методу синтезу реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договору з надання певної медичної послуги, моделі процесу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, узагальненого методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав), побудуємо *методологію розроблення та застосування знаннєвих, базованих на правилах, інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав* з метою формування теоретичних засад таких інформаційних технологій. Узагальнена схема такої методології представлена на рис. 5.2.



Рис. 5.2. Узагальнена схема методології розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

Враховуючи той факт, що нас цікавлять висновки про можливість або неможливість надання медичних послуг з точки зору цивільно-правового регулювання: застосування відповідної репродуктивної технології (за неможливості – причина неможливості); донорства (за можливості – висновок про вид донорства); трансплантації (за можливості – висновок про вид трансплантації); надання терапевтичних, стоматологічних або загальних медичних послуг (за неможливості – причина неможливості); про необхідність та можливість щодо вакцинації від Covid'19, розробимо деталізовану схему методології розроблення та застосування знанневих, базованих на правилах, інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав – рис. 5.3.

Як видно з рис. 5.3, методологія розроблення та затосування інформаційних технологій підтримки прийняття рішень з врахуванням цивільно-правових підстав складається з розроблених: методів синтезу реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних батьків та договорів щодо репродуктивних технологій (підрозділи 3.1, 3.2), про потенційних донора та реципієнта (підрозділ 3.3), загального договору про надання медичних послуг та похідних від нього – договору про надання терапевтичних послуг і договору про надання стоматологічних послуг (підрозділ 3.4), даних про особу, яка має намір вакцинуватись від Covid'19 (підрозділ 3.5); моделей процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства (підрозділ 3.1), щодо можливості екстракорпорального запліднення (підрозділ 3.2), щодо можливості донорства і трансплантації (підрозділ 3.3), щодо можливості надання загальних медичних послуг (підрозділ 3.4), щодо можливості надання терапевтичних послуг (підрозділ 3.4), щодо можливості надання стоматологічних послуг (підрозділ 3.4), щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 (підрозділ 3.4); методів процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства (підрозділ 4.1), екстракорпорального запліднення (підрозділ 4.2), донорства і трансплантації (підрозділ 4.3), надання загальних медичних послуг (підрозділ 4.4), надання терапевтичних послуг (підрозділ 4.5), надання стоматологічних послуг (підрозділ 4.6), щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 (підрозділ 4.7).

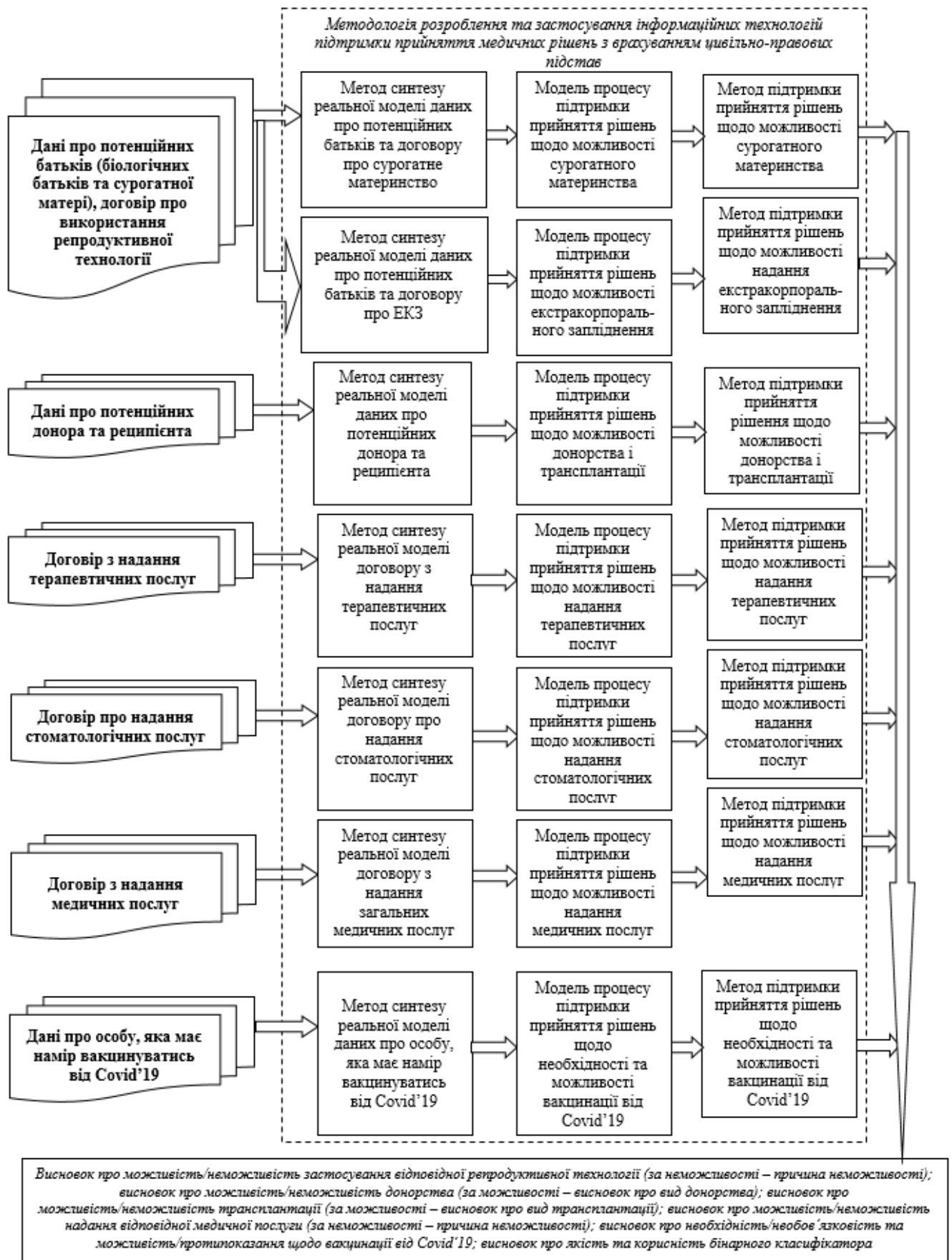


Рис.5.3. Деталізована схема методології розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

Запропонована методологія розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав демонструє *опрацювання вхідних інформаційних потоків* (дані про потенційних батьків, договір про використання репродуктивної технології, дані про потенційних донора та реципієнта, договір про надання загальних медичних послуг, договір про надання терапевтичних послуг, договір про надання стоматологічних послуг, дані про пацієнта, який має намір вакцинуватись від Covid'19) *з метою створення інформаційного продукту* – висновку про можливість/неможливість застосування відповідної репродуктивної технології, про можливість/неможливість донорства, про можливість/неможливість трансплантації, про можливість/неможливість надання відповідної медичної послуги, про необхідність/необов'язковість та можливість/протипоказання щодо вакцинації від Covid'19, а також дає можливість визначити якість та корисність кожного з бінарних класифікаторів.

Методологія розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав дає теоретичні засади для побудови загальної інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та часткових інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу (наприклад, щодо застосування репродуктивних технологій, виконання донорства та/або трансплантації, тощо).

Інтеграція розроблених моделей та методів у методологію підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав забезпечує гарантування наявності всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги, а також мінімізацію впливу людського фактору при прийнятті медичних рішень.

5.2. Інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав [113, 118, 122, 123]

На основі розробленої у підрозділі 5.1 методології розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, враховуючи пропонований у підрозділі 2.2 теоретичний базис підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, що забезпечують теоретичні засади для побудови загальної інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та часткових інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу, розробимо *структуру формування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав* (як сукупності процесів, що використовують методи та засоби накопичення, обробки і передачі первинної інформації для отримання інформації нової якості (інформаційного продукту)) – рис. 5.4.

Концепцією, яка лежить в основі інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, є прийняття медичних рішень з врахуванням норм цивільного права.

Принципами проектування та функціонування інформаційної технології є:

1) принцип розвитку – урахування можливості поповнення та оновлення функцій і складу інформаційної технології без порушення її функціонування (у випадку оновлення цивільно-правових норм, які регламентують опрацьовувані інформаційною технологією медичні рішення, на етапі підтримки відбувається оновлення правил бази знань інформаційної технології; оновлення цивільно-правових норм можливо відстежувати, наприклад, за допомогою підключення до інформаційно-правових систем ЛІГА: ЗАКОН);

2) принцип сумісності – наявність інформаційних інтерфейсів, завдяки яким інформаційна технологія може взаємодіяти з іншими технологіями та системами за встановленими правилами;

- 3) принцип ефективності – досягнення максимального ефекту при мінімізації витрат на інформаційну технологію;
- 4) принцип системності – створення інформаційної технології базується на комплексному вивченні об'єкту, на єдиному методологічному підході, який дає змогу розглядати досліджуваний об'єкт як одне ціле;
- 5) принцип автоматизації опрацювання інформаційних потоків – комплексне використання технічних засобів на всіх стадіях проходження інформації від моменту її реєстрації до одержання результатних показників і формування рішень;
- 6) принцип законності – необхідність чіткого дотримання вимог Законів України, зокрема, цивільного законодавства України;
- 7) принцип адаптивності до нових задач – використання інформаційної технології не тільки для розв'язання традиційних задач, але й її перебудова у відповідності з необхідністю вирішувати нові задачі;
- 8) принцип етапності – можливість поступового послідовного розвитку інформаційної технології;
- 9) принцип відкритості інформації – забезпечення достовірності, правдивості, регулярності, оперативності та надійності інформації для подальшого використання.

У розділі 1 проведено аналіз предметної галузі медичного права відносно восьми вищевизначених критеріїв, у розділі 4 розроблено правила та методи підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (екстракорпоральне запліднення та сурогатне материнство), щодо можливості донорства і трансплантації, щодо можливості надання загальних медичних послуг, щодо можливості надання терапевтичних послуг, щодо можливості надання стоматологічних послуг, щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав.

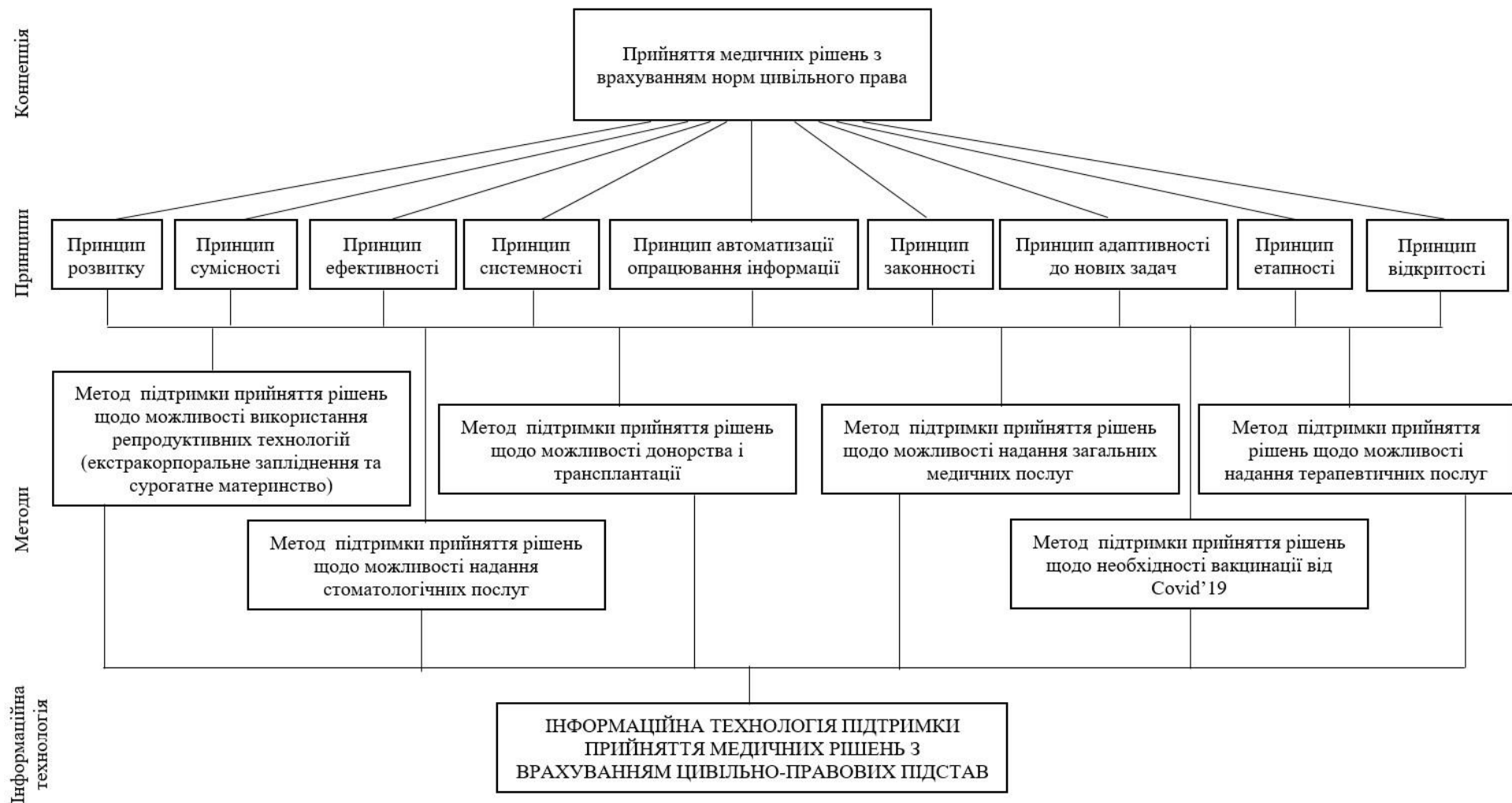


Рис. 5.4. Структура формування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

На основі розроблених у підрозділі 5.1 теоретичних засад інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав у вигляді методології розроблення та застосування знанневих, базованих на правилах, інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень, представимо етапи інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав:

0) аналіз предметної галузі на предмет оновлення чинного законодавства та оновлення правил (у випадку повідомлення з ЛІГИ: ЗАКОН про оновлення використовуваних норм права), на основі яких приймається рішення щодо можливості або неможливості надання певних медичних послуг;

1) введення даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певних медичних послуг;

2) синтез реальних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певних медичних послуг на основі методів, розроблених у розділі 3;

3) збереження наявних даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певних медичних послуг;

4) підтримка прийняття рішень щодо можливості/неможливості надання певних медичних послуг на основі правил і методів, розроблених у розділі 4;

5) виведення висновку про можливість/неможливість надання тієї чи іншої медичної послуги;

6) комунікація з користувачем (лікарем, представником клініки, юристом, пацієнтом, тощо) щодо доопрацювання (за можливості) даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певних медичних послуг у випадку висновку про неможливість тієї чи іншої медичної послуги (наприклад, підбір іншої сурогатної матері, іншого донора, внесення необхідних істотних умов у договір щодо надання певної медичної послуги, тощо).

Враховуючи вищезазначені етапи, розробимо концептуальну модель інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав – рис. 5.5.

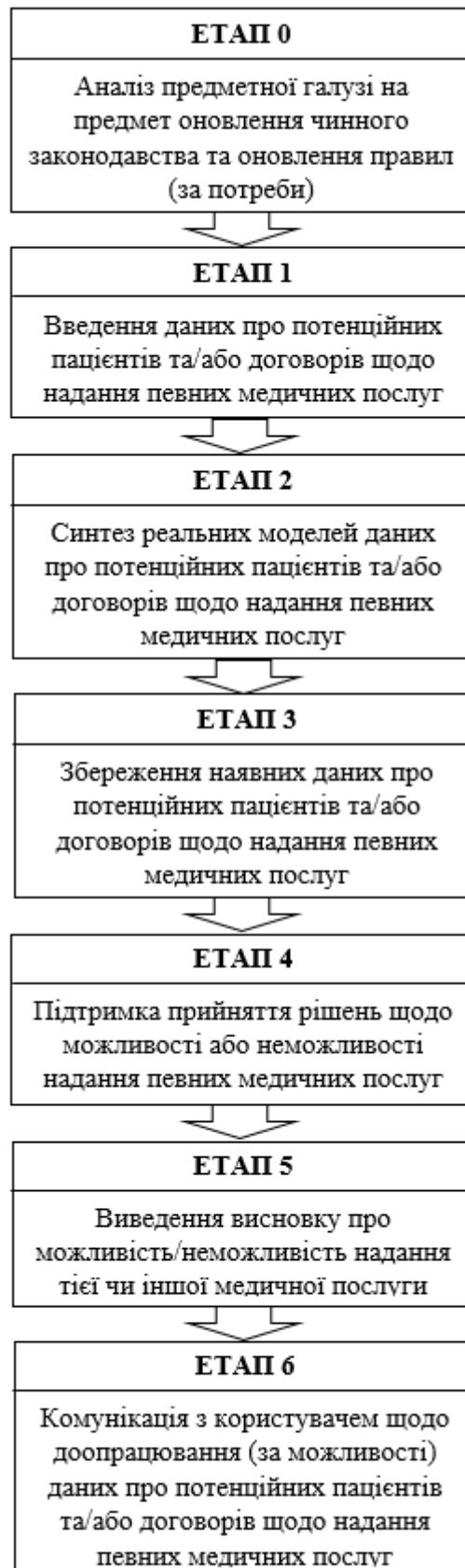


Рис. 5.5. Концептуальна модель інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

На основі розроблених структури формування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (рис. 5.4) та концептуальної моделі інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (рис. 5.5) побудуємо контекстну діаграму А-0 функціональної моделі інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (рис. 5.6).

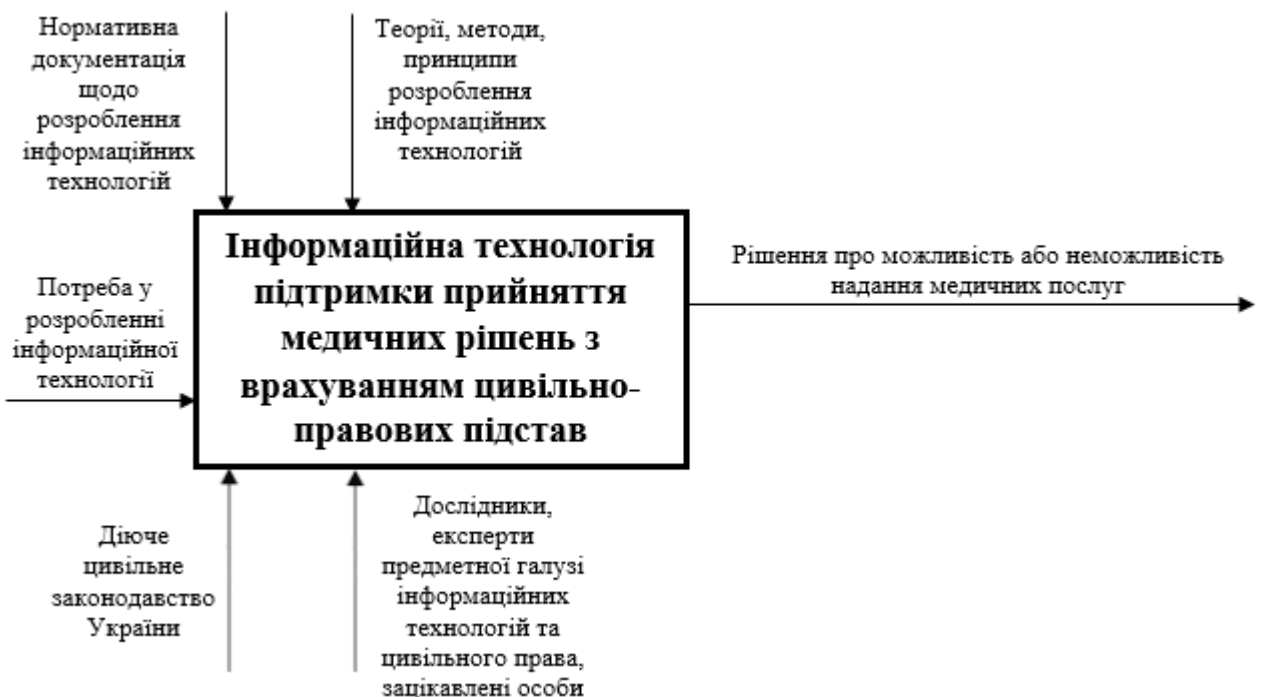


Рис. 5.6. Контекстна діаграма функціональної моделі інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

Розроблена контекстна діаграма А-0 функціональної моделі інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав відображає інформаційні потоки та зацікавлених осіб інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, уможливорює розуміння середовища інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

Враховуючи розроблені структуру формування, концептуальну модель та контекстну діаграму функціональної моделі інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, розробимо *деталізовану структуру інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав* (рис. 5.7).

Як було визначено в підрозділі 5.1, метою дослідження є розроблення та застосування знанневої, базованої на правилах, інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав. Знаннєві, базовані на правилах, інформаційні технології складаються з:

1) інформаційної бази правил типу «якщо-то» (на рис. 5.7 виділена блоком, окресленим фіолетовим штрих-пунктиром), які за необхідності дуже легко адаптуються шляхом додавання нових чи вилучення непотрібних умов та/або рекомендацій, забезпечуючи просту та швидку адаптацію до змін у чинному законодавстві;

2) механізму логічного висновку (на рис. 5.7 виділений блоками, окресленими зеленим довгим штрихом з подвійним пунктиром), який поєднує правила з інформаційної бази з даними пацієнта;

3) механізму комунікації (на рис. 5.7 виділений блоками, окресленими синім пунктиром), який дозволяє інформаційній технології надати результати користувачу і забезпечує введення даних в інформаційну технологію.

Запропонована інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав *задовольняє всі вісім вищевизначених критеріїв одночасно* – забезпечує та автоматизує підтримку прийняття медичних рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій, щодо можливості донорства і трансплантації, щодо можливості надання загальних медичних, терапевтичних та стоматологічних послуг, щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19. Крім цього, вона автоматизує аналіз даних, договорів, опитувальників, тощо, та надає запит, які необхідні умови не виконуються для надання відповідної медичної послуги, якщо було сформовано висновок про неможливість її надання.

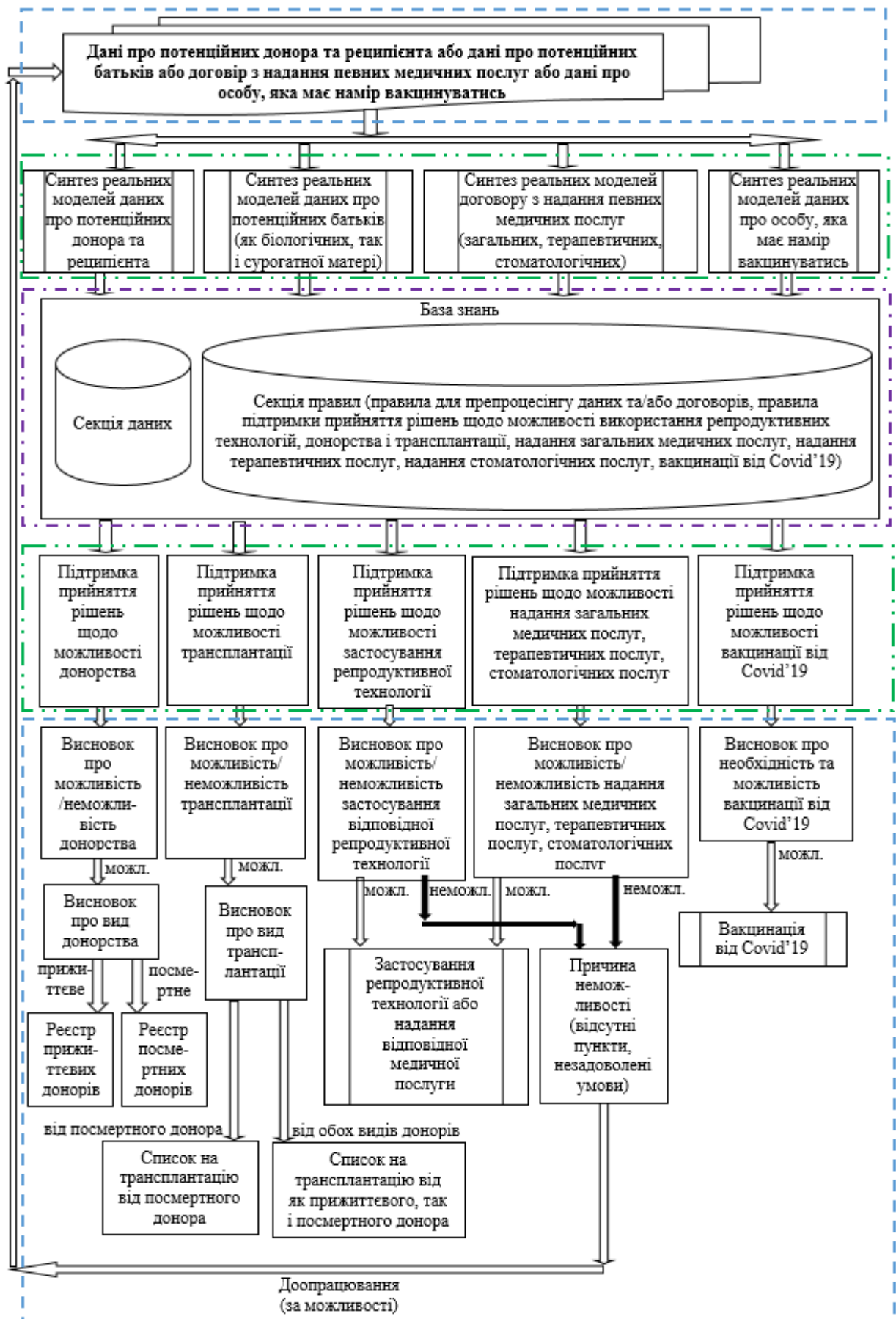


Рис. 5.7. Деталізована структура інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

Очевидно, що головна мета розробленої інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав – автоматизація (з метою мінімізації впливу людського фактору та з метою спрощення виконання) аналізу даних про потенційних батьків та/або даних про потенційних донора та реципієнта та/або даних про особу, яка має вакцинуватись, та/або договорів з надання певних медичних послуг, а також автоматизація формування висновків щодо можливості чи неможливості надання тієї чи іншої медичної послуги.

Основним джерелом інформації в інформаційній технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав є: дані про потенційних донора та реципієнта (для визначення можливості/неможливості донорства і трансплантації органів та тканин), дані про потенційних батьків та договори щодо надання сурогатного материнства та щодо надання екстракорпорального запліднення (для визначення можливості/неможливості використання репродуктивних технологій при лікуванні безпліддя), договір з надання певних медичних послуг (для визначення можливості/неможливості надання загальних медичних послуг, надання терапевтичних послуг, надання стоматологічних послуг), дані про особу, яка має намір вакцинуватись від Covid'19 (для визначення необхідності та можливості вакцинації від Covid'19).

Такі дані/договори потребують перевірки на наявність всіх істотних умов з точки зору цивільного законодавства України. Якщо у даних/договорі відсутні деякі істотні умови, то не рекомендується надавати відповідну послугу – для запобігання негативних наслідків для однієї або обох сторін (зокрема наприклад, для запобігання неможливості притягнення винної сторони до відповідальності). Отже, інформаційними потоками розробленої інформаційної технології є істотні умови відповідних даних/договору.

Для забезпечення юридичної коректності наданої медичної послуги необхідно здійснити дослідження даних/договорів з метою виявлення та усунення недоліків та неточностей в частині пропущених істотних умов. В процесі такого дослідження необхідно виявити, чи всі розглянуті вище істотні умови наявні в

даних/договорі, та запропонувати клініці надати відповідну медичну послугу за наявності всіх істотних умов або за можливості доопрацювати дані/договір (додати істотні умови) в разі відсутності деяких істотних умов. В разі неможливості надання відповідної медичної послуги та необхідності доопрацювання даних/договору, запит на доопрацювання містить перелік пропущених в договорі істотних умов.

Тому, дані про потенційних донора та реципієнта, дані про потенційних батьків та договори щодо надання сурогатного материнства та щодо надання екстракорпорального запліднення, договір з надання загальних медичних медичних послуг, договір з надання терапевтичних послуг, договір з надання стоматологічних послуг, дані про особу, яка має намір вакцинуватись від Covid'19 піддаються аналізу на предмет наявності та відсутності в ній обов'язкових умов (визначених у підрозділі 1.3 на основі чинних норм законодавства) для застосування репродуктивних технологій, для виконання донорства і трансплантації, для надання певних медичних послуг (загальних, терапевтичних, стоматологічних), для визначення необхідності та можливості вакцинації від Covid'19.

Сформовані множини відсутніх та наявних обов'язкових умов заносяться в секцію даних бази знань. Секція правил бази знань містить: правила для препроцесінгу даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання медичних послуг, розроблені у розділі 3, правила для прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства, правила для прийняття рішень щодо виконання екстракорпорального запліднення, правила для прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації, правила для прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг, правила для прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг, правила для прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг, правила для прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, розроблені у розділі 4.

Далі відбувається, власне, підтримка прийняття медичних рішень. Використання певного розробленого у розділі 4 методу(ів) дає можливість

генерації відповідного висновку – про можливість/неможливість застосування відповідної репродуктивної технології, про можливість/неможливість донорства, про можливість/неможливість трансплантації, про можливість/неможливість надання загальних медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг, про необхідність/опціональність та можливість/протипоказання проти вакцинації від Covid'19.

Якщо інформаційною технологією підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав розглядались дані про потенційних батьків та договір щодо надання репродуктивних технологій, і був згенерований висновок щодо можливості застосування відповідної репродуктивної технології, згідно із правилами з секції правил бази знань, то клініка може перейти до застосування такої репродуктивної технології; якщо ж був згенерований висновок про неможливість застосування відповідної репродуктивної технології, згідно із правилами з секції правил бази знань, то інформаційна технологія зазначає причини неможливості – відсутні обов'язкові істотні умови у даних/договорі, після чого дані/договір повертаються на доопрацювання (за можливості).

Якщо інформаційною технологією підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав розглядались дані про потенційного донора, і був згенерований висновок щодо можливості донорства, то далі інформаційна технологія генерує висновок про вид донорства (прижиттєве або посмертне) згідно із правилами з секції правил бази знань, після чого відбувається занесення даних в Реєстр прижиттєвих донорів (якщо був згенерований висновок про прижиттєве донорство) або в Реєстр посмертних донорів (якщо був згенерований висновок про посмертне донорство). Якщо інформаційною технологією був згенерований висновок про неможливість донорства, згідно із правилами з секції правил бази знань, то інформаційна технологія зазначає причини неможливості – відсутні обов'язкові істотні умови у даних про потенційного донора.

Якщо інформаційною технологією підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав розглядались дані про потенційного

реципієнта, і був згенерований висновок щодо можливості трансплантації, то далі інформаційна технологія генерує висновок про вид трансплантації (від посмертного донора або від прижиттєвого і посмертного донорів) згідно із правилами з секції правил бази знань, після чого відбувається занесення даних в Список на трансплантацію від посмертного донора (якщо був згенерований висновок про можливість трансплантації тільки від посмертного донора) або в Список на трансплантацію від прижиттєвого і від посмертного донорів (якщо був згенерований висновок про можливість трансплантації як від прижиттєвого, так і від посмертного донорів). Якщо інформаційною технологією був згенерований висновок про неможливість трансплантації, згідно із правилами з секції правил бази знань, то інформаційна технологія зазначає причини неможливості – відсутні обов'язкові істотні умови у даних про потенційного реципієнта.

Якщо інформаційною технологією підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав розглядався один з договорів щодо надання певних медичних послуг (загальних, терапевтичних, стоматологічних), і був згенерований висновок щодо можливості надання медичних послуг такого типу, згідно із правилами з секції правил бази знань, то клініка може перейти до надання медичних послуг визначеного типу. Якщо інформаційною технологією був згенерований висновок про неможливість надання медичних послуг певного типу, згідно із правилами з секції правил бази знань, то інформаційна технологія зазначає причини неможливості – відсутні обов'язкові істотні умови у договорі – і пропонує виконати доопрацювання такого договору (за можливості).

Якщо інформаційною технологією підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав розглядались дані про особу, яка має намір вакцинуватись від Covid'19, і був згенерований висновок щодо можливості вакцинації, згідно із правилами з секції правил бази знань, то клініка може перейти до виконання вакцинації. Якщо інформаційною технологією був згенерований висновок про протипоказання до вакцинації від Covid'19, згідно із правилами з секції правил бази знань, то інформаційна технологія зазначає причини неможливості – тип протипоказання до вакцинації від Covid'19 та його тривалість.

Після доопрацювання дані/договір знову можуть бути проаналізовані інформаційною технологією.

Очевидно, що функціонування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав залежить від змін у чинному цивільному законодавстві, оскільки всі висновки, які нею пропонуються, базуються на цивільно-правових підставах, тому у випадку оновлення цивільно-правових норм, які регламентують опрацьовувані інформаційною технологією медичні рішення, на етапі підтримки відбувається оновлення правил бази знань інформаційної технології.

З метою формування прикладних засад інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав розробимо схему застосування пропонованої інформаційної технології – рис. 5.8.

З рис. 5.8 очевидно, що на вхід інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав надходять дані про потенційних донора та реципієнта та/або дані про потенційних батьків та/або договір з надання певних медичних послуг та/або дані про особу, яка має намір вакцинуватись, а в результаті опрацювання таких даних/договору розробленою інформаційною технологією на виході інформаційної технології маємо один з двох результатів:

1) висновок про можливість надання певної медичної послуги з подальшим наданням такої послуги;

2) висновок про неможливість надання певної медичної послуги, тоді інформаційна технологія надає запит із переліком істотних умов у даних/договорі, через відсутність яких було сформовано рішення про неможливість надання такої медичної послуги, і передбачає доопрацювання (за можливості) наданих даних/договору.

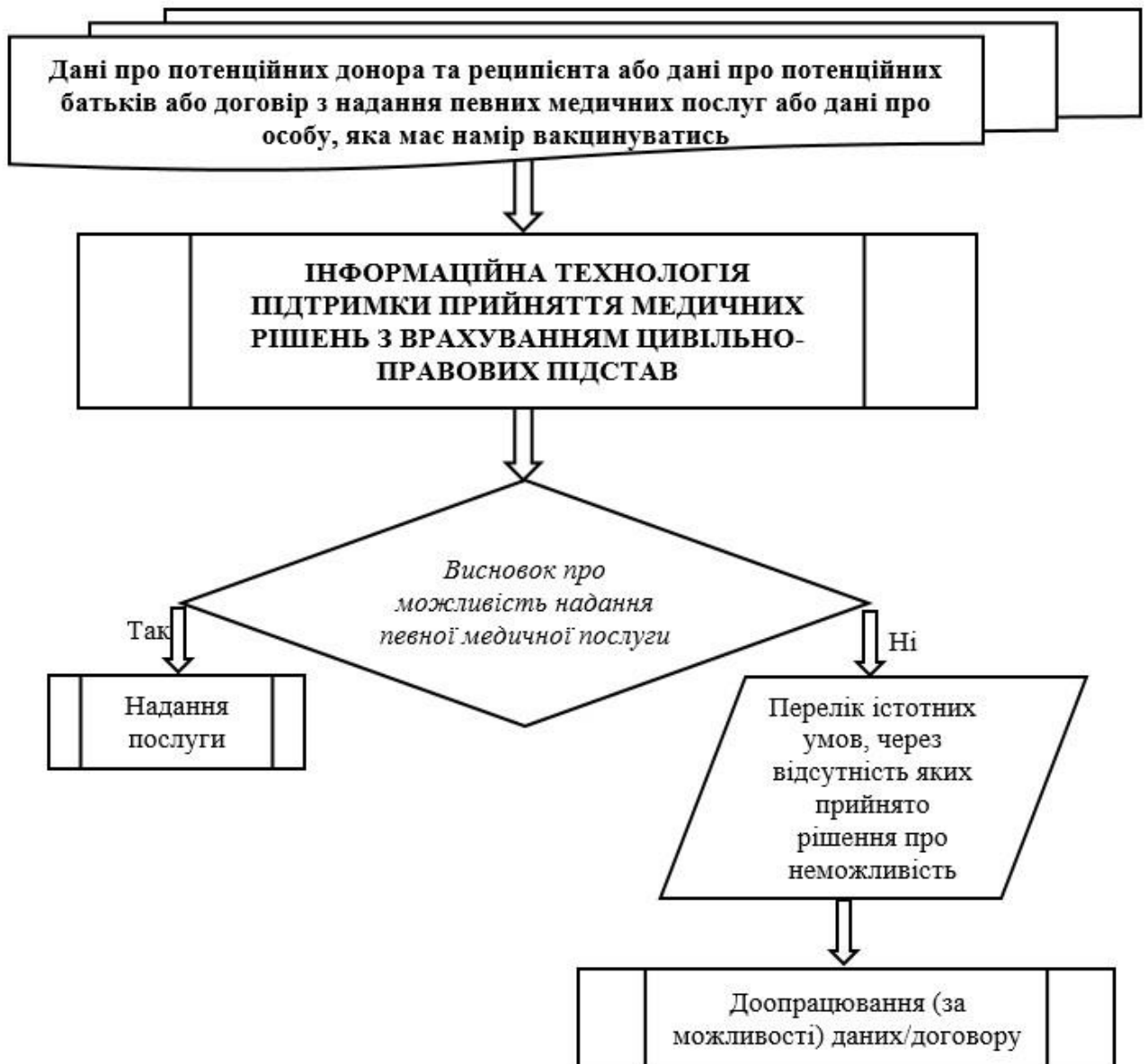


Рис. 5.8. Схема застосування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

Таким чином, розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав забезпечує наступні результати:

- 1) автоматизація аналізу природомовних даних про потенційних пацієнтів та/або договорів з надання певної медичної послуги;
- 2) автоматична та безкоштовна генерація висновків щодо можливості або неможливості використання репродуктивних технологій, донорства і

трансплантації, надання терапевтичних послуг, стоматологічних послуг та загальних медичних послуг, необхідності та можливості вакцинації від Covid'19;

3) надання запиту із переліком відсутніх істотних умов у даних/договорі, через відсутність яких було сформовано рішення про неможливість надання тієї чи іншої медичної послуги;

4) задоволення всіх восьми вищевизначених критеріїв в комплексі;

5) гарантування наявності всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги без оплати додаткових послуг найманого юриста;

6) автоматизація рутинної роботи та зменшення фізичного навантаження на лікарів;

7) мінімізація впливу суб'єктивізму та людського фактору при прийнятті медичних рішень.

5.3. Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства і екстракорпорального запліднення) з врахуванням цивільно-правових підстав [125, 135, 136]

На основі розробленої у підрозділі 5.1 методології розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та пропонованого у підрозділі 2.2 теоретичного базису підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, що забезпечують теоретичні засади для побудови загальної інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та часткових інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу, з врахуванням структури формування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (рис. 5.4),

деталізованої структури інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (рис. 5.7) та схеми застосування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (рис. 5.8), розробимо часткову інформаційну технологію підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу – інформаційну технологію підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства і екстракорпорального запліднення) з врахуванням цивільно-правових підстав – рис. 5.9.

З рис. 5.9 очевидно, що основним джерелом інформації є дані про потенційних батьків та договір щодо надання репродуктивних технологій, який може мати один з двох типів – договір щодо надання сурогатного материнства та договір щодо надання екстракорпорального запліднення. Інформаційними потоками розробленої інформаційної технології є істотні умови відповідних даних/договору.

Дані/договір піддаються аналізу на предмет пошуку обов'язкових істотних умов даних/договору певного типу (у підрозділах 2.3, 2.4 на основі аналізу чинних в Україні цивільно-правових підстав можливості сурогатного материнства та можливості екстракорпорального запліднення, синтезовані еталонні моделі даних про потенційних батьків та договорів про репродуктивні технології, які містять 36 обов'язкових істотних умов у еталонній моделі даних про потенційних батьків та договорі щодо надання сурогатного материнства та 27 обов'язкових істотних умов у еталонній моделі даних про потенційних батьків та договорі щодо надання екстракорпорального запліднення) – за методом синтезу реальних моделей даних про потенційних батьків та договорів щодо надання репродуктивних технологій, розробленим у підрозділі 3.1, 3.2.

В результаті проведеного аналізу формуються множини наявних і відсутніх обов'язкових умов у даних/договорі, які заносяться в секцію даних бази знань. В секції правил бази знань містяться правила для препроцесінгу даних та договору, правила для прийняття рішень щодо можливості сурогатного

материнства, правила для прийняття рішень щодо виконання екстракорпорального запліднення, розроблені у підрозділах 4.1, 4.2.

На основі отриманих множин наявних і відсутніх обов'язкових умов у аналізованих даних/договорі відбувається перевірка кожного правила для визначеного типу даних/договору з секції правил бази знань, відбувається підрахунок певного лічильника і визначається можливість/неможливість сурогатного материнства або екстракорпорального запліднення.

Далі відбувається, власне, підтримка прийняття медичних рішень. Використання розроблених у підрозділах 4.1, 4.2 методів підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства та виконання екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав дає можливість генерації відповідного висновку – про можливість або неможливість застосування відповідної репродуктивної технології.

Якщо інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства і екстракорпорального запліднення) з врахуванням цивільно-правових підстав був згенерований висновок щодо можливості застосування відповідної репродуктивної технології, згідно із правилами з секції правил бази знань, то клініка може перейти до застосування такої репродуктивної технології (сурогатного материнства або екстракорпорального запліднення).

Якщо ж інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства і екстракорпорального запліднення) з врахуванням цивільно-правових підстав був згенерований висновок про неможливість застосування відповідної репродуктивної технології, згідно із правилами з секції правил бази знань, то інформаційна технологія зазначає причини неможливості – відсутні обов'язкові істотні умови у даних/договорі, після чого дані/договір повертаються на доопрацювання (за можливості).

Після доопрацювання дані/договір знову можуть бути проаналізовані інформаційною технологією.

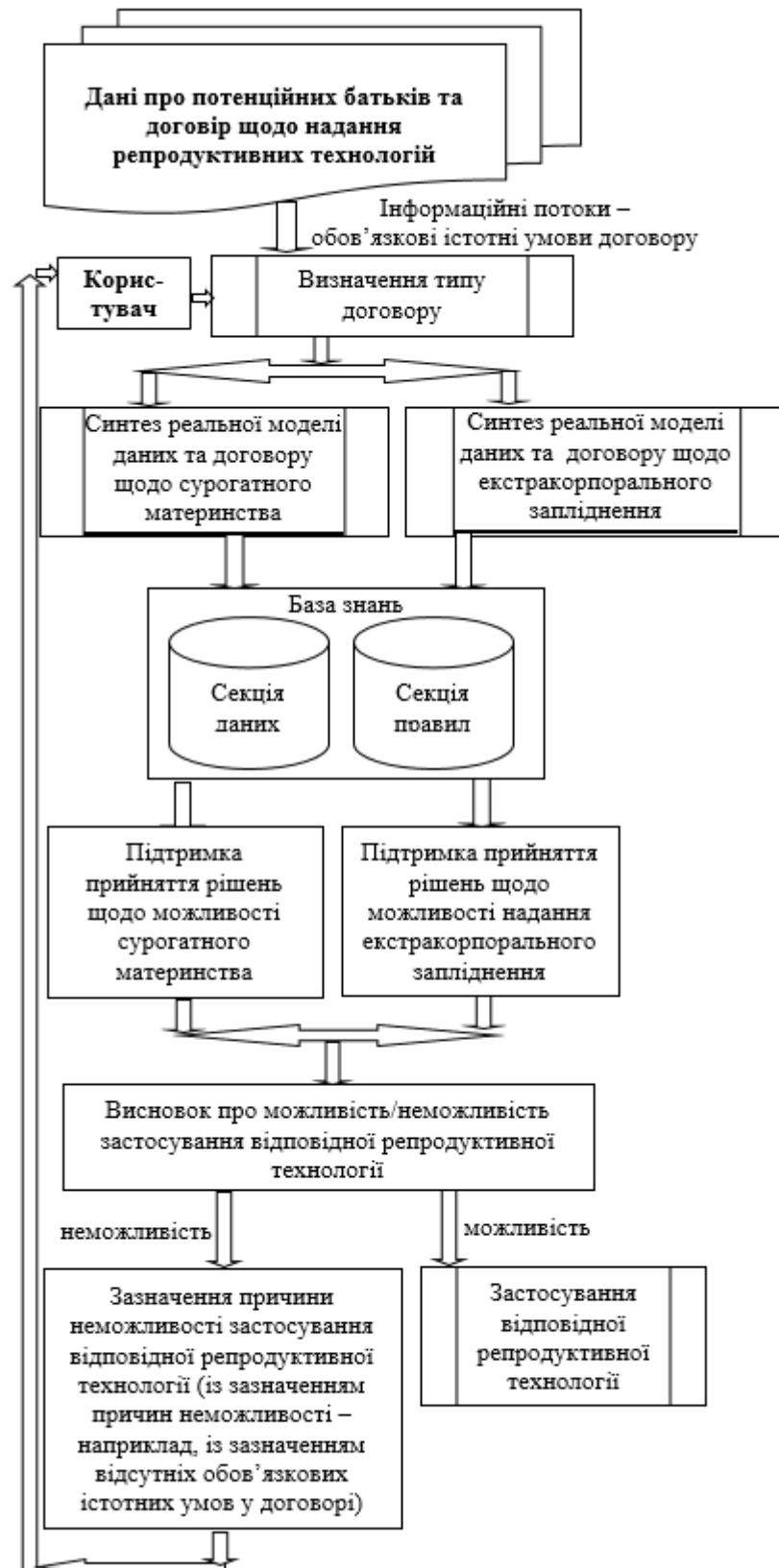


Рис. 5.9. Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості застосування репродуктивних технологій з врахуванням цивільно-правових підстав

Розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості застосування репродуктивних технологій з врахуванням цивільно-правових підстав (як часткова інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу) є інформаційно-аналітичним медичним ПЗ, яке покликане впливати на прийняття рішень лікарями щодо окремих пацієнтів, запобігати порушенням обов'язків лікарів, допомагати в документуванні медичних процедур, запобігати необхідності судових розглядів, а також допомагати юристам здійснювати належну перевірку.

5.4. Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав [129]

На основі розробленої у підрозділі 5.1 методології розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та пропонованого у підрозділі 2.2 теоретичного базису підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, що забезпечують теоретичні засади для побудови загальної інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та часткових інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу, з врахуванням структури формування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (рис. 5.4), деталізованої структури інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (рис. 5.7) та схеми застосування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (рис. 5.8), розробимо часткову інформаційну технологію підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу – інформаційну технологію підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав – рис. 5.10.

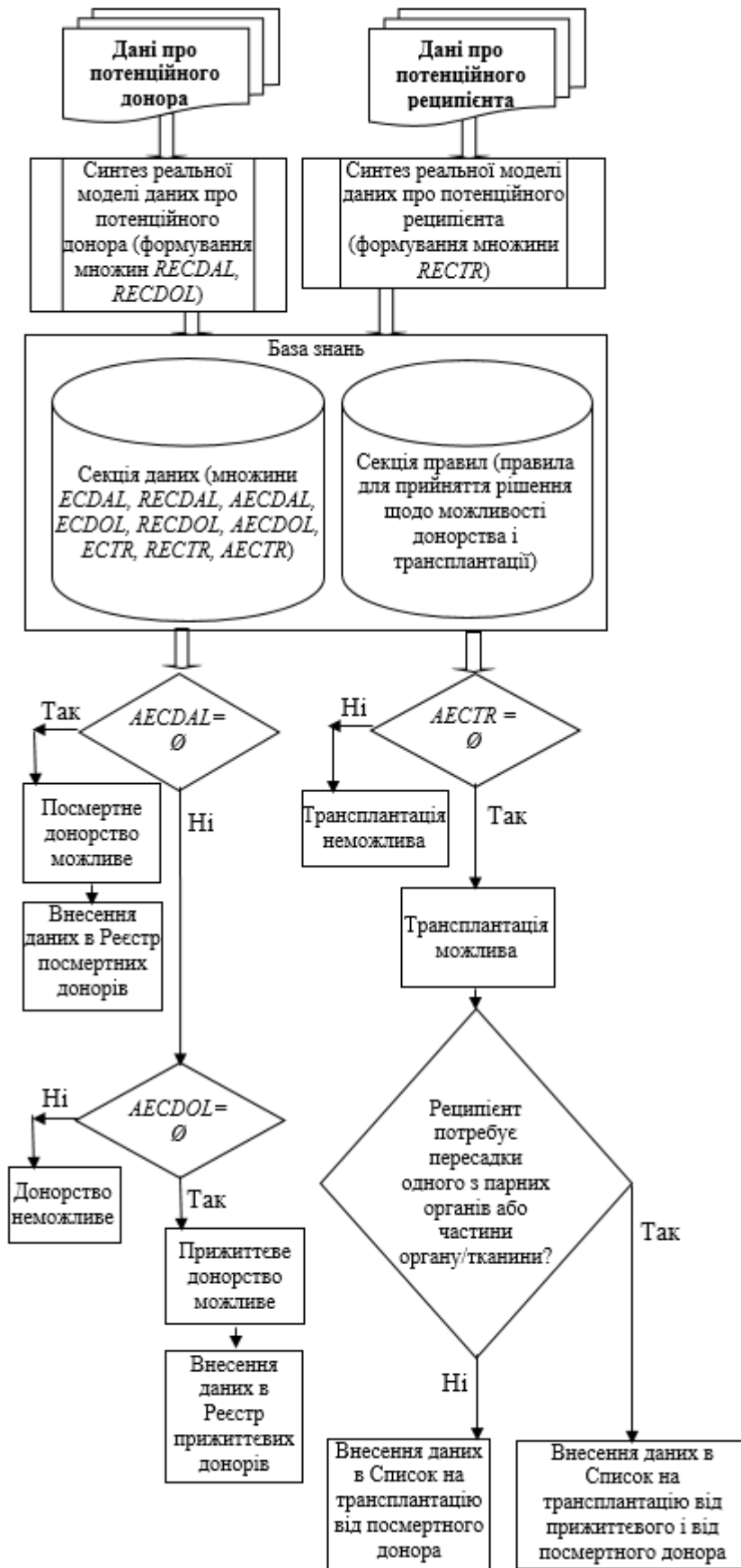


Рис. 5.10. Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав

З рис. 5.10 очевидно, що основним джерелом інформації є дані про потенційних донора та реципієнта. Інформаційними потоками розробленої інформаційної технології є істотні умови відповідних даних.

Дані про потенційних донора та реципієнта піддаються аналізу на предмет пошуку обов'язкових істотних умов (у підрозділі 2.5 розроблено еталонні моделі даних про потенційних донора та реципієнта, які складаються з 11 обов'язкових істотних умов для забезпечення можливості посмертного донорства, з 11 обов'язкових істотних умов для забезпечення можливості прижиттєвого донорства та з 5 обов'язкових істотних умов для забезпечення можливості трансплантації) – за методом синтезу реальних моделей даних про потенційних донора та реципієнта, розробленим у підрозділі 3.3.

В результаті проведеного аналізу формуються множини наявних і відсутніх обов'язкових умов у даних про потенційних донора та реципієнта, які заносяться в секцію даних бази знань. В секції правил бази знань містяться правила для препроцесінгу даних про донора та реципієнта, а також правила для прийняття рішень щодо донорства і трансплантації, розроблені у підрозділі 4.3.

На основі отриманих множин наявних і відсутніх обов'язкових умов у аналізованих даних відбувається перевірка кожного правила для визначеного типу даних з секції правил бази знань, відбувається підрахунок певного лічильника і визначається можливість/неможливість донорства і трансплантації.

Далі відбувається, власне, підтримка прийняття медичних рішень. Використання розробленого у підрозділі 4.3 методу підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації на основі цивільно-правових підстав дає можливість генерації відповідного висновку – про можливість або неможливість донорства, про можливість або неможливість трансплантації.

Якщо інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав розглядались дані про потенційного донора, і був згенерований висновок щодо можливості донорства, то далі інформаційна технологія генерує висновок про вид донорства (прижиттєве або посмертне) згідно із правилами з секції правил бази

знань, після чого відбувається занесення даних в Реєстр прижиттєвих донорів (якщо був згенерований висновок про прижиттєве донорство) або в Реєстр посмертних донорів (якщо був згенерований висновок про посмертне донорство).

Якщо інформаційною технологією був згенерований висновок про неможливість донорства, згідно із правилами з секції правил бази знань, то інформаційна технологія зазначає причини неможливості – відсутні обов'язкові істотні умови у даних про потенційного донора.

Якщо інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав розглядались дані про потенційного реципієнта, і був згенерований висновок щодо можливості трансплантації, то далі інформаційна технологія генерує висновок про вид трансплантації (від посмертного донора або від прижиттєвого і посмертного донорів) згідно із правилами з секції правил бази знань, після чого відбувається занесення даних в Список на трансплантацію від посмертного донора (якщо був згенерований висновок про можливість трансплантації тільки від посмертного донора) або в Список на трансплантацію від прижиттєвого і від посмертного донорів (якщо був згенерований висновок про можливість трансплантації як від прижиттєвого, так і від посмертного донорів).

Якщо інформаційною технологією був згенерований висновок про неможливість трансплантації, згідно із правилами з секції правил бази знань, то інформаційна технологія зазначає причини неможливості – відсутні обов'язкові істотні умови у даних про потенційного реципієнта.

Приклад використання інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав як складової частини Єдиної державної інформаційної системи трансплантації органів і тканин наведено на рис. 5.11.

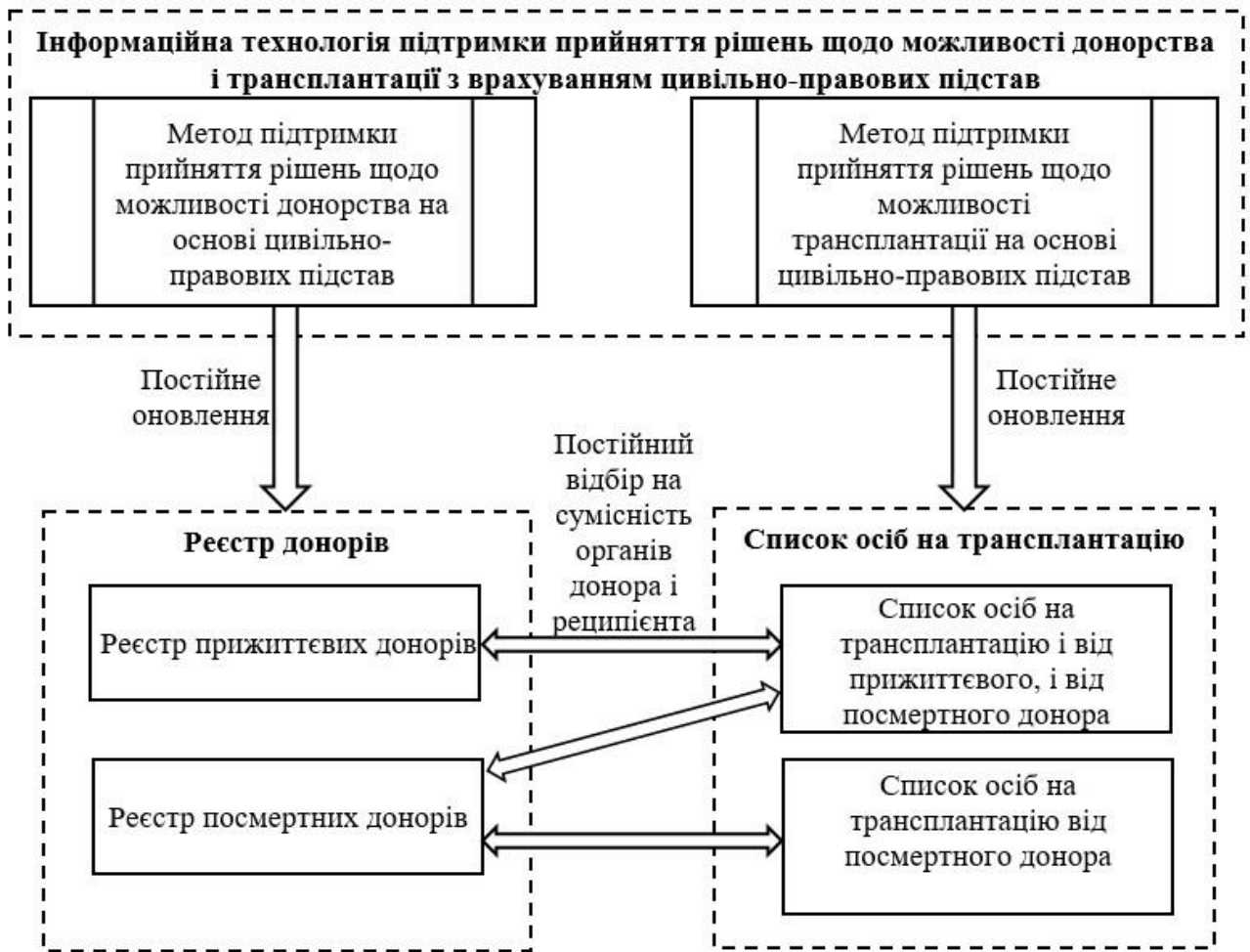


Рис. 5.11. Приклад використання інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав як складової частини ЄДІСТ

Отже, розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав (як часткова інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу) уможлиблює: швидку та автоматичну перевірку всіх цивільно-правових підстав для внесення особи в Реєстр донорів або Список осіб на трансплантацію відповідно; ухвалення безпомилкових (з точки зору цивільно-правових підстав) рішень про донорство і трансплантацію; мінімізацію впливу суб'єктивізму та людського фактору при ухваленні рішень щодо можливості/неможливості донорства та трансплантації.

5.5. Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав [126, 127, 128]

На основі розробленої у підрозділі 5.1 методології розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та пропонованого у підрозділі 2.2 теоретичного базису підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, що забезпечують теоретичні засади для побудови загальної інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та часткових інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу, з врахуванням структури формування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (рис. 5.4), деталізованої структури інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (рис. 5.7) та схеми застосування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (рис. 5.8), розробимо часткову інформаційну технологію підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу – інформаційну технологію підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав – рис. 5.12.

З рис. 5.12 очевидно, що основним джерелом інформації є договір з надання певних медичних послуг (загальних медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг). Інформаційними потоками розробленої інформаційної технології є істотні умови відповідного договору.

Розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав дозволяє визначити тип договору, після чого відбувається робота з договором певного типу.



Рис. 5.12. Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав

Договір обраного типу піддається аналізу на предмет пошуку обов'язкових істотних умов договору такого типу (у підрозділах 2.6-2.8 на основі аналізу чинних в Україні цивільно-правових підстав надання загальних медичних, терапевтичних та стоматологічних послуг розроблено еталонні моделі договорів про надання загальних медичних, терапевтичних та стоматологічних послуг, що містять 15 обов'язкових істотних умов для можливості надання загальних медичних послуг, 39 обов'язкових істотних умов для можливості надання терапевтичних послуг та 18 обов'язкових істотних умов для можливості надання стоматологічних послуг) – за методом синтезу реальної моделі загального договору про надання медичних послуг та похідних від нього договорів – договору про надання терапевтичних послуг і договору про надання стоматологічних послуг, розробленим у підрозділі 3.4.

В результаті проведеного аналізу формуються множини наявних і відсутніх обов'язкових умов у договорі, які заносяться в секцію даних бази знань. В секції правил бази знань містяться правила для прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг, терапевтичних послуг та стоматологічних послуг, розроблені у підрозділах 4.4, 4.5, 4.6.

На основі отриманих множин наявних і відсутніх обов'язкових умов у аналізованому договорі відбувається перевірка кожного правила для визначеного типу договору з секції правил бази знань, відбувається підрахунок певного лічильника і визначається можливість/неможливість надання загальних медичних послуг, терапевтичних послуг та стоматологічних послуг.

Далі відбувається, власне, підтримка прийняття медичних рішень. Використання розроблених у підрозділах 4.4, 4.5, 4.6 методів підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг, терапевтичних послуг та стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав дає можливість генерації відповідного висновку – про можливість або неможливість надання загальних медичних послуг, терапевтичних послуг та стоматологічних послуг.

Якщо інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг, терапевтичних послуг та стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав був згенерований висновок щодо можливості надання певної медичної послуги, згідно із правилами з секції правил бази знань, то клініка може перейти до надання такої послуги.

Якщо ж інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг, терапевтичних послуг та стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав був згенерований висновок про неможливість надання певної медичної послуги, згідно із правилами з секції правил бази знань, то інформаційна технологія зазначає причини неможливості – відсутні обов’язкові істотні умови у договорі, після чого договір повертається на доопрацювання (за можливості). Після доопрацювання договір знову може бути проаналізований інформаційною технологією.

Отже, розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг, терапевтичних послуг та стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав забезпечує: підтримку процесу прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг, терапевтичних послуг та стоматологічних послуг; перевірку відповідного цивільно-правового договору на коректність з юридичної точки зору без участі фахівців-юристів, що забезпечує можливість клінікам укладати юридично коректні договори і при цьому не залучати сторонніх юристів для їх перевірки; підвищення ефективності роботи надавачів медичних послуг завдяки зменшенню документального навантаження на них.

5.6. Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid’19 з врахуванням цивільно-правових підстав [115, 133, 134]

Наразі в людини при прийнятті рішення про необхідність чи можливість вакцинації від Covid'19 виникає багато запитань: чи підпадає вона під обов'язкову вакцинацію (в зв'язку з її професією та місцем роботи), чи можна їй вакцинуватись (враховуючи наявні захворювання та актуальний стан здоров'я). Звісно, що для цього людині необхідно вивчити цивільно-правові підстави вакцинації, що застосовуються в її країні. Людина може сама вивчити всі законодавчі акти, пов'язані з вакцинацією від Covid'19, але найчастіше з такими питаннями люди звертаються до своїх сімейних лікарів, які і так перевантажені під час пандемії і також не завжди володіють цивільно-правовими підставами щодо необхідності чи можливості вакцинації. Таку проблему вирішує інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав.

На основі розробленої у підрозділі 5.1 методології розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та пропонованого у підрозділі 2.2 теоретичного базису підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, що забезпечують теоретичні засади для побудови загальної інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та часткових інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу, з врахуванням структури формування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (рис. 5.4), деталізованої структури інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (рис. 5.7) та схеми застосування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав (рис. 5.8), розробимо часткову інформаційну технологію підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу – інформаційну технологію підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав – рис. 5.13.

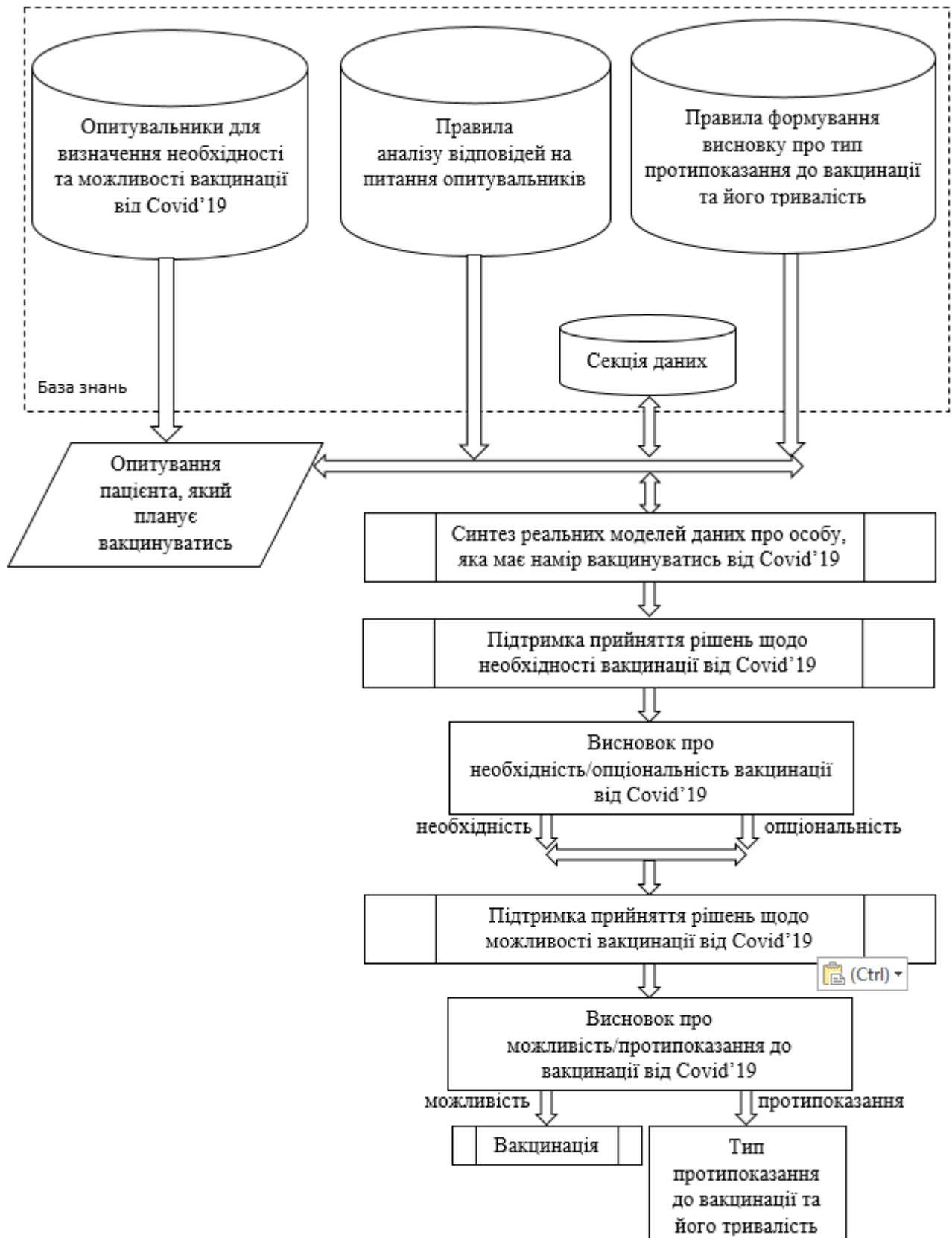


Рис. 5.13. Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав

З рис. 5.13 очевидно, що основним джерелом інформації є дані про особу, яка має намір вакцинуватись – відповіді на запитання опитувальників для визначення необхідності та можливості вакцинації від Covid'19. Інформаційними потоками розробленої інформаційної технології є категорія даного пацієнта-працівника та дані про стан здоров'я пацієнта, які можуть спричиняти протипоказання до вакцинації.

Дані про особу, яка має намір вакцинуватись, піддаються аналізу на предмет пошуку обов'язкових істотних умов (у підрозділі 2.9 на основі аналізу чинних в Україні цивільно-правових підстав необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 синтезовано еталонні моделі даних про особу, яка має намір вакцинуватись, які містять 6 категорій працівників, які підлягають обов'язковій вакцинації, та 15 медичних протипоказань до вакцинації від Covid'19) – за методом синтезу реальних моделей даних про особу, яка має намір вакцинуватись, розробленими у підрозділі 3.5.

В результаті проведеного аналізу формуються множини категорій працівника, для якого визначається необхідність/опціональність вакцинації, та множина медичних діагнозів-протипоказань людини, для якої визначаються можливість/протипоказання до вакцинації, які заносяться в секцію даних бази знань. В секції правил бази знань також містяться правила формування висновку про тип протипоказання до вакцинації та його тривалість, розроблені у підрозділі 4.7.

Далі відбувається, власне, підтримка прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19. Використання розробленого у підрозділі 4.7 методу підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації дає можливість генерації відповідних висновків – про необхідність або опціональність вакцинації, про можливість або протипоказання до вакцинації.

Якщо інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав був згенерований висновок щодо необхідності вакцинації, згідно із правилами з секції правил бази знань, то перед вакцинацією слід перевірити, чи не має пацієнт протипоказань до вакцинації. Якщо

інформаційною технологією був згенерований висновок щодо опціональності вакцинації, згідно із правилами з секції правил бази знань, то в разі, якщо пацієнт таки виявляє бажання вакцинуватись, слід перевірити, чи не має пацієнт протипоказань до вакцинації.

Якщо далі інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав був згенерований висновок про можливість вакцинації, згідно із правилами з секції правил бази знань, то клініка може виконати вакцинацію такого пацієнта. Якщо ж інформаційною технологією був згенерований висновок про наявність протипоказань до вакцинації, згідно із правилами з секції правил бази знань, то інформаційна технологія надає інформацію про тип протипоказання до вакцинації та його тривалість.

Розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав є корисною для пацієнтів, які, відповівши на поставлені нею запитання, отримують висновок щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 їх або їх родичів, враховуючи наявні цивільно-правові підстави, що сприятиме подальшому самостійному прийняттю рішень (без звернення до сімейних лікарів). Крім цього, така інформаційна технологія є корисною і для сімейних лікарів, на яких зменшується навантаження щодо консультацій пацієнтів стосовно необхідності та можливості вакцинації, а також яким стає легше відповідати на питання щодо вакцинації тим пацієнтам, які все ж потребують консультації сімейного лікаря, оскільки лікарям вже не потрібно буде знати всі законодавчі акти та цивільно-правові підстави, а достатньо відповісти на запитання інформаційної технології зі слів пацієнта та з врахуванням його анамнезу і отримати висновок про необхідність та можливість вакцинації від Covid'19. Звісно, що пропонована інформаційна технологія передбачає правдиві відповіді користувачів. Таким чином, пропонована інформаційна технологія мотивує пацієнтів до прийняття самостійного рішення щодо вакцинації від Covid'19 та полегшує роботу сімейних лікарів з консультування відносно вакцинації від Covid'19.

5.7. Переваги та обмеження інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

Наразі відомі інформаційні технології, в основному, передбачають людино-машинну взаємодію на всіх етапах опрацювання інформації, під час якої інформацію інтерпретує людина, що часто призводить до втрат істотної інформації. Але необхідність опрацювання значних масивів інформації, особливо для медичної галузі, а також на стику медичної галузі та галузі цивільного права, є передумовою для переходу на новий якісний рівень опрацювання інформації шляхом розроблення інформаційних технологій, в яких людина усувається повністю або принаймні відбувається мінімізація її участі в процесах опрацювання інформації.

Розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав якраз і є інформаційною технологією, в якій втілено *можливість часткового усунення людини з процесів опрацювання даних* про потенційних батьків, про потенційних донора та реципієнта, про особу, яка має намір вакцинуватись, та цивільно-правових договорів з надання медичних послуг шляхом забезпечення можливості автоматизації аналізу та опрацювання такої інформації, що *забезпечує усунення суб'єктивного впливу людини на прийняття медичних рішень*.

Проведений у підрозділі 1.1. аналіз показав, що станом на зараз процеси прийняття рішень в галузі охорони здоров'я є трудомісткими, складними, непрозорими та неоднозначними як для пацієнтів, так часто і для лікарів. Лікар повинен знати стандарти діагностики та стандарти лікування різних захворювань, оскільки невиконання стандартів може призводити до скарг хворих, юридичних конфліктів і відшкодувань значних матеріальних збитків пацієнту за рахунок лікаря. При використанні сучасних діагностичних та лікувальних методів, лікарських засобів лікар повинен враховувати найрізноманітніші фактори – від показань/протипоказань методу/засобу залежно від особливостей та стану здоров'я пацієнта до сумісності та посилення/послаблення впливу тих чи інших

методів/засобів при сумісному використанні. Лікар при прийнятті рішення повинен брати до уваги всі ці особливості та керуватись власними досвідом і знаннями, а також багатотомними клінічними керівництвами. Також, при прийнятті медичних рішень має місце дефіцит часу внаслідок високої динаміки перебігу захворювань, а також висока ціна лікарської помилки тощо.

Крім цього, наразі в багатьох договорах про надання медичних послуг містяться обтяжливі для пацієнта умови, пропонується неправовий спосіб вирішення спорів, відсутні характеристики, що індивідуалізують медичні послуги. При наданні тієї чи іншої медичної послуги часто не враховуються цивільно-правові підстави можливості або неможливості надання такої послуги. Зазначені недоліки пояснюються тим, що не кожна клініка може дозволити собі залучати юриста для підготовки рішень та договорів про надання медичних послуг. В той же час, зазначені недоліки можуть призвести до несприятливих юридичних наслідків як для пацієнта, так і для медичних організацій, якщо вони продовжать надавати такі послуги, що мають очевидні обмеження та недостатню юридичну підготовку.

Розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав *спрямована саме на автоматизацію та полегшення процесу прийняття медичних рішень, забезпечення коректності надання медичної процедури з юридичної точки зору, убезпечення лікаря та пацієнта від юридичних колізій шляхом забезпечення лікарів та клінік необхідною інформацією про цивільно-правові підстави, що стосуються того чи іншого медичного рішення, та врахування норм чинного законодавства при прийнятті медичних рішень.*

Крім цього, інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, на відміну від відомих методів, засобів та технологій, проаналізованих у підрозділі 1.2 та в таблиці А.1, *задовольняє в комплексі вісім вищевизначених критеріїв:* підтримка прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій, щодо можливості виконання донорства і трансплантації, щодо можливості надання

терапевтичних послуг, щодо можливості надання стоматологічних послуг, щодо можливості надання загальних медичних послуг, щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, автоматизація аналізу даних та договорів та формування висновків щодо можливості чи неможливості надання відповідної медичної послуги, надання запиту щодо невиконуваних істотних умов як підстав до неможливості надання певної медичної послуги.

На рис. 5.14 представлені роль і місце пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав в галузі прийняття медичних рішень в порівнянні із поточним станом справ.

Рис. 5.14 ілюструє поточний стан галузі прийняття медичних рішень, а саме дві існуючі наразі гілки:

- прийняття медичних рішень клінікою на основі наявного досвіду без врахування або з частковим/некоректним врахуванням чинних норм законодавства, що може призвести до звинувачень клініки у нецільовому використанні донорських органів, у неправомірності проведення трансплантологічних операцій, у некоректному застосуванні репродуктивних технологій, у некоректному оформленні цивільно-правових договорів про надання медичних, терапевтичних та стоматологічних послуг, у неправомірній вакцинації осіб, які мають протипоказання до вакцинації від Covid'19, внаслідок чого клініка може мати судові позови та втрати репутації (прикладом такої ситуації є судовий позов до «Репродуктивної клініки Олени Вавринчук» (м. Хмельницький, Україна) через некоректне оформлення договору «Про надання медичної допомоги методами допоміжних репродуктивних технологій» та некоректно (з юридичної точки зору) надані медичні послуги із застосування репродуктивних технологій [238, 239]);

- прийняття медичних рішень клінікою із залученням найманих юристів, що вимагає надлишкових витрат клініки на оплату праці найманого юриста і відповідно може впливати на вартість тієї чи іншої медичної послуги (наприклад, адвокатське об'єднання «Максимальний захист» надає свої послуги в галузі

медичного права – як клінікам (в т.ч. розробка внутрішніх документів лікувальних закладів; розробка договорів про надання медичних послуг; юридичний супровід документації у сфері репродуктивних послуг та технологій), так і пацієнтам (в т.ч. аналіз договірних відносин у сфері медицини (медична страховка, договір про медичне обслуговування); установлення факту наявності лікарської помилки, медичної недбалості, розголошення конфіденційної медичної інформації чи лікарської таємниці) [240]).

На відміну від поточного стану галузі прийняття медичних рішень, пропонована інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав дозволяє вирішити зазначені проблеми.



Рис. 5.14. Роль і місце пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав в галузі прийняття медичних рішень в порівнянні із поточним станом справ

Очевидно, що функціонування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав залежить від змін у чинному цивільному законодавстві, оскільки всі висновки, які нею пропонуються, базуються на цивільно-правових підставах, тому у випадку

оновлення цивільно-правових норм, які регламентують опрацюванні інформаційною технологією медичні рішення, на етапі підтримки відбувається оновлення правил бази знань інформаційної технології.

Наразі *обмеженням* інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав є той факт, що вона допомагає прийняти рішення щодо можливості або неможливості надання тієї чи іншої медичної послуги тільки на основі діючого цивільного законодавства України, проте вона, враховуючи простоту її організації, легко і швидко може бути адаптована до законодавства будь-якої країни, а також до змін у законодавстві України – для цього потрібно провести аналіз цивільно-правових підстав певної країни або змін у законодавстві України щодо можливості надання тієї чи іншої медичної послуги; доповнити або змінити моделі процесу підтримки прийняття того чи іншого медичного рішення; доповнити або змінити метод синтезу реальних моделей даних/договорів; доповнити або змінити правила та метод підтримки прийняття того чи іншого медичного рішення з врахуванням проведеного нового аналізу предметної галузі медичного права.

Ще одним *обмеженням* інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав є залежність її висновків від коректності формування та написання даних про пацієнтів і договорів про надання медичних послуг, які подаються на її вхід для подальшого опрацювання. Якщо в даних та/або договорах міститимуться орфографічні (наприклад, пропущена буква, поміняні місцями букви) та/або пунктуаційні помилки (наприклад, відсутність пробілів між словами), то інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав може видати некоректний висновок на основі виконання некоректної класифікації таких слів та словосполучень.

5.8. Висновки

Методологія розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав дає теоретичні засади для побудови загальної інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та часткових інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу (наприклад, щодо застосування репродуктивних технологій, виконання донорства та/або трансплантації, тощо).

Інтеграція розроблених моделей та методів у методологію підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав забезпечує гарантування наявності всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги, а також мінімізацію впливу людського фактору при прийнятті медичних рішень.

Розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав забезпечує наступні результати: автоматизація аналізу даних про потенційних пацієнтів та/або договорів з надання певної медичної послуги; автоматична та безкоштовна генерація висновків щодо можливості або неможливості використання репродуктивних технологій, донорства і трансплантації, надання терапевтичних послуг, стоматологічних послуг та загальних медичних послуг, необхідності та можливості вакцинації від Covid'19; надання запиту із переліком відсутніх істотних умов у даних/договорі, через відсутність яких було сформовано рішення про неможливість надання тієї чи іншої медичної послуги; задоволення всіх восьми вищевизначених критеріїв в комплексі; гарантування наявності всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги без оплати додаткових послуг найманого юриста; автоматизація рутинної роботи та зменшення фізичного навантаження на

лікарів; мінімізація впливу суб'єктивізму та людського фактору при прийнятті медичних рішень.

Розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості застосування репродуктивних технологій з врахуванням цивільно-правових підстав (як часткова інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу) є інформаційно-аналітичним медичним ПЗ, яке покликане впливати на прийняття рішень лікарями щодо окремих пацієнтів, запобігати порушенням обов'язків лікарів, допомагати в документуванні медичних процедур, запобігати необхідності судових розглядів, а також допомагати юристам здійснювати належну перевірку.

Розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав (як часткова інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу) уможлиблює: швидку та автоматичну перевірку всіх цивільно-правових підстав для внесення особи в Реєстр донорів або Список осіб на трансплантацію відповідно; ухвалення безпомилкових (з точки зору цивільно-правових підстав) рішень про можливість або неможливість донорства і трансплантації; мінімізацію впливу суб'єктивізму та людського фактору при ухваленні рішень щодо можливості/неможливості донорства та трансплантації.

Розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг, терапевтичних послуг та стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав забезпечує: підтримку процесу прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг, терапевтичних послуг та стоматологічних послуг; перевірку відповідного цивільно-правового договору на коректність з юридичної точки зору без участі фахівців-юристів, що забезпечує можливість клінікам укладати юридично коректні договори і при цьому не залучати сторонніх юристів для їх

перевірки; підвищення ефективності роботи надавачів медичних послуг завдяки зменшенню документального навантаження на них.

Розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав є корисною для пацієнтів, які, відповівши на поставлені нею запитання, отримують висновок щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 їх або їх родичів, враховуючи наявні цивільно-правові підстави, що сприятиме подальшому самостійному прийняттю рішень (без звернення до сімейних лікарів). Крім цього, така інформаційна технологія є корисною і для сімейних лікарів, на яких зменшується навантаження щодо консультацій пацієнтів стосовно необхідності та можливості вакцинації, а також яким стає легше відповідати на питання щодо вакцинації тим пацієнтам, які все ж потребують консультації сімейного лікаря, оскільки лікарям вже не потрібно буде знати всі законодавчі акти та цивільно-правові підстави, а достатньо відповісти на запитання інформаційної технології зі слів пацієнта та з врахуванням його анамнезу і отримати висновок про необхідність та можливість вакцинації від Covid'19. Звісно, що пропонована інформаційна технологія передбачає правдиві відповіді користувачів. Таким чином, пропонована інформаційна технологія мотивує пацієнтів до прийняття самостійного рішення щодо вакцинації від Covid'19 та полегшує роботу сімейних лікарів з консультування відносно вакцинації від Covid'19.

Наразі обмеженням загальної інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та часткових інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу є той факт, що вони допомагають прийняти рішення щодо можливості або неможливості надання тієї чи іншої медичної послуги тільки на основі діючого цивільного законодавства України, проте вони, враховуючи простоту їх організації, легко і швидко можуть бути адаптовані до законодавства будь-якої країни, а також до змін у законодавстві України – для цього потрібно провести аналіз цивільно-правових

підстав певної країни або змін у законодавстві України щодо можливості надання тієї чи іншої медичної послуги; доповнити або змінити моделі процесу підтримки прийняття того чи іншого медичного рішення; доповнити або змінити метод синтезу реальних моделей даних/договорів; доповнити або змінити правила та метод підтримки прийняття того чи іншого медичного рішення з врахуванням проведеного нового аналізу предметної галузі медичного права.

Ще одним обмеженням інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав є залежність її висновків від коректності формування та написання даних про пацієнтів і договорів про надання медичних послуг, які подаються на її вхід для подальшого опрацювання. Якщо в даних та/або договорах міститимуться орфографічні (наприклад, пропущена буква, поміняні місцями букви) та/або пунктуаційні помилки (наприклад, відсутність пробілів між словами), то інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав може видати некоректний висновок на основі виконання некоректної класифікації таких слів та словосполучень.

РОЗДІЛ 6

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ МЕДИЧНИХ РІШЕНЬ З ВРАХУВАННЯМ ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИХ ПІДСТАВ

6.1. Підтримка прийняття рішення щодо можливості проведення процедури сурогатного материнства

6.1.1. Опис експериментального дослідження підтримки прийняття рішення щодо можливості проведення процедури сурогатного материнства

Для *першого експеримента* на вхід інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій передаємо дані про потенційних батьків (біологічних батьків та сурогатної матері) та договір про виконання сурогатного материнства, підготовлений однією з репродуктивних клінік м. Хмельницького (Україна). В розглядуваному випадку сурогатною матір'ю хоче стати 25-річна дієздатна жінка, яка має власну здорову дитину та не має протипоказань до вагітності та пологів і не є донором яйцеклітини. Потенційними батьками є одностатева пара (двоє дієздатних жінок-громадян Шведії віком по 30 років), одна з жінок є донором яйцеклітини. Репродуктивна клініка надала всю необхідну, повну і достовірну інформацію про послугу сурогатного материнства, про укладання договору, в якому в тому числі обумовлені всі можливі наслідки позапланових подій під час надання послуги, та гарантії залучення до процедури висококваліфікованого медичного персоналу.

Згідно із методом синтезу реальних моделей даних про потенційних батьків та договорів щодо надання репродуктивних технологій, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій проводить пошук кожної обов'язкової істотної умови для даних про потенційних батьків та договору щодо надання репродуктивних

технологій певного виду – пошук елементів множини CSM у даних про потенційних батьків (біологічних та сурогатної матері) та у договорі щодо надання сурогатного материнства.

Оскільки елементи csm_9 (hmc) та csm_{11} ($ccac$) не знайдені у даних про потенційних батьків та у договорі щодо надання сурогатного материнства, то елементи csm_9 (hmc) та csm_{11} ($ccac$) заносяться у множину відсутніх обов'язкових умов $AEC SM$, тобто $AEC SM = \{csm_9, csm_{11}\} = \{hmc, ccac\}$.

Оскільки решта 34 елементи csm_1 - csm_8 , csm_{10} , csm_{12} - csm_{36} знайдені у даних про потенційних батьків та у договорі щодо надання сурогатного материнства, то елементи csm_1 - csm_8 , csm_{10} , csm_{12} - csm_{36} заносяться у множину наявних обов'язкових умов $RCSM$, тобто $RCSM = \{csm_1, \dots, csm_8, csm_{10}, csm_{12}, \dots, csm_{36}\} = \{ma, lc, pohc, va, amc, ffdo, pcish, ned, pmi, gcfc, abpp, lcpp, ndpr, npsc, nrac, nrpn, naad, prpi, nsd, nccr, nntp, nsp, pncri, pcipo, pisp, pcdc, pmms, phqmp, cqmc, cqpmd, cqca, cqsb, cqic, tbp\}$.

Далі проводиться верифікація, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для даних про потенційних батьків (біологічних та сурогатної матері) та договору щодо надання сурогатного материнства кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RCSM$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AEC SM$ разом повинна становити 36. Сформована інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій множина $AEC SM$ складається з 2 елементів, множина $RCSM$ складається з 34 елементів, отже, формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов виконано коректно.

Далі, згідно із методом підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій проводить перевірку кожного правила в множині правил для прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника kt та

заповнення першого рядка матриці ms . Оскільки множина $RCSM = \{csm_1, \dots, csm_8, csm_{10}, csm_{12}, \dots, csm_{36}\} = \{ma, lc, pohc, va, amc, ffdo, pcish, ned, pmi, gcfc, abpp, lcpp, ndpr, npsc, npac, nrpn, naad, prpi, nsd, nccr, nntp, nsp, pncri, pcipo, pisp, pcdc, pmms, phqmp, cqmc, cqpm, cqca, cqs, cb, cqic, tbp\}$, то лічильник $km=34$, а перший рядок матриці ms має вигляд: $ms[1,1] = ms[1,2] = ms[1,3] = ms[1,4] = ms[1,5] = ms[1,6] = ms[1,7] = ms[1,8] = ms[1,10] = ms[1,12] = ms[1,13] = ms[1,14] = ms[1,15] = ms[1,16] = ms[1,17] = ms[1,18] = ms[1,19] = ms[1,20] = ms[1,21] = ms[1,22] = ms[1,23] = ms[1,24] = ms[1,25] = ms[1,26] = ms[1,27] = ms[1,28] = ms[1,29] = ms[1,30] = ms[1,31] = ms[1,32] = ms[1,33] = ms[1,34] = ms[1,35] = ms[1,36] = 0$; але $ms[1,9] = ms[1,11] = 1$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій здійснює генерацію рішення: оскільки $km \neq 36$ та $AECSM \neq \emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Сурогатне материнство не може бути проведено через недотримання цивільного законодавства України».

Далі можливою є імплементація згенерованого рішення – у випадку рішення «Сурогатне материнство не може бути проведено через недотримання цивільного законодавства України» інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій пропонує користувачу виконати доопрацювання (за можливості) даних про потенційних батьків (зокрема, даних про сурогатну матір) та/або договору про сурогатне материнство (наприклад, додавання відсутніх істотних умов у договір або виконання незадоволених умов іншою потенційною сурогатною матір'ю): користувачу надаються відсутні у даних про потенційних батьків та договорі про надання сурогатного материнства обов'язкові істотні умови – оскільки елементи матриці $ms[1,9] = ms[1,11] = 1$, то користувачу виводяться відповідні елементи матриці $ms[2,9] =$ «різностатевість подружжя потенційних батьків»; $ms[2,11] =$ «потенційні батьки є громадянами країни, де дозволено сурогатне материнство» як керівництво, які обов'язкові істотні умови слід додати (за можливості) в дані та договір для забезпечення можливості надання сурогатного материнства.

Очевидно, що в даному випадку відсутні обов'язкові істотні умови, які стосуються потенційних біологічних батьків, тому в даному випадку здійснити доопрацювання даних та договору неможливо.

Результати двох інших експериментів описані у підрозділі Б.1 Додатку Б.

При подальшому застосуванні запропонованої інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій було розглянуто ще 190 кейсів, наданих іншими репродуктивними клініками м. Хмельницький та м. Львів.

6.1.2. Визначення якості та корисності інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства) з врахуванням цивільно-правових підстав

Згідно із розробленою у підрозділі 2.1 методикою визначення якості та корисності методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, проведемо дослідження якості та корисності інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства) з врахуванням цивільно-правових підстав.

Отже, для оцінювання якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства) з врахуванням цивільно-правових підстав (якості класифікатора $a_1: RCSM \rightarrow Y_1$) використовувався розмічений експертами (за критерієм прийняття рішення щодо надання/ненадання певної медичної послуги, розробленим у підрозділі 2.1, що свідчить про якість розмітки) набір даних щодо сурогатного материнства, зібраний у репродуктивних клініках м. Хмельницький та м. Львів за період з лютого 2021 року по листопад 2023 року. Кожний випадок оцінювався на можливість надання чи відмови у послугі сурогатного материнства двома експертами-юристами. Загальний об'єм набору даних складає 193 кейси

(193 поданих на вхід інформаційної технології даних про потенційних батьків (біологічних батьків та сурогатну матір) та договорів про використання репродуктивної технології, а також 193 висновки про можливість або неможливість надання сурогатного материнства з врахуванням чинного цивільного законодавства). За оцінками експертів, у 100 випадках (51,8%) сурогатне материнство можливе, для інших 93 випадків (48,2%) – ні; співвідношення рішень про можливість/неможливість рішення про надання сурогатного материнства свідчить про баланс даних. Для забезпечення репрезентативності набору даних були обрані випадки з різними віковими групами як сурогатної матері, так і біологічних батьків, з різним місцем проживання як сурогатної матері, так і біологічних батьків (різні країни; місто/село, тощо).

В результаті застосування інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства) з врахуванням цивільно-правових підстав для розглянутих 193 кейсів було згенеровано 96 рішень про неможливість виконання процедури сурогатного материнства та 97 рішень про можливість виконання процедури сурогатного материнства.

Мають місце такі значення елементів матриці невідповідностей (confusion matrix):

- $TP = 95$ – оскільки в 95 випадках експерти відзначили можливість надання сурогатного материнства з точки зору чинного законодавства, і досліджувана інформаційна технологія видала такий же висновок;

- $FP = 2$ – оскільки в 2 випадках експерти відзначили неможливість надання сурогатного материнства з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість сурогатного материнства;

- $TN = 91$ – оскільки в 95 випадках експерти відзначили неможливість надання сурогатного материнства з точки зору чинного законодавства, і досліджувана інформаційна технологія видала такий же висновок;

- $FN = 5$ – оскільки в 5 випадках експерти відзначили можливість надання сурогатного материнства з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновки про неможливість сурогатного материнства.

Розрахуємо метрики якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства) з врахуванням цивільно-правових підстав за формулами (1.1)-(1.5):

$$1) \quad Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{95 + 91}{95 + 91 + 2 + 5} = 0,96 \quad - \quad \text{отже,}$$

класифікатор $a_1: RSCM \rightarrow Y_1$ працює з 96%-вою точністю;

$$2) \quad Precision = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{95}{95 + 2} = 0,979 \quad - \quad \text{отже, частка коректних}$$

висновків про можливість сурогатного материнства становить 97,9%;

$$3) \quad Recall = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{95}{95 + 5} = 0,95 \quad - \quad \text{отже, при класифікації пропущено}$$

5% коректних рішень про можливість медичної послуги;

$$4) \quad F1 = \frac{2 \cdot Precision \cdot Recall}{Precision + Recall} = \frac{2 \cdot 0,98 \cdot 0,95}{0,98 + 0,95} = 0,965 \quad - \quad \text{отже, класифікатор}$$

$a_1: RSCM \rightarrow Y_1$ не є примітивним;

$$5) \quad Specificity = \frac{TN}{FP + TN} = \frac{91}{2 + 91} = 0,978 \quad - \quad \text{отже, частка коректних}$$

висновків про неможливість сурогатного материнства становить 97,8%.

Визначимо метрику AP – площу під кривою Precision-Recall (рис. 6.1).

Визначимо метрику AUC – площу під ROC-кривою (рис. 6.2).

Отже, всі розраховані значення метрик ($Accuracy$, $Precision$, $Recall$, $F1$, $Specificity$, AP , AUC) свідчать про якісну роботу розробленого бінарного класифікатора $a_1: RSCM \rightarrow Y_1$ – методу підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав, який лежить в основі інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій.

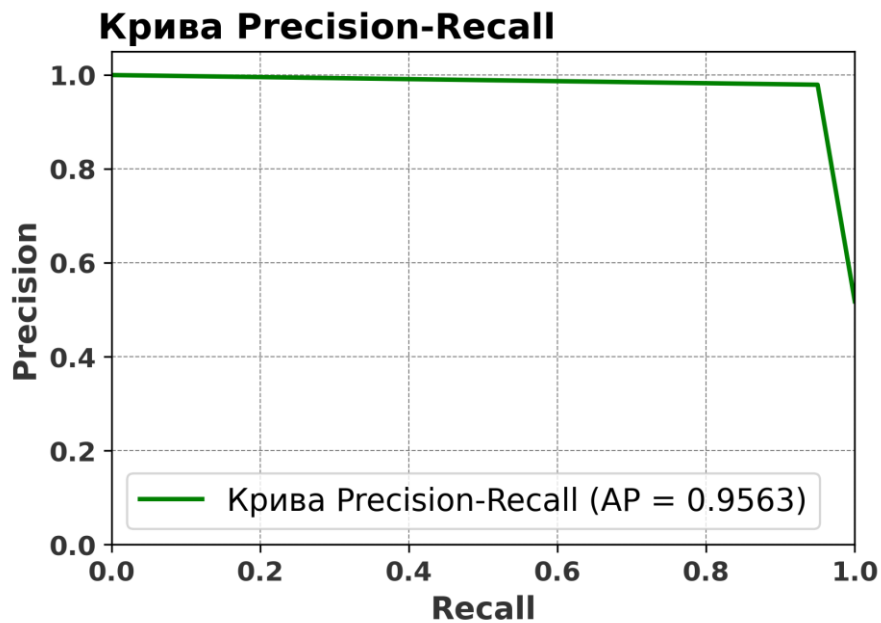


Рис. 6.1. Крива *Precision-Recall* та метрика *AP* для інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства) з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарна класифікація – можливість або неможливість сурогатного материнства)

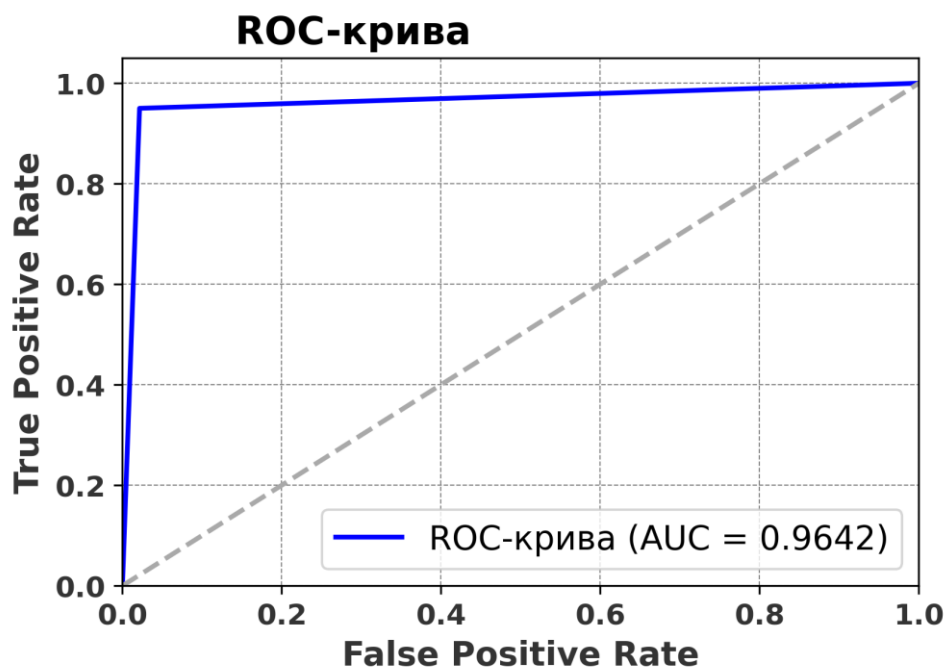


Рис. 6.2. ROC-крива та метрика *AUC* для інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства) з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарна класифікація – можливість або неможливість сурогатного материнства)

Проаналізуємо тепер причини неправильної класифікації. Має місце ситуація, коли в 2 випадках з аналізованого набору даних експерти відзначили неможливість надання сурогатного материнства з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість сурогатного материнства.

Аналіз першого такого випадку показав, що в поданих на вхід інформаційної технології даних про сурогатну матір була припущена помилка – вони містили пункт «Не повноліття потенційної сурогатної матері» (слово «неповноліття» було некоректно написано, крім цього, згідно із рекомендованою структурою такого документу, в разі неповноліття потенційної сурогатної матері, цей пункт взагалі не слід було включати до даних про сурогатну матір), відтак інформаційна технологія розпізнала цей пункт як «повноліття потенційної сурогатної матері», не врахувавши частку «не», написану окремо, тобто елемент csm_1 був занесений у множину наявних обов'язкових умов $RCSM$. Оскільки інші елементи csm_2-csm_{36} також були знайдені у даних про потенційних батьків та у договорі щодо надання сурогатного материнства, то множина відсутніх обов'язкових умов $AEC SM$ була порожньою, а множина $RCSM$ містила всі 36 елементів. Оскільки $AEC SM = \emptyset$, то інформаційна технологія згенерувала висновок: «Сурогатне материнство може бути проведено з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущеної помилки у даних про сурогатну матір (вилучення цього пункту з даних про сурогатну матір, оскільки, згідно із рекомендованою структурою такого документу, до даних про сурогатну матір включається лише пункт «повноліття потенційної сурогатної матері», якщо це відповідає дійсності) і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій надала висновок про неможливість сурогатного материнства.

Аналіз другого такого випадку наведено у підрозділі Б.2 Додатку Б.

Отже, аналіз двох кейсів, для яких експерти відзначили неможливість надання сурогатного материнства з точки зору чинного законодавства, але

досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість сурогатного материнства, показав, що хибний висновок інформаційна технологія надала через помилки у поданих на її вхід даних про потенційних батьків (біологічних бітьків або сурогатної матері).

Має місце також ситуація, коли в 5 випадках з аналізованого набору даних експерти відзначили можливість надання сурогатного материнства з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про неможливість сурогатного материнства.

Аналіз першого такого випадку показав, що в поданих на вхід інформаційної технології даних про сурогатну матір була припущена помилка – вони містили пункт «Діздатність сурогатної матері» (слово «діездатність» було некоректно написано, пропущена буква), відтак інформаційна технологія не розпізнала цей пункт даних, тобто елемент esm_2 був занесений у множину відсутніх обов'язкових умов $AECESM$. Інші елементи esm_1, esm_3-esm_{36} були знайдені у даних про потенційних батьків та у договорі щодо надання сурогатного материнства, тому множина $RCSM$ містила 35 елементів. Оскільки $AECESM \neq \emptyset$, то інформаційна технологія згенерувала висновок: «Сурогатне материнство не може бути проведено з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущеної помилки у даних про сурогатну матір (корекції слова «діездатність») і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій надала висновок про можливість сурогатного материнства.

Аналіз другого-п'ятого таких випадків наведено у підрозділі Б.2 Додатку Б.

Отже, аналіз п'яти кейсів, для яких експерти відзначили можливість надання сурогатного материнства з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про неможливість сурогатного материнства, показав, що хибний висновок інформаційна технологія надала через помилки у поданих на її вхід даних про потенційних батьків (біологічних бітьків або сурогатної матері) або у договорі про сурогатне материнство.

Отримані висновки в результаті аналізу некоректно класифікованих семи кейсів підтвердили таке обмеження інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав як залежність її висновків від коректності формування та написання даних про пацієнтів і договорів про надання медичних послуг, які подаються на її вхід для подальшого опрацювання.

Щоб переконатись в практичній цінності пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій, необхідно підтвердити факт покращення клінічного робочого процесу або результатів внаслідок її використання. Критерії оцінки інформаційної технології залежать від мети такої технології – інформаційну технологію підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій доцільно оцінювати з точки зору, власне, не тільки якості генерованих нею рішень (класифікації), але й також з точки зору її корисності для клінік.

Для визначення корисності пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій для клінік репродуктивної медицини, розглянемо проаналізовані інформаційною технологією кейси. Зі 193 проаналізованих інформаційною технологією кейсів у 91 випадках було згенеровано коректне рішення про неможливість виконання процедури сурогатного материнства. Отже, 91 процедура (майже половина всіх розглянутих випадків) зі 193 розглянутих кейсів була не дозволена з точки зору цивільно-правового регулювання, оскільки мало місце неврахування або порушення певних цивільно-правових норм, і це виявила аналізована інформаційна технологія (рис. 6.3).

Отже, 91 розглянута заявка на процедуру сурогатного материнства або мала проблеми в частині незадоволення істотних юридичних умов потенційними біологічними батьками та/або сурогатною матір'ю, тобто навіть не підлягала доопрацюванню, або потребувала доопрацювання в частині додавання істотних умов в дані про потенційну сурогатну матір та/або у договір з надання

сурогатного материнства. Без застосування пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій з врахуванням цивільно-правових підстав, надання послуги сурогатного материнства в 91 випадку (47,2%) неодмінно призвело б до несприятливих юридичних наслідків, до судових позовів, а, враховуючи сутність процедури сурогатного материнства, ще й до порушення морально-етичних норм.

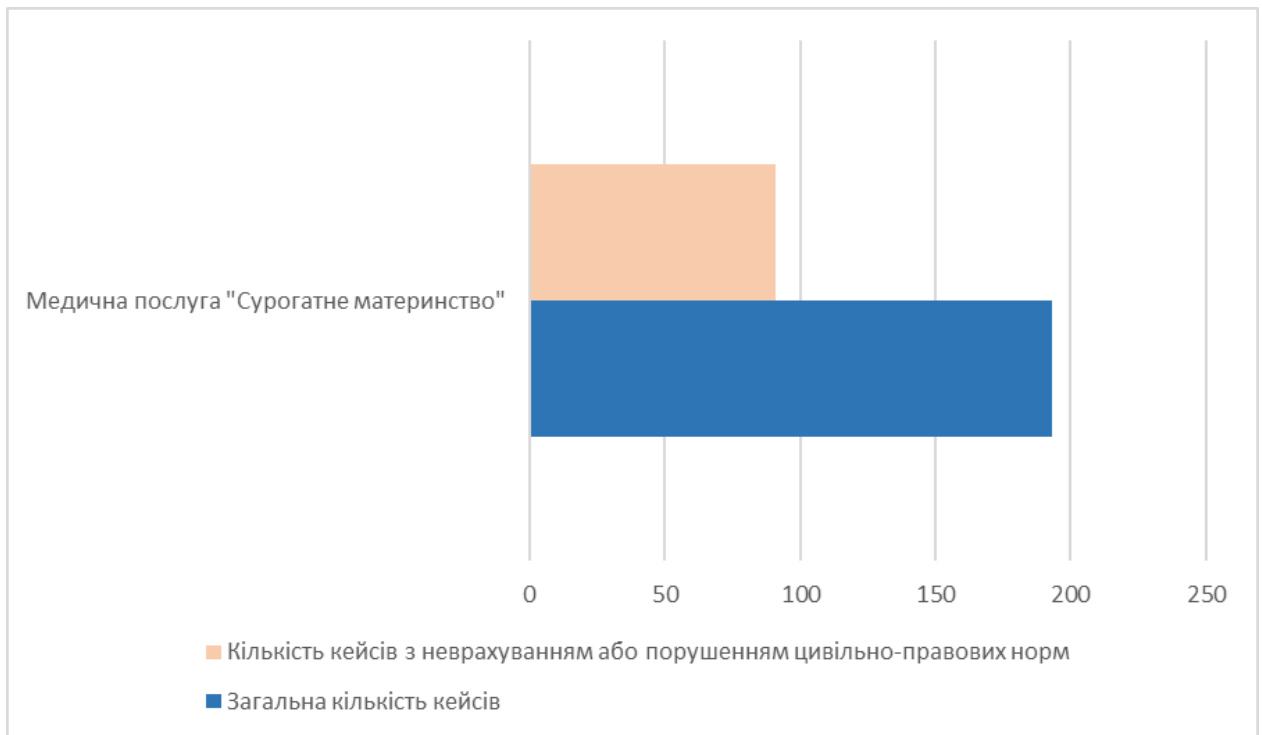


Рис. 6.3. Корисність інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства) для репродуктивних клінік

Отже, корисність інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства) для репродуктивних клінік полягає у забезпеченні нею підвищення юридичної коректності наданих медичних рішень – на 47,2% для 193 розглянутих випадків сурогатного материнства.

6.2. Підтримка прийняття рішення щодо можливості проведення процедури екстракорпорального запліднення

6.2.1. Опис експериментального дослідження підтримки прийняття рішення щодо можливості проведення процедури екстракорпорального запліднення

Для *першого експеримента* на вхід інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій передаємо дані про потенційних батьків та договір про виконання екстракорпорального запліднення, підготовлений однією з репродуктивних клінік м. Хмельницького (Україна). В цьому випадку розглядається можливість надання процедури екстракорпорального запліднення 17-річній дієздатній жінці, яка не має висновку про відсутність протипоказань для виношування вагітності, не має результатів нещодавно зробленого бактеріоскопічного аналізу виділень із трьох точок (вагіни, уретри і цервікального каналу) та не пройшла ультразвукове обстеження органів малого таза. Результати інших аналізів наявні, подружжя потребує екстракорпорального запліднення за медичними показаннями, тощо.

Згідно із методом синтезу реальних моделей даних про потенційних батьків та договорів щодо надання репродуктивних технологій, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій проводить пошук кожної обов'язкової істотної умови для даних про потенційних батьків та договору щодо надання репродуктивних технологій певного виду – пошук елементів множини $CIVF$ у договорі щодо виконання екстракорпорального запліднення та у даних про потенційних батьків.

Оскільки елементи $civf_1$ (*maivm*), $civf_3$ (*accp*), $civf_9$ (*bas*) та $civf_{12}$ (*use*) не знайдені у договорі щодо виконання екстракорпорального запліднення та у даних про потенційних батьків, то елементи $civf_1$ (*maivm*), $civf_3$ (*accp*), $civf_9$ (*bas*) та $civf_{12}$ (*use*) заносяться у множину відсутніх обов'язкових умов $AECIVF$, тобто $AECIVF = \{civf_1, civf_3, civf_9, civf_{12}\} = \{maivm, accp, bas, use\}$.

Оскільки решта 23 елементи $civf_2, civf_4-civf_8, civf_{10}, civf_{11}, civf_{13}-civf_{27}$ знайдені у договорі щодо виконання екстракорпорального запліднення та у даних про потенційних батьків, то елементи $civf_2, civf_4-civf_8, civf_{10}, civf_{11}, civf_{13}-civf_{27}$ заносяться у множину наявних обов'язкових умов $RCIVF$, тобто $RCIVF = \{civf_2, civf_4, \dots, civf_8, civf_{10}, civf_{11}, civf_{13}, \dots, civf_{27}\} = \{lcivm, bgrhfh, cbtm, cgm, thsh, tcter, cesc, gge, btphlfep, ami, lbu, aaid, adduc, abut, amn, bgrhfhmd, thshmd, sgmd, fglmd, mcniv, wctmc, gda, gmc\}$.

Далі проводиться верифікація, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для договору щодо виконання екстракорпорального запліднення та даних про потенційних батьків кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RCIVF$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AECIVF$ разом повинна становити 27. Сформована інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій множина $AECIVF$ складається з 4 елементів, множина $RCIVF$ складається з 23 елементів, отже, формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов виконано коректно.

Далі, згідно із методом підтримки прийняття рішень щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій проводить перевірку кожного правила в множині правил для прийняття рішень щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника ecf та заповнення першого рядка матриці mf . Оскільки множина $RCIVF = \{civf_2, civf_4, \dots, civf_8, civf_{10}, civf_{11}, civf_{13}, \dots, civf_{27}\} = \{lcivm, bgrhfh, cbtm, cgm, thsh, tcter, cesc, gge, btphlfep, ami, lbu, aaid, adduc, abut, amn, bgrhfhmd, thshmd, sgmd, fglmd, mcniv, wctmc, gda, gmc\}$, то лічильник $ecf=23$, а перший рядок матриці mf має вигляд: $mf[1,2] = mf[1,4] = mf[1,5] = mf[1,6] = mf[1,7] = mf[1,8] = mf[1,10] = mf[1,11] = mf[1,13] = mf[1,14] = mf[1,15] = mf[1,16] = mf[1,17] = mf[1,18] = mf[1,19] = mf[1,20] = mf[1,21] = mf[1,22] =$

$mf[1,23] = mf[1,24] = mf[1,25] = mf[1,26] = mf[1,27] = 0$; але $mf[1,1] = mf[1,3] = mf[1,9] = mf[1,12] = 1$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій здійснює генерацію рішення: оскільки $ecf \neq 27$ та $AECIVF \neq \emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Екстракорпоральне запліднення не може бути проведене через недотримання цивільного законодавства України».

Далі можливою є імплементація згенерованого рішення – у випадку рішення «Екстракорпоральне запліднення не може бути проведене через недотримання цивільного законодавства України» інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій пропонує користувачу виконати доопрацювання (за можливості) даних про потенційних батьків (зокрема, отримання результатів аналізів, яких не вистачає, тощо) та/або договору про виконання екстракорпорального запліднення (наприклад, додавання відсутніх істотних умов у договір): користувачу надаються відсутні у даних про потенційних батьків та договорі про виконання екстракорпорального запліднення обов'язкові істотні умови – оскільки елементи матриці $mf[1,1] = mf[1,3] = mf[1,9] = mf[1,12] = 1$, то користувачу виводяться відповідні елементи матриці $mf[2,1] =$ «повноліття жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,3] =$ «відсутність протипоказань для виношування вагітності у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,9] =$ «наявність бактеріоскопічного аналізу виділень із вагіни, уретри і цервікального каналу жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,12] =$ «ультразвукове обстеження органів малого таза жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення» як керівництво, які обов'язкові істотні умови слід додати (за можливості) в дані та договір для забезпечення можливості виконання екстракорпорального запліднення. Очевидно, що в даному випадку відсутні обов'язкові істотні умови, які стосуються

неповноліття потенційної матері, тому в даному випадку на даний час здійснити доопрацювання даних та договору неможливо.

Описи двох інших експериментальних досліджень наведено у підрозділі Б.3 Додатку Б.

При наступному застосуванні запропонованої інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій було розглянуто ще 317 кейсів, наданих іншими репродуктивними клініками м. Хмельницький та м. Львів.

6.2.2. Визначення якості та корисності інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (екстракорпорального запліднення) з врахуванням цивільно-правових підстав

Згідно із розробленою у підрозділі 2.1 методикою визначення якості та корисності методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, проведемо дослідження якості та корисності інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (екстракорпорального запліднення) з врахуванням цивільно-правових підстав.

Для оцінювання якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (екстракорпорального запліднення) з врахуванням цивільно-правових підстав (якості класифікатора $a_2: RCIVF \rightarrow Y_2$) використовувався розмічений експертами (за критерієм прийняття рішення щодо надання/ненадання певної медичної послуги, розробленим у підрозділі 2.1, що свідчить про якість розмітки) набір даних щодо екстракорпорального запліднення, зібраний у репродуктивних клініках м. Хмельницький та м. Львів за період з листопада 2019 року по жовтень 2022 року. Кожний випадок оцінювався на можливість надання чи відмови у послугі екстракорпорального запліднення двома експертами-юристами. Загальний

об'єм набору даних складає 320 кейсів (320 поданих на вхід інформаційної технології даних про потенційних батьків та договорів про використання репродуктивної технології, а також 320 висновків про можливість або неможливість надання екстракорпорального запліднення з врахуванням чинного цивільного законодавства). За оцінками експертів, у 177 випадках (55,3%) екстракорпоральне запліднення можливе, для інших 143 випадків (44,7%) – ні; співвідношення рішень про можливість/неможливість рішення про надання екстракорпорального запліднення свідчить про баланс даних. Для забезпечення репрезентативності набору даних були обрані випадки з різними віковими групами біологічних батьків, з різним місцем проживання біологічних батьків (різні країни; місто/село, тощо).

В результаті застосування інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (екстракорпорального запліднення) з врахуванням цивільно-правових підстав для розглянутих 320 кейсів було згенеровано 150 рішень про неможливість виконання процедури екстракорпорального запліднення та 170 рішень про можливість виконання процедури екстракорпорального запліднення.

Мають місце такі значення елементів матриці невідповідностей (confusion matrix):

- $TP = 169$ – оскільки в 169 випадках експерти відзначили можливість надання екстракорпорального запліднення з точки зору чинного законодавства, і досліджувана інформаційна технологія видала такий же висновок;

- $FP = 1$ – оскільки в 1 випадку експерти відзначили неможливість надання екстракорпорального запліднення з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість екстракорпорального запліднення;

- $TN = 142$ – оскільки в 142 випадках експерти відзначили неможливість надання екстракорпорального запліднення з точки зору чинного законодавства, і досліджувана інформаційна технологія видала такий же висновок;

- $FN = 8$ – оскільки в 8 випадках експерти відзначили можливість надання екстракорпорального запліднення з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про неможливість екстракорпорального запліднення.

Розрахуємо метрики якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (екстракорпорального запліднення) з врахуванням цивільно-правових підстав за формулами (1.1)-(1.5):

$$1) \quad Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{169 + 142}{169 + 142 + 1 + 9} = 0,97 \quad - \quad \text{отже,}$$

класифікатор $a_2: RCIVF \rightarrow Y_2$ працює з 97%-вою точністю;

$$2) \quad Precision = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{169}{169 + 1} = 0,994 \quad - \quad \text{отже, частка коректних}$$

висновків про можливість екстракорпорального запліднення становить 99,4%;

$$3) \quad Recall = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{169}{169 + 8} = 0,96 \quad - \quad \text{отже, при класифікації пропущено}$$

4% коректних рішень про можливість екстракорпорального запліднення;

$$4) \quad F1 = \frac{2 \cdot Precision \cdot Recall}{Precision + Recall} = \frac{2 \cdot 0,99 \cdot 0,96}{0,99 + 0,96} = 0,975 \quad - \quad \text{отже, класифікатор}$$

$a_2: RCIVF \rightarrow Y_2$ не є примітивним;

$$5) \quad Specificity = \frac{TN}{FP + TN} = \frac{142}{1 + 142} = 0,993 \quad - \quad \text{отже, частка коректних}$$

висновків про неможливість екстракорпорального запліднення становить 99,2%.

Визначимо метрику AP – площу під кривою Precision-Recall (рис. 6.4).

Визначимо метрику AUC – площу під ROC-кривою (рис. 6.5).

Отже, всі розраховані значення метрик ($Accuracy$, $Precision$, $Recall$, $F1$, $Specificity$, AP , AUC) свідчать про якісну роботу розробленого бінарного класифікатора $a_2: RCIVF \rightarrow Y_2$ – методу підтримки прийняття рішень щодо можливості екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав, який лежить в основі інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій.

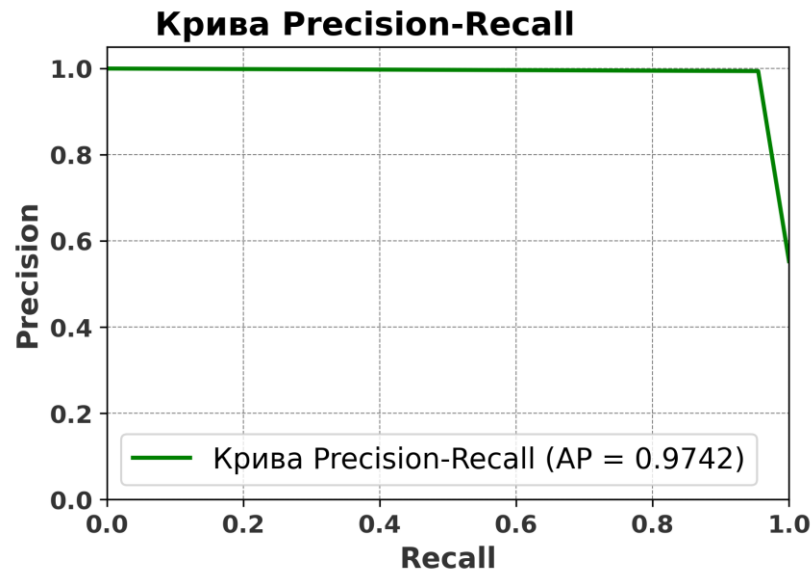


Рис. 6.4. Крива *Precision-Recall* та метрика *AP* для інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (екстракорпорального запліднення) з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарна класифікація – можливість або неможливість екстракорпорального запліднення)

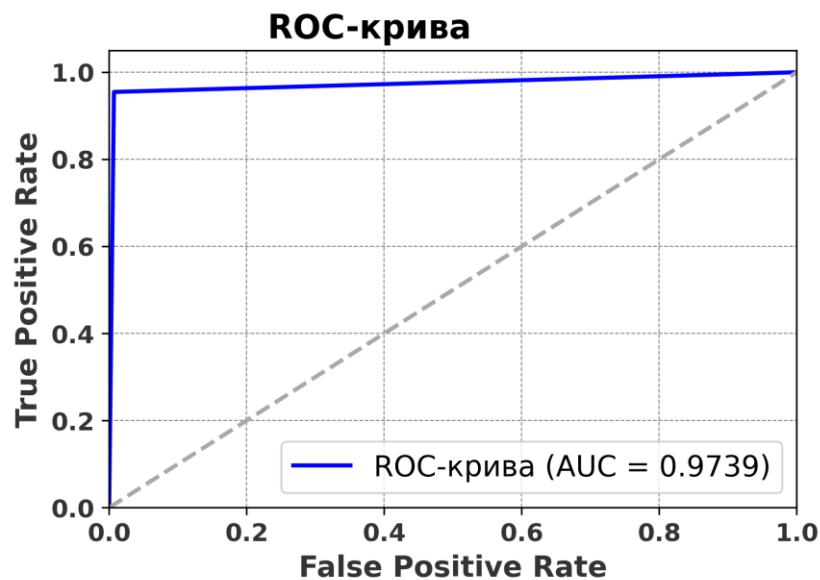


Рис. 6.5. ROC-крива та метрика *AUC* для інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (екстракорпорального запліднення) з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарна класифікація – можливість або неможливість екстракорпорального запліднення)

Проаналізуємо тепер причини неправильної класифікації. Має місце ситуація, коли в одному випадку з аналізованого набору даних експерти відзначили неможливість надання екстракорпорального запліднення з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість екстракорпорального запліднення.

Аналіз такого випадку показав, що в поданих на вхід інформаційної технології даних про потенційних батьків була припущена помилка – вони містили пункт «Не дієздатність жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення» (слово «недієздатність» було некоректно написано, крім цього, згідно із рекомендованою структурою такого документу, в разі недієздатності жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення, цей пункт взагалі не слід було включати до даних про потенційних батьків), відтак інформаційна технологія розпізнала цей пункт як «дієздатність жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення», не врахувавши частку «не», написану окремо, тобто елемент $civf_2$ був занесений у множину наявних обов'язкових умов $CIVF$. Оскільки інші елементи $civf_1, civf_3-civf_{27}$ також були знайдені у даних про потенційних батьків та у договорі щодо надання екстракорпорального запліднення, то множина відсутніх обов'язкових умов $AECIVF$ була порожньою, а множина $RCIVF$ містила всі 27 елементів. Оскільки $AECIVF = \emptyset$, то інформаційна технологія згенерувала висновок: «Екстракорпоральне запліднення може бути проведено з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущеної помилки у даних про потенційних батьків (вилучення цього пункту з даних про потенційних батьків, оскільки, згідно із рекомендованою структурою такого документу, до даних про потенційних батьків включається лише пункт «дієздатність жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення», якщо це відповідає дійсності) і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій надала висновок про неможливість екстракорпорального запліднення.

Отже, аналіз кейса, для якого експерти відзначили неможливість надання екстракорпорального запліднення з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість екстракорпорального запліднення, показав, що хибний висновок інформаційна технологія надала через помилку у поданих на її вхід даних про потенційних батьків.

Має місце також ситуація, коли у 8 випадках з аналізованого набору даних експерти відзначили можливість надання екстракорпорального запліднення з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про неможливість екстракорпорального запліднення.

Аналіз першого такого випадку показав, що в поданих на вхід інформаційної технології даних про потенційних батьків були припущені помилки – вони містили пункт «Навність спремограми чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення» (слово «наявність» було некоректно написано, пропущена буква; слово «спермограми» було некоректно написано, букви поміняні місцями), відтак інформаційна технологія не розпізнала цей пункт даних, тобто елемент $civf_{22}$ був занесений у множину відсутніх обов'язкових умов $AECIVF$. Інші елементи $civf_1-civf_{21}$, $civf_{23}-civf_{27}$ були знайдені у даних про потенційних батьків та у договорі щодо надання екстракорпорального запліднення, тому множина $RCIVF$ містила 26 елементів. Оскільки $AECIVF \neq \emptyset$, то інформаційна технологія згенерувала висновок: «Екстракорпоральне запліднення не може бути проведено з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущених помилок у даних про потенційних батьків (корекції слів «наявність» та «спермограми») і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій надала висновок про можливість екстракорпорального запліднення.

Аналіз інших 7 випадків показав аналогічні проблеми – в поданих на вхід інформаційної технології даних про потенційних батьків та/або договорі про

екстракорпоральне запліднення були припущені орфографічні (наприклад, пропущена буква, помінняні місцями букви) та/або пунктуаційні помилки (наприклад, відсутність пробілів між словами). Відтак інформаційна технологія не розпізнавала той чи інший пункт даних, тобто певний елемент заносився у множину відсутніх обов'язкових умов $AECIVF$. Оскільки $AECIVF \neq \emptyset$, то інформаційна технологія генерувала висновок: «Екстракорпоральне запліднення не може бути проведено з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущених помилок у даних про потенційних батьків та/або договорів про екстракорпоральне запліднення і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій надавала висновок про можливість екстракорпорального запліднення.

Отже, аналіз восьми кейсів, для яких експерти відзначили можливість надання екстракорпорального запліднення з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про неможливість екстракорпорального запліднення, показав, що хибний висновок інформаційна технологія надала через помилки у поданих на її вхід даних про потенційних батьків або у договорі про екстракорпоральне запліднення.

Отримані висновки в результаті аналізу некоректно класифікованих дев'яти кейсів підтвердили таке обмеження інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав як залежність її висновків від коректності формування та написання даних про пацієнтів і договорів про надання медичних послуг, які подаються на її вхід для подальшого опрацювання.

Для визначення корисності пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій для клінік репродуктивної медицини, розглянемо проаналізовані інформаційною технологією кейси. З 320 проаналізованих інформаційною технологією кейсів у 142 випадках було згенеровано коректне рішення про

неможливість виконання процедури екстракорпорального запліднення. Отже, 142 процедури з 320 розглянутих кейсів були не дозволені з точки зору цивільно-правового регулювання, оскільки мало місце неврахування або порушення певних цивільно-правових норм, і це виявила аналізована інформаційна технологія (рис. 6.6).

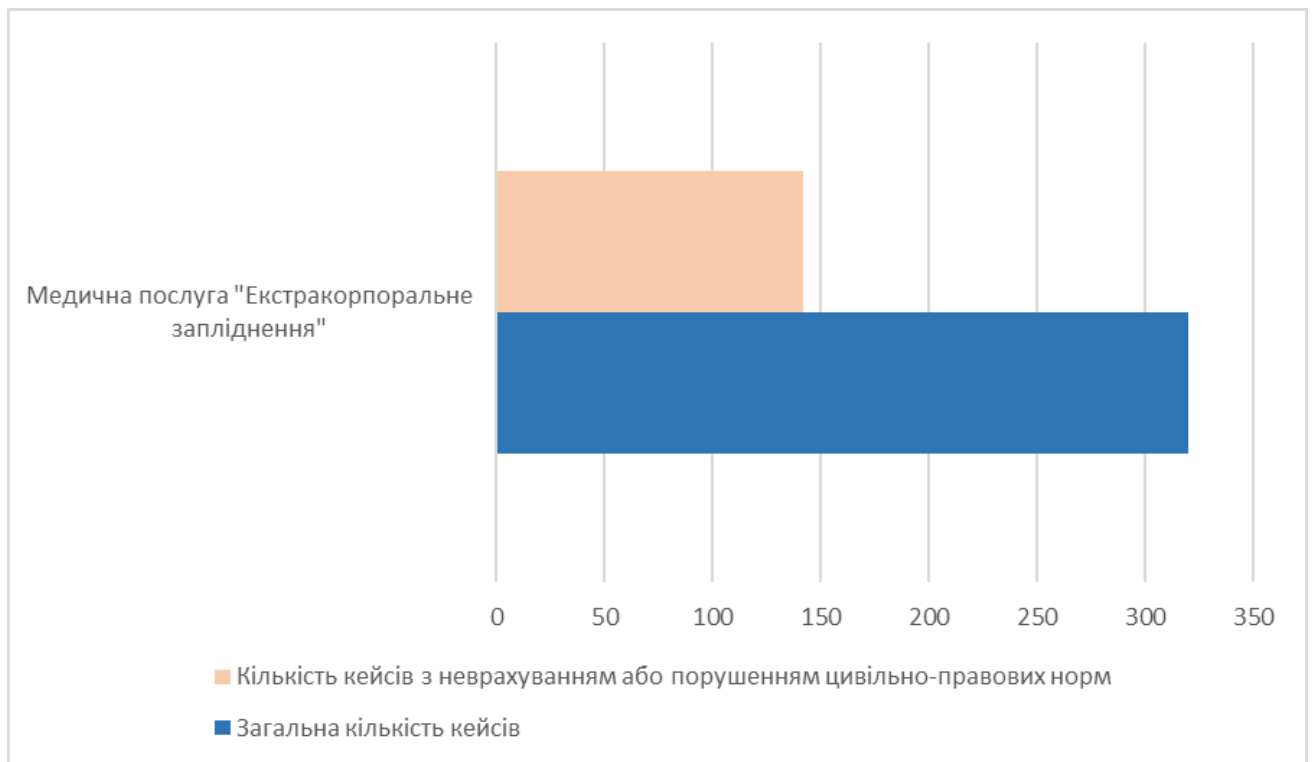


Рис. 6.6. Корисність інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (екстракорпорального запліднення) для репродуктивних клінік

Отже, 142 розглянутих заявки на процедуру екстракорпорального запліднення або мали проблеми в частині незадоволення істотних юридичних умов потенційними біологічними батьками, або потребували доопрацювання в частині додавання істотних умов в договір з надання екстракорпорального запліднення. Без застосування пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій з врахуванням цивільно-правових підстав надання послуги екстракорпорального

запліднення в 142 випадках (44,4%) неодмінно призвело б до несприятливих юридичних наслідків та до судових позовів.

Отже, корисність інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (екстракорпорального запліднення) для репродуктивних клінік полягає у забезпеченні нею підвищення юридичної коректності наданих медичних рішень – на 44,4% для 320 розглянутих випадків екстракорпорального запліднення.

6.3. Підтримка прийняття рішення щодо можливості проведення донорства і трансплантації

6.3.1. Опис експериментального дослідження підтримки прийняття рішення щодо можливості проведення донорства і трансплантації

Для *першого експеримента* на вхід інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації передаємо дані про потенційних донора та реципієнта, підготовлені хірургічним відділенням однієї з лікарень м. Хмельницького (Україна). В цьому випадку донором за життя хоче стати 25-річний дієздатний чоловік (громадянин України), який хоче віддати свою нирку рідній сестрі, х*ворій на ниркову недостатність. Чоловік підписав згоду на вилучення нирки за його життя. Лікарями були обстежені і чоловік, і його сестра. Під час обстеження виявлено, що сестра без пересадки нирки невдовзі помре, а чоловік має дві здорові нирки, відтак зможе повноцінно жити і з однією ниркою. Крім цього, лікарями було встановлено, що він не має тяжких психічних розладів, не має захворювань, що можуть передатись реципієнту, не надавав раніше жодного органу або його частини на трансплантацію. Була проведена перевірка чоловіка, яка показала, що він не засуджений до позбавлення волі, проти його донорства не заперечують правоохоронці, судмедексперти та суд. Чоловік не є ветераном АТО та ООС. 22-річна сестра цього чоловіка хвора на ниркову недостатність у невиліковній формі, тобто врятувати її життя може лише трансплантація нирки. Цей факт

засвідчив консилиум лікарів. Вона надала письмову згоду на трансплантацію нирки. Трансплантація такого органу, як нирка, дозволена МОЗ України. Майбутню трансплантацію нирки буде проводити хірургічне відділення лікарні, яке має право на проведення таких операцій.

Згідно із методом синтезу реальних моделей даних про потенційних донора та реципієнта, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації проводить пошук кожної обов'язкової істотної умови для даних про потенційного донора для визначення можливості прижиттєвого донорства – пошук елементів множини $ECDOL$ у даних про потенційного донора, а також пошук кожної обов'язкової істотної умови для виконання трансплантації – пошук елементів множини $ECTR$ в даних про потенційного реципієнта.

Оскільки всі 11 елементів множини $ECDOL$ знайдені у даних про потенційного донора, то елементи $ecdol_1-ecdol_{11}$ заносяться у множину наявних обов'язкових умов $RECDOL$, тобто $RECDOL = \{ecdol_1, \dots, ecdol_{11}\} = \{oldc, lhh, npw, nia, nisp, nsmd, ndtr, npdl, npob, opopt, noolleo\}$. Множина $AECDOL$ є порожньою: $AECDOL = \emptyset$.

Оскільки всі 5 елементів множини $ECTR$ знайдені у даних про потенційного реципієнта, то елементи $ectr_1-ectr_5$ заносяться в множину наявних умов щодо потенційної трансплантації $RECTR$, тобто $RECTR = \{ectr_1, \dots, ectr_5\} = \{rincow, mitu, wcr, rnotp, irpt\}$. Множина $AECTR$ є порожньою: $AECTR = \emptyset$.

Далі проводиться верифікація, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для даних про потенційного донора кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RECDOL$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AECDOL$ разом повинна становити 11 для можливості прижиттєвого донорства. Сформована інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації множина $AECDOL$ складається з 0 елементів, множина $RECDOL$ складається з 11 елементів, отже, формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов для прижиттєвого донорства виконано коректно. Для даних про потенційного

реципієнта кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RECTR$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AECTR$ разом повинна становити 5 для можливості трансплантологічної операції. Сформована інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації множина $AECTR$ складається з 0 елементів, множина $RECTR$ складається з 5 елементів, отже, формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов для трансплантації виконано коректно.

Далі, згідно із методом підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства на основі цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації проводить перевірку кожного правила в множині правил підтримки прийняття рішення щодо можливості донорства на основі цивільно-правових підстав за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку, згідно з якими ведеться підрахунок лічильників kd , kdd , kbd , kld . Оскільки множина $RECDOL = \{ecdol_1, \dots, ecdol_{11}\} = \{oldc, lhh, npw, nia, nisp, nsmd, ndtr, npdl, npob, oprot, noolleo\}$, то лічильники $kd = 0$, $kdd = 0$, $kbd = 0$, $kld = 11$.

Аналогічно, згідно із методом підтримки прийняття рішень щодо можливості трансплантації на основі цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації проводить перевірку кожного правила в множині правил підтримки прийняття рішення щодо можливості трансплантації на основі цивільно-правових підстав за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника kt . Оскільки множина $RECTR = \{ectr_1, \dots, ectr_5\} = \{rincow, mitu, wcr, rnotp, irpt\}$, то лічильник $kt = 5$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації здійснює генерацію рішення: оскільки $kld=11$ та $AECDOL=\emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Прижиттєве донорство органів є можливим з точки зору цивільного законодавства України». Оскільки $kt=5$ та $AECTR=\emptyset$, то інформаційна технологія

генерує висновок: «Трансплантація можлива з точки зору цивільного законодавства України».

Далі можливою є імплементація згенерованого рішення – у випадку рішення «Прижиттєве донорство органів є можливим з точки зору цивільного законодавства України» дані Особи-потенційного донора вносяться в Реєстр прижиттєвих донорів; у випадку рішення «Трансплантація можлива з точки зору цивільного законодавства України» та оскільки Особа-реципієнт потребує пересадки одного з парних органів, то дані Особи-реципієнта вносяться в Список осіб на трансплантацію і від прижиттєвого, і від посмертного донора. Оскільки нирка донора та реципієнта є сумісними, то була дозволена операція з пересадки нирки від чоловіка його сестрі.

Опис ще двох експериментальних досліджень наведено у підрозділі Б.4 Додатку Б.

При подальшому застосуванні інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій було розглянуто дані ще 100 проведених операцій з пересадки органів або тканин в Україні за останні 3 роки, взятих з бази даних UNOS (The United Network for Organ Sharing).

6.3.2. Визначення якості та корисності інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав

Згідно із розробленою у підрозділі 2.1 методикою визначення якості та корисності методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, проведемо дослідження якості та корисності інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав.

Отже, для оцінювання якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням

цивільно-правових підстав (якості класифікаторів a_3 : ($RECDAL \cup RECDOL$) $\rightarrow Y_3$ та a_4 : ($RECTR$) $\rightarrow Y_4$) використовувався розмічений експертами (за критерієм прийняття рішення щодо надання/ненадання певної медичної послуги, розробленим у підрозділі 2.1, що свідчить про якість розмітки) набір даних щодо донорства і трансплантації в Україні, зібраний переважно з бази даних UNOS (The United Network for Organ Sharing) за період з жовтня 2020 року по жовтень 2023 року. Кожний випадок оцінювався на можливість надання чи відмови у послугі донорства та трансплантації двома експертами-юристами. Загальний об'єм набору даних складає 102 кейси (102 поданих на вхід інформаційної технології даних про потенційних донора та реципієнта, а також 102 висновки про можливість або неможливість донорства і трансплантації з врахуванням чинного цивільного законодавства України). За оцінками експертів, у 90 випадках (88,2%) донорство можливе, для інших 12 випадків (11,8%) – ні; у 95 випадках (93,1%) трансплантація можлива, для інших 7 випадків (6,9%) – ні; співвідношення рішень про можливість/неможливість рішення про надання сурогатного материнства свідчить про деякий дисбаланс даних, проте слід врахувати, що досліджувались випадки виконаних трансплантологічних операцій, для яких ретельно досліджується законодавча база. Для забезпечення репрезентативності набору даних були обрані випадки з різними віковими групами як донорів, так і реципієнтів, з різним місцем проживання як донорів, так і реципієнтів (різні країни; місто/село, тощо).

В результаті застосування інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав для розглянутих 102 кейсів було згенеровано 14 рішень про неможливість донорства та 88 рішень про можливість донорства, а також 8 рішень про неможливість трансплантації та 94 рішення про можливість трансплантації.

Мають місце такі значення елементів матриці невідповідностей (confusion matrix) для процедури донорства:

- $TP = 87$ – оскільки в 87 випадках експерти відзначили можливість донорства з точки зору чинного законодавства, і досліджувана інформаційна технологія видала такий же висновок;

- $FP = 1$ – оскільки в 1 випадку експерти відзначили неможливість донорства з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість донорства;

- $TN = 11$ – оскільки в 11 випадках експерти відзначили неможливість донорства з точки зору чинного законодавства, і досліджувана інформаційна технологія видала такий же висновок;

- $FN = 3$ – оскільки в 3 випадках експерти відзначили можливість донорства з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про неможливість донорства.

Розрахуємо метрики якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав для операції донорства за формулами (1.1)-(1.5):

$$1) \quad Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{87 + 11}{87 + 11 + 1 + 3} = 0,96 \quad - \quad \text{отже,}$$

класифікатор $a_3: (RECDAL \cup RECDOL) \rightarrow Y_3$ працює з 96%-вою точністю;

$$2) \quad Precision = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{87}{87 + 1} = 0,989 \quad - \quad \text{отже, частка коректних}$$

висновків про можливість донорства становить 98,9%;

$$3) \quad Recall = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{87}{87 + 3} = 0,97 \quad - \quad \text{отже, при класифікації пропущено}$$

3% коректних рішень про можливість медичної послуги;

$$4) \quad F1 = \frac{2 \cdot Precision \cdot Recall}{Precision + Recall} = \frac{2 \cdot 0,99 \cdot 0,97}{0,99 + 0,97} = 0,98 \quad - \quad \text{отже, класифікатор}$$

$a_3: (RECDAL \cup RECDOL) \rightarrow Y_3$ не є примітивним;

$$5) \quad Specificity = \frac{TN}{FP + TN} = \frac{11}{1 + 11} = 0,917 \quad - \quad \text{отже, частка коректних}$$

висновків про неможливість донорства становить 91,7%.

Визначимо метрику AP – площу під кривою Precision-Recall (рис. 6.7).

Визначимо метрику AUC – площу під ROC-кривою (рис. 6.8).

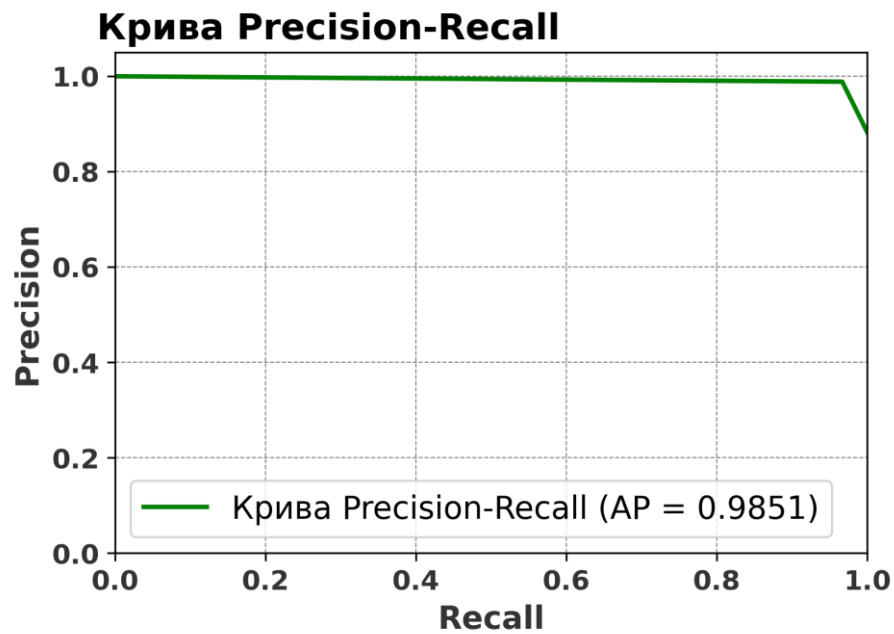


Рис. 6.7. Крива *Precision-Recall* та метрика *AP* для інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарна класифікація – можливість або неможливість донорства)

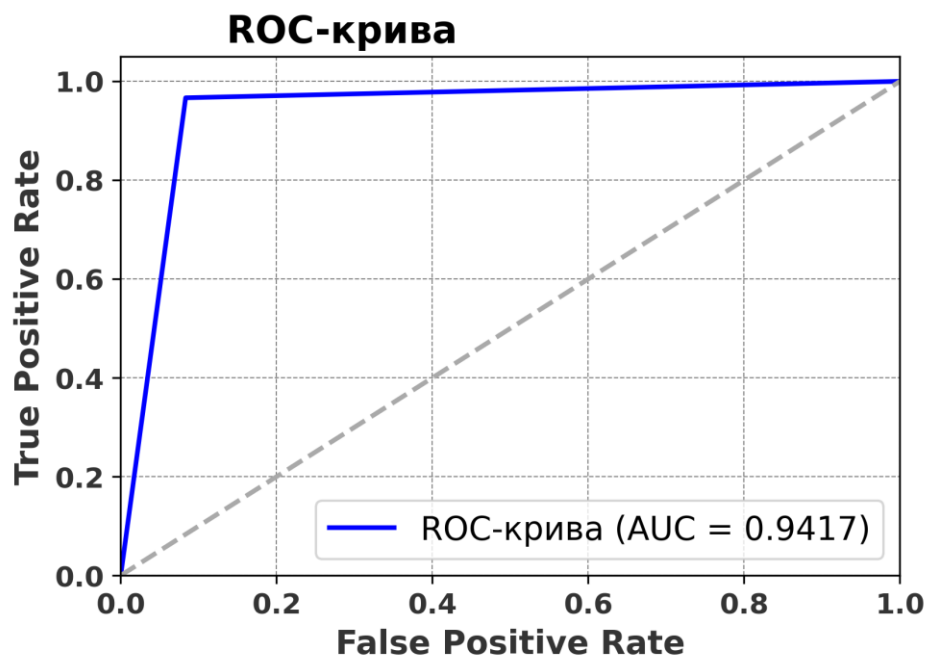


Рис. 6.8. ROC-крива та метрика *AUC* для інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарна класифікація – можливість або неможливість донорства)

Отже, всі розраховані значення метрик (*Accuracy, Precision, Recall, F1, Specificity, AP, AUC*) свідчать про якісну роботу розробленого бінарного класифікатора a_3 : ($RECDAL \cup RECDOL$) – методу підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства на основі цивільно-правових підстав, який лежить в основі інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації.

Проаналізуємо тепер причини неправильної класифікації. Має місце ситуація, коли в 1 випадку з аналізованого набору даних експерти відзначили неможливість донорства з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість донорства.

Аналіз цього випадку показав, що в поданих на вхід інформаційної технології даних про потенційного посмертного донора була припущена помилка – вони містили пункт «Не повне і незворотне припинення всіх функцій головного мозку потенційного донора (при працюючому серці та штучній вентиляції легень)» (слово «неповне» було некоректно написано, крім цього, згідно із рекомендованою структурою такого документу, в разі неповного припинення всіх функцій головного мозку потенційного донора, цей пункт взагалі не слід було включати до даних про потенційного донора), відтак інформаційна технологія розпізнала це слово як «повне», не врахувавши частку «не», написану окремо, тобто елемент $ecddb_1$ був занесений у множину наявних обов'язкових умов $RECDAL$. Оскільки інші елементи множин $ECDAL$, $ECDDBD$, $ECDBD$ також були знайдені у даних про потенційного донора, то множина відсутніх обов'язкових умов $AECDAL$ була порожньою, а множина $RECDAL$ містила всі 11 елементів. Оскільки $AECDAL = \emptyset$, то інформаційна технологія згенерувала висновок: «Донорство може бути проведено з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущеної помилки у даних про потенційного донора (вилучення цього пункту з даних про потенційного донора, оскільки, згідно із рекомендованою структурою такого документу, до даних про потенційного донора включається лише пункт «повне і незворотне припинення всіх функцій головного мозку потенційного донора (при працюючому серці та

штучній вентиляції легень)», якщо це відповідає дійсності) і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації надала висновок про неможливість донорства.

Отже, аналіз кейсу, для якого експерти відзначили неможливість надання донорства з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість донорства, показав, що хибний висновок інформаційна технологія надала через помилки у поданих на її вхід даних про потенційного донора.

Має місце також ситуація, коли в 3 випадках з аналізованого набору даних експерти відзначили можливість донорства з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про неможливість донорства.

Аналіз першого такого випадку показав, що в поданих на вхід інформаційної технології даних про потенційного прижиттєвого донора була припущена помилка – вони містили пункт «Потенційний донор неє вагітною жінкою» (слова «не є» були некоректно написані, слово «вагітною» було некоректно написано, були поміняні місяцми букви), відтак інформаційна технологія не розпізнала цей пункт даних, тобто елемент $ecdol_3$ був занесений у множину відсутніх обов'язкових умов $AECDOL$. Інші елементи $ecdol_1-ecdol_2$, $ecdol_4-ecdol_{11}$ були знайдені у даних про потенційного донора, тому множина $RECDOL$ містила 10 елементів. Оскільки $AECDOL \neq \emptyset$, то інформаційна технологія згенерувала висновок: «Донорство не може бути проведено з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущеної помилки у даних про потенційного донора (корекції слів «не є», «вагітною») і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації надала висновок про можливість донорства.

Аналіз інших двох випадків показав аналогічні проблеми – в поданих на вхід інформаційної технології даних про потенційного донора були припущені орфографічні (наприклад, пропущена буква, поміняні місцями букви) та/або пунктуаційні помилки (наприклад, відсутність пробілів між словами). Відтак інформаційна технологія не розпізнавала той чи інший пункт даних, тобто певний елемент заносився у множину відсутніх обов’язкових умов *AECDAL* або *AECDOL* відповідно. Оскільки $AECDAL \neq \emptyset$ або $AECDOL \neq \emptyset$, то інформаційна технологія генерувала висновок: «Донорство не може бути проведено з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущених помилок у даних про потенційного донора і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації надавала висновок про можливість донорства.

Отже, аналіз трьох кейсів, для яких експерти відзначили можливість донорства з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про неможливість донорства, показав, що хибний висновок інформаційна технологія надала через помилки у поданих на її вхід даних про потенційного донора.

Отримані висновки в результаті аналізу некоректно класифікованих чотирьох кейсів підтвердили таке обмеження інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав як залежність її висновків від коректності формування та написання даних про пацієнтів, які подаються на її вхід для подальшого опрацювання.

Аналогічно проведено визначення якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав – результати наведено у підрозділі Б.5 Додатку Б.

Для визначення корисності пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації для хірургічних і трансплантологічних клінік та відділень, розглянемо проаналізовані інформаційною технологією кейси. Зі 102 аналізованих рішень з пересадки органів

або тканин в Україні за останні 3 роки, взятих переважно з бази даних UNOS (The United Network for Organ Sharing), у 11 випадках було згенеровано коректне рішення про неможливість донорства і у 6 випадках було згенеровано коректне рішення про неможливість трансплантації. Отже, 11 процедур донорства і 6 операцій трансплантації з 102 розглянутих кейсів виконаних трансплантологічних операцій були не дозволені з точки зору цивільно-правового регулювання, оскільки мало місце неврахування або порушення певних цивільно-правових норм, і це виявила аналізована інформаційна технологія (рис. 6.9).

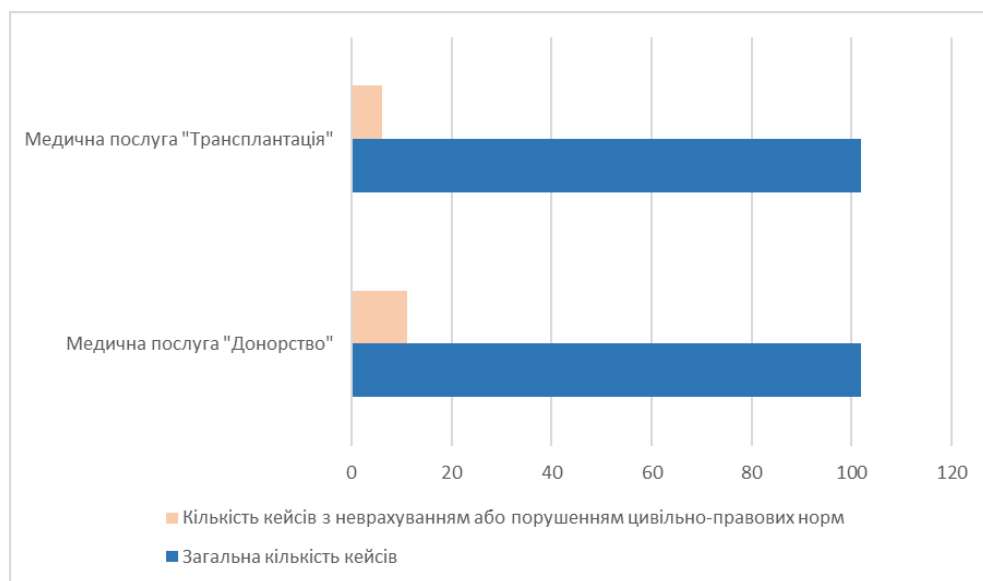


Рис. 6.9. Корисність інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації для хірургічних і трансплантологічних клінік та відділень

Отже, 11 проведених процедур донорства і 6 проведених операцій трансплантації мали проблеми в частині незадоволення істотних юридичних умов потенційними донором/реципієнтом відповідно, тобто навіть не підлягала доопрацюванню. Без застосування пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав, хірургічні та трансплантологічні клініки та відділення можуть мати несприятливі юридичні наслідки, судові позови, а,

враховуючи сутність процедури донорства і трансплантації, ще й порушення морально-етичних норм.

Отже, корисність інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації для хірургічних і трансплантологічних клінік та відділень полягає у забезпеченні нею підвищення юридичної коректності наданих медичних рішень – на 10,8% для 102 розглянутих випадків донорства та на 5,9% для 102 розглянутих випадків трансплантації.

Крім цього, проаналізуємо матеріали 40 судових справ, порушених проти медичних клінік, які виконували донорство та виконували трансплантацію, по 30 з яких суд ухвалив рішення, що донорство та/або трансплантація були неправомірними. Аналіз даних з цих справ розробленою інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації на основі цивільно-правових підстав показав, що, в разі використання розробленої інформаційної технології перед проведенням операцій, були би ухвалені всі коректні та правомірні рішення – рис. 6.10.

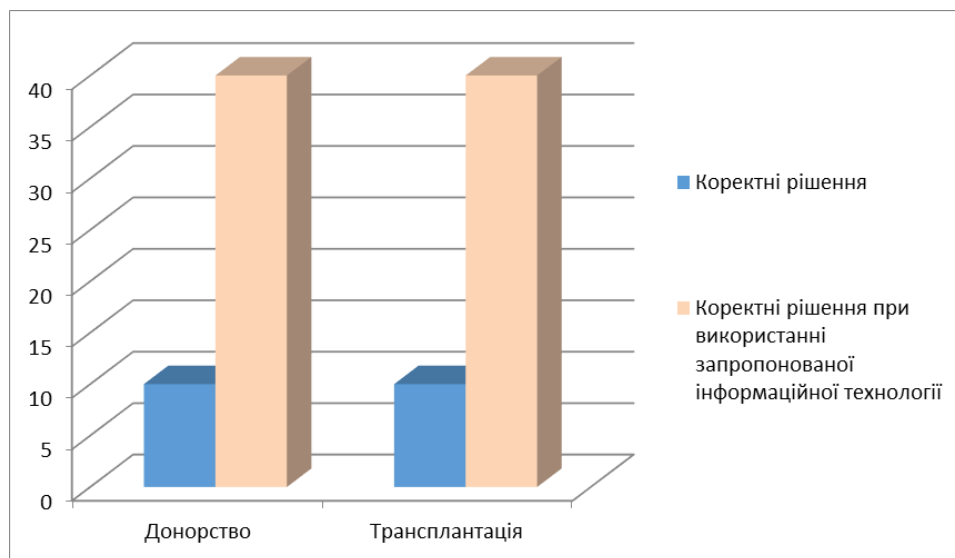


Рис. 6.10. Коректність ухвалення рішення щодо можливості донорства та трансплантації по 40 судових справах, порушених проти медичних клінік, які виконували трансплантологічні операції

6.4. Підтримка прийняття рішення щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг

6.4.1. Опис експериментального дослідження підтримки прийняття рішення щодо можливості надання медичних послуг

Для *першого експеримента* на вхід інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг передаємо природомовний загальний договір про надання медичних послуг, підготовлений однією з амбулаторій сімейної медицини м. Хмельницького (Україна).

Згідно із методом синтезу реальних моделей загального договору про надання медичних послуг та похідних від нього договорів – договору про надання терапевтичних послуг і договору про надання стоматологічних послуг, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг проводить пошук кожної обов’язкової істотної умови для загального договору про надання медичних послуг – пошук елементів множини CMS у загальному договорі про надання медичних послуг.

Оскільки елементи cms_1 (csj), cms_4 (crs), cms_6 (ccs) та cms_{13} (ccb) не знайдені у загальному договорі про надання медичних послуг, то елементи cms_1 (csj), cms_4 (crs), cms_6 (ccs) та cms_{13} (ccb) заносяться у множину відсутніх обов’язкових умов $AECMS$, тобто $AECMS = \{cms_1, cms_4, cms_6, cms_{13}\} = \{csj, crs, ccs, ccb\}$.

Оскільки решта 11 елементів cms_2 , cms_3 , cms_5 , cms_7 - cms_{12} , cms_{14} , cms_{15} знайдені у загальному договорі про надання медичних послуг, то елементи cms_2 , cms_3 , cms_5 , cms_7 - cms_{12} , cms_{14} , cms_{15} заносяться у множину наявних обов’язкових умов $RCMS$, тобто $RCMS = \{cms_2, cms_3, cms_5, cms_7, \dots, cms_{12}, cms_{14}, cms_{15}\} = \{ppsac, acc, pra, rpi, sqt, mip, pcd, ttm, tmi, tmc, tvo\}$.

Далі проводиться верифікація, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для загального договору про надання медичних послуг кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RCMS$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AECMS$ разом повинна становити 15. Сформована інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг множина $AECMS$ складається з 4 елементів, множина $RCMS$ складається з 11 елементів, отже, формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов виконано коректно.

Далі, згідно із методом підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг проводить перевірку кожного правила в множині правил підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника dgm та заповнення першого рядка матриці mg . Оскільки множина $RCMS = \{cms_2, cms_3, csm_5, csm_7, \dots, csm_{12}, csm_{14}, csm_{15}\} = \{ppsac, acc, pra, rpi, sqt, mip, pcd, ttm, tmi, tmc, tvo\}$, то лічильник $dgm=11$, а перший рядок матриці mg має вигляд: $mg[1,2] = mg[1,3] = mg[1,5] = mg[1,7] = mg[1,8] = mg[1,9] = mg[1,10] = mg[1,11] = mg[1,12] = mg[1,14] = mg[1,15] = 0$; але $mg[1,1] = mg[1,4] = mg[1,6] = mg[1,13] = 1$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг здійснює генерацію рішення: оскільки $dgm \neq 15$ та $AECMS \neq \emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Надання загальних медичних послуг неможливе через недотримання цивільного законодавства України».

Далі можливою є імплементація згенерованого рішення – у випадку рішення «Надання загальних медичних послуг неможливе через недотримання

цивільного законодавства України» - доопрацювання (за можливості) загального договору про надання медичних послуг (додавання відсутніх істотних умов у договір): користувачу надаються відсутні в загальному договорі про надання медичних послуг обов'язкові істотні умови. Оскільки елементи матриці $mg[1,1] = mg[1,4] = mg[1,6] = mg[1,13] = 1$, то користувачу виводяться відповідні елементи матриці $mg[2,1] =$ «предмет договору»; $mg[2,4] =$ «результат договору»; $mg[2,6] =$ «ціна договору»; $mg[2,13] =$ «умови припинення договору» як керівництво, які обов'язкові істотні умови слід додати в договір для забезпечення можливості надання загальних медичних послуг. Очевидно, що в даному випадку здійснити доопрацювання договору можливо.

Описи двох інших експреиментальних досліджень наведено в підрозділі Б.6 Додатку Б.

При подальшому застосуванні інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг було розглянуто ще 325 кейсів надання загальних медичних послуг різними амбулаторіями сімейної медицини Хмельницької області.

6.4.2. Визначення якості та корисності інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (на прикладі загальних медичних послуг)

Згідно із розробленою у підрозділі 2.1 методикою визначення якості та корисності методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, проведемо дослідження якості та корисності інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (насамперед на прикладі загальних медичних послуг).

Отже, для оцінювання якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (на прикладі загальних медичних послуг) (якості класифікатора $a_5: RCMS \rightarrow Y_5$) використовувався розмічений експертами (за критерієм прийняття рішення щодо надання/ненадання певної медичної послуги, розробленим у підрозділі 2.1, що свідчить про якість розмітки) набір даних щодо загальних медичних послуг, зібраний у амбулаторіях сімейної медицини Хмельницької області за період з січня 2022 року по січень 2023 року. Кожний випадок оцінювався на можливість надання чи відмови у послугі укладання загального медичного договору двома експертами-юристами. Загальний об'єм набору даних складає 328 кейсів (328 поданих на вхід інформаційної технології договорів з надання медичних послуг, а також 328 висновків про можливість або неможливість надання медичної послуги з врахуванням чинного цивільного законодавства). За оцінками експертів, у 136 випадках (41,5%) медична послуга можлива, для інших 192 випадків (58,5%) – ні; співвідношення рішень про можливість/неможливість рішення про надання медичної послуги свідчить про баланс даних. Для забезпечення репрезентативності набору даних були обрані випадки з різними віковими групами пацієнтів, з різним місцем проживання пацієнтів (місто/село, тощо).

В результаті застосування інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (на прикладі загальних медичних послуг) для розглянутих 328 кейсів було згенеровано 191 рішення про неможливість надання медичної послуги та 137 рішень про можливість надання медичної послуги.

Мають місце такі значення елементів матриці невідповідностей (confusion matrix) для загальних медичних послуг:

- $TP = 133$ – оскільки в 133 випадках експерти відзначили можливість надання медичної послуги з точки зору чинного законодавства, і досліджувана інформаційна технологія видала такий же висновок;

- $FP = 4$ – оскільки в 4 випадках експерти відзначили неможливість надання медичної послуги з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість надання медичної послуги;

- $TN = 188$ – оскільки в 188 випадках експерти відзначили неможливість надання медичної послуги з точки зору чинного законодавства, і досліджувана інформаційна технологія видала такий же висновок;

- $FN = 3$ – оскільки в 3 випадках експерти відзначили можливість надання медичної послуги з точки зору чинного законодавства, але інформаційна технологія видала висновок про неможливість надання медичної послуги.

Розрахуємо метрики якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (на прикладі загальних медичних послуг) за формулами (1.1)-(1.5):

$$1) \quad Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{133 + 188}{133 + 188 + 4 + 3} = 0,979 \quad - \quad \text{отже,}$$

класифікатор $a_5: RCMS \rightarrow Y_5$ працює майже з 98%-вою точністю;

$$2) \quad Precision = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{133}{133 + 4} = 0,97 \quad - \quad \text{отже, частка коректних}$$

висновків про можливість медичної послуги становить 97%;

$$3) \quad Recall = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{133}{133 + 3} = 0,98 \quad - \quad \text{отже, при класифікації пропущено}$$

2% коректних рішень про можливість медичної послуги;

$$4) \quad F1 = \frac{2 \cdot Precision \cdot Recall}{Precision + Recall} = \frac{2 \cdot 0,97 \cdot 0,98}{0,97 + 0,98} = 0,975 \quad - \quad \text{отже, класифікатор}$$

$a_5: RCMS \rightarrow Y_5$ не є примітивним;

$$5) \quad Specificity = \frac{TN}{FP + TN} = \frac{188}{4 + 188} = 0,979 \quad - \quad \text{отже, частка коректних}$$

висновків про неможливість медичної послуги становить 97,9%.

Визначимо метрику AP – площу під кривою Precision-Recall (рис. 6.11).

Визначимо метрику AUC – площу під ROC-кривою (рис. 6.12).

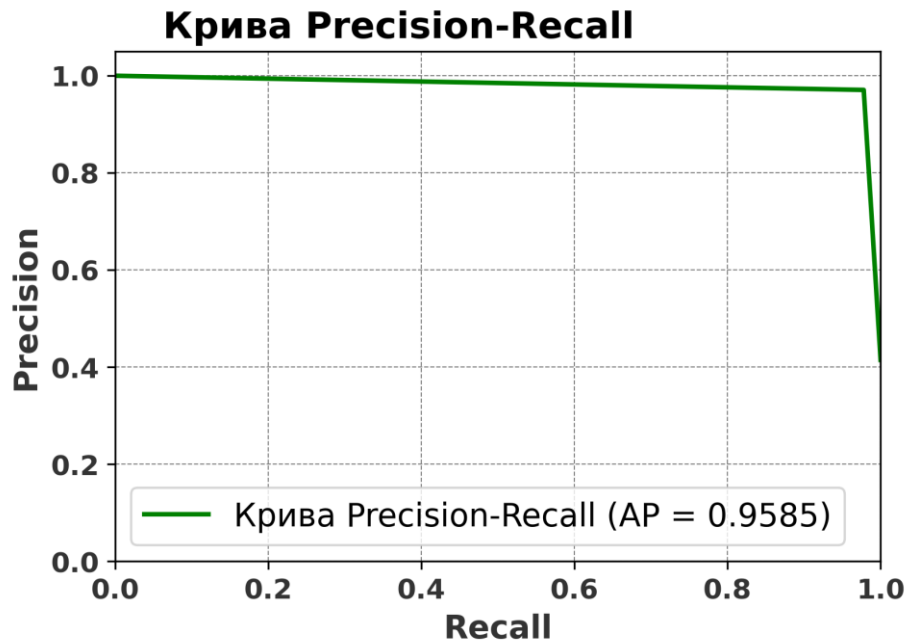


Рис. 6.11. Крива *Precision-Recall* та метрика *AP* для інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарна класифікація – можливість або неможливість надання медичних послуг)

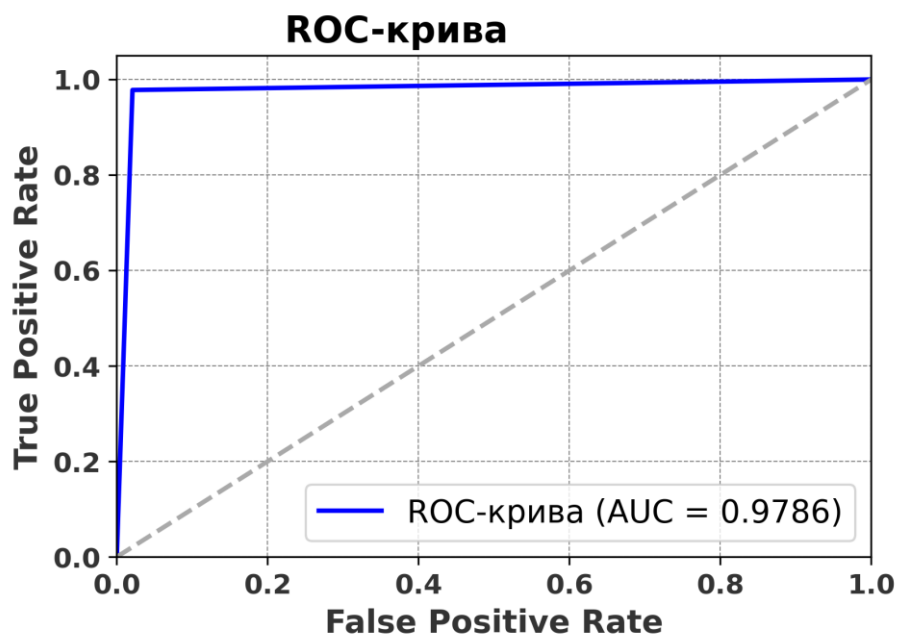


Рис. 6.12. ROC-крива та метрика *AUC* для інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарна класифікація – можливість або неможливість надання медичних послуг)

Отже, всі розраховані значення метрик (*Accuracy, Precision, Recall, F1, Specificity, AP, AUC*) свідчать про якісну роботу розробленого бінарного класифікатора $a_5: RCMS \rightarrow Y_5$ – методу підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав, який лежить в основі інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав .

Проаналізуємо тепер причини неправильної класифікації. Має місце ситуація, коли в 4 випадках з аналізованого набору даних експерти відзначили неможливість надання медичної послуги з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість надання медичної послуги.

Аналіз першого такого випадку показав, що в поданому на вхід інформаційної технології договорі з надання медичних послуг була припущена помилка – він містив пункт «Ціна договору», який був порожнім і не містив жодного тексту (згідно із рекомендованою структурою такого документу, якщо пункт є порожнім, в ньому немає жодного тексту, цей пункт взагалі не слід було включати до договору з надання загальних медичних послуг), відтак інформаційна технологія розпізнала цей пункт договору як наявний, тобто елемент cms_6 був занесений у множину наявних обов'язкових умов $RCMS$. Оскільки інші елементи cms_1-cms_5 , cms_7-cms_{15} також були знайдені у договорі з надання медичних послуг, то множина відсутніх обов'язкових умов $AECMS$ була порожньою, а множина $RCMS$ містила всі 15 елементів. Оскільки $AECMS = \emptyset$, то інформаційна технологія згенерувала висновок: «Медична послуга може бути надана з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущеної помилки у договорі з надання медичних послуг (вилучення цього пункту з договору з надання медичних послуг, оскільки, згідно із рекомендованою структурою такого документу, до договору з надання медичних послуг включається пункт «Ціна договору», лише якщо він містить подальший текст) і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої

інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав надала висновок про неможливість надання медичної послуги та неможливість укладання такого договору.

Аналіз трьох інших аналогічних випадків показав аналогічні проблеми – в поданих на вхід інформаційної технології договорах з надання медичних послуг були порожні пункти без жодного тексту всупереч вимогам до формування такого документу, відтак інформаційна технологія розпізнавала ці пункти договору як наявні, тобто відповідні елементи заносились у множину наявних обов'язкових умов *RCMS*. Оскільки множина відсутніх обов'язкових умов *AECMS* була порожньою, то інформаційна технологія генерувала висновок: «Медична послуга може бути надана з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущених помилок у договорах з надання медичних послуг (вилучення порожніх пунктів з договорів з надання медичних послуг, оскільки, згідно із рекомендованою структурою такого документу, до договору з надання медичних послуг включається лише пункт, якщо він містить подальший текст) і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав надавала висновок про неможливість надання медичної послуги та неможливість укладання такого договору.

Отже, аналіз чотирьох кейсів, для яких експерти відзначили неможливість надання медичної послуги з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість надання медичної послуги, показав, що хибний висновок інформаційна технологія надала через некоректно сформовані договори з надання медичних послуг, подані на її вхід (очевидно, що недобросовісні фахівці намагались виконати формальне

задоволення вимог чинного законодавства, включаючи в договори порожні обов'язкові пункти без тексту).

Має місце також ситуація, коли в 3 випадках з аналізованого набору даних експерти відзначили можливість надання медичної послуги з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про неможливість надання медичної послуги.

Аналіз першого такого випадку показав, що в поданому на вхід інформаційної технології договорі з надання медичних послуг була припущена помилка – він містив пункт «Яктьпослуги» (слово «якість» було некоректно написано, пропущені букви, відсутній пробіл між словами у словосполученні «якість послуги»), відтак інформаційна технологія не розпізнала цей пункт даних, тобто елемент cms_8 був занесений у множину відсутніх обов'язкових умов $AECMS$. Оскільки $AECMS \neq \emptyset$, то інформаційна технологія згенерувала висновок: «Медична послуга не може бути надана з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущеної помилки у договорі з надання медичних послуг (корекції слова «якість» та словосполучення «якість послуги») і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав надала висновок про можливість надання медичної послуги та можливість укладання такого договору.

Аналіз двох інших випадків показав аналогічні проблеми – в поданих на вхід інформаційної технології договорах з надання загальних медичних послуг були припущені орфографічні (наприклад, пропущена буква, поміняні місцями букви) та/або пунктуаційні помилки (наприклад, відсутність пробілів між словами) в пунктах. Відтак інформаційна технологія не розпізнавала той чи інший пункт даних, тобто певний елемент заносився у множину відсутніх обов'язкових умов $AECMS$. Оскільки $AECMS \neq \emptyset$, то інформаційна технологія генерувала висновок: «Медична послуга не може бути надана з точки зору цивільного

законодавства України». Після виправлення допущених помилок у договорах з надання загальної медичної послуги і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав надавала висновок про можливість медичної послуги.

Отже, аналіз трьох кейсів, для яких експерти відзначили можливість надання медичної послуги з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про неможливість медичної послуги, показав, що хибний висновок інформаційна технологія надала через помилки у поданих на її вхід договорах з надання загальних медичних послуг.

Отримані висновки в результаті аналізу некоректно класифікованих семи кейсів підтвердили таке обмеження інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав як залежність її висновків від коректності формування та написання договорів про надання медичних послуг, які подаються на її вхід для подальшого опрацювання.

Для визначення корисності пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг для амбулаторій сімейної медицини, поліклінік та лікарень, розглянемо проаналізовані інформаційною технологією кейси. З 328 проаналізованих інформаційною технологією у 188 випадках (більше половини всіх розглянутих випадків) було згенеровано коректне рішення про неможливість надання медичної послуги. Отже, 188 процедур з 328 розглянутих кейсів були не дозволені з точки зору цивільно-правового регулювання, оскільки мало місце неврахування або порушення певних цивільно-правових норм, і це виявила аналізована інформаційна технологія (рис. 6.13).

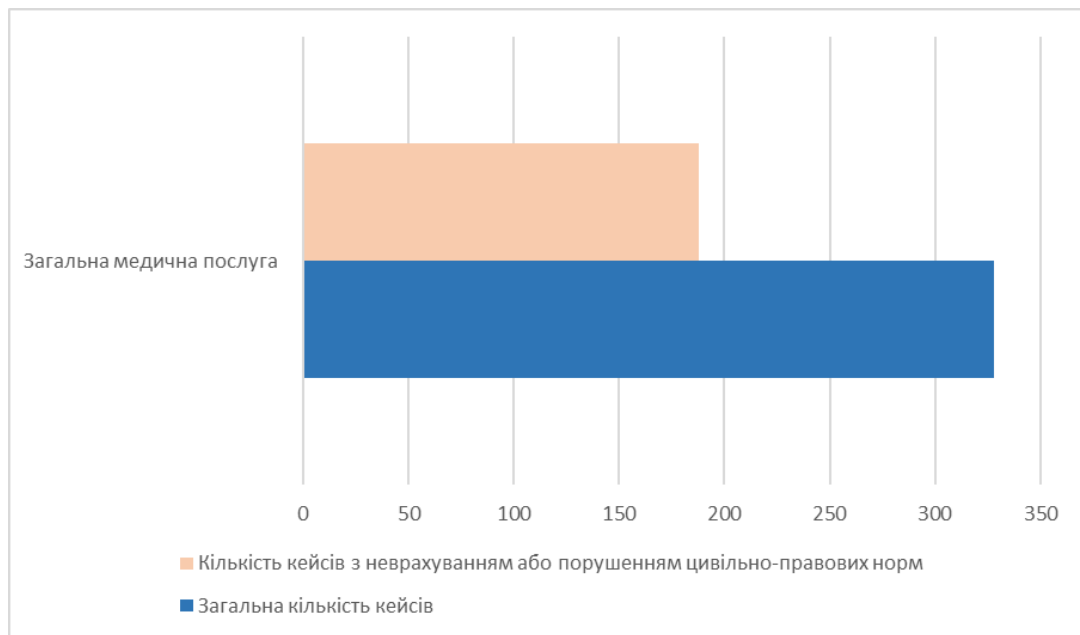


Рис. 6.13. Корисність інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг для амбулаторій сімейної медицини, поліклінік та лікарень при прийнятті рішень щодо надання загальних медичних послуг

Отже, 188 розглянутих договорів з надання загальних медичних послуг потребували доопрацювання в частині додавання істотних умов. Без застосування пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав, надання медичних послуг у 188 випадках (57,3%) неодмінно призвело б до несприятливих юридичних наслідків та, можливо, й до судових позовів.

Отже, корисність інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг для амбулаторій сімейної медицини, поліклінік та лікарень при прийнятті медичних рішень полягає у забезпеченні нею підвищення юридичної коректності наданих загальних медичних рішень – на 57,3% для 328 розглянутих випадків.

6.4.3. Опис експериментального дослідження підтримки прийняття рішення щодо можливості надання терапевтичних послуг

Для четвертого експеримента на вхід інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг передаємо природомовний договір про надання терапевтичних послуг, підготовлений однією з амбулаторій сімейної медицини м. Хмельницького (Україна).

Згідно із методом синтезу реальних моделей загального договору про надання медичних послуг та похідних від нього договорів – договору про надання терапевтичних послуг і договору про надання стоматологічних послуг, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг проводить пошук кожної обов'язкової істотної умови для договору про надання терапевтичних послуг – пошук елементів множини $CTSP$ у договорі про надання терапевтичних послуг.

Оскільки елементи $ctsp_3$ (pt), $ctsp_{19}$ (ids), $ctsp_{25}$ (pd) та $ctsp_{33}$ (opr) не знайдені у договорі про надання терапевтичних послуг, то елементи $ctsp_3$ (pt), $ctsp_{19}$ (ids), $ctsp_{25}$ (pd) та $ctsp_{33}$ (opr) заносяться у множину відсутніх обов'язкових умов $AECT$, тобто $AECT = \{ctsp_3, ctsp_{19}, ctsp_{25}, ctsp_{33}\} = \{pt, ids, pd, opr\}$.

Оскільки решта 35 елементів $ctsp_1$, $ctsp_2$, $ctsp_4$ - $ctsp_{18}$, $ctsp_{20}$ - $ctsp_{24}$, $ctsp_{26}$ - $ctsp_{32}$, $ctsp_{34}$ - $ctsp_{39}$ знайдені у договорі про надання терапевтичних послуг, то елементи $ctsp_1$, $ctsp_2$, $ctsp_4$ - $ctsp_{18}$, $ctsp_{20}$ - $ctsp_{24}$, $ctsp_{26}$ - $ctsp_{32}$, $ctsp_{34}$ - $ctsp_{39}$ заносяться у множину наявних обов'язкових умов $RCTSP$, тобто $RCTSP = \{ctsp_1, ctsp_2, ctsp_4, \dots, ctsp_{18}, ctsp_{20}, \dots, ctsp_{24}, ctsp_{26}, \dots, ctsp_{32}, ctsp_{34}, \dots, ctsp_{39}\} = \{cs, ta, ldc, dd, rd, rbd, dc, rc, rbc, ps, pp, tm, ss, mce, mie, oc, pc, mh, lh, sd, gm, lm, dn, pps, dcf, fs, dcm, dcb, fd, odr, ohr, mt, pht, sm, spa\}$.

Далі проводиться верифікація, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для договору про надання терапевтичних послуг кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RCTSP$ та

множини відсутніх обов'язкових умов *AECT* разом повинна становити 39. Сформована інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг множина *AECT* складається з 4 елементів, множина *RCTSP* складається з 35 елементів, отже, формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов виконано коректно.

Далі, згідно із методом підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг на основі цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг проводить перевірку кожного правила в множині правил підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг на основі цивільно-правових підстав за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника *tc* та заповнення першого рядка матриці *ts*. Оскільки множина $RCTSP = \{ctsp_1, ctsp_2, ctsp_4, \dots, ctsp_{18}, ctsp_{20}, \dots, ctsp_{24}, ctsp_{26}, \dots, ctsp_{32}, ctsp_{34}, \dots, ctsp_{39}\} = \{cs, ta, ldc, dd, rd, rbd, dc, rc, rbc, ps, pp, tm, ss, mce, mie, oc, pc, mh, lh, sd, gm, lm, dn, pps, dcf, fs, dcm, dcb, fd, odr, ohr, mt, pht, sm, spa\}$, то лічильник $tc=35$, а перший рядок матриці *ts* має вигляд: $ts [1,1] = ts [1,2] = ts[1,4] = ts[1,5] = ts[1,6] = ts[1,7] = ts[1,8] = ts[1,9] = ts[1,10] = ts[1,11] = ts[1,12] = ts [1,13] = ts [1,14] = ts[1,15] = ts[1,16] = ts[1,17] = ts[1,18] = ts[1,20] = ts[1,21] = ts[1,22] = ts[1,23] = ts[1,24] = ts [1,26] = ts [1,27] = ts[1,28] = ts[1,29] = ts[1,30] = ts[1,31] = ts[1,32] = ts[1,34] = ts[1,35] = ts[1,36] = ts[1,37] = ts[1,38] = ts[1,39] = 0$; але $ts[1,3] = ts[1,19] = ts[1,25] = ts[1,33] = 1$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг здійснює генерацію рішення: оскільки $tc \neq 39$ та $AECT \neq \emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Надання терапевтичних послуг неможливе через недотримання цивільного законодавства України».

Далі можливою є імплементація згенерованого рішення – у випадку рішення «Надання терапевтичних послуг неможливе через недотримання

цивільного законодавства України» - доопрацювання (за можливості) договору про надання терапевтичних послуг (додавання відсутніх істотних умов у договір): користувачу надаються відсутні в договорі про надання терапевтичних послуг обов'язкові істотні умови. Оскільки елементи матриці $ts[1,3] = ts[1,19] = ts[1,25] = ts[1,33] = 1$, то користувачу виводяться відповідні елементи матриці $ts[2,3] =$ «практичний інструментарій»; $ts[2,19] =$ «виявлення окремих ознак (симптомів) захворювання на основі скарг»; $ts[2,25] =$ «попередній (синдромний) діагноз»; $ts[2,33] =$ «оптимальний фізичний режим» як керівництво, які обов'язкові істотні умови слід додати в договір для забезпечення можливості надання терапевтичних послуг. Очевидно, що в даному випадку здійснити доопрацювання договору можливо.

Описи 5-го і 6-го експериментальних досліджень наведено у підрозділі Б.7 Додатку Б.

При подальшому застосуванні інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг було розглянуто ще 1087 кейсів надання терапевтичних послуг амбулаторіями сімейної медицини та поліклініками Хмельницької області.

6.4.4. Визначення якості та корисності інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (на прикладі терапевтичних послуг)

Згідно із розробленою у підрозділі 2.1 методикою визначення якості та корисності методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, проведемо дослідження якості та корисності інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (на прикладі терапевтичних послуг).

Отже, для оцінювання якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (на прикладі терапевтичних послуг) (якості класифікатора $a_6: RCTSP \rightarrow Y_6$) використовувався розмічений експертами (за критерієм прийняття рішення щодо надання/ненадання певної медичної послуги, розробленим у підрозділі 2.1, що свідчить про якість розмітки) набір даних щодо терапевтичних послуг, зібраний у амбулаторіях сімейної медицини та поліклініках Хмельницької області за період з січня 2022 року по січень 2023 року. Кожний випадок оцінювався на можливість надання чи відмови у послугі укладання терапевтичного договору двома експертами-юристами. Загальний об'єм набору даних складає 1090 кейсів (1090 поданих на вхід інформаційної технології договорів з надання терапевтичних послуг, а також 1090 висновків про можливість або неможливість надання терапевтичної послуги з врахуванням чинного цивільного законодавства). За оцінками експертів, у 795 випадках (72,9%) терапевтична послуга можлива, для інших 295 випадків (27,1%) – ні; співвідношення рішень про можливість/неможливість рішення про надання медичної послуги свідчить про деякий дисбаланс даних, який пояснюється ретельною підготовкою договорів з надання терапевтичних послуг. Для забезпечення репрезентативності набору даних були обрані випадки з різними віковими групами пацієнтів, з різним місцем проживання пацієнтів (місто/село, тощо).

В результаті застосування інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (на прикладі терапевтичних послуг) для розглянутих 1090 кейсів було згенеровано 302 рішення про неможливість надання терапевтичної послуги та 788 рішень про можливість надання терапевтичної послуги.

Мають місце такі значення елементів матриці невідповідностей (confusion matrix) для терапевтичних послуг:

- $TP = 775$ – оскільки в 775 випадках експерти відзначили можливість надання терапевтичної послуги з точки зору чинного законодавства, і досліджувана інформаційна технологія видала такий же висновок;

- $FP = 13$ – оскільки в 13 випадках експерти відзначили неможливість надання терапевтичної послуги з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість надання терапевтичної послуги;

- $TN = 282$ – оскільки в 282 випадках експерти відзначили неможливість надання терапевтичної послуги з точки зору чинного законодавства, і досліджувана інформаційна технологія видала такий же висновок;

- $FN = 20$ – оскільки в 20 випадках експерти відзначили можливість надання терапевтичної послуги з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про неможливість надання терапевтичної послуги.

Розрахуємо метрики якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (на прикладі терапевтичних послуг) за формулами (1.1)-(1.5):

$$1) \text{ Accuracy} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{775 + 282}{775 + 282 + 13 + 20} = 0,97 \quad - \quad \text{отже,}$$

класифікатор $a_6: RCTSP \rightarrow Y_6$ працює з 97%-вою точністю;

$$2) \text{ Precision} = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{775}{775 + 13} = 0,98 \quad - \quad \text{отже, частка коректних}$$

висновків про можливість терапевтичної послуги становить 98%;

$$3) \text{ Recall} = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{775}{775 + 20} = 0,975 \quad - \quad \text{отже, при класифікації}$$

пропущено 2,5% коректних рішень про можливість терапевтичної послуги;

$$4) \text{ F1} = \frac{2 \cdot \text{Precision} \cdot \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}} = \frac{2 \cdot 0,98 \cdot 0,975}{0,98 + 0,975} = 0,9775 \quad - \quad \text{отже, класифікатор}$$

$a_6: RCTSP \rightarrow Y_6$ не є примітивним;

$$5) \text{ Specificity} = \frac{TN}{FP + TN} = \frac{282}{13 + 282} = 0,96 \quad - \quad \text{отже, частка коректних}$$

висновків про неможливість терапевтичної послуги становить 96%.

Визначимо метрику AP – площу під кривою Precision-Recall (рис. 6.14).

Визначимо метрику AUC – площу під ROC-кривою (рис. 6.15).

Отже, всі розраховані значення метрик ($Accuracy$, $Precision$, $Recall$, $F1$, $Specificity$, AP , AUC) свідчать про якісну роботу розробленого бінарного класифікатора a_6 : $RCTSP \rightarrow Y_6$ – методу підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг на основі цивільно-правових підстав, який лежить в основі інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав.

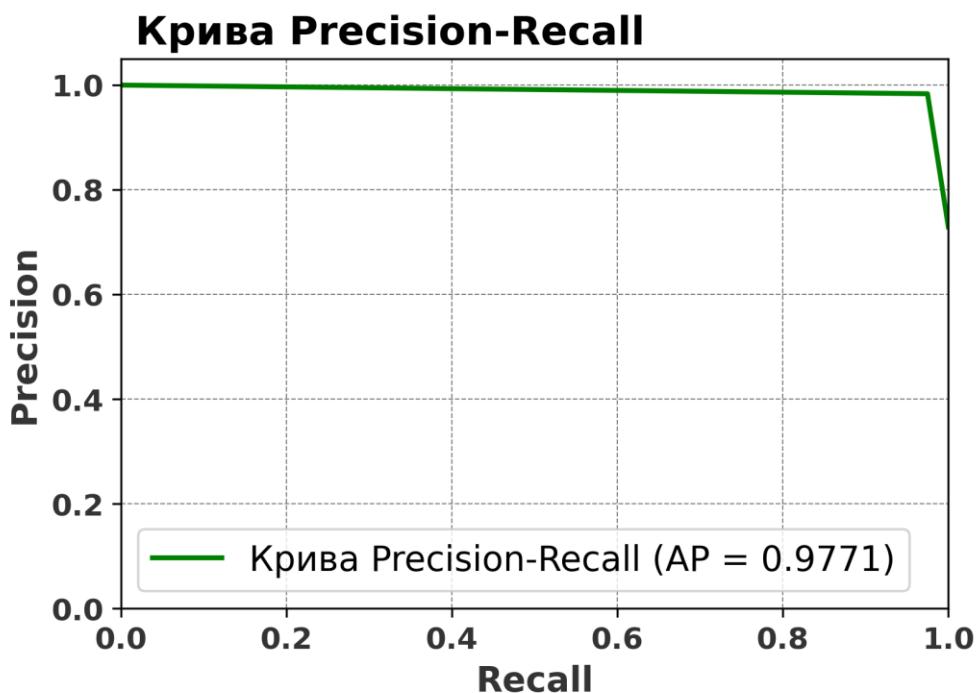


Рис. 6.14. Крива $Precision-Recall$ та метрика AP для інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарна класифікація – можливість або неможливість надання терапевтичних послуг)

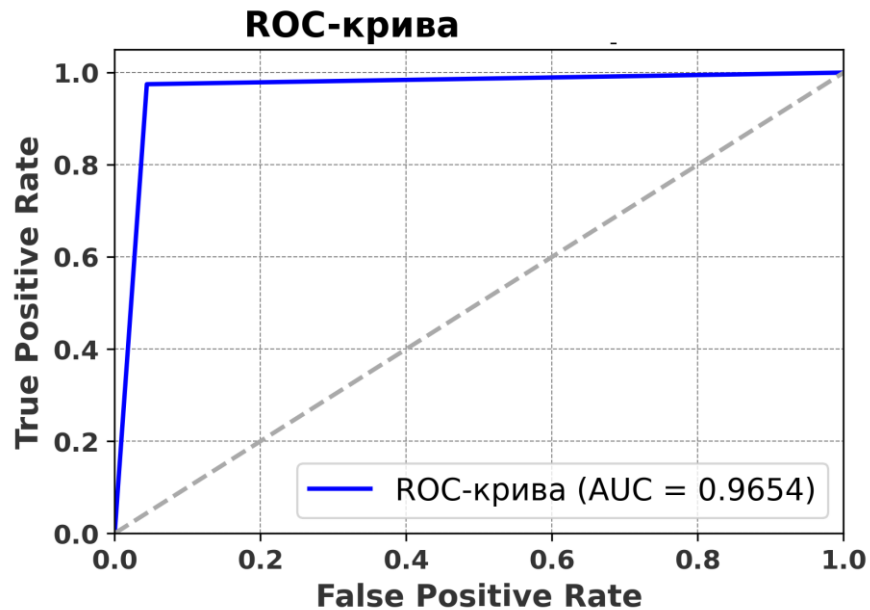


Рис. 6.15. ROC-крива та метрика AUC для інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарна класифікація – можливість або неможливість надання терапевтичних послуг)

Проаналізуємо тепер причини неправильної класифікації. Має місце ситуація, коли в 13 випадках з аналізованого набору даних експерти відзначили неможливість надання терапевтичної послуги з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість надання терапевтичної послуги.

Аналіз першого такого випадку показав, що в поданому на вхід інформаційної технології договорі з надання терапевтичних послуг була припущена помилка – він містив пункт «Терміни надання послуг», який був порожнім і не містив жодного тексту (згідно із рекомендованою структурою такого документу, якщо пункт є порожнім, в ньому немає жодного тексту, цей пункт взагалі не слід було включати до договору з надання терапевтичних послуг), відтак інформаційна технологія розпізнала цей пункт договору як наявний, тобто елемент $ctsp_{13}$ був занесений у множину наявних обов'язкових умов $RCTSP$. Оскільки інші елементи $ctsp_1-ctsp_{12}$, $ctsp_{14}-ctms_{39}$ також були знайдені

у договорі з надання терапевтичних послуг, то множина відсутніх обов'язкових умов $AECT$ була порожньою, а множина $RCTSP$ містила всі 39 елементів. Оскільки $AECT = \emptyset$, то інформаційна технологія згенерувала висновок: «Терапевтична послуга може бути надана з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущеної помилки у договорі з надання терапевтичних послуг (вилучення цього пункту з договору з надання терапевтичних послуг, оскільки, згідно із рекомендованою структурою такого документу, до договору з надання терапевтичних послуг включається пункт «Терміни надання послуг», лише якщо він містить подальший текст) і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав надала висновок про неможливість надання терапевтичної послуги та неможливість укладання такого договору.

Аналіз 12 інших аналогічних випадків показав аналогічні проблеми – в поданих на вхід інформаційної технології договорах з надання терапевтичних послуг були порожні пункти без жодного тексту всупереч вимогам до формування такого документу, відтак інформаційна технологія розпізнавала ці пункти договору як наявні, тобто відповідні елементи заносились у множину наявних обов'язкових умов $RCTSP$. Оскільки множина відсутніх обов'язкових умов $AECT$ була порожньою, то інформаційна технологія генерувала висновок: «Терапевтична послуга може бути надана з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущених помилок у договорах з надання терапевтичних послуг (вилучення порожніх пунктів з договорів з надання терапевтичних послуг, оскільки, згідно із рекомендованою структурою такого документу, до договору з надання терапевтичних послуг включається лише пункт, якщо він містить подальший текст) і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг,

терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав надавала висновок про неможливість надання терапевтичної послуги та неможливість укладання такого договору.

Отже, аналіз 13 кейсів, для яких експерти відзначили неможливість надання терапевтичної послуги з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість надання терапевтичної послуги, показав, що хибний висновок інформаційна технологія надала через некоректно сформовані договори з надання терапевтичних послуг, подані на її вхід (очевидно, що недобросовісні фахівці намагались виконати формальне задоволення вимог чинного законодавства, включаючи в договори порожні обов'язкові пункти без тексту).

Має місце також ситуація, коли в 20 випадках з аналізованого набору даних експерти відзначили можливість надання терапевтичної послуги з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про неможливість надання терапевтичної послуги.

Аналіз першого такого випадку показав, що в поданому на вхід інформаційної технології договорі з надання терапевтичних послуг була припущена помилка – він містив пункт «Сркаги пацієнта» (слово «скарги» було некоректно написано, поміняні місцями букви), відтак інформаційна технологія не розпізнала цей пункт даних, тобто елемент $ctsp_{18}$ був занесений у множину відсутніх обов'язкових умов $AECT$. Оскільки $AECT \neq \emptyset$, то інформаційна технологія згенерувала висновок: «Терапевтична послуга не може бути надана з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущеної помилки у договорі з надання терапевтичних послуг (корекції слова «скарги») і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав надала висновок про можливість надання терапевтичної послуги та можливість укладання такого договору.

Аналіз 19 інших випадків показав аналогічні проблеми – в поданих на вхід інформаційної технології договорах з надання терапевтичних послуг були припущені орфографічні (наприклад, пропущена буква, поміняні місцями букви) та/або пунктуаційні помилки (наприклад, відсутність пробілів між словами) в пунктах. Відтак інформаційна технологія не розпізнавала той чи інший пункт даних, тобто певний елемент заносився у множину відсутніх обов'язкових умов АЕСТ. Оскільки $АЕСТ \neq \emptyset$, то інформаційна технологія генерувала висновок: «Терапевтична послуга не може бути надана з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущених помилок у договорах з надання терапевтичної послуги і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав надавала висновок про можливість терапевтичної послуги.

Отже, аналіз 20 кейсів, для яких експерти відзначили можливість надання терапевтичної послуги з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про неможливість терапевтичної послуги, показав, що хибний висновок інформаційна технологія надала через помилки у поданих на її вхід договорах з надання терапевтичних послуг.

Отримані висновки в результаті аналізу некоректно класифікованих 33 кейсів підтвердили таке обмеження інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав як залежність її висновків від коректності формування та написання договорів про надання медичних послуг, які подаються на її вхід для подальшого опрацювання.

Для визначення корисності пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг для амбулаторій сімейної медицини, поліклінік та лікарень, розглянемо проаналізовані інформаційною технологією кейси. З 1090 проаналізованих інформаційною технологією у 282 випадках було згенеровано коректне рішення про неможливість надання

терапевтичної послуги. Отже, 282 процедури з 1090 розглянутих кейсів були не дозволені з точки зору цивільно-правового регулювання, оскільки мало місце неврахування або порушення певних цивільно-правових норм, і це виявила аналізована інформаційна технологія (рис. 6.16).

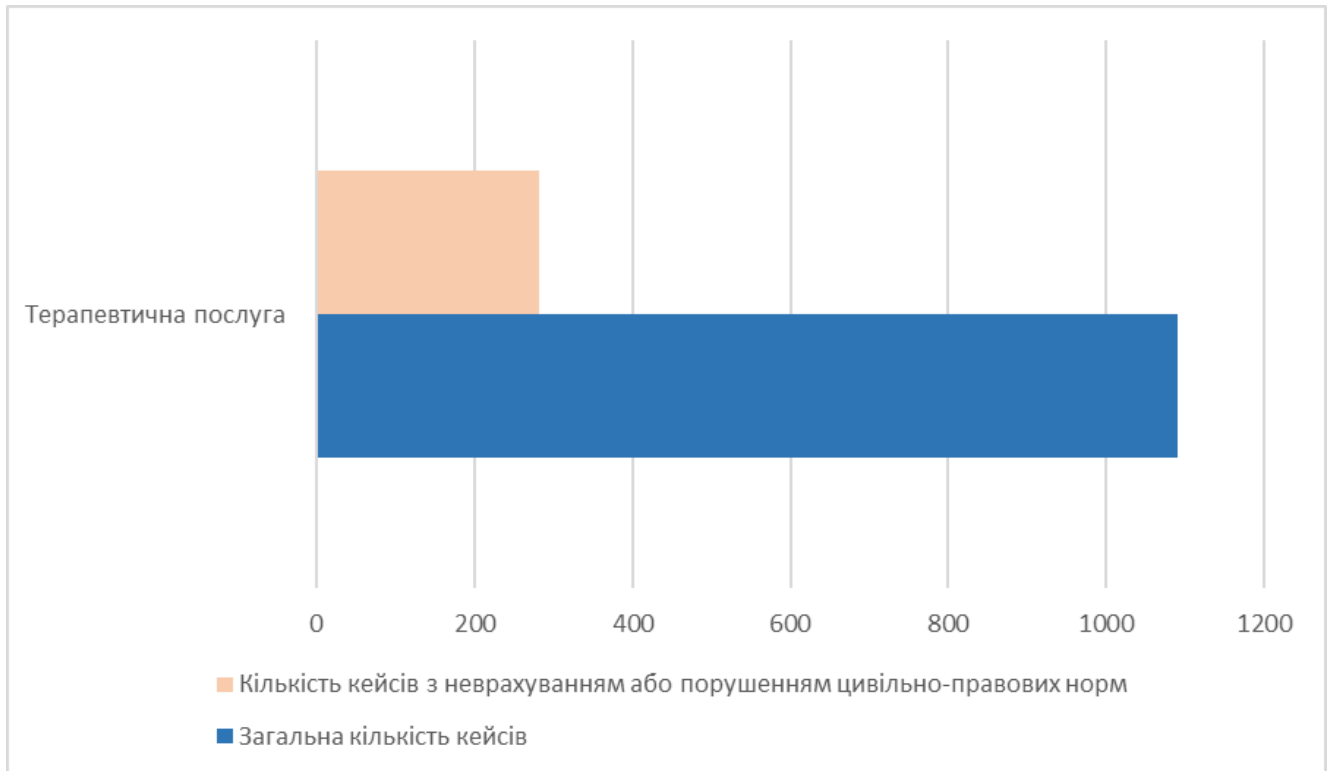


Рис. 6.16. Корисність інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг для амбулаторій сімейної медицини, поліклінік та лікарень при прийнятті рішень щодо надання терапевтичних послуг

Отже, 282 розглянутих договори з надання терапевтичних послуг потребували доопрацювання в частині додавання істотних умов. Без застосування пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав, надання терапевтичних послуг у 282 випадках (25,9%) неодмінно призвело б до несприятливих юридичних наслідків та, можливо, й до судових позовів.

Отже, корисність інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг для амбулаторій сімейної медицини, поліклінік та лікарень при прийнятті терапевтичних рішень полягає у забезпеченні нею підвищення юридичної коректності наданих терапевтичних рішень – на 25,9% для 1090 розглянутих випадків.

6.4.5. Опис експериментального дослідження підтримки прийняття рішення щодо можливості надання стоматологічних послуг

Для *сьомого експеримента* на вхід інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг передаємо природомовний договір про надання стоматологічних послуг, підготовлений однією зі стоматологічних клінік м. Хмельницького (Україна).

Згідно із методом синтезу реальних моделей загального договору про надання медичних послуг та похідних від нього договорів – договору про надання терапевтичних послуг і договору про надання стоматологічних послуг, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг проводить пошук кожної обов'язкової істотної умови для договору про надання стоматологічних послуг – пошук елементів множини DSC у договорі про надання стоматологічних послуг.

Оскільки елементи dsc_1 (lcn), dsc_5 (cdc), dsc_6 (bds), dsc_8 (grt) та dsc_{18} (nvd) не знайдені у договорі про надання стоматологічних послуг, то елементи dsc_1 (lcn), dsc_5 (cdc), dsc_6 (bds), dsc_8 (grt) та dsc_{18} (nvd) заносяться у множину відсутніх обов'язкових умов $AEDSC$, тобто $AEDSC = \{dsc_1, dsc_5, dsc_6, dsc_8, dsc_{18}\} = \{lcn, cdc, bds, grt, nvd\}$.

Оскільки решта 13 елементів dsc_2-dsc_4 , dsc_7 , dsc_9-dsc_{17} знайдені у договорі про надання стоматологічних послуг, то елементи dsc_2-dsc_4 , dsc_7 , dsc_9-dsc_{17}

заносяться у множину наявних обов'язкових умов $RDSC$, тобто $RDSC = \{dsc_2, \dots, dsc_4, dsc_7, dsc_9, \dots, dsc_{17}\} = \{rpt, dpt, rbp, tds, pds, pmt, trs, rrp, ipc, phs, pdh, pcs, pad\}$.

Далі проводиться верифікація, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для договору про надання стоматологічних послуг кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RDSC$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AEDSC$ разом повинна становити 18. Сформована інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг множина $AEDSC$ складається з 5 елементів, множина $RDSC$ складається з 13 елементів, отже, формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов виконано коректно.

Далі, згідно із методом підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг проводить перевірку кожного правила в множині правил підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника sp та заповнення першого рядка матриці m_{sp} . Оскільки множина $RDSC = \{dsc_2, \dots, dsc_4, dsc_7, dsc_9, \dots, dsc_{17}\} = \{rpt, dpt, rbp, tds, pds, pmt, trs, rrp, ipc, phs, pdh, pcs, pad\}$, то лічильник $sp=13$, а перший рядок матриці m_{sp} має вигляд: $m_{sp}[1,2] = m_{sp}[1,3] = m_{sp}[1,4] = m_{sp}[1,7] = m_{sp}[1,9] = m_{sp}[1,10] = m_{sp}[1,11] = m_{sp}[1,12] = m_{sp}[1,13] = m_{sp}[1,14] = m_{sp}[1,15] = m_{sp}[1,16] = m_{sp}[1,17] = 0$; але $m_{sp}[1,1] = m_{sp}[1,5] = m_{sp}[1,6] = m_{sp}[1,8] = m_{sp}[1,18] = 1$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг здійснює генерацію рішення: оскільки $sp \neq 18$ та $AEDSC \neq \emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Надання

стоматологічних послуг неможливе через недотримання цивільного законодавства України».

Далі можливою є імплементація згенерованого рішення – у випадку рішення «Надання стоматологічних послуг неможливе через недотримання цивільного законодавства України» - доопрацювання (за можливості) договору про надання стоматологічних послуг (додавання відсутніх істотних умов у договір): користувачу надаються відсутні в договорі про надання стоматологічних послуг обов'язкові істотні умови – оскільки елементи матриці $m_{sp}[1,1] = m_{sp}[1,5] = m_{sp}[1,6] = m_{sp}[1,8] = m_{sp}[1,18] = 1$, то користувачу виводяться відповідні елементи матриці $m_{sp}[2,1]$ = «номер ліцензії лікувально-профілактичного закладу»; $m_{sp}[2,5]$ = «ціна договору»; $m_{sp}[2,6]$ = «порядок розрахунків за стоматологічні послуги»; $m_{sp}[2,8]$ = «гарантійний строк»; $m_{sp}[2,18]$ = «дата наступного візиту» як керівництво, які обов'язкові істотні умови слід додати в договір для забезпечення можливості надання стоматологічних послуг. Очевидно, що в даному випадку здійснити доопрацювання договору можливо.

Восьме та дев'яте експериментальні дослідження описані у підрозділі Б.8 Додатку Б.

При подальшому застосуванні інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг було розглянуто ще 522 кейси з надання стоматологічних послуг різними стоматологічними клініками Хмельницької області.

6.4.6. Визначення якості та корисності інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (на прикладі стоматологічних послуг)

Згідно із розробленою у підрозділі 2.1 методикою визначення якості та корисності методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням

цивільно-правових підстав, проведемо дослідження якості та корисності інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (насамкінець на прикладі стоматологічних послуг).

Отже, для оцінювання якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (на прикладі стоматологічних послуг) (якості класифікатора $a_7: RDSC \rightarrow Y_7$) використовувався розмічений експертами (за критерієм прийняття рішення щодо надання/ненадання певної медичної послуги, розробленим у підрозділі 2.1, що свідчить про якість розмітки) набір даних щодо стоматологічних послуг, зібраний у стоматологічних клініках Хмельницької області за період з червня 2022 року по лютий 2023 року. Кожний випадок оцінювався на можливість надання чи відмови у послугі укладання стоматологічного договору двома експертами-юристами. Загальний об'єм набору даних складає 525 кейсів (525 поданих на вхід інформаційної технології договорів з надання стоматологічних послуг, а також 525 висновків про можливість або неможливість надання стоматологічної послуги з врахуванням чинного цивільного законодавства). За оцінками експертів, у 266 випадках (50,7%) стоматологічна послуга можлива, для інших 259 випадків (49,3%) – ні; співвідношення рішень про можливість/неможливість рішення про надання стоматологічної послуги свідчить про баланс даних. Для забезпечення репрезентативності набору даних були обрані випадки з різними віковими групами пацієнтів, з різним місцем проживання пацієнтів (місто/село, тощо).

В результаті застосування інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (на прикладі стоматологічних послуг) для розглянутих 525 кейсів було згенеровано 270 рішень про неможливість надання стоматологічної послуги та 255 рішень про можливість надання стоматологічної послуги.

Мають місце такі значення елементів матриці невідповідностей (confusion matrix) для стоматологічних послуг:

- $TP = 250$ – оскільки в 250 випадках експерти відзначили можливість надання стоматологічної послуги з точки зору чинного законодавства, і досліджувана інформаційна технологія видала такий же висновок;

- $FP = 5$ – оскільки в 5 випадках експерти відзначили неможливість надання стоматологічної послуги з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість надання стоматологічної послуги;

- $TN = 254$ – оскільки в 254 випадках експерти відзначили неможливість надання стоматологічної послуги з точки зору чинного законодавства, і досліджувана інформаційна технологія видала такий же висновок;

- $FN = 16$ – оскільки в 16 випадках експерти відзначили можливість надання стоматологічної послуги з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про неможливість надання стоматологічної послуги.

Розрахуємо метрики якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (на прикладі стоматологічних послуг) за формулами (1.1)-(1.5):

$$1) \quad Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{250 + 254}{250 + 254 + 5 + 16} = 0,96 \quad - \quad \text{отже,}$$

класифікатор $a_7: RDSC \rightarrow Y_7$ працює з 96%-вою точністю;

$$2) \quad Precision = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{250}{250 + 5} = 0,98 \quad - \quad \text{отже, частка коректних}$$

висновків про можливість стоматологічних послуг становить 98%;

$$3) \quad Recall = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{250}{250 + 16} = 0,94 \quad - \quad \text{отже, при класифікації}$$

пропущено 6% коректних рішень про можливість стоматологічної по*слуги;

$$4) \quad F1 = \frac{2 \cdot Precision \cdot Recall}{Precision + Recall} = \frac{2 \cdot 0,98 \cdot 0,94}{0,98 + 0,94} = 0,96 \quad - \text{ отже, класифікатор}$$

$a_7: RDSC \rightarrow Y_7$ не є примітивним;

$$5) \quad Specificity = \frac{TN}{FP + TN} = \frac{254}{5 + 254} = 0,98 \quad - \text{ отже, частка коректних}$$

висновків про неможливість стоматологічної послуги становить 98%.

Визначимо метрику AP – площу під кривою Precision-Recall (рис. 6.17).

Визначимо метрику AUC – площу під ROC-кривою (рис. 6.18).

Отже, всі розраховані значення метрик ($Accuracy$, $Precision$, $Recall$, $F1$, $Specificity$, AP , AUC) свідчать про якісну роботу розробленого бінарного класифікатора $a_7: RDSC \rightarrow Y_7$ – методу підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав, який лежить в основі інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав.

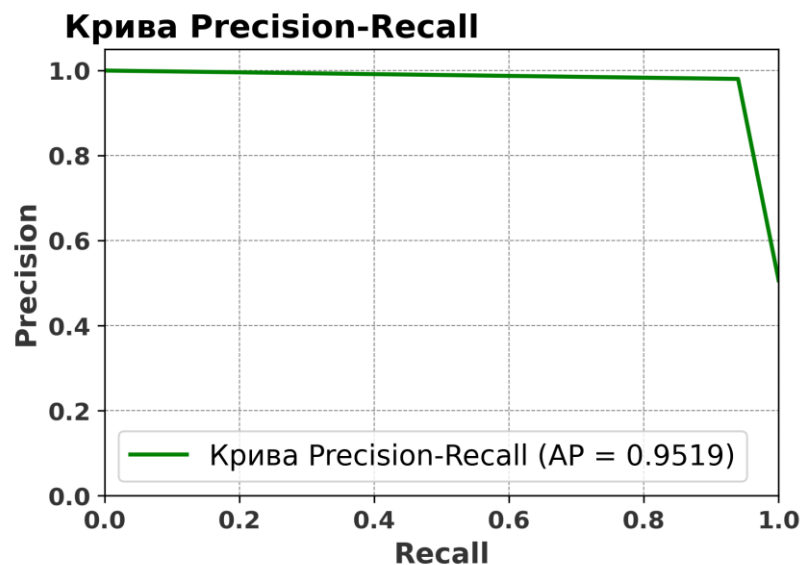


Рис. 6.17. Крива $Precision-Recall$ та метрика AP для інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарна класифікація – можливість або неможливість надання стоматологічних послуг)

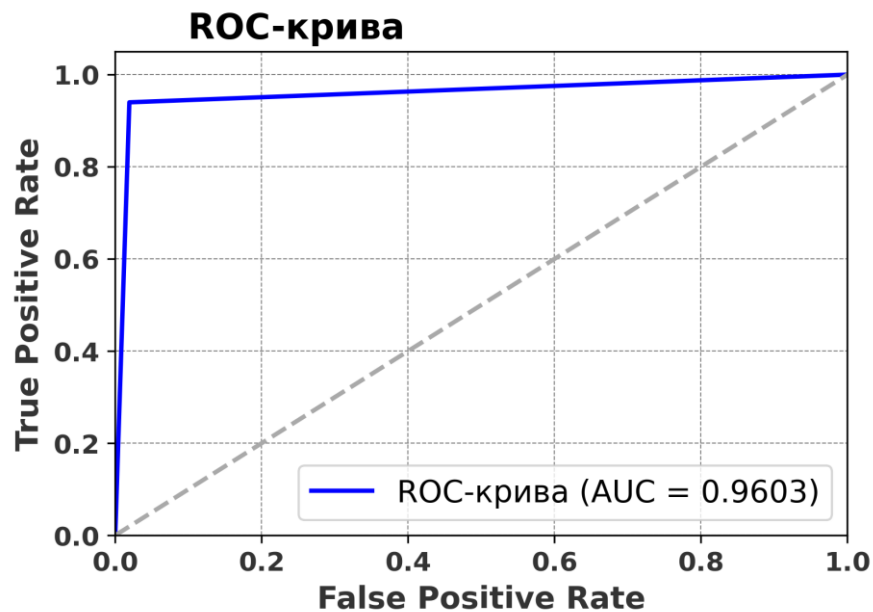


Рис. 6.18. ROC-крива та метрика AUC для інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарна класифікація – можливість або неможливість надання стоматологічних послуг)

Проаналізуємо тепер причини неправильної класифікації. Має місце ситуація, коли в 5 випадках з аналізованого набору даних експерти відзначили неможливість надання стоматологічної послуги з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість надання стоматологічної послуги.

Аналіз першого такого випадку показав, що в поданому на вхід інформаційної технології договорі з надання стоматологічних послуг була припущена помилка – він містив пункти «Права сторін» та «Відповідальність сторін», які були порожніми і не містили жодного тексту (згідно із рекомендованою структурою такого документу, якщо пункт є порожнім, в ньому немає жодного тексту, цей пункт взагалі не слід було включати до договору з надання стоматологічних послуг), відтак інформаційна технологія розпізнала ці пункти договору як наявні, тобто елементи dsc_2 , dsc_4 були занесені у множину наявних обов'язкових умов $RDSC$. Оскільки інші елементи dsc_1 , dsc_3 , dsc_5-dsc_{39} також були знайдені у договорі з надання стоматологічних послуг, то множина

відсутніх обов'язкових умов *AEDSC* була порожньою, а множина *RDSC* містила всі 18 елементів. Оскільки $AEDSC = \emptyset$, то інформаційна технологія згенерувала висновок: «Стоматологічна послуга може бути надана з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущеної помилки у договорі з надання стоматологічних послуг (вилучення цих пунктів з договору з надання стоматологічних послуг, оскільки, згідно із рекомендованою структурою такого документу, до договору з надання стоматологічних послуг включаються пункти «Права сторін» та «Відповідальність сторін», лише якщо вони містять подальший текст) і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав надала висновок про неможливість надання стоматологічної послуги та неможливість укладання такого договору.

Аналіз 4 інших аналогічних випадків показав аналогічні проблеми – в поданих на вхід інформаційної технології договорах з надання стоматологічних послуг були порожні пункти без жодного тексту всупереч вимогам до формування такого документу, відтак інформаційна технологія розпізнавала ці пункти договору як наявні, тобто відповідні елементи заносились у множину наявних обов'язкових умов *RDSC*. Оскільки множина відсутніх обов'язкових умов *AEDSC* була порожньою, то інформаційна технологія генерувала висновок: «Стоматологічна послуга може бути надана з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущених помилок у договорах з надання стоматологічних послуг (вилучення порожніх пунктів з договорів з надання стоматологічних послуг, оскільки, згідно із рекомендованою структурою такого документу, до договору з надання стоматологічних послуг включається лише пункт, якщо він містить подальший текст) і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-

правових підстав надавала висновок про неможливість надання стоматологічної послуги та неможливість укладання такого договору.

Отже, аналіз 5 кейсів, для яких експерти відзначили неможливість надання стоматологічної послуги з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість надання стоматологічної послуги, показав, що хибний висновок інформаційна технологія надала через некоректно сформовані договори з надання стоматологічних послуг, подані на її вхід (очевидно, що недобросовісні фахівці намагались виконати формальне задоволення вимог чинного законодавства, включаючи в договори порожні обов'язкові пункти без тексту).

Має місце також ситуація, коли в 16 випадках з аналізованого набору даних експерти відзначили можливість надання стоматологічної послуги з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про неможливість надання стоматологічної послуги.

Аналіз першого такого випадку показав, що в поданому на вхід інформаційної технології договорі з надання стоматологічних послуг була припущена помилка – він містив пункт «Грнтїнї стрк» (слова «гарантїйний» та «строк» були некоректно написані, пропущені голосні букви), відтак інформаційна технологія не розпізнала цей пункт даних, тобто елемент dsc_8 був занесений у множину відсутніх обов'язкових умов $AEDSC$. Оскільки $AEDSC \neq \emptyset$, то інформаційна технологія згенерувала висновок: «Стоматологічна послуга не може бути надана з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущеної помилки у договорі з надання стоматологічних послуг (корекції слів «гарантїйний» та «строк») і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав надала висновок про можливість надання стоматологічної послуги та можливість укладання такого договору.

Аналіз 15 інших випадків показав аналогічні проблеми – в поданих на вхід інформаційної технології договорах з надання стоматологічних послуг були припущені орфографічні (наприклад, пропущена буква, поміняні місцями букви) та/або пунктуаційні помилки (наприклад, відсутність пробілів між словами) в пунктах. Відтак інформаційна технологія не розпізнавала той чи інший пункт даних, тобто певний елемент заносився у множину відсутніх обов'язкових умов *AEDSC*. Оскільки $AEDSC \neq \emptyset$, то інформаційна технологія генерувала висновок: «Стоматологічна послуга не може бути надана з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущених помилок у договорах з надання стоматологічної послуги і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав надавала висновок про можливість стоматологічної послуги.

Отже, аналіз 16 кейсів, для яких експерти відзначили можливість надання стоматологічної послуги з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про неможливість стоматологічної послуги, показав, що хибний висновок інформаційна технологія надала через помилки у поданих на її вхід договорах з надання стоматологічних послуг.

Отримані висновки в результаті аналізу некоректно класифікованих 21 кейсу підтвердили таке обмеження інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав як залежність її висновків від коректності формування та написання договорів про надання медичних послуг, які подаються на її вхід для подальшого опрацювання.

Для визначення корисності пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг для стоматологічних клінік, розглянемо проаналізовані інформаційною технологією кейси. З 525 проаналізованих інформаційною технологією у 254 випадках було згенеровано коректне рішення про неможливість надання стоматологічної послуги. Отже, 254

процедури з 525 розглянутих кейсів були не дозволені з точки зору цивільно-правового регулювання, оскільки мало місце неврахування або порушення певних цивільно-правових норм, і їх виявила аналізована інформаційна технологія (рис. 6.19).

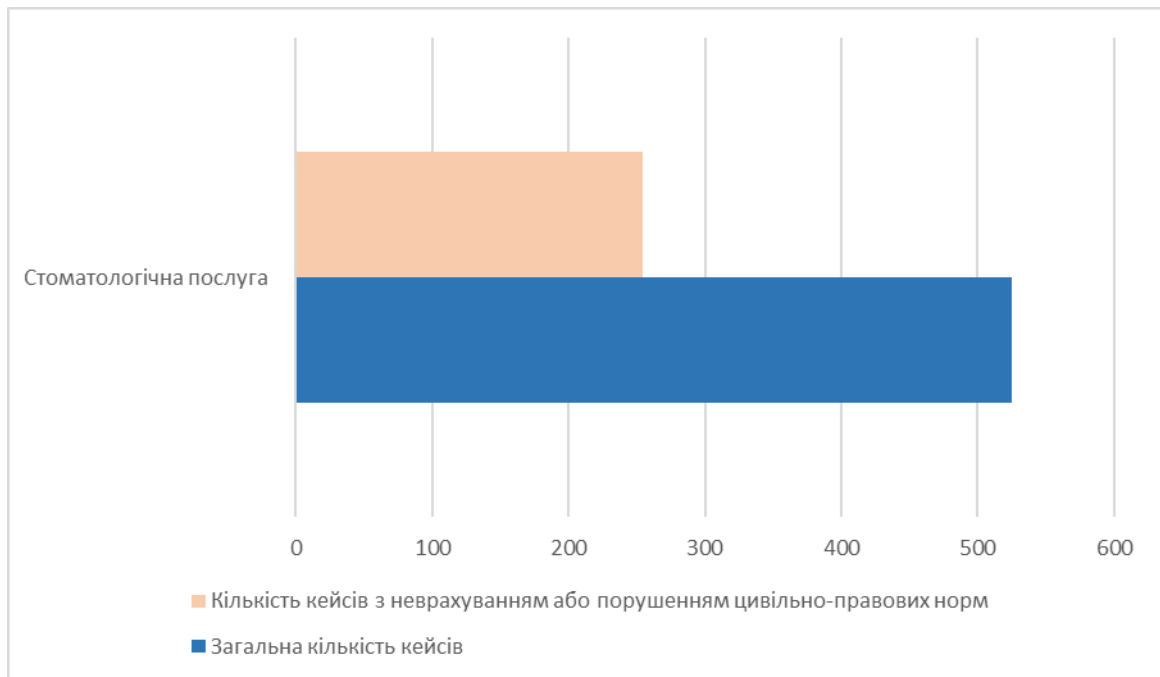


Рис. 6.19. Корисність інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг для амбулаторій сімейної медицини, поліклінік та лікарень при прийнятті рішень щодо надання стоматологічних послуг

Отже, 254 розглянутих договори з надання стоматологічних послуг потребували доопрацювання в частині додавання істотних умов. Без застосування пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав, надання стоматологічних послуг у цих 254 випадках (48,4%) неодмінно призвело б до несприятливих юридичних наслідків та, можливо, й до судових позовів.

Отже, корисність інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг,

стоматологічних послуг для амбулаторій сімейної медицини, поліклінік та лікарень при прийнятті стоматологічних рішень полягає у забезпеченні нею підвищення юридичної коректності наданих стоматологічних рішень – на 48,4% для 525 розглянутих випадків.

Для визначення загальної корисності пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг для амбулаторій сімейної медицини, поліклінік, лікарень та стоматологічних клінік, розглянемо всі проаналізовані інформаційною технологією кейси (щодо надання загальних медичних послуг, щодо надання терапевтичних послуг, щодо надання стоматологічних послуг) – рис. 6.20.

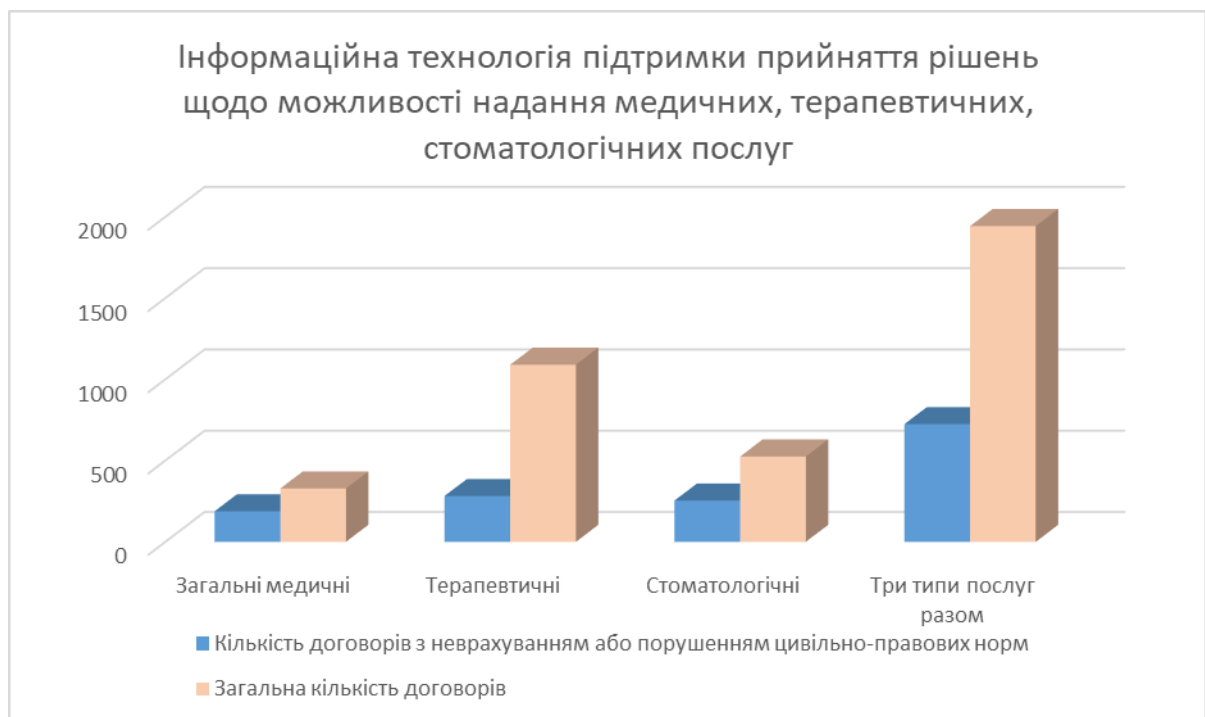


Рис. 6.20. Корисність інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг для амбулаторій сімейної медицини, поліклінік, лікарень та стоматологічних клінік

Таким чином, без застосування пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових

підстав надання медичних послуг в 724 випадках з 1943 (37,3%) неодмінно призвело б до несприятливих юридичних наслідків та, можливо, й до судових позовів.

Отже, корисність інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг для амбулаторій сімейної медицини, поліклінік та лікарень полягає у забезпеченні нею підвищення юридичної коректності наданих рішень – на 37,3% для 1943 розглянутих випадків.

6.5. Підтримка прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав

6.5.1. Опис експериментального дослідження підтримки прийняття рішення щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19

Для *першого експеримента* інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 виконує опитування Пацієнта 1, який планує вакцинуватись, з використанням опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19 та опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19.

За методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку в множині правил для аналізу відповідей на питання опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19, відбувається перевірка кожного правила, згідно з якими відбувається наповнення множини $RPFQS$. Оскільки Пацієнт 1 дав відповідь «Ні» на запитання №1, 2, 4, 5, 6 та відповідь «Так» на запитання №3 опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19, то множина $RPFQS = \{pfqs_3\} = \{erie\}$.

За методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку в множині правил для аналізу відповідей на питання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, відбувається перевірка кожного правила, згідно з якими відбувається наповнення множини $RCIQS$. Оскільки Пацієнт 1 дав відповідь «Ні» на запитання №1-7, №9-13, №15 та відповідь «Так» на запитання №8 та №14 опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, то множина $RCIQS = \{ciqs_8, ciqs_{14}\} = \{hidv, arar\}$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 здійснює генерацію рішення щодо необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19: оскільки $RPFQS \neq \emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Вакцинація від Covid'19 є обов'язковою з точки зору цивільного законодавства України».

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 здійснює генерацію рішення щодо можливості/протипоказання до вакцинації від Covid'19: оскільки $RCIQS \neq \emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Наявні протипоказання до вакцинації від Covid'19 з точки зору цивільного законодавства України».

Далі можливою є імплементація згенерованого рішення щодо необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19 – у випадку рішення «Вакцинація від Covid'19 є обов'язковою з точки зору цивільного законодавства України» - проходження пацієнтом опитування щодо можливості/протипоказання до вакцинації від Covid'19.

Тепер можливою є імплементація згенерованого рішення щодо можливості/протипоказання до вакцинації від Covid'19 – у випадку рішення «Наявні протипоказання до вакцинації від Covid'19 з точки зору цивільного законодавства України» за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку у множині правил формування висновку про тип протипоказання до вакцинації від Covid'19 та його тривалість на основі цивільно-правових підстав, відбувається перевірка кожного правила, згідно з якими відбувається наповнення

масиву *tisd*, після чого пацієнту надається інформація про тип протипоказання до вакцинації від Covid'19 та його тривалість шляхом виведення ненульових елементів масиву *tisd*. Оскільки множина $RCIQS = \{ciqs_8, ciqs_{14}\} = \{hidv, arar\}$, то Пацієнту 1 інформаційна технологія надасть висновок про наступні протипоказання та їх тривалість: «тимчасові протипоказання (на підставі рівня імуносупресії)», «постійні протипоказання (для конкретних вакцин, на які або на складові яких була алергічна/анафілактична реакція)». Отже, наразі Пацієнт 1 має необхідність зробити вакцинацію від Covid'19 в зв'язку з його видом діяльності, проте наразі має тимчасові протипоказання проти вакцинації будь-якою вакциною (на підставі рівня імуносупресії), а також має постійні протипоказання до деяких вакцин, на складові яких має алергічну реакцію. Тому Пацієнт 1 зможе бути вакцинований, коли дозволить рівень його імуносупресії, вакциною, на складові якої в нього відсутні алергія.

Другий і третій експерименти описані у підрозділі Б.9 Додатку Б.

При подальшому застосуванні інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 було розглянуто ще 59 різних кейсів (118 рішень: 59 рішень щодо необхідності/опціональності та 59 рішень щодо можливості/протипоказань).

6.5.2. Визначення якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав

Згідно із розробленою у підрозділі 2.1 методикою визначення якості та корисності методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, проведемо дослідження якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав.

Отже, для оцінювання якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з

врахуванням цивільно-правових підстав (якості класифікаторів a_8 : $PFQS \rightarrow Y_8$ та a_9 : $CIQS \rightarrow Y_9$) використовувався розмічений експертами (за критерієм прийняття рішення щодо надання/ненадання певної медичної послуги, розробленим у підрозділі 2.1, що свідчить про якість розмітки) набір даних щодо вакцинації від Covid'19, зібраний у амбулаторіях сімейної медицини Хмельницької області за період з червня 2021 року по лютий 2022 року. Кожний випадок оцінювався на необхідність/опціональність та можливість/протипоказання до вакцинації двома експертами-юристами. Загальний об'єм набору даних складає 62 кейси (62 поданих на вхід інформаційної технології даних про особу, яка має намір вакцинуватись від Covid'19, а також 62 висновки щодо необхідності/опціональності вакцинації та 62 висновки щодо можливості/протипоказань вакцинації з врахуванням чинного цивільного законодавства). За оцінками експертів, у 42 випадках (67,7%) вакцинація є обов'язковою, для інших 20 випадків (32,3%) – опціональною; у 49 випадках (79%) вакцинація є можливою, для інших 13 випадків (21%) наявні протипоказання від вакцинації; співвідношення рішень про необхідність/опціональність та можливість/протипоказання до вакцинації свідчить про деякий дисбаланс даних для рішень про можливість/протипоказання до вакцинації, який пояснюється значною меншою кількістю людей, які мають протипоказання до вакцинації, по відношенню до здорових людей. Для забезпечення репрезентативності набору даних були обрані випадки з різними віковими групами пацієнтів, з різним місцем проживання пацієнтів (місто/село, тощо), з різними видами діяльності пацієнтів.

В результаті застосування інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав для розглянутих 62 кейсів було згенеровано 42 рішення про обов'язковість вакцинації та 20 рішень про опціональність вакцинації; 49 рішень про можливість вакцинації та 13 рішень про наявні протипоказання від вакцинації.

Мають місце такі значення елементів матриці невідповідностей (confusion matrix) для рішень про необхідність/опціональність вакцинації:

- $TP = 42$ – оскільки в 42 випадках експерти відзначили необхідність вакцинації з точки зору чинного законодавства, і досліджувана інформаційна технологія видала такий же висновок;

- $FP = 0$ – оскільки в 0 випадках досліджувана інформаційна технологія видала висновок про необхідність вакцинації, коли експерти відзначили опціональність вакцинації з точки зору чинного законодавства;

- $TN = 20$ – оскільки в 20 випадках експерти відзначили опціональність вакцинації з точки зору чинного законодавства, і досліджувана інформаційна технологія видала такий же висновок;

- $FN = 0$ – оскільки в 0 випадках досліджувана інформаційна технологія видала висновок про опціональність вакцинації, коли експерти відзначили необхідність вакцинації з точки зору чинного законодавства.

Розрахуємо метрики якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав за формулами (1.1)-(1.5) для рішень про необхідність/опціональність вакцинації:

$$1) \quad Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{42 + 20}{42 + 20 + 0 + 0} = 1 \quad - \quad \text{отже,}$$

класифікатор $a_s: PFQS \rightarrow Y_8$ працює з 100%-вою точністю;

$$2) \quad Precision = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{42}{42 + 0} = 1 \quad - \quad \text{отже, частка коректних висновків}$$

про необхідність вакцинації становить 100%;

$$3) \quad Recall = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{42}{42 + 0} = 1 \quad - \quad \text{отже, при класифікації не пропущено}$$

жодного коректного рішення про необхідність вакцинації;

$$4) \quad F1 = \frac{2 \cdot Precision \cdot Recall}{Precision + Recall} = \frac{2 \cdot 1 \cdot 1}{1 + 1} = 1 \quad - \quad \text{отже, класифікатор } a_s: PFQS$$

$\rightarrow Y_8$ не є примітивним;

$$5) \quad \textit{Specificity} = \frac{TN}{FP + TN} = \frac{20}{0 + 20} = 1 - \text{отже, частка коректних висновків}$$

про опціональність вакцинації становить 100%.

Визначимо метрику AP – площу під кривою Precision-Recall (рис. 6.21).

Визначимо метрику AUC – площу під ROC-кривою (рис. 6.22).

Крива Precision-Recall

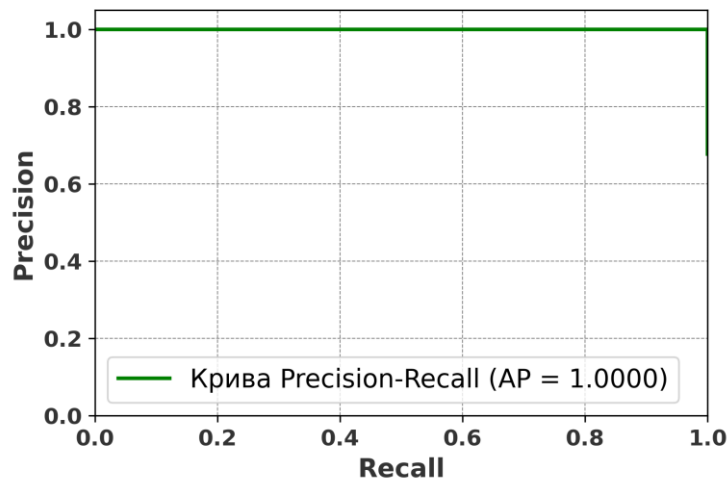


Рис. 6.21. Крива *Precision-Recall* та метрика AP для інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарна класифікація – необхідність або опціональність вакцинації)

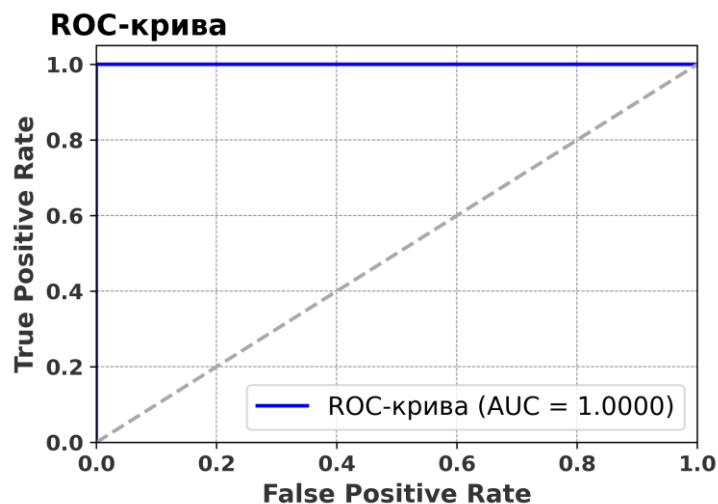


Рис. 6.22. ROC-крива та метрика AUC для інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарна класифікація – необхідність або опціональність вакцинації)

Отже, всі розраховані значення метрик (*Accuracy, Precision, Recall, F1, Specificity, AP, AUC*) свідчать про якісну роботу розробленого бінарного класифікатора $a_s: PFQS \rightarrow Y_s$ – методу підтримки прийняття рішень щодо необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19 на основі цивільно-правових підстав, який лежить в основі інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав.

Відсутність некоректно класифікованих кейсів щодо необхідності/опціональності вакцинації також підтвердили, що хибні висновки, описані в підрозділах 6.1.2, 6.2.2, 6.3.2, 6.4.2, 6.4.4, 6.4.6, інформаційна технологія надавала лише через помилки та неточності у поданих на її вхід даних про пацієнтів або у договорах про надання медичних послуг, і що наявне обмеження інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав – залежність її висновків від коректності формування та написання даних про пацієнтів і договорів про надання медичних послуг, які подаються на її вхід для подальшого опрацювання. Оскільки інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав не передбачає аналіз документу про пацієнта або аналіз договору, а працює на основі чітких відповідей пацієнта «так» або «ні» на питання опитувальника, то помилки та неточності у поданих на її вхід даних відсутні, відтак відсутні і некоректно класифіковані кейси.

Аналогічно виконаємо визначення якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості вакцинації від Covid'19 – підрозділ Б.10 Додатку Б.

Таким чином, застосування пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав є корисною для пацієнтів, які, відповівши на поставлені нею запитання, отримують висновок щодо необхідності/опціональності та можливості/протипоказань до вакцинації від

Covid'19, враховуючи наявні цивільно-правові підстави, що сприятиме подальшому самостійному прийняттю рішень (без звернення до сімейних лікарів).

6.6. Аналіз функціонування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

Інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав реалізована в формі десктопного додатку. Для збереження даних щодо залежності характеристик, підхарактеристик та атрибутів була використана СУБД MySQL.

Перш ніж завантажувати дані про потенційних донора та реципієнта, дані про потенційних батьків та/або договір про надання певних медичних послуг для їх опрацювання, користувач інформаційної технології може ознайомитись з цивільно-правовими вимогами до даних про потенційних донора та реципієнта, даних про потенційних батьків та договору про надання певних медичних послуг.

Для проведення аналізу, користувач інформаційної технології повинен обрати тип даних/договору та завантажити відповідні дані/договір в pdf-форматі (рис. 6.23), але обов'язковою умовою коректної роботи інформаційної технології є відповідність як даних, так і договору відповідним вимогам, визначеним у розділі 3. Після цього інформаційна технологія проводить аналіз завантаженого(их) документів.

Подамо на вхід інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав дані про потенційних батьків (біологічних батьків та сурогатної матері) та договір про виконання сурогатного материнства (перший експеримент, описаний в підрозділі 6.1).

В результаті аналізу поданих даних про потенційних батьків (біологічних батьків та сурогатної матері) та договору про виконання сурогатного материнства розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав надала висновок, представлений на рис. 6.24.

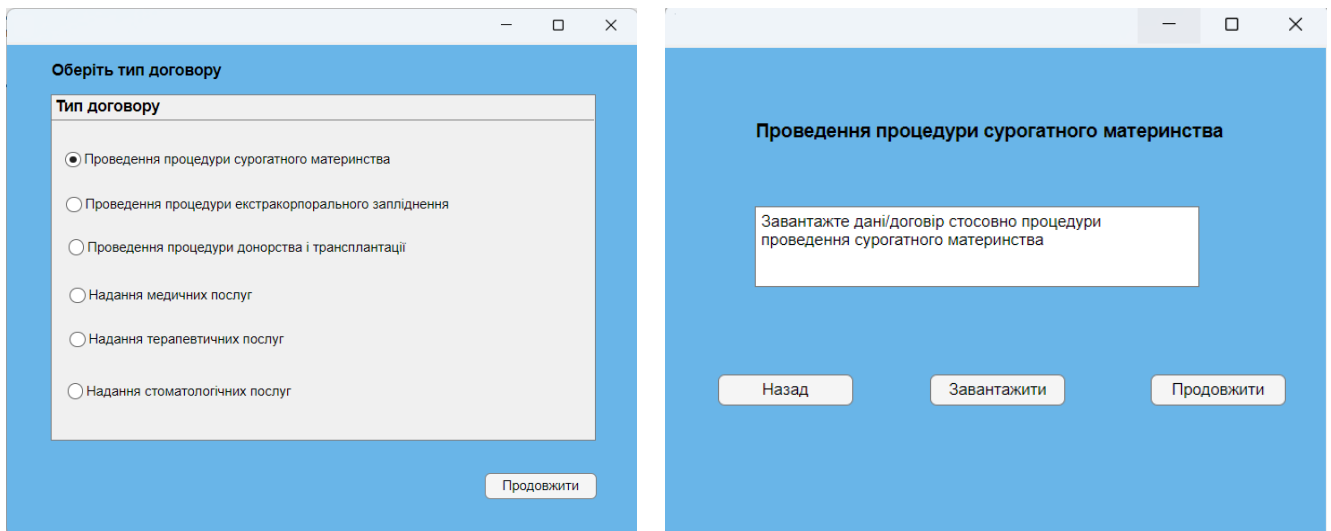


Рис. 6.23. Вибір типу даних/договору та завантаження відповідних даних/договору для опрацювання інформаційною технологією підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

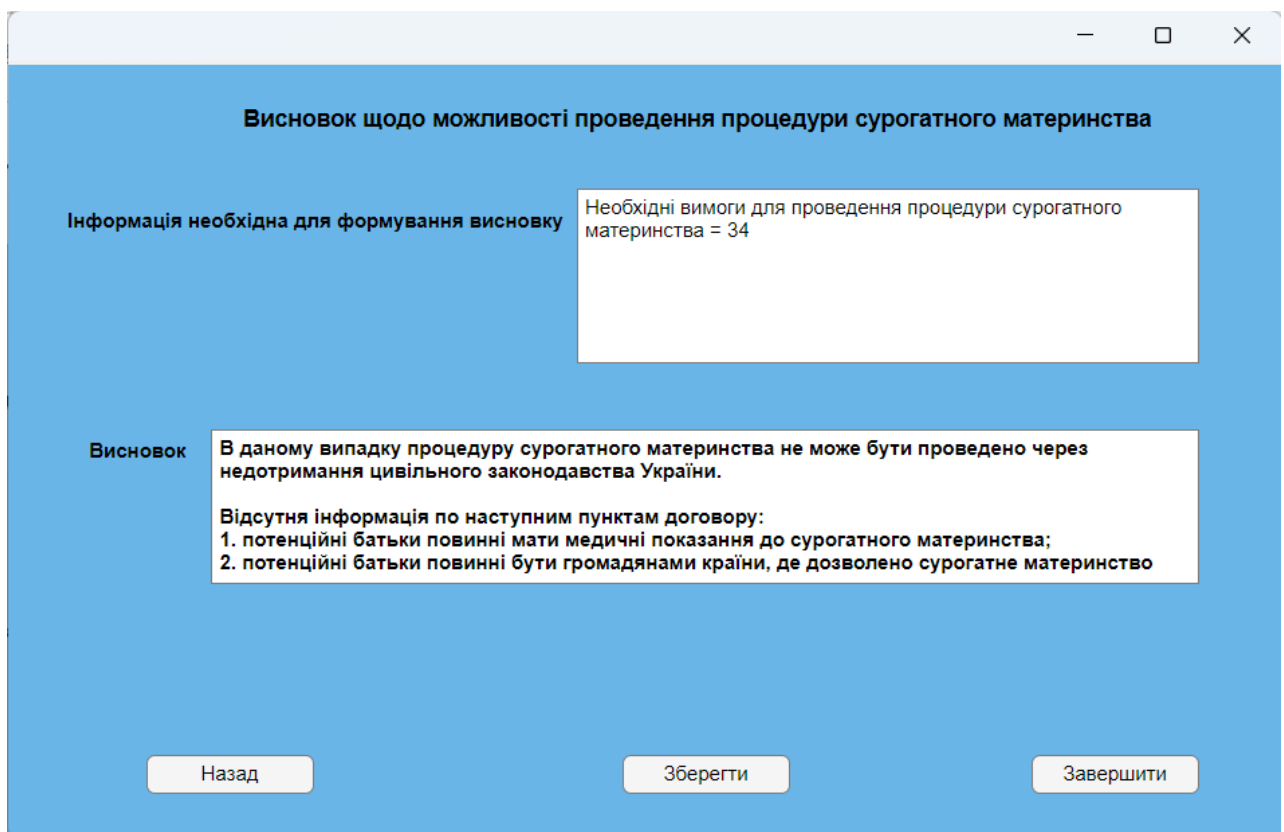


Рис. 6.24. Висновок інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав за результатами аналізу поданих даних про потенційних батьків та договору про виконання сурогатного материнства (перший експеримент, описаний в підрозділі 6.1)

Інші результати функціонування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав наведені у підрозділі Б.11 Додатку Б.

Оцінимо якість та корисність інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав. Для оцінки якості узагальнимо (таблиця 6.1) отримані значення всіх бінарних класифікаторів $a_1: RSCM \rightarrow Y_1$; $a_2: RCIVF \rightarrow Y_2$; $a_3: (RECDAL \cup RECDOL) \rightarrow Y_3$; $a_4: (RECTR) \rightarrow Y_4$; $a_5: RCMS \rightarrow Y_5$; $a_6: RCTSP \rightarrow Y_6$; $a_7: RDSC \rightarrow Y_7$; $a_8: PFQS \rightarrow Y_8$; $a_9: CIQS \rightarrow Y_9$ – методів підтримки прийняття медичних рішень на основі цивільно-правових підстав, які лежать в основі інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

Таблиця 6.1

Результати дослідження якості бінарних класифікаторів – методів підтримки прийняття медичних рішень на основі цивільно-правових підстав

Метрики	Класифікатори								
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9
<i>Accuracy</i>	0,96	0,97	0,96	0,97	0,979	0,97	0,96	1	1
<i>Precision</i>	0,979	0,994	0,989	0,989	0,97	0,98	0,98	1	1
<i>Recall</i>	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,975	0,94	1	1
<i>F1</i>	0,965	0,975	0,98	0,985	0,975	0,98	0,96	1	1
<i>Specificity</i>	0,978	0,993	0,917	0,857	0,979	0,96	0,98	1	1
<i>AP</i>	0,9563	0,9742	0,9851	0,9881	0,9585	0,9771	0,9519	1	1
<i>AUC</i>	0,9642	0,9739	0,9417	0,9180	0,9786	0,9654	0,9603	1	1

Отже, всі розраховані значення метрик (*Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *F1*, *Specificity*, *AP*, *AUC*) свідчать про якісну роботу усіх розроблених бінарних класифікаторів $a_1: RSCM \rightarrow Y_1$; $a_2: RCIVF \rightarrow Y_2$; $a_3: (RECDAL \cup RECDOL) \rightarrow Y_3$; $a_4: (RECTR) \rightarrow Y_4$; $a_5: RCMS \rightarrow Y_5$; $a_6: RCTSP \rightarrow Y_6$; $a_7: RDSC \rightarrow Y_7$; $a_8: PFQS \rightarrow Y_8$; $a_9: CIQS \rightarrow Y_9$ – методів підтримки прийняття медичних рішень на основі

цивільно-правових підстав, які лежать в основі інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

Як було доведено вище, причинами некоректної класифікації є помилки та неточності у поданих на вхід класифікаторів даних про пацієнтів та/або договорах про надання медичних послуг. Оскільки інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав (класифікатори $a_8: PFQS \rightarrow Y_8$; $a_9: CIQS \rightarrow Y_9$) не передбачає аналіз документу про пацієнта або аналіз договору, а працює на основі чітких відповідей пацієнта «так» або «ні» на питання опитувальника, то помилки та неточності у поданих на її вхід даних відсутні, відтак відсутні і некоректно класифіковані кейси.

Таким чином, експериментально підтверджено наявне обмеження інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав – залежність її висновків від коректності формування та написання даних про пацієнтів і договорів про надання медичних послуг, які подаються на її вхід для подальшого опрацювання.

Щоб переконатись в практичній цінності пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, необхідно підтвердити факт покращення клінічного робочого процесу або результатів внаслідок її використання. Критерії оцінки інформаційної технології залежать від мети такої технології – інформаційну технологію підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав доцільно оцінювати з точки зору, власне, її корисності для клінік.

Для визначення корисності пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав для клінік різного типу (репродуктивних клінік, центрів трансплантології, амбулаторій сімейної медицини, поліклінік, лікарень, стоматологічних клінік, тощо), розглянемо проаналізовані інформаційною технологією кейси. З 2660 проаналізованих інформаційною технологією кейсів у 974 випадках було згенеровано коректне рішення про неможливість медичного рішення. Отже, 974

медичних рішення з 2660 розглянутих кейсів були не дозволені з точки зору цивільно-правового регулювання, оскільки мало місце неврахування або порушення певних цивільно-правових норм, і це виявила аналізована інформаційна технологія (рис. 6.25).

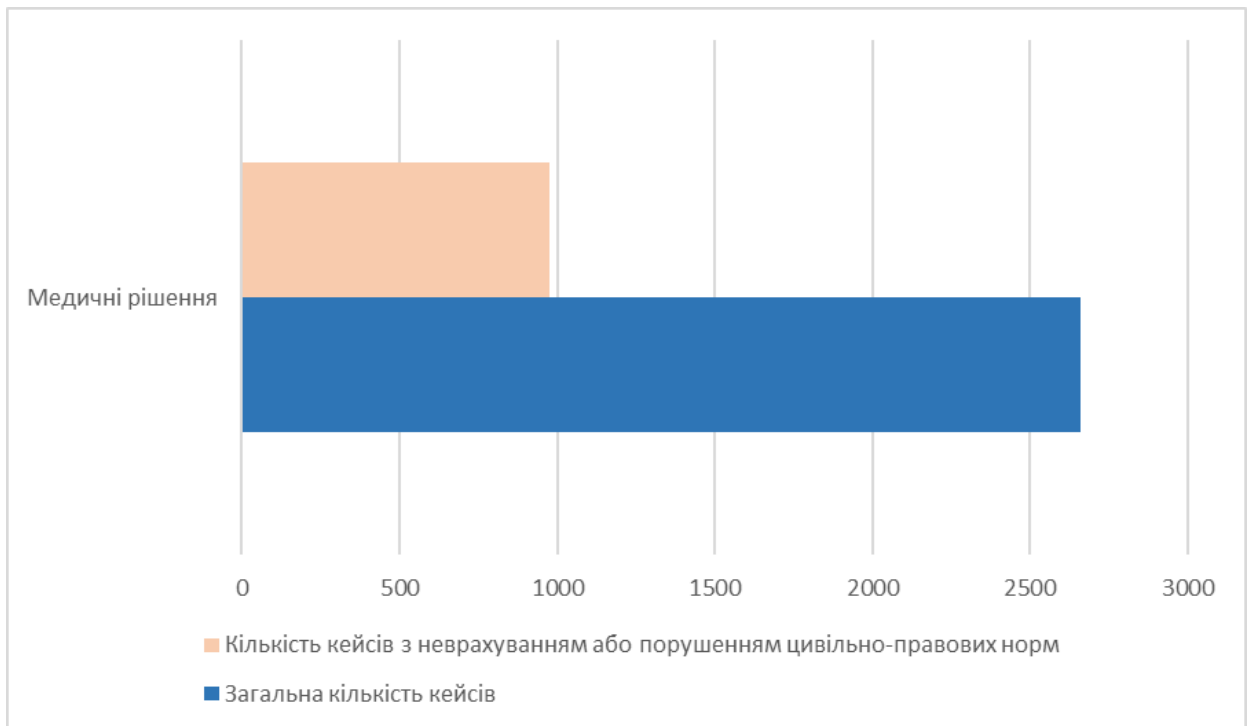


Рис. 6.25. Корисність інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав для клінік різного типу

Так, 974 розглянутих потенційних чи прийнятих медичних рішення або мали проблеми в частині незадоволення істотних юридичних умов пацієнтами, тобто навіть не підлягали доопрацюванню, або потребували доопрацювання в частині додавання істотних умов в дані про пацієнтів та/або у договір з надання медичних послуг. Без застосування пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, надання медичних послуг в 974 випадках (36,6%, в третині випадків) неодмінно призвело б до несприятливих юридичних наслідків, до судових позовів, а часом ще й до порушення морально-етичних норм.

Отже, розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав в цілому забезпечила підвищення юридичної коректності наданих медичних рішень – на 36,6% для 2660 розглянутих випадків.

Економічним ефектом від використання розробленої інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав є можливість економії бюджету репродуктивних клінік, амбулаторій сімейної медицини, поліклінік, лікарень та стоматологічних клінік – за рахунок усунення надлишкових витрат клінік на оплату праці найманого юриста, на судові збори та витрати, а також через репутаційні втрати.

6.7. Висновки

Всі розраховані значення метрик (*Accuracy, Precision, Recall, F1, Specificity, AP, AUC*) свідчать про якісну роботу усіх розроблених бінарних класифікаторів $a_1: RCSM \rightarrow Y_1$; $a_2: RCIVF \rightarrow Y_2$; $a_3: (RECDAL \cup RECDOL) \rightarrow Y_3$; $a_4: (RECTR) \rightarrow Y_4$; $a_5: RCMS \rightarrow Y_5$; $a_6: RCTSP \rightarrow Y_6$; $a_7: RDSC \rightarrow Y_7$; $a_8: PFQS \rightarrow Y_8$; $a_9: CIQS \rightarrow Y_9$ – методів підтримки прийняття медичних рішень на основі цивільно-правових підстав, які лежать в основі інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

Проведені експерименти та отримані результати показали, що корисність інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій для репродуктивних клінік полягає у забезпеченні нею підвищення юридичної коректності наданих медичних рішень – на 47,2% для 193 розглянутих випадків сурогатного материнства та на 44,4% для 320 розглянутих випадків екстракорпорального запліднення.

Корисність інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації для хірургічних і трансплантологічних клінік та відділень полягає у забезпеченні нею підвищення юридичної коректності

наданих медичних рішень – на 10,8% для 102 розглянутих випадків донорства та на 5,9% для 102 розглянутих випадків трансплантації.

Корисність інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг для амбулаторій сімейної медицини, поліклінік та лікарень полягає у забезпеченні нею підвищення юридичної коректності наданих рішень – на 37,3% для 1943 розглянутих випадків (в тому числі на 57,3% для 328 розглянутих випадків загальних медичних послуг, на 25,9% для 1090 розглянутих випадків терапевтичних послуг, на 48,4% для 525 розглянутих випадків стоматологічних послуг).

Розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав в цілому забезпечила підвищення юридичної коректності наданих медичних рішень – на 36,6% для 2660 розглянутих випадків. Без застосування пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, надання медичних послуг в 974 випадках з 2660 розглянутих (в третині випадків) неодмінно призвело б до несприятливих юридичних наслідків, до судових позовів, а часом ще й до порушення морально-етичних норм.

Економічним ефектом від використання розробленої інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав є можливість економії бюджету репродуктивних клінік, амбулаторій сімейної медицини, поліклінік, лікарень та стоматологічних клінік – за рахунок усунення надлишкових витрат клінік на оплату праці найманого юриста, на судові збори та витрати, а також через репутаційні втрати.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі вирішена *актуальна науково-прикладна проблема* відсутності відомих моделей, методів та засобів підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, які одночасно задовольняли б усі визначені 8 критеріїв, базувались би на єдиних методологічних підходах і забезпечували б інтеграцію в єдину технологію, шляхом розроблення теоретичних та прикладних засад інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка забезпечує підтримку прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства, щодо можливості екстракорпорального запліднення, щодо можливості донорства і трансплантації, щодо можливості надання терапевтичних послуг, щодо можливості надання стоматологічних послуг, щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, щодо можливості надання загальних медичних послуг.

У роботі отримано наступні наукові та практичні результати:

1. Проведене дослідження сучасного стану підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав показало, що сьогодні в галузі існує потреба в автоматизації процесів прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства, надання екстракорпорального запліднення, донорства і трансплантації, надання терапевтичних послуг, надання стоматологічних послуг, надання загальних медичних послуг, а також щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з метою збільшення коректності прийнятого медичного рішення з точки зору цивільного та медичного права. Дослідження відомих моделей, методів та систем підтримки прийняття медичних рішень показало, що вони не забезпечують підтримку прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав. Крім цього, всі вони належать до різних методологічних підходів і не інтегруються між собою, тобто наразі відсутні методологія та інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав. *Актуальність проблеми підвищення ефективності та юридичної коректності медичних рішень обумовлює*

необхідність розроблення теоретичних та прикладних засад інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

2. Розроблений теоретичний базис підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав складається з: інформаційної моделі процесу прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, узагальнених методів синтезу еталонних та реальних теоретико-множинних моделей даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги, узагальненої моделі процесу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та узагальненого методу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, який включає в себе методику визначення якості та корисності такого класифікатора. Розроблений теоретичний базис ґрунтується на врахуванні необхідних істотних умов, що мають виконуватись при прийнятті медичних рішень, та забезпечує формалізми для формування абстрактної моделі системи підтримки прийняття медичних рішень та підходи до реалізації задачі класифікації як механізму отримання рішення про можливість чи неможливість надання медичної послуги.

3. Розроблені еталонні теоретико-множинні моделі предметної галузі прийняття медичних рішень з врахуванням норм цивільного права (еталонні теоретико-множинні моделі даних про потенційних батьків та договору про виконання сурогатного материнства, даних про потенційних батьків та договору про виконання екстракорпорального запліднення, даних про потенційного посмертного донора, даних про потенційного прижиттєвого донора, даних про потенційного реципієнта, договору про надання загальних медичних послуг, договору про надання терапевтичних послуг, договору про надання стоматологічних послуг, даних про особу, яка має намір вакцинуватись від Covid'19), які, на відміну від відомих, ґрунтуються на врахуванні вимог та рекомендацій, наданих експертами галузі медичного права, та дають можливість провести моделювання процесу підтримки прийняття медичних рішень з

врахуванням цивільно-правових підстав, а також розробити відповідні структури даних про потенційних пацієнтів та/або договорів щодо надання певної медичної послуги для виконання препроцесінгу таких даних та/або договорів.

4. Вдосконалені методи синтезу реальних моделей даних про потенційних батьків, потенційних донора і реципієнта та договорів щодо надання репродуктивних технологій, щодо надання загальних медичних послуг, щодо надання терапевтичних послуг, щодо надання стоматологічних послуг, ґрунтуються на врахуванні вимог чинного законодавства для прийняття медичних рішень та формують вхідні дані для методів підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав у вигляді множин наявних та відсутніх обов'язкових істотних умов з точки зору чинного законодавства. Оскільки для визначення можливості/неможливості прийняття медичного рішення необхідно лише знати, присутня або відсутня кожна істотна умова у даних та/або договорі, тому такі методи є простими та зрозумілими. Простота цих методів забезпечує високу швидкість та низьку ціну аналізу даних та/або договорів.

5. Вдосконалені моделі процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства, щодо можливості екстракорпорального запліднення, щодо можливості донорства і трансплантації, щодо можливості надання загальних медичних послуг, щодо можливості надання терапевтичних послуг, щодо можливості надання стоматологічних послуг, а також щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, ґрунтуються на цивільно-правових підставах, що регулюють можливість прийняття того чи іншого медичного рішення, та формалізують процес підтримки прийняття медичних рішень і забезпечують теоретичне підґрунтя для розроблення правил, методів та інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

6. Розроблені правила та методи підтримки прийняття медичних рішень на основі цивільно-правових підстав ґрунтуються на врахуванні вимог, наданих експертами галузі медичного права, за рахунок чого: забезпечують формування рішення щодо надання або ненадання тієї чи іншої медичної послуги на основі

дотримання вимог цивільного законодавства; унеможливають упушення жодної вимоги або рекомендації лікарями та/або юристами клінік, тобто уможливають прийняття юридично коректних медичних рішень; надають перелік вимог та рекомендацій, на які слід орієнтуватись лікарям та юристам клінік при підготовці до надання тієї чи іншої медичної послуги; забезпечують список вимог та/або рекомендацій, які мають бути виконані (якщо це можливо) для забезпечення можливості надання тієї чи іншої медичної послуги; за необхідності дуже легко адаптуються/змінюються шляхом додавання нових чи вилучення непотрібних умов та/або рекомендацій; забезпечують адаптацію до особливостей предметної галузі; формалізують процес прийняття рішень щодо можливості тієї чи іншої медичної послуги на основі цивільно-правових підстав та є теоретичним підґрунтям для розроблення інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав. Отже, методи підтримки прийняття медичних рішень на основі цивільно-правових підстав, за рахунок формування рішення щодо надання або ненадання тієї чи іншої медичної послуги на основі дотримання вимог цивільного законодавства, унеможливають упушення жодної вимоги або рекомендації лікарями та/або юристами клінік, тобто уможливають прийняття безпомилкових (з точки зору цивільного законодавства) медичних рішень; надають перелік вимог та рекомендацій, на які слід орієнтуватись лікарям та юристам клінік при підготовці до надання тієї чи іншої медичної послуги; забезпечують список вимог та/або рекомендацій, які мають бути виконані (якщо це можливо) для надання тієї чи іншої медичної послуги; за необхідності дуже легко адаптуються шляхом додавання нових чи вилучення непотрібних умов та/або рекомендацій.

7. Пропонована методологія розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав ґрунтується на розроблених методах синтезу реальних моделей даних про потенційних пацієнтів та цивільно-правових договорів про надання медичних послуг, моделях процесу підтримки прийняття медичних рішень, методах підтримки прийняття медичних рішень на основі цивільно-правових підстав, та

надає теоретичні засади для побудови загальної інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та часткових інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу. Розроблена методологія у комплексі дає можливість гарантувати наявність всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги, а також мінімізувати вплив людського фактору при прийнятті медичних рішень.

8. Розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав задовольняє в комплексі вісім критеріїв (підтримка прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій, щодо можливості виконання донорства і трансплантації, щодо можливості надання терапевтичних послуг, щодо можливості надання стоматологічних послуг, щодо можливості надання загальних медичних послуг, щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, автоматизація аналізу даних та договорів та формування висновків щодо можливості чи неможливості надання відповідної медичної послуги, надання запиту щодо невиконуваних істотних умов як підстав до неможливості надання певної медичної послуги), та забезпечує: автоматизацію рутинної роботи та зменшення фізичного навантаження на лікарів, мінімізацію впливу суб'єктивізму та людського фактору при прийнятті медичних рішень, гарантування наявності всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги без оплати додаткових послуг найманого юриста, коректність надання медичних процедур з юридичної точки зору, убезпечення лікаря та пацієнта від юридичних колізій.

9. Обмеженням загальної інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та часткових інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу є той факт, що вони допомагають прийняти рішення щодо можливості або неможливості надання тієї чи іншої медичної

послуги тільки на основі діючого цивільного законодавства України, проте вони, враховуючи простоту їх організації, легко і швидко можуть бути адаптовані до законодавства будь-якої країни, а також до змін у законодавстві України – для цього потрібно провести аналіз цивільно-правових підстав певної країни або змін у законодавстві України щодо можливості надання тієї чи іншої медичної послуги; доповнити або змінити моделі процесу підтримки прийняття того чи іншого медичного рішення; доповнити або змінити метод синтезу реальних моделей даних/договорів; доповнити або змінити правила та метод підтримки прийняття того чи іншого медичного рішення з врахуванням проведеного нового аналізу предметної галузі медичного права. Ще одним обмеженням інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав є залежність її висновків від коректності формування та написання даних про пацієнтів і договорів про надання медичних послуг, які подаються на її вхід для подальшого опрацювання. Якщо в даних та/або договорах міститимуться орфографічні та/або пунктуаційні помилки (наприклад, відсутність пробілів між словами), то інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав може видати некоректний висновок на основі виконання некоректної класифікації таких слів та словосполучень.

10. Економічним ефектом від використання розробленої інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав є можливість економії бюджету репродуктивних клінік, амбулаторій сімейної медицини, поліклінік, лікарень та стоматологічних клінік – за рахунок усунення надлишкових витрат клінік на оплату праці найманого юриста, на судові збори та витрати, а також через репутаційні втрати.

11. Розроблені часткові інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості застосування репродуктивних технологій з врахуванням цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості

надання медичних, терапевтичних і стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав, а також інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав є інформаційно-аналітичним медичним ПЗ, яке покликане впливати на прийняття рішень лікарями щодо окремих пацієнтів, запобігати порушенням обов'язків лікарів, допомагати в документуванні медичних процедур, запобігати необхідності судових розглядів, а також допомагати юристам здійснювати належну перевірку.

12. Розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав в цілому забезпечила підвищення юридичної коректності наданих медичних рішень – на 36,6% для 2660 розглянутих випадків. Без застосування пропонованої інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, надання медичних послуг в 974 випадках з 2660 розглянутих (в третині випадків) неодмінно призвело б до несприятливих юридичних наслідків, до судових позовів, а часом ще й до порушення морально-етичних норм.

13. *Практичне значення отриманих результатів* полягає у розробленні інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка забезпечує: автоматизацію аналізу даних про потенційних пацієнтів та/або договорів з надання певної медичної послуги; автоматичну та безкоштовну генерацію висновків щодо можливості або неможливості використання репродуктивних технологій, донорства і трансплантації, надання терапевтичних послуг, стоматологічних послуг та загальних медичних послуг, необхідності та можливості вакцинації від Covid'19; надання запиту із переліком відсутніх істотних умов у даних/договорі, через відсутність яких було сформовано рішення про неможливість надання тієї чи іншої медичної послуги; задоволення всіх восьми вищевизначених критеріїв в комплексі; гарантування наявності всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги без оплати додаткових послуг найманого

юриста – без застосування пропонованої інформаційної технології надання медичних послуг в 974 випадках з 2660 розглянутих (в третині випадків) неодмінно призвело б до несприятливих юридичних наслідків, до судових позовів, а часом ще й до порушення морально-етичних норм; підвищення юридичної коректності наданих медичних рішень – на 36.6% для 2660 розглянутих випадків; автоматизацію рутинної роботи та зменшення фізичного навантаження на лікарів; мінімізацію впливу суб'єктивізму та людського фактору при прийнятті медичних рішень. Проведені дослідження та експерименти підтвердили *практичну цінність* розробленої інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Павлиш В. А., Гліненко Л. К., Шаховська Н. Б. Основи інформаційних технологій і систем: підручник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 620 с.
2. Говорущенко Т.О. Теоретичні та прикладні засади інформаційної технології оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до програмного забезпечення: дис. ... доктора техн. наук: 05.13.06. Львів, 2018. 441 с.
3. Ghorayeb A., Darbyshire J., Wronikowska M., Watkinson P. Design and validation of a new Healthcare Systems Usability Scale (HSUS) for clinical decision support systems: a mixed-methods approach. *BMJ Open*. 2023. Vol. 13. Issue 1. Article number e065323.
4. Melnykova N., Shakhovska N., Sviridova T. The personalized approach in a medical decentralized diagnostic and treatment. *The 14-th International Conference The Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics: Proceedings* (Polyana-Svalyava (Ukraine), February 21-25, 2017). Polyana-Svalyava, 2017. Pp. 21-25
5. Berezsky O., Zarichnyi M., Pitsun O. Development of a metric and the methods for quantitative estimation of the segmentation of biomedical images. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. Vol. 6 (4). Pp. 4-11.
6. Ostermann T. Information Technology and Integrative Medicine: Intimate Enemies or In-Team Mates? *Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2021. Vol. 27. Issue 11. Pp 897 – 898.
7. Adams C., Allen J., Flack F. Data custodians and the decision-making process: releasing data for research. *Journal of Law and Medicine*. 2018. Vol. 26. Issue 2. Pp. 433-453.
8. Syerov Y., Shakhovska N., Fedushko S. Method of the Data Adequacy Determination of Personal Medical Profiles. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2020. Vol. 902. Pp 333-343.

9. Mitchell C., Ploem C. Legal challenges for the implementation of advanced clinical digital decision support systems in Europe. *Journal of Clinical and Translational Research*. 2018. Vol. 3. Pp. 424-430.
10. Melnykova N., Shakhovska N., Melnykov V., Melnykova K., Lishchuk-Yakymovych K. Personalized data analysis approach for assessing necessary hospital bed-days built on condition space and hierarchical predictor. *Big Data and Cognitive Computing*. 2021. Vol. 5. Issue 3. Paper 37.
11. Grytsenko O., Pukach P., Suberlyak O., Shakhovska N., Karovič V. Usage of mathematical modeling and optimization in development of hydrogel medical dressings production. *Electronic (Switzerland)*. 2021. Vol. 10. Issue 5. Pp. 1-10.
12. Berezsky O., Dubchak L., Batryn N., Datsko T., Berezska K., Pitsun O., Batko Y. Fuzzy system for breast disease diagnosing based on image analysis. *CEUR-WS*. 2019. Vol. 2488. Pp. 69-83.
13. Hovorushchenko T., Pavlova O., Fedula M. Improving the input information for medical software requirements specifications using ontology-based intelligent agent. *CEUR-WS*. 2018. Vol. 2255. Pp.113-125.
14. Meunier P.-Y., Raynaud C., Guimaraes E., Gueyffier F., Letrilliart L. Barriers and Facilitators to the Use of Clinical Decision Support Systems in Primary Care: A Mixed-Methods Systematic Review. *Annals of Family Medicine*. 2023. Vol. 21. Issue 1. Pp. 57 – 69.
15. Pashko A., Krak I., Stelia O., Wojcik W. Baseline Wander Correction of the Electrocardiogram Signals for Effective Preprocessing. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*. 2022. Vol. 77. Pp. 507–518.
16. Voronenko M., Kovalchuk O., Lytvynenko L., Vysheymyrska S., Krak I. An Expert System Prototype for the Early Diagnosis of Pneumonia. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*. 2022. Vol. 77. Pp. 714–728.
17. Radiuk P., Barmak O., Krak I. An Approach to Early Diagnosis of Pneumonia on Individual Radiographs based on the CNN Information Technology. *Open Bioinformatics Journal*. 2021. Vol. 14 (1). Pp. 93–107.

18. Krak I., Pashko A., Stelia O., Barmak O., Pavlov S. Selection parameters in the ECG signals for analysis of QRS complexes. *CEUR-WS*. 2020. Vol. 2623. Pp. 1–13.
19. Bodyanskiy Y., Deineko A., Pliss I., Chala O. Adaptive Probabilistic Neuro-Fuzzy System and its Hybrid Learning in Medical Diagnostics Task. *Open Bioinformatics Journal*. 2021. Vol. 14 (1). Pp. 123–129.
20. Bodyanskiy Y., Chala O. Generalized neo-fuzzy-neuron with membership functions of special type in medical diagnostics. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 3038. Pp. 1–10.
21. Bodyanskiy Y., Deineko A., Pliss I., Chala O. Probabilistic neuro-fuzzy system in medical diagnostic task and its lazy learning-selflearning. *CEUR-WS*. 2020. Vol. 2753. Pp. 29-35.
22. Bodyanskiy Y., Deineko A., Pliss I., Chala O. Online hybrid probabilistic-fuzzy clustering in medical data mining tasks. *CEUR-WS*. 2019. Vol. 2488. Pp. 1-15.
23. Perova I., Bodyanskiy Y. Adaptive human machine interaction approach for feature selection-extraction task in medical data mining. *International Journal of Computing*. 2018. Vol. 17 (2). Pp. 113–119.
24. Shakhovska N., Yakovyna V., Chopyak V. A new hybrid ensemble machine-learning model for severity risk assessment and post-COVID prediction system. *Mathematical Biosciences and Engineering*. 2022. Vol. 19 (6). Pp. 6102–6123.
25. Shakhovska N., Melnykova N., Chopiyak V., Gregus Ml. M. An ensemble methods for medical insurance costs prediction task. *Computers, Materials and Continua*. 2022. Vol. 70 (2). Pp. 3969–3984.
26. Tolstyak Y., Zhuk R., Yakovlev I., Shakhovska N., Gregus Ml. M., Chopyak V., Melnykova N. The ensembles of machine learning methods for survival predicting after kidney transplantation. *Applied Sciences (Switzerland)*. 2021. Vol. 11 (21). Paper 10380.
27. Melnykova N., Shakhovska N., Gregus M., Melnykov V., Zakharchuk, M., Vovk, O. Data-driven analytics for personalized medical decision making. *Mathematics*. 2020. Vol. 8 (8). Paper 1211.

28. Melnykova N. A Novel Approach for the Automatic Detection of COVID in a Patient by Using a Categorization Methods. *Procedia Computer Science*. 2021. Vol. 198. Pp. 712–717.
29. Melnykova N., Mukalov P., Koziy D. The special ways of application of neural networks for medical information processing. *2018 IEEE International Scientific and Technical Conference “Computer Science and Information Technologies”*: Proceedings (Lviv (Ukraine), September 11-14, 2018). Lviv, 2018. Vol. 1. Pp. 428-431.
30. Lotoshynska N., Izonin I., Nazarkevych M., Fedushko S. Consumer-centered design of the secondary packaging for industrial pharmaceuticals. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*. 2021. Vol. 32. Pp. 257–265.
31. Nazarkevych M., Brytkovskyi V., Gregus M. Analysis of medical systems to control the driver's condition to improve traffic safety. *CEUR-WS*. 2019. Vol. 2488. Pp. 258–267.
32. Berezsky O., Pitsun O., Derysh B., Pazdriy I., Melnyk G., Batko Y. Automatic Segmentation of Immunohistochemical Images Based on U-net Architecture. *2021 IEEE International Scientific and Technical Conference “Computer Science and Information Technologies”*: Proceedings (Lviv (Ukraine), September 22-25, 2021). Lviv, 2021. Vol. 1. Pp. 29-32.
33. Berezsky O., Pitsun O., Derysh B., Datsko T., Berezka K., Savka N. Automatic segmentation of immunohistochemical images based on U-NET architectures. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 3038. Pp. 22–33.
34. Berezsky O., Pitsun O., Dubchak L., Berezka K., Dolynyuk T., Derish B. Cytological Images Clustering of Breast Pathologies. *2020 IEEE International Scientific and Technical Conference “Computer Science and Information Technologies”*: Proceedings (Lviv (Ukraine), September 23-26, 2020). Lviv, 2020. Vol. 1. Pp. 62-65.
35. Berezsky O., Pitsun O., Datsko T., Derysh B., Tsmots I., Teslyuk V. Specified diagnosis of breast cancer on the basis of immunogistochemical images analysis. *CEUR-WS*. 2020. Vol. 2753. Pp. 129-135.

36. Hovorushchenko T., Moskalenko A., Osyadlyi V. Methods of Medical Data Management Based on Blockchain Technologies. *Journal of Reliable Intelligent Environments*. 2023. Vol. 9. Issue 1. Pp. 5-16.
37. Hovorushchenko T., Popov P., Kapustian M., Lyubovetskyi D., Hovorushchenko O. Cyber-Physical System for Donor Organs' Rejection Risks Prevention Based on Donor and Recipient Health Monitoring. *CEUR-WS*. 2022. Vol. 3156. Pp. 494-504.
38. Krak I., Barmak O., Radiuk P. Detection of early pneumonia on individual CT scans with dilated convolutions. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 2853. Pp. 214–227.
39. Krak I., Kruchynin K., Barmak O., Manziuk E., Kruchinin S. Visual Analytics in Machine Training Systems for Effective Decision. *NATO Science for Peace and Security Series A: Chemistry and Biology*. 2020. Pp. 327–338.
40. Avrunin O., Nosova Y., Abdelhamid I., Pavlov S., Shushliapina N., Bouhlal N., Ormanbekova A., Iskakova A., Harasim D. Research active posterior rhinomanometry tomography method for nasal breathing determining violations. *Sensors*. 2021. Vol. 21 (24). Paper 8508.
41. Avrunin O., Nosova Y., Abdelhamid I., Pavlov S., Shushliapina N., Wójcik W., Kisała P., Kalizhanova A. Possibilities of automated diagnostics of odontogenic sinusitis according to the computer tomography data. *Sensors (Switzerland)*. 2021. Vol. 21 (4). Pp. 1–22.
42. Nizhynska-Astapenko Z., Pavlov S., Vlasenko O., Wójcik W., Vlasenko M., Chaikovska O., Pavlov V., Orazayeva A., Shevchuk K., Vuzh T. Information medical fuzzy-expert system for the assessment of the diabetic ketoacidosis severity on the base of the blood gases indices. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*. 2021. Vol. 12126. Paper 1212626.
43. Vassilenko V., Poplavska A., Pavlov S., Kolisnyk P., Poplavskyi O., Kolisnyk S., Vitrova Y., Wójcik W. Automated features analysis of patients with spinal diseases using medical thermal images. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*. 2020. Vol. 11456. Paper 114560L.

44. Serkova V., Pavlov S., Romanava V., Monastyrskiy Y., Zlepko S., Kuzminova N., Wójcik W., Dzierlak R., Kalizhanova A., Kashaganova G. Medical expert system for assessment of coronary heart disease destabilization based on the analysis of the level of soluble vascular adhesion molecules. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*. 2017. Vol. 10445. Paper 104453O.
45. Fedorov E., Draouil J., Rudakov K., Alrababah H., Utkina T., Zubko I. Method of intelligent diagnosis of Covid-19 based on a neural network of generalized bell-shaped functions and fuzzy logic. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 3038. Pp. 64–76.
46. Fedorov E., Utkina T., Rudakov K., Lukashenko A., Zubko I., Greguš M. Processing methods and ECG signal recognition model. *CEUR-WS*. 2020. Vol. 2753. Pp. 82-93.
47. Fedorov E., Utkina T., Rudakov K., Lukashenko A., Mitsenko S., Chychuzhko M., Lukashenko V. A method for extracting a breast image from a mammogram based on binarization, scaling and segmentation. *CEUR-WS*. 2019. Vol. 2488. Pp. 84-98.
48. Balovsyak S., Borchha M., Gregus Ml. M., Odaiska K., Serpak N. Automatic processing of digital X-ray medical images by bilateral filtration method. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 2853. Pp. 280-294.
49. Balovsyak S., Odaiska K., Roman Y., Fodchuk I., Zaitseva E. Analysis of X-ray moiré images using artificial neural networks. *CEUR-WS*. 2022. Vol. 3156. Pp. 187-197.
50. Kovtun V., Izonin I., Gregus M. Mathematical models of the information interaction process in 5G-IoT ecosystem: Different functional scenarios. *ICT Express*. 2021.
51. Kovtun V., Izonin I., Gregus M. The functional safety assessment of cyber-physical system operation process described by Markov chain. *Scientific Reports*. 2022. Vol. 12 (1). Paper 7089.
52. Fedorchenko I., Oliinyk A., Stepanenko A., Fedoronchak T., Kharchenko A., Goncharenko D. Development of a Genetic Method for X-ray Images Analysis

based on a Neural Network Model. *Open Bioinformatics Journal*. 2021. Vol. 14(1). Pp. 51–62.

53. Leoshchenko S., Oliinyk A., Subbotin S., Lytvyn V., Korniienko O. Implementation of reinforcement learning strategies in the synthesis of neuromodels to solve medical diagnostics tasks. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 3038. Pp. 34-43.

54. Lovkin V., Oliinyk A., Lukashenko Y. Air pollution prediction as a source for decision making framework in medical diagnosis. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 2853. Pp. 295-302.

55. Lytvynenko I., Lupenko S., Onyskiv P., Zozulia A. Modeling and Methods of Statistical Processing of a Vector Rhythmiccardiosignal. *Open Bioinformatics Journal*. 2021. Vol. 14(1). Pp. 73-86.

56. Vakulenko D., Zaspas H., Lupenko S. New application of blood pressure monitor with software environment Oranta-AO based on Arterial Oscillography methods. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 3038. Pp. 161-171.

57. Trysnyuk V., Zozulia A., Lupenko S., Lytvynenko I., Sverstiuk A. Methods of rhythm-cardio signals processing based on a mathematical model in the form of a vector of stationary and stationary connected random sequences. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 3021. Pp. 197-205.

58. Lupenko S., Lutsyk N., Yasniy O., Sobaszek L. Statistical analysis of human heart rhythm with increased informativeness. *Acta Mechanica et Automatica*. 2018. Vol. 12 (4). Pp. 311–315.

59. Bomba A., Baranovsky S., Blavatska O., Bachyshyna L. Infectious disease model generalization based on diffuse perturbations under conditions of body's temperature reaction. *Computers in Biology and Medicine*. 2022. Vol. 146. Paper 105561.

60. Bomba A., Baranovsky S., Blavatska O., Bachyshyna L. Modification of infection disease model to take into account diffusion perturbation in the conditions of temperature reaction of the organism. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 3038. Pp. 93-99.

61. Bomba A., Baranovsky S., Pasychnyk M., Malash K. Modeling of infectious disease dynamics under the conditions of spatial perturbations and taking into account impulse effects. *CEUR-WS*. 2020. Vol. 2753. Pp. 119-128.
62. Izonin I., Babichev S. Advances in Text and Data Mining of Biological Data: Models, Methods and Applications. *Open Bioinformatics Journal*. 2021. Vol. 14(1). Pp. 36-38.
63. Babichev S., Škvor J. Technique of Gene Expression Profiles Extraction Based on the Complex Use of Clustering and Classification Methods. *Diagnostics*. 2020. Vol. 10 (8). Paper 584.
64. Babichev S., Lytvynenko V., Korobchynskyi M., Sokur I. Computational Epigenetics in Lung Cancer. *Computational Epigenetics and Diseases*. 2019. Pp. 397–417.
65. Mochurad L., Dereviannyi A., Antoniv U. Classification of X-ray images of the chest using convolutional neural networks. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 3038. Pp. 269-282.
66. Mochurad L., Hladun Y. Modeling of Psychomotor Reactions of a Person Based on Modification of the Tapping Test. *International Journal of Computing*. 2021. Vol. 20 (2). Pp. 190–200.
67. Babichev S., Korobchynskyi M., Mieshkov S., Korchomnyi O. An effectiveness evaluation of information technology of gene expression profiles processing for gene networks reconstruction. *International Journal of Intelligent Systems and Applications*. 2018. Vol. 10 (7). Pp. 1–10.
68. Babichev S., Korobchynskyi M., Lahodynskyi O., Korchomnyi O., Basanets V., Borynskyi V. Development of a technique for the reconstruction and validation of gene network models based on gene expression profiles. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. Vol. 1 (4-91). Pp. 19–32.
69. Babichev S., Lytvynenko V., Gozhyj A., Korobchynskyi M., Voronenko M. A fuzzy model for gene expression profiles reducing based on the complex use of statistical criteria and shannon entropy. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2019. Vol. 754. Pp. 545–554.

70. Glava M., Malakhov E., Arsirii O., Trofymov B. Information technology for combining the relational heterogeneous databases using an integration models of different subject domains. *Applied aspects of information technology*. 2019. Vol. 2. No. 1. Pp. 29-44.

71. Malakhov E., Shchelkonogov D., Mezhujev V. Algorithms of Classification of Mass Problems of Production Subject Domains. *The 2019 8th International Conference on Software and Computer Applications: Proceedings* (Penang (Malaysia), February 19 - 21, 2019). Penang, 2019. Pp. 149-153.

72. Avdeyuk O., Mukha Yu., Bezborodov S., Wójcik W., Chmielewska M., Kalizhanova A. Problems of structurability, observability, and measurability in medical measurements. *Information Technology in Medical Diagnostics III - Metrological Aspects of Biomedical Research*. 2021. Pp. 1–14.

73. Povoroznyuk A., Filatova A., Zakovorotniy O., Kuzmenko Y., Wójcik W., Kalimoldayeva S. The functional model of instrumental examination of a patient. *Information Technology in Medical Diagnostics II*. 2019. Pp. 253-266.

74. Biloborodova T., Skarga-Bandurova I., Skarha-Bandurov I. Knowledge and Data Acquisition in Mobile System for Monitoring Parkinson's Disease. *EAI/Springer Innovations in Communication and Computing*. 2022. Pp. 99–119.

75. Biloborodova T., Skarga-Bandurova I., Koverha M., Skarha-Bandurov I., Yevsieieva Y. A learning framework for medical image-based intelligent diagnosis from imbalanced datasets. *Studies in Health Technology and Informatics*. 2021. Vol. 287. Pp. 13–17.

76. Biloborodova T., Scislo L., Skarga-Bandurova I., Sachenko A., Molga A., Povoroznyuk O., Yevsieieva Y. Fetal ECG signal processing and identification of hypoxic pregnancy conditions in-utero. *Mathematical Biosciences and Engineering*. 2021. Vol. 18 (4). Pp. 4919–4942.

77. Zaitseva E., Levashenko V. Construction of a reliability structure function based on uncertain data. *IEEE Transactions on Reliability*. 2016. Vol. 65 (4). Pp. 1710-1723.

78. Zaitseva E., Levashenko V., Rabcan J., Krsak E. Application of the structure function in the evaluation of the human factor in healthcare. *Symmetry*. 2020. Vol. 12 (1). Paper 93.
79. Rabcan J., Zaitseva E., Levashenko V., Kvassay M., Surda P., Macekova D. Fuzzy decision tree based method in decision-making of COVID-19 patients' treatment. *Mathematics*. 2021. Vol. 9 (24). Paper 3282.
80. Levashenko V., Zaitseva E., Kvassay M., Deserno T. Reliability Estimation of Healthcare Systems using Fuzzy Decision Trees. *11-th International Conference on Computer Science and Information Technologies: Proceedings (Lviv (Ukraine), September 06-10, 2016)*. Lviv, 2016. Pp. 331-340.
81. Levashenko V., Rabcan J., Zaitseva E. Reliability evaluation of the factors that influenced covid-19 patients' condition. *Applied Sciences (Switzerland)*. 2021. Vol. 11 (6). Paper 2589.
82. Rabcan J., Levashenko V., Zaitseva E., Kvassay M. Review of methods for EEG signal classification and development of new fuzzy classification-based approach. *IEEE Access*. 2020. Vol. 8. Pp. 189720–189734.
83. Satyender, Dhull S., Singh K.K. ESIMD: Epileptic seizure identification using metaheuristic deep learning technique. *Expert Systems*. 2022. Vol. 39 (4). Paper e12897.
84. Jaglan S., Dhull S.K., Singh K.K. Tertiary wavelet model based automatic epilepsy classification system. *International Journal of Intelligent Unmanned Systems*. 2022.
85. Singh K.K., Singh A. Diagnosis of COVID-19 from chest X-ray images using wavelets-based depthwise convolution network. *Big Data Mining and Analytics*. 2021. Vol. 4 (2). Pp. 84–93.
86. Soliman S., El-Dahshan E.-S.A., Salem A.-B.M. Deep Learning 3D Convolutional Neural Networks for Predicting Alzheimer's Disease (ALD). *Smart Innovation, Systems and Technologies*. 2022. Vol. 270. Pp. 151–162.

87. Rayan Z., Alfonse M., Salem A.-B.M. Sepsis Prediction Model in the Intensive Care Unit (ICU) Using Support Vector Machine (SVM). *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2022. Vol. 224. Pp. 539–546.
88. Soliman S., El-Dahshan E.-S.A., Salem A.-B.M. Diagnosis of Alzheimer's Disease: Methods and Challenges. *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2022. Vol. 224. Pp. 531–538.
89. Goodman K. Ethical and Legal Issues in Decision Support. *Health Informatics Series*. 2016. Pp. 131-146.
90. Khodambashi S., Gulla J., Abrahamsson P., Moser F. Design and Development of a Mobile Decision Support System: Guiding Clinicians Regarding Law in the Practice of Psychiatry in Emergency Department. *The 2017 IEEE 30-th International Symposium on Computer-Based Medical Systems: Proceedings*. (Thessaloniki (Greece), June 22-24, 2017). Thessaloniki, 2017. Pp. 67-72.
91. Khan I., Sher M., Khan J., Saqlain S., Ghani A., Naqvi H., Ashraf M. Conversion of Legal Text to a Logical Rules Set from Medical Law Using the Medical Relational Model and the World Rule Model for a Medical Decision Support System. *Informatics-Basel*. 2016. Vol. 3 (1). Paper 2.
92. Rakus-Andersson E., Jain L. Computational Intelligence in Medical Decisions Making. *Recent Advances in Decision Making*. 2009. Vol. 222. Pp. 145-159.
93. Dugas M., Neuhaus P., Meidt A., Doods J., Storck M., Bruland P., Varghese J. Portal of medical data models: information infrastructure for medical research and healthcare: Database. *The Journal of Biological Databases and Curation*. 2016. Paper bav121.
94. Parker M., Willmott L., White B., Williams G., Cartwright C. Law as Clinical Evidence: A New Constitutive Model of Medical Education and Decision-Making. *Journal of Bioethical Inquiry*. 2018. Vol. 15 (1). Pp. 101-109.
95. Varghese J., Suenninghausen S., Dugas M. Standardized Quality Assurance Forms for Organ Transplantations with Multilingual Support, Open Access and UMLS Coding. *Studies in Health Technology and Informatics*. 2015. Vol. 212. Pp. 15-22.

96. Bouvet R. The primacy of the patient's wishes in the medical decision-making procedure established by French law. *European Journal of Health Law*. 2018. Vol. 25 (4). Pp. 426-440.

97. Davoody N., Koch S., Krakau I., Hagglund M. Accessing and sharing health information for post-discharge stroke care through a national health information exchange platform - a case study. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2019. Vol. 19. Paper 95.

98. Hsieh M., Shih F., Sheu S., Wang S., Shih F. Using an informatics education strategy to resolve the dilemma of teaching transplantation in medical institutions Multidisciplinary medical team perspectives. *Medicine*. 2018. Vol. 97 (43). Paper e12809.

99. Tenorio S., Daza L., Estrada S. Electronic Tool for Distribution and Allocation of Heart on Donation and Transplantation in Mexico. *Transplantation Proceedings*. 2016. Vol. 48 (2). Pp. 564-567.

100. Varotsos C., Krapivin V., Xue Y., Soldatov V., Voronova T. COVID-19 pandemic decision support system for a population defense strategy and vaccination effectiveness. *Safety Science*. 2021. Vo. 142. Paper 105370.

101. Гнатчук Є.Г., Горошко А.В., Чернецька В.Ю. Підтримка прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2020. №4. С.12-16.

102. Гнатчук Є. Г., Капустян М. В., Чернецька В. Ю. Підтримка прийняття рішень щодо можливості надання екстракорпорального запліднення. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2022. №2. С.33-36.

103. Павлова О.О., Боднар М.А., Гнатчук Є.Г. Метод діяльності та реалізація інтелектуального агента на основі онтологічного підходу для парсингу природомовних специфікацій вимог до програмного забезпечення. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2020. №2 С.171-175.

104. Гнатчук Є.Г. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості укладання договору про надання стоматологічних послуг. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2021. №2. С. 109-114.

105. Гнатчук Є.Г. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості укладання договору про надання медичних послуг. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2021. №3. С.227-231.

106. Гнатчук Є.Г. Моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості укладання договору про надання терапевтичних послуг. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2022. №1. С.43-48.

107. Гнатчук Є.Г. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості укладання договору про надання терапевтичних послуг. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. 2022. №1. С. 92-99.

108. Гнатчук Є.Г. Правила і метод підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації на основі цивільного права. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2022. №3. С.15-18.

109. Гнатчук Є.Г. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільного права. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2022. №2. С.24-28.

110. Говорущенко Т. О., Гнатчук Є. Г. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19. *Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія «Технічні науки»*. 2022. Том 33 (72). № 4. С. 79-85.

111. Hnatchuk Ye., Hovorushchenko T. Rules and method of supporting the decision-making regarding the possibility of extracorporeal fertilization. *Computer Systems and Information Technologies*. 2022. №3. Pp. 6-10.

112. Гнатчук Є. Г., Говорущенко Т.О. Моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості застосування репродуктивних технологій. *Вимірвальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2022. №3. С. 12-18.

113. Гнатчук Є.Г. Інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням норм цивільного права. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. 2022. №2. С. 34-40.

114. Гнатчук Є. Г., Говорущенко Т.О., Медзатий Д.М., Рей К.С. Моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості укладання загального договору про надання медичних послуг та похідного договору про надання стоматологічних послуг. *Вимірвальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2022. №4. С. 71-76.

115. Є. Г. Гнатчук, І. О. Засорнова, К. С. Рей. Система підтримки прийняття рішень про можливість вакцинації від COVID-19. *Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія «Технічні науки»*. 2023. Том 34 (73). № 1. С. 76-81.

116. Гнатчук Є.Г. Моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації. *Вимірвальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2023. №1. С.23-27.

117. Гнатчук Є.Г. Методи підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних, терапевтичних та стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2023. №2. С. 382-390.

118. Є. Г. Гнатчук, О. О. Говорущенко. Результати функціонування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав. *Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія «Технічні науки»*. 2023. Том 34 (73). № 3. Частина 1. С. 99-105.

119. Hnatchuk Ye., Novorushchenko T., Medzaty D. Decision Support System Regarding the Possibility of Using the Reproductive Technologies Taking into Account

Civil Law. *International Journal of Computer Science and Network Security*. 2022. Vol. 22. No. 07. Pp. 413-420.

120. Hnatchuk Ye., Hovorushchenko T., Drapak G., Kysil T. Technology of Decision-Making Support Regarding the Possibility of Donation and Transplantation Considering Civil Law. *International Journal of Computer Science and Network Security*. 2022. Vol. 22. No. 09. Pp. 307-315.

121. Hnatchuk Ye., Hovorushchenko T., Shteinbrekher D., Boyarchuk A., Kysil T. Medical Information Technology for Decision-Making Taking into Account the Norms of Civil Law. *International Journal on Information Technologies and Security*. 2023. Vol. 15. No. 1. Pp. 77-88.

122. Hovorushchenko T., Hnatchuk Ye., Osyadlyi V., Kapustian M., Boyarchuk A. Blockchain-Based Medical Decision Support System. *Journal of Cyber Security and Mobility*. 2023. Vol. 12. Issue 3. Pp. 253-274.

123. Hnatchuk Ye., Hovorushchenko T., Pavlova O. Methodology for the Development and Application of Clinical Decisions Support Information Technologies with Consideration of Civil-Legal Grounds. *Radioelectronic and Computer Systems*. 2023. No 1. Pp. 33-44.

124. Hovorushchenko T., Pavlova O., Boyarchuk A., Kvassay M., Hnatchuk Ye., Medzaty D. Intelligent Information-Analytical Technologies for Improving the Software Quality by Assessing the Sufficiency of Information at Initial Stages of the Life Cycle: Monograph. Jilina (Slovakia): University of Jilina, 2020. – 184 p. (ISBN 978-80-554-1729-5)

125. Hovorushchenko T., Herts A., Hnatchuk Ye. Concept of Intelligent Decision Support System in the Legal Regulation of the Surrogate Motherhood. *CEUR-WS*. 2019. Vol. 2488. Pp. 57-68.

126. Hovorushchenko T., Herts A., Hnatchuk Ye. Information Technology for Legal Regulation of the Dental Services Contract. *CEUR-WS*. 2020. Vol. 2623. Pp. 14-24.

127. Hovorushchenko T., Herts A., Hnatchuk Ye. Modeling the Decision Making Process on Civil Law Regulation of Contracts for the Provision of Therapeutic Services. *CEUR-WS*. 2020. Vol. 2711. Pp. 333-342.

128. Hovorushchenko T., Hnatchuk Ye., Herts A. Decision-Making about Conclusion of Contractual Obligations in the Field of Medical Services. *CEUR-WS*. 2020. Vol. 2753. Pp. 142-148.

129. Hovorushchenko T., Herts A., Hnatchuk Ye., Sachenko O. Supporting the decision-making about the possibility of donation and transplantation based on civil law grounds. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2021. Vol.1246. Pp. 357-376.

130. Hovorushchenko T., Hnatchuk Ye., Herts A., Onyshko O. Intelligent Information Technology for Supporting the Medical Decision-Making Considering the Legal Basis. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 2853. Pp. 72-82.

131. Hnatchuk Ye., Pavlova O., Havrylyuk K. Method of Forecasting the Characteristics and Evaluating the Implementation Success of Scientific IT Projects Based on Requirements Analysis. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 2853. Pp. 248-258.

132. Hovorushchenko T., Hnatchuk Ye., Herts A., Moskalenko A., Osyadlyi V. Theoretical and Applied Principles of Information Technology for Supporting Medical Decision-Making Taking into Account the Legal Basis. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 3038. Pp. 172-181.

133. Hnatchuk Ye., Herts A., Misiats A., Hovorushchenko T. and Kant Singh K. Covid'19 Vaccination Decision-Making Method and Subsystem Based on Civil Law. *CEUR-WS*. 2022. Vol. 3156. Pp. 262-273.

134. Hnatchuk Ye., Hovorushchenko T., Misiats A., Herts A., Boyarchuk A. Decision-Making Support for Necessity/Optionality/Contraindication of Vaccination against COVID-19 Considering Legal Norms. *CEUR-WS*. 2022. Vol. 3302. Pp. 202-213.

135. Hovorushchenko T., Herts A., Hnatchuk Ye. Modelling the Decision Making Process on Legal Conducting the Surrogate Motherhood. *The 11th IEEE International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies: Proceedings* (Kyiv (Ukraine), May 14-16, 2020). Kyiv, 2020. Pp. 411-415.

136. Hovorushchenko T., Herts A., Hnatchuk Ye. Intelligent Agent for Support of Decision Making on Civil Law Regulation of Contract for the Provision of In Vitro Fertilization. *The 2020 IEEE International Scientific and Technical Conference "Computer Science and Information Technologies"*: Proceedings (Lviv-Zbarazh (Ukraine), September 23-26, 2020). Lviv-Zbarazh, 2020. Vol. 1. Pp. 312-315.

137. Говорущенко Т.О., Гнатчук Є.Г., Савчук О.М. Концепція інформаційно-пошукової системи (на основі онтологій) для галузі медичного права. *Computer Systems and Information Technologies*. 2020. №2. С. 5-8.

138. Говорущенко Т. О., Герц А.А., Гнатчук Є.Г. Підтримка прийняття рішень щодо можливості трансплантації на основі цивільно-правових підстав. *Інтелектуальні системи прийняття рішень та проблеми обчислювального інтелекту*: матеріали міжнар. наук. конф. (Залізний порт, 25-29 травня 2020 р.). Херсон, 2020. С. 56-58.

139. Говорущенко Т.О., Герц А.А., Гнатчук Є.Г. Концепція підтримки прийняття рішень щодо цивільно-правових підстав укладання договорів про надання терапевтичних послуг. *Інформаційні управляючі системи і технології*: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Одеса, 24–26 вересня 2020 р.). Одеса, 2020. С. 284-286.

140. Гнатчук Є.Г., Говорущенко Т.О. Інтелектуальна інформаційна технологія для підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням правових підстав. *Інформаційні системи та технології в медицині*: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 25-26 листопада 2021 р.). Харків, 2021. С. 135-136.

141. А. с. 113740 Україна. Інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав / Т. О. Говорущенко, Є. Г. Гнатчук. 2022.

142. А. с. 118852 Україна. Методологія розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав / Т. О. Говорущенко, Є. Г. Гнатчук. 2023.

143. Голубовська В. С. Інформаційне суспільство: можливості, проблеми та перспективи розвитку. *Інформація і право*. 2013. № 2(8). С. 98-104.

144. Пиріг С. О., Нужна О. А. Інформаційні технології та їх використання на підприємствах України. *Економічний форум*. 2014. № 3. С. 190-195.
145. Винничук Р. О., Склярук Т. В. Особливості розвитку ІТ-ринку в Україні: стан та тенденції. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Серія «Логістика». 2015. № 833. С. 3-8.
146. Khrustalev Y. Therapy is the Basis for Strengthening the Health of the Nation. *Therapeutic archive*. 2018. Vol. 8. Pp. 78-80.
147. Денисюк В. І., Денисюк О. В. Доказова внутрішня медицина. Вінниця: Інше Видавництво, 2011. 928 с.
148. Collen M., Ball M. Medical informatics: past and future. *History of medical informatics in the United States*. 2015. Pp. 725-748.
149. Knight K. Who is the patient? Tensions between advance care planning and shared decision-making. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. 2019. Vol. 25. Issue 6. Pp. 1217-1225.
150. Pope, T. Certified Patient Decision Aids: Solving Persistent Problems with Informed Consent Law. *Journal of Law Medicine & Ethics*. 2017. Vol. 45 (1). Pp. 12-40.
151. AMBOSS: Principles of medical law and ethics. Web-site. URL: https://www.amboss.com/us/knowledge/Principles_of_medical_law_and_ethics (Last accessed: April 11, 2023).
152. Joly Y., Knoppers B. *Routledge Handbook of Medical Law and Ethics*. New York: Routledge, 2015. 492 p.
153. Keatings M., Adams P. *Ethical and Legal Issues in Canadian Nursing*. Toronto: Elsevier, 2020. 400 p.
154. Nisal A., Diwekar U., Bhalerao V. Personalized medicine for in vitro fertilization procedure using modeling and optimal control. *Journal of Theoretical Biology*. 2020. Vol. 487. Paper 110105.
155. Chan C., Lau B., Tam M., Ng E. Preferred problem solving and decision-making role in fertility treatment among women following an unsuccessful in vitro fertilization cycle. *BMC Women Health*. 2019. Vol. 19. Issue 1. Paper 153.

156. Lunenfeld B., Bilger W., Longobardi S., Kirsten J., D'Hooghe T., Sunkara S. Decision points for individualized hormonal stimulation with recombinant gonadotropins for treatment of women with infertility. *Gynecological Endocrinology*. 2019. Vol. 35. Issue 12. Pp. 1027-1036.

157. King C., Perkins J., Johnson C., Blosser C., Leca N., Sibulesky L. Utilization of Standard Criteria Donor and Expanded Criteria Donor Kidneys After Kidney Allocation System Implementation. *Annals of Transplantation*. 2018. Vol. 23. Pp. 691-703.

158. Yang J., Jeong J., Lee J., Kim Y., Paik H., Kim J, Park H., Kim M. Design and Methods of the Korean Organ Transplantation Registry. *Transplantation Direct*. 2017. Vol. 3 (8). Paper e191.

159. Eguchi S., Soyama A., Nagai K., Miyazaki Y., Kurihara S., Hidaka M., Ono S., Adachi T., Natsuda K., Hara T. The donor advocacy team: a risk management program for living organ, tissue, and cell transplant donors. *Surgery Today*. 2017. Vol. 47 (8). Pp. 980-985.

160. Czerwinski J., Kalicinski P., Danielewicz R. Serious Adverse Events and Reactions in Organ Donation and Transplantation: A Web-Net Tool-Based Nationwide System for Reporting and Monitoring. *Annals of Transplantation*. 2015. Vol. 20. Pp. 243-248.

161. Shaw B., Chapman J., Fechter M., Foeken L., Greinix H., Hwan W., Philips-Johnson L., Korhonen M., Lindberg B., Navarro W. Towards a global system of vigilance and surveillance in unrelated donors of haematopoietic progenitor cells for transplantation. *Bone Marrow Transplantation*. 2013. Vol. 48 (12). Pp. 1506-1509.

162. Matesanz R., Mahillo B., Alvarez M., Carmona M. Global Observatory and Database on Donation and Transplantation: World Overview on Transplantation Activities. *Transplantation Proceedings*. 2009. Vol. 41 (6). Pp. 2297-2301.

163. Strang W., Tuppin P., Atinault A., Jacquelinet C. The French Organ Transplant Data System. *Connecting Medical Informatics and Bio-Informatics*. 2015. Vol. 116. Pp. 77-82.

164. Jacquelinet C., Burgun A., Delamarre D., Strang N., Djabbour S., Boutin B., Le Beux P. Developing the ontological foundations of a terminological system for end-stage diseases, organ failure, dialysis and transplantation. *International Journal of Medical Informatics*. 2013. Vol. 70 (2-3). Pp. 317-328.

165. Sarwar A., Nazar N., Nazar N., Qadir A. Measuring vaccination willingness in response to COVID-19 using a multi-criteria-decision making method. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*. 2021.

166. Syundyukov E., Mednis M., Zaharenko L., Pildegovica E., Danovska I., Kistkins S., Seidmann A., Bennis A., Pirags V., Tzivian L. COVID-19 vaccination readiness: use of digital technologies for data-driven decision making. *European Journal of Public Health*. 2021. Vol. 31. Pp 105-109.

167. Groenewald C. To Vaccinate or Not? Decision-Making in the Time of COVID-19 Vaccines. *Cultural Studies-Critical Methodologies*. 2022. Vol. 22. Issue 1. Pp 89-95.

168. Becchetti L., Candio P., Salustri F. Vaccine uptake and constrained decision making: The case of Covid-19. *Social Science & Medicine*. 2021. Vo. 289. Paper 114410.

169. Reyna V., Broniatowski D., Edelson S. Viruses, Vaccines, and COVID-19: Explaining and Improving Risky Decision-making. *Journal of Applied Research In Memory and Cognition*. 2021. Vol. 10. Issue 4. Pp. 491-509.

170. Riad A., Huang Y., Abdulqader H., Morgado M., Domnori S., Kosciak M., Mendes J., Klugar M., Kateeb E. Universal Predictors of Dental Students' Attitudes towards COVID-19 Vaccination: Machine Learning-Based Approach. *Vaccines*. 2021. Vol. 9. Issue 10. Paper 1158.

171. Cerda A., Garcia L. Hesitation and Refusal Factors in Individuals' Decision-Making Processes Regarding a Coronavirus Disease 2019 Vaccination. *Frontiers in Public Health*. 2021. Vol. 9. Paper 626852.

172. Scalia P., Durand M., Elwyn G. Shared decision-making interventions: An overview and a meta-analysis of their impact on vaccine uptake. *Journal of Internal Medicine*. 2021.

173. Botwright S., Giersing B., Meltzer M., Kahn A., Jit M., Baltussen R., El Omeiri N., Biey J., Moore K., Thokala P., Mwenda J., Bertram M., Hutubessy R. The CAPACITI Decision-Support Tool for National Immunization Programs. *Value in Health*. 2021. Volume 24. Issue 8. Pp. 1150-1157.

174. Delbon P. The protection of health in the care and trust relationship between doctor and patient: Competence, professional autonomy and responsibility of the doctor and decision-making autonomy of the patient. *Journal of Public Health Research*. 2018. Vol. 7. Issue 3. Pp. 97-100.

175. Stankova P., Horkelova J., Luczewska J., Ticha J., Zimcikova S., Cernobila J. The key factors influencing clients' decision-making in the market of selected planned healthcare in the Czech Republic. *Journal of Competitiveness*. 2017. Vol. 9. Issue 4. Pp. 94-113.

176. Hacker P., Krestel R., Grundmann S., Naumann F. Explainable AI under contract and tort law: legal incentives and technical challenges. *Artificial Intelligence and Law*. 2020.

177. Lebedev G., Shakhova M., Kholin A., Malyarenko O., Bondarenko V., Zykov S. Application of a prospective assisted reproductive technologies register for calculating the probability of pregnancy. *Procedia Computer Science*. 2018. Vol. 126. Pp. 1237-1242.

178. Cao Q., Liao S., Meng X., Ye H., Yan Z., Wang P. Identification of Viable Embryos Using Deep Learning for Medical Image. *The 2018 5th International Conference on Bioinformatics Research and Applications: Proceedings* (Hong Kong, December 27-29, 2018). Hong Kong, 2018. Pp. 69-72.

179. Kothandaraman R., Andavar S., Raj R. A Hybrid Feature Ranking Algorithm for Assisted Reproductive Technology Outcome Prediction. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 2022. Vol. 65. Article Number e22210605.

180. Kothandaraman R., Andavar S., Raj R. Dynamic Model for Assisted Reproductive Technology Outcome Prediction. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 2021. Vol. 64. Article Number e21200758.

181. Figueira J., Almeida-Dias J., Matias S., Roy B., Carvalho M., Plancha C. ELECTRE TRI-C, a multiple criteria decision aiding sorting model applied to assisted reproduction. *International Journal of Medical Informatics*. 2011. Vol. 80. Issue 4. Pp. 262-273.

182. Letterie G., Mac Donald A. Artificial intelligence in in vitro fertilization: a computer decision support system for day-to-day management of ovarian stimulation during in vitro fertilization. *Fertility and Sterility*. 2020. Vol. 114. Issue 5. Pp. 1026-1031.

183. Hariton E., Chi E., Chi G., Morris J., Braatz J., Rajpurkar P., Rosen M. A machine learning algorithm can optimize the day of trigger to improve in vitro fertilization outcomes. *Fertility and Sterility*. 2021. Vol. 116. Issue 5. Pp. 1227-1235.

184. Letterie G. Three ways of knowing: the integration of clinical expertise, evidence-based medicine, and artificial intelligence in assisted reproductive technologies. *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*. 2021. Vol. 38. Issue 7. Pp. 1617-1625.

185. Chang V., Heutte L., Petitjean C., Hartel S., Hitschfeld N. Automatic classification of human sperm head morphology. *Computers in Biology and Medicine*. 2017. Vol. 84. Pp. 205-216.

186. Hawashin D., Jayaraman R., Salah K., Yaqoob I., Simsekler M., Ellahham S. Blockchain-Based Management for Organ Donation and Transplantation. *IEEE Access*. 2022. Vol. 10. Pp. 59013-59025.

187. Huang J., Millis J., Mao Y., Millis M., Sang X., Zhong S. Voluntary Organ Donation System Adapted to Chinese Cultural Values and Social Reality. *Liver Transplantation*. 2015. Vol. 21. Issue 4. Pp. 419-422.

188. Niyigena C., Seol S., Lenskiy A. Survey on Organ Allocation Algorithms and Blockchain-based Systems for Organ Donation and Transplantation. *The International Conference on Information and Communication Technology Convergence: Proceedings* (Jeju, South Korea, October 21-23, 2020). Jeju, 2020. Pp. 173-178.

189. Karademirci O., Terzioglu A., Yilmaz S., Tombus O. Implementation of a User-Friendly, Flexible Expert System for Selecting Optimal Set of Kidney Exchange Combinations of Patients in a Transplantation Center. *Transplantation Proceedings*. 2015. Vol. 47. Issue 5. Pp. 1262-1264.

190. Okahara S., Snell G., Levvey B., McDonald M., D'Costa R., Opdam H., Pilcher D. A prediction model to determine the untapped lung donor pool outside of the DonateLife network in Victoria. *Anaesthesia and Intensive Care*. 2022. Article Number 0310057X211070011.

191. Kosieradzki M., Lisik W., Gierwialo R., Sitnik R. Applicability of Augmented Reality in an Organ Transplantation. *Annals of Transplantation*. 2020. Vol. 25. Article Number e923597.

192. Ding C., Tai Q., Han F., Li Y., Tian X., Tian P., Ding X., Pan X., Zheng J., Xiang H., Xue W. Predictive Score Model for Delayed Graft Function Based on Easily Available Variables before Kidney Donation after Cardiac Death. *Chinese Medical Journal*. 2017. Vol. 130. Issue 20. Pp. 2429-2434.

193. Locke J., Reed R., Shewchuk R., Stegner K., Qu H. Cognitive mapping as an approach to facilitate organ donation among African Americans. *Science Progress*. 2021. Vol. 104. Issue 3. Article Number 00368504211029442.

194. Gordon E., Mullee J., Butt Z., Kang J., Baker T. Optimizing informed consent in living liver donors: Evaluation of a comprehension assessment tool. *Liver Transplantation*. 2015. Vol. 21. Issue 10. Pp. 1270-1279.

195. Gonzalez F., Vera F., Gonzalez F., Velasquez J., Kefuri L. A novel technological tool for increasing organ donation in Chile. *IEEE/WIC/ACM International Joint Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT): Proceedings (Electr Network, December 14-17, 2020)*. Electr Network, 2020. Pp. 470-475.

196. Grasser F., Malberg H., Zaunseder S., Beckert S., Kuster D., Schmitt J., Abraham S. Application of Recommender System Methods for Therapy Decision Support. *18th IEEE International Conference on e-Health Networking, Applications*

and Services (Healthcom): Proceedings (Munich, Germany, September 14-16, 2016). Munich, 2016. Pp. 430-435.

197. Grasser F., Tesch F., Schmitt J., Abraham S., Malberg H., Zaunseder S. A pharmaceutical therapy recommender system enabling shared decision-making. *User Modeling and User-Adapted Interaction*. 2021.

198. Scherrer A., Jakobsson S., Kufer K. On the advancement and software support of decision-making in focused ultrasound therapy. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*. 2016. Vol. 23. Issue 5-6. Pp. 174-182.

199. Agin F., Madhani Z., Zahmatkeshan Khorasani A., Zehtab H., Aslani A. Patient Decision Aid Systems: An Overview. *Studies in Health Technology and Informatics*. 2018. Vol. 249. Pp. 208-211.

200. Przelaskowski A., Sobieszczuk E., Jozwiak R., Zycka-Malesa D., Mykhalevych I., Sklinda K., Sobkowicz A. Integrated System for Clinical Decision Support in Emergency Stroke Care. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2016. Vol. 471. Pp. 457-473.

201. Martins S., Ferreira F., Ferreira J., Marques C. An artificial-intelligence-based method for assessing service quality: insights from the prosthodontics sector. *Journal of Service Management*. 2020. Vol. 31. Issue 2. Pp. 291-312.

202. Dawson V., Fransson H., Wolf E. Coronal restoration of the root filled tooth - a qualitative analysis of the dentists' decision-making process. *International Endodontic Journal*. 2021. Vol. 54. Issue 4. Pp. 490-500.

203. Borra R., Andrade P., Correa L., Novelli M. Development of an open case-based decision-support system for diagnosis in oral pathology. *European Journal of Dental Education*. 2017. Vol. 11. Issue 2. Pp. 87-92.

204. Aljaaf A., Al-Jumeily D., Hussain A., Lamb D., Al-Jumaily M., Abdel-Aziz K. A Study of Data Classification and Selection Techniques for Medical Decision Support Systems. *Lecture Notes in Artificial Intelligence*. 2014. Vol. 8589. Pp. 135-143.

205. Candea C., Candea G., Constantin Z. ArdoCare - a collaborative medical decision support system. *Procedia Computer Science*. 2020. Vol. 162. Pp. 762-769.

206. Klachek P., Liberman I. The use of Hybrid Computational Methods for Creating Intelligent Decision-Making Systems in Medicine. *CEUR-WS*. 2018. Vol. 2255. Pp. 45-55.

207. Slowther A., Johnston C., Goodall J., Hope T. A practical guide for clinical ethics support. Oxford: Ethox Centre, 2014. 120 p.

208. Mahsa Dehghani, S., Taha, S.-S., Samad Shams, V., Peyman, R.-H. Decision support system for triage management: A hybrid approach using rule-based reasoning and fuzzy logic. *International Journal of Medical Informatics*. 2018. Vol. 114. Pp. 35-44.

209. Berge, G., Granmo, O., Tveit, T., Munkvold, B., Ruthjersen, A., Sharma, J. Machine learning-driven clinical decision support system for concept-based searching: a field trial in a Norwegian hospital. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2023. Vol. 23. Issue 1. Article number 5.

210. Бідюк П.І., Тимощук О.Л., Коваленко А. Є., Коршевнік Л. О. Системи і методи підтримки прийняття рішень. Київ: КПП ім. І. Сікорського, 2022. 610 с.

211. Наказ Міністерства охорони здоров'я «Про затвердження Порядку застосування допоміжних репродуктивних технологій в Україні» від 09.09.2013 року №787. *Офіційний вісник України від 01.11.2013 р. № 82 С. 446. Стаття 3064.*

212. Роз'яснення Міністерства юстиції України «Визначення походження дитини від батьків при державній реєстрації народження». Електронний ресурс. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0016323-12#Text> (Дата звернення: 11.04.2023).

213. Дахно Ф. В. Суррогатне материнство. *Жіночий лікар*. 2007. № 3. С. 27-31.

214. Герц А. А. Договірні зобов'язання у сфері надання медичних послуг. Хмельницький: ФОП Мельник А. А., 2015. 250 с.

215. Сімейний кодекс України від 10 січня 2002 р. № 2947–III. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 2002. № 21. Ст. 135.

216. Nisal A., Diwekar U, Bhalerao V. Personalized medicine for in vitro fertilization procedure using modeling and optimal control. *Journal of Theoretical Biology*. 2020. Vol. 487. Paper no. 110105.

217. Цивільний кодекс України від 16.01.2003 № 435-IV. *Відомості Верховної ради України (ВВР)*. 2003. №№ 40-44.

218. Основи законодавства України про охорону здоров'я: Закон України від 19 листопада 1992 року № 2801-ХІІ. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 1993. № 4. Ст.19.

219. Коваль Д., Руденко К. Аналітична записка «Трансплантація органів = порятунок людських життів: роль трансплант-координатора». Веб-сайт. URL: https://www.civic-synergy.org.ua/wp-content/uploads/2018/04/Transplantatsiya-organiv-poryatunok-lyudskyyh-zhyttiv_rol-transplant-koordynatora.pdf (Дата звернення: 11.04.2023).

220. Юрченко Н. Трансплантація органів – це тисячі врятованих життів. Веб-сайт. URL: <http://www.golos.com.ua/article/278750> (Дата звернення: 11.04.2023).

221. Закон України «Про застосування трансплантації анатомічних матеріалів людині». Веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2427-19> (Дата звернення: 11.04.2023).

222. Directive 2011/24/EU of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 on the application of patients' rights in cross-border healthcare. *Official Journal of the European Union*. 2011. Vol. 88. Pp. 45-65.

223. Бардов В. Основи стоматологічної діяльності: організаційно-правові, економічні, гігієнічні. Вінниця: Нова книга, 2011. 440 с.

224. Закон України «Про захист прав споживачів». *Відомості Верховної Ради УРСР (ВВР)*. 1991. № 30. Ст. 379.

225. Beriain I. Mandatory vaccination and the 'seat belt analogy' argument: a critical analysis in the context of the Covid-19 pandemic. *Medicine Health Care and Philosophy*. 2022.

226. Hurford J. COVID-19 and Compulsory Vaccination: An Acceptable Form of Coercion? *New Bioethics – A Multidisciplinary Journal of Biotechnology and the Body*. 2021.

227. Franco J. Should COVID-19 vaccination be mandatory? *BMJ Evidence-Based Medicine*. 2021. Vol. 26. Issue 6. Pp. 269-270.

228. Bothe K. COVID-19: Is a Compulsory Vaccination for Employees in the medical Sector? *Aktuelle Rheumatologie*. 2021. Vol. 46. Issue 06. Pp. 513-516.

229. Monteverde E. Respect for individual autonomy and a collective benefit: Arguments in favor of compulsory SARS-CoV-2 vaccination among health care professionals. *Archivos Argentinos de Pediatría*. 2021. Vol. 119. Issue 4. Pp. E298-E302.

230. Закон України «Про захист населення від інфекційних хвороб». *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 2000. № 29. Ст. 228.

231. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення». *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 1994. № 27. Ст. 218.

232. Confusion Matrix: How To Use It & Interpret Results [Examples]. Веб-сайт. URL: <https://www.v7labs.com/blog/confusion-matrix-guide>. (Дата звернення: 11.04.2023).

233. Рундель О. Наукове мислення. Аргументовані способи не приймати все на віру. Київ: Віхола, 2023. 176 с.

234. Ратніков, В. С. Основи філософії науки і філософії техніки. Вінниця : ВНТУ, 2012. 291 с.

235. Кузь О. М., Чешко В.Ф. Філософія науки. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. 172 с.

236. Штанько В.І. Філософія і методологія сучасної науки. Харків: ХНУРЕ, 2017. 177 с.

237. Колесников О.В. Основи наукових досліджень. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 144 с.

238. Ухвала суду № 89678532, 18.05.2020, Хмельницький міськрайонний суд Хмельницької області. Веб-сайт. URL: <https://youcontrol.com.ua/catalog/court-document/89678532/>. (Дата звернення: 11.04.2023).

239. Ухвала суду від 02.10.2019 у справі № 686/26584/19, Хмельницький міськрайонний суд Хмельницької області. Веб-сайт. URL: <https://zakononline.com.ua/court-decisions/show/84811389>. (Дата звернення: 11.04.2023).

240. Максимальний захист – послуги адвокатів та юристів. Правова допомога у цивільних, кримінальних, господарських, цивільних, адміністративних справах. Медичне право. Веб-сайт. URL: <https://mzahyst.com/practice-areas/medicine-law/>. (Дата звернення: 11.04.2023).

ДОДАТОК А. Результати аналізу відомих моделей, методів та систем підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

Переважаюча більшість праць спрямовані на правове регулювання використання клінічних систем підтримки прийняття рішень, особливо про обмін даними та вимоги до конфіденційності – наприклад, роботи [89, 94, 150].

У статті [6] розглядаються системи підтримки прийняття рішень, призначені для підтримки лікарів у прийнятті рішень і для підвищення якості та безпеки медичної допомоги.

У статті [90] представлено прототип мобільної системи підтримки прийняття рішень (СППР), призначеної для медичних працівників відділення невідкладної допомоги, щоб визначити та дотримуватися правильної процедури на основі чинного законодавства, щоб зменшити ймовірність неправильних дій та пов'язані з цим ризики, а також зберегти як життя та здоров'я пацієнтів, так і їх права. Розроблена мобільна СППР дозволяє лікарям швидко отримати доступ до коректної інформації щодо їх повноважень, а також захищає безпеку та добробут пацієнта.

У статті [91] представлена медична реляційна модель для видобутку логічних правил медичного права, необхідних для розробки системи підтримки прийняття медичних рішень, яка полегшує процес електронного обміну даними з мінімальним втручанням людини. Цей підхід полягає в аналізі законодавчого тексту та формуванні записів у відповідності з медичним законодавством.

Приблизна система міркувань, представлена в роботі [92], розглядає оцінку ризику в ситуації, коли лікарі зважують необхідність операції пацієнта. Рівень клінічних симптомів у пацієнта свідчить про наявність захворювання, яке можна вилікувати хірургічним шляхом. Автори оцінюють небезпеку операції шляхом використання алгоритму наближених міркувань зі спеціально розробленими нечіткими множинами.

Серед інших рішень інформаційної підтримки для галузі медичного права слід відзначити:

- 1) AMBOSS: Метод правової оцінки здатності пацієнта приймати рішення [151];
- 2) портал моделей медичних даних для вдосконалення та прискорення розробки моделей медичних даних шляхом обміну передовими практиками, більш стандартизованими моделями даних із семантичними анотаціями та кращого обміну інформацією між інформаційними системами [93];
- 3) інформаційна технологія для заповнення динамічної згоди пацієнтів та для перетворення цієї динамічної згоди в двонаправлений, безперервний, інтерактивний процес між пацієнтами та медичними працівниками [152];
- 4) технологія надання юридичної підтримки різному медичному персоналу, щоб визначити, які юридичні потреби, пов'язані із здоров'ям пацієнтів, залишились незадоволеними [14];
- 5) комп'ютеризовані системи документації та портали пацієнтів щодо юридичної відповідальності медсестер [153].

У роботі [154] описано теорію, модель та оптимальну процедуру контролю для покращення результатів лікування екстракорпорального запліднення для одного з чотирьох протоколів, які використовуються в реальній практиці.

У дослідженні [155] вивчалися переваги щодо прийняття рішень щодо лікування жінок, які проходили лікування екстракорпоральним заплідненням після невдалого циклу екстракорпорального запліднення.

В огляді [156] розглядається поточний стан, пов'язаний з моментами прийняття рішень під час індивідуального лікування жіночого безпліддя, перш ніж розглядати майбутні події, які можуть надалі допомогти у прийнятті індивідуальних рішень щодо лікування, включаючи використання комп'ютерних та штучних методів лікування і прийняття рішень за допомогою розвідки.

Сьогодні чимало дослідників в усьому світі приділяють увагу проблемі побудови інформаційної системи трансплантації органів і тканин. Автори роботи [95] запропонували новий контент та інфраструктуру для узгодження форм

документації у сфері трансплантації органів, що дає можливість повторного використання та обміну органами у всьому світі.

Так, автори [157], використовуючи базу даних United Network for Organ Sharing, показали, що впровадження системи розподілу нирок змінило спосіб розподілу нирок та інформацію, на якій базуються рішення щодо використання органів.

У статті [158] описується нова перспективна версія Корейського реєстру трансплантації органів, у якому беруть участь 59 центрів з орієнтовним щорічним занесенням записів понад 2000 випадків. Автори [158] дійшли висновку, що процеси, які використовуються для створення цієї системи, є хорошою моделлю для запуску нових загальнонаціональних досліджень з трансплантації.

У статті [159] описано, як університетська лікарня Нагасакі створила та запровадила програму підтримки донорів – програму управління ризиками в разі серйозного, стійкого або фатального ураження органу, тканини або клітини після трансплантації від живого донора.

Відповідно до законодавчої бази Мексики, Національний центр трансплантації відповідає за координацію Національної підсистеми донорства та трансплантації, і однією з його функцій є інтеграція та резервне копіювання інформації щодо донорства та трансплантації через Національну систему реєстру трансплантацій. Процеси розподілу є ключовим елементом для забезпечення справедливого розподілу органів для тих пацієнтів, які чекають на цей орган; таким чином пропонується електронний інструмент, який має на меті підтримати рішення координаційного комітету донорства та/або трансплантації шляхом надання необхідних елементів для підвищення ефективності цього процесу [99].

Трансплантація органів уразлива до серйозних побічних реакцій та подій, які вимагають систем моніторингу та управління згідно із вимогами Директиви 2010/53/EU Європейського союзу. У Польщі була впроваджена система управління з використанням сучасних мережевих технологій шляхом наступних кроків: розробка каталогу подій та реакцій, підготовка та впровадження мережевого модуля, операційні процедури, система оцінки [160].

Автори [161] створили систему збору, зіставлення, аналізу, розподілу та реагування на серйозні побічні явища та реакції у неспоріднених донорів. Система має надійну структуру управління, офіційний зворотній зв'язок з членами Всесвітньої асоціації донорів кісткового мозку та прозорі інформаційні потоки до інших агенцій, лікарів-спеціалістів, програм трансплантації та широкої громадськості.

Глобальна база даних про донорство та трансплантацію є одним з основних напрямків Глобальної обсерваторії з донорства та трансплантації, яка є інформаційною платформою, розробленою для виконання деяких вимог Резолюції Всесвітньої асамблеї охорони здоров'я WHA57.18. Цілі полягають у зборі, аналізі та поширенні інформації про законодавчі та організаційні основи та щорічні агреговані дані про донорство та трансплантаційну діяльність держав-членів Всесвітньої організації охорони здоров'я. Інша мета – створити мережу трансплантації з національними органами охорони здоров'я. База даних є робочим інструментом, який допомагає обмінюватися інформацією та бути довідником для залучених професіоналів, сприяючи міжнародній співпраці через веб-сайт [162].

Agence de la Biomedecine (Франція) підтримує національну інформаційну систему, яка використовується для координації та адміністрування діяльності із отриманням та трансплантації органів, а також для проведення оцінки діяльності з трансплантації органів. У статті [163] описано основні варіанти використання та функціональні вимоги до програмного забезпечення інформаційної системи підбору донора, реципієнта та розподілу органів.

Etablissement francais des Greffes – це державне агентство, яке займається питаннями охорони здоров'я, пов'язаними з трансплантацією органів, тканин і клітин у Франції. Оцінка діяльності з вилучення та трансплантації органів, одна з її місій, підтримується національною інформаційною системою. Ця система рухається до нової n-рівневої архітектури, що включає сервер термінології для термінальних захворювань, недостатності органів, діалізу та трансплантації. У

статті [164] описано методологічний підхід, використаний для побудови термінологічного сервера на онтологічних засадах.

Метою дослідження [165] було проаналізувати рівень готовності населення до вакцинації Covid'19 на основі відомого багатокритеріального методу прийняття рішень. Важливими детермінантами готовності до вакцинації Covid'19 були: сигнали до дій, очікувані переваги, позитивне ставлення, рекомендація уряду та відчутний стрес. Детермінантами бажання прийняти вакцину проти Covid'19 були: індивідуальне рішення, походження вакцини, адаптація до змін, уявні перешкоди для вакцинації.

Стаття [166] мала на меті розробку цифрової платформи для спілкування вчених із населенням та використання цієї цифрової платформи для пілотного дослідження факторів, пов'язаних із готовністю до вакцинації від Covid'19. Для дослідження готовності до вакцинації було створено кілька моделей логістичної регресії, скоригованих на особисті коваріації, фактори, що впливають на мотивацію до вакцинації та ризик зараження/важкого перебігу захворювання. Цифрова платформа може допомогти створити діалог на основі даних про готовність до вакцинації, відкрити науково обґрунтовану дискусію між державними органами та населенням.

У статті [167] подано інформацію про прийняття рішень щодо застосування вакцини від Covid'19, враховуючи важливість вакцинальної грамотності, довіри та соціальної відповідальності в цьому процесі.

У статті [100] система підтримки прийняття рішень пропонується як інструмент для епідеміологічного прогнозування, враховуючи тенденції Covid'19 у кількох країнах і регіонах, хмари великих даних для важливих геофізичних та соціально-екологічних характеристик і очікуваного потенціалу медичного обслуговування, включаючи вакцинацію та обмеження міграції населення як всередині країни, так і міжнародні перевезення. Чисельне моделювання поширення Covid'19 в основному базується на алгоритмі обробки статистичних даних на основі показника нестабільності. Розроблена система підтримки

прийняття рішень допомагає прогнозувати наслідки Covid'19 залежно від стратегій захисту від Covid'19, включаючи вакцинацію.

У статті [168] пропонується моделювання вибору вакцинації на основі поведінкової економіки. Модель постійно калібрується за допомогою останніх опитувань щодо ставлення людей до вакцинації, а також оцінок рівня зараження та смертності від Covid'19 та ефективності вакцини для населення Великобританії.

У статті [169] розглядаються основні механізми та прогнози щодо прийняття ризикованих рішень щодо вакцинації Covid'19, запропоновані теоріями очікуваної вартості та подвійного процесу. Крім того, автори [169] висвітлюють, як теорія нечітких слідів (fuzzy-trace theory) спирається на ці підходи та дає подальше уявлення про те, як знання, емоції, цінності та метакогнітивне гальмування впливають на прийняття ризикованих рішень.

Основною метою дослідження [170] було синтезувати керовану даними модель для прогнозування готовності студентів до вакцини Covid'19 за допомогою дерева рішень та регресійного аналізу. Запропонована концептуальна модель була розроблена та перевірена за допомогою підходу машинного навчання, щоб виявити фактори, пов'язані з бажанням студентів отримати вакцину від Covid'19. Аналіз машинного навчання показує п'ять важливих предикторів готовності вакцинуватися від Covid'19: економічний рівень країни, довіру людини до фармацевтичної промисловості, неправильне уявлення людини про природний імунітет, віру людини у співвідношення ризику і користі вакцини та індивідуальне ставлення до нових вакцин.

Метою дослідження [171] є визначення змінних, що впливають на ймовірність відмови та нерішучості щодо вакцини проти Covid'19, а також визначення прийнятності вакцини для різних сценаріїв ефективності та побічних ефектів. Для оцінки використовується метод мультиноміальної логістичної регресії, заснований на моделі віри в здоров'я. Проведений аналіз гіпотетичних сценаріїв вакцинації показав, що люди віддають перевагу менш ризикованим вакцинам з точки зору меншої кількості побічних ефектів, а не ефективності.

Метою [172] є: надати огляд спільного прийняття рішень та використання засобів допомоги пацієнтам щодо вакцинації від Covid'19. Автори [172] дослідили вплив на вагання при вакцинації шляхом пошуку рандомізованих контрольованих досліджень втручань спільного прийняття рішень, провели мета-аналіз та розрахували об'єднане співвідношення шансів.

Інструмент підтримки прийняття рішень CAPASITI [173] був розроблений, щоб структурувати та документувати заснований на доказах, специфічний для контексту процес визначення пріоритетів або вибору серед багатьох продуктів, послуг або стратегій вакцинації від Covid'19. Інструмент підтримки прийняття рішень CAPASITI заснований на багатокритеріальному аналізі рішень як структурований спосіб включення кількох джерел доказів і точок зору зацікавлених сторін.

Автор [174] довів, що необхідна адекватна інформаційна система та система підтримки прийняття рішень, які сприятимуть розвитку та посиленню відносин догляду та довіри між лікарем і пацієнтом, що включає компетентність, професійну автономію та відповідальність лікаря, а також самостійність у прийнятті рішень і право на самовизначення пацієнта – робити усвідомлений та добровільний вибір лікування, запропонований лікарем, гарантувати впевненість у наслідках поведінки та захистити права всіх залучених суб'єктів.

Автор [96] запропонував модель автономії прийняття рішень у медичних питаннях, яка, згідно з французьким законодавством, після надання згоди пацієнтів на медичні процедури, обов'язковою згідно із судовим правом та законодавством, встановлювала пріоритет вираження побажань пацієнтів.

Метою роботи [175] є визначення найважливіших факторів, які впливають на процес прийняття рішень клієнтами на ринку обраних медичних послуг, а також на визначення ролі та значення цих факторів щодо прийняття рішення.

Стаття [176] з правової сторони показує, що, щоб уникнути відповідальності, професійні суб'єкти (лікарі та менеджери) незабаром можуть бути юридично змушені використовувати пояснювані моделі машинного навчання. У статті [176] стверджується, що важливість пояснення виходить

далеко за межі законодавства про захист даних і вирішально впливає на питання договірної відповідальності за використання моделей машинного навчання.

У Швеції розроблено національну платформу обміну медичною інформацією, яка забезпечує обмін інформацією між різними інформаційними системами охорони здоров'я. Метою дослідження [97] є дослідження можливостей і обмежень доступу та взаємодії з важливою інформацією про здоров'я через шведську національну платформу. Автори [97] довели, що дуже важливо залучати пацієнтів до розробки та оцінки послуг eHealth як на національному, так і на місцевому рівнях, щоб забезпечити задоволення їхніх потреб у сумісності та обміні інформацією.

У статті [177] розглянуто вимоги до перспективного реєстру допоміжних репродуктивних технологій. Основою такого реєстру є спеціалізоване сховище даних – електронний паспорт репродуктивного здоров'я жінки. Цей реєстр є основою для аналізу ефективності використання допоміжних репродуктивних технологій та сприяє прийняттю медичних рішень щодо ймовірності вагітності.

Виявлення життєздатних ембріонів для імплантації є одним із найважливіших аспектів допоміжних репродуктивних технологій. Однак відбір ембріонів значною мірою залежить від візуального огляду ембріологів за допомогою мікроскопії, і їх оцінки часто суб'єктивні. Швидкий розвиток технологій обробки зображень призвів до збільшення інтересу до використання методів машинного навчання для відбору ембріонів у програмах екстракорпорального запліднення. У дослідженні [178] використовується метод глибокого навчання для морфологічної класифікації ембріонів на основі медичних зображень. Результати показують, що використана модель глибокого навчання значно перевершує інші методи.

В даний час допоміжні репродуктивні технології, що використовуються, є дуже складною технологією, яка забезпечує показник успіху 20%, залежно від низки факторів із складними взаємозв'язками. Завдяки здатності аналізувати великі та складні набори даних, застосування методів машинного навчання для прогнозування може максимізувати рівень успішності використання

репродуктивних технологій. У роботі [179] описано спробу створити динамічну модель для прогнозування результатів використання репродуктивних технологій за допомогою інкрементального класифікатора під назвою Ensemble of Heterogeneous Incremental Classifier (EHIC) у машинному навчанні. У цій роботі пропонується новий алгоритм ранжування функцій під назвою алгоритм оцінки рангу атрибутів посилення інформації (VIGAREA), який є комбінацією ряду методів вибору ознак і коефіцієнта посилення інформації кожної змінної і має можливість ранжувати функції на основі їх значення.

Показники настання вагітності за допомогою репродуктивних технологій є значно низькими, оскільки успіх застосування репродуктивних технологій залежить не лише від лікування, але й від багатьох інших біологічних, соціальних та екологічних особливостей. Високі витрати (а лікування шляхом застосування репродуктивних технологій не покривається жодними схемами медичного страхування) та болісний процес циклів репродуктивних технологій є двома основними перешкодами для вибору репродуктивних технологій. Обчислювальні моделі прогнозування можна використовувати для підвищення рівня успішності шляхом прогнозування результату лікування до початку циклу репродуктивної технології – таким чином, можна запропонувати парам і лікарям прийняти рішення щодо подальших дій: або продовжити використання репродуктивної технології без змін, або вибрати корекцію репродуктивної технології, або припинити застосування репродуктивної технології. Для підвищення рівня успішності репродуктивних технологій перед початком лікування лікарями та пацієнтами може використовуватись система підтримки прийняття рішень для прогнозування результатів застосування репродуктивних технологій з використанням методів машинного навчання, запропонована у дослідженні [180].

Мета роботи [181] полягає в тому, щоб застосувати інформаційний інструмент для вирішення проблем медичного прийняття рішень, щоб допомогти безплідним парам стати батьками при використанні репродуктивних технологій. Для того, щоб віднести кожну пару до категорії перенесення ембріонів, було обрано метод ELECTRE TRI-C, який допомагає прийняти рішення за кількома

критеріями для сортування або порядкової класифікації. Набір категорій показує спосіб збільшення частоти одноплідних вагітностей, мінімізуючи багатоплідну вагітність. Модель сортування, яка допомагає прийняти рішення, була сконструйована в процесі взаємодії між аналітиками, які допомагають прийняти рішення, і медичними експертами. Запропоновані інформаційні інструменти можуть відігравати важливу роль у підтримці медичних рішень щодо застосування репродуктивних технологій, спрямованих на збільшення частоти одноплідних вагітностей, мінімізуючи багатоплідну вагітність.

Метою дослідження [182] є розробка комп'ютерного алгоритму управління екстракорпоральним заплідненням та оцінка точності алгоритму у повсякденному прийнятті рішень під час стимуляції яєчників для екстракорпорального запліднення у порівнянні з рішеннями, що базуються на доказах. У [182] розроблено першу ітерацію високоточного прогностичного аналітичного алгоритму, який працює у відповідності з рішеннями на основі доказів під час стимуляції яєчників під час екстракорпорального запліднення. Цей інструмент пропонує потенційну платформу для оптимізації прийняття клінічних рішень під час екстракорпорального запліднення.

Метою дослідження [183] є визначення оптимального часу ін'єкції при виконанні екстракорпорального запліднення за допомогою моделі причинного висновку машинного навчання з метою максимізації виходу запліднених ооцитів і загальної кількості придатних для використання бластоцист для заданих стимульованих фолікулів для жінок, які проходять екстракорпоральне запліднення за допомогою інтрацитоплазматичної ін'єкції сперми. Рішення формулюється так: або запускати в цей день, або чекати іншого дня. Використання цього алгоритму машинного навчання приводить до значного збільшення кількості запліднених ооцитів і загальної кількості придатних для використання бластоцист під час екстракорпорального запліднення порівняно з рішеннями лікаря.

Сьогодні стрімко розвиваються онлайн-інструменти на основі штучного інтелекту для прийняття рішень щодо всіх аспектів використання репродуктивних

технологій. Ці інструменти покращують результати та забезпечують перехід від прийняття рішень на основі традиційних оцінок до гібридної тріади експертних знань, доказів і аналізу алгоритмічних даних із використанням штучного інтелекту. Метою дослідження [184] є висвітлення еволюції та опис бачення застосування штучного інтелекту під час використання репродуктивних технологій для покращення результатів, зниження витрат та позитивного впливу на клінічну допомогу.

Морфологія сперматозоїдів чоловіків є клінічним інструментом для прогнозу фертильності та використовується для прийняття рішень щодо варіантів використання репродуктивних технологій. Тому повний аналіз чоловічої сперми є критичним у цьому контексті. У статті [185] розроблено та реалізовано методологію для класифікації голівок сперми для морфологічного аналізу сперми з метою діагностики та прогнозу фертильності. Автори [185] пропонують двоетапну схему класифікації, що поєднує стратегію ансамблю та каскадний підхід з декількома машинами опорних векторів, для класифікації голівок сперматозоїдів на п'ять різних класів (один клас для нормальних голівок сперматозоїдів і чотири класи для аномальних голівок сперматозоїдів).

Робота [186] пропонує приватну наскрізну систему донорства та трансплантації органів на основі блокчейну Ethereum з метою гарантування чесного та ефективного процесу для покращення досвіду та довіри пацієнтів. Це повністю безпечне, децентралізоване, відстежуване, приватне, перевірене та надійне рішення для управління донорством органів і трансплантацією.

Автори [187] описують унікальну китайську систему класифікації донорів. Китайська система класифікації донорів визнає донорство після смерті мозку (категорія I), донорство після зупинки кровообігу (категорія II) і донорство після смерті мозку з подальшою зупинкою кровообігу (категорія III).

В огляді [188] досліджено існуючі алгоритми виділення органів, зокрема алгоритми виділення нирок, оскільки нирка є одним із найбільш затребуваних органів. У центрі уваги цієї статті – децентралізовані системи на основі

блокчейну, які можуть стати наріжною технологією для вирішення деяких існуючих проблем у сфері донорства органів.

Максимальна користь від обміну нирок може бути досягнута лише шляхом розробки центральної програми обміну нирок на базі загальнонаціональної бази живих донорів. У [189] розроблено зручну систему підтримки прийняття рішень щодо обміну та розподілу нирок для центрів трансплантації та полегшення їхньої роботи. Цю систему підтримки прийняття рішень можна використовувати як інструмент моделювання для аналізу різних методів розподілу.

У [190] розроблено високодискримінаційну модель прогнозування донорства легенів у мережі DonateLife та оцінки невикористаних донорів легенів за межами мережі DonateLife. Логістична регресійна модель із використанням даних на рівні пацієнта розроблена для характеристики донорів легенів у лікарнях мережі DonateLife.

Доповнена реальність передає віртуальну інформацію або деякі її елементи в реальний світ. Стаття [191] описує корисність цієї технології для сприяння донорству органів, навчанню хірургів-трансплантологів, вилученню та розміщенню трансплантата, мікроскопічній діагностиці відторгнення, лікуванню ускладнень та новоутворень після трансплантації.

У [192] розроблено просту модель оцінки донорського ризику для оцінки якості посмертного донорства нирок. Ця модель оцінки є хорошим неінвазивним інструментом для оцінки якості нирок перед донорством і трансплантацією та потенційно корисна для лікарів для прийняття оптимальних рішень щодо пропозицій донорських органів.

У [193] розроблено емпіричну структуру стратегій донорства органів для полегшення прийняття рішень щодо донорства та трансплантації. Автори [193] використовують підхід когнітивного картування, що включає дві різні фази збору первинних даних і послідовність аналітичних процедур для виявлення та систематичної організації стратегій сприяння донорству органів.

Автори [194] розробили інструмент оцінки інформованої згоди донора, який призначений для оцінки розуміння донорами печінки процесу живого

донорства. Такий інструмент має властивості вимірювання та може бути корисним для оцінки інформованої згоди потенційних донорів печінки.

Автори [195] розробили перший додаток для смартфонів для легкого та швидкого попередження відділу заготівлі про можливого донора органів з метою автоматизації двох етапів, на яких можливого донора слід ідентифікувати у відділенні невідкладної допомоги та сповістити про це заготівельний підрозділ.

У статті [196] порівнюються два підходи (Collaborative Recommender та Demographic-based Recommender) для полегшення підтримки прийняття терапевтичних рішень. Підходи допомагають лікарю у прийнятті терапевтичних рішень для конкретного пацієнта та визначенні часу надання послуг. Доведено, що обидві системи працюють і здатні допомогти лікарям-практикам у прийнятті відповідних рішень щодо терапії.

Стаття [197] демонструє зразкову систему підтримки прийняття клінічних рішень на основі даних, яка надає лікарям і пацієнтам індивідуальні рекомендації щодо фармацевтичних препаратів. Запропоноване рішення може бути шаблоном для майбутніх систем підтримки клінічних рішень на основі даних, які допомагають лікарям визначати найбільш відповідну терапію та забезпечувати спільний процес прийняття рішень між лікарями та пацієнтами.

Дослідницька робота [198] впроваджує інтерактивне багатокритеріальне прийняття рішень для цілеспрямованого планування ультразвукової терапії з метою покращення якості лікування.

Мета інструментів допомоги пацієнтам у прийнятті рішень [199] полягає в тому, щоб сприяти співпраці пацієнтів і лікарів або клінік щодо доступних варіантів як інструменту для допомоги в процесі прийняття рішень. Ці інструменти усувають брак інформації, стрес через неправильний вибір або відсутність ефективного спілкування з лікарем.

Автори [200] представляють систему підтримки прийняття рішень у невідкладній допомозі при інсульті як частину інтегрованого медичного середовища. Представлена система складається з чотирьох взаємопов'язаних

модулів, кожен з яких відповідає за підтримку медперсоналу у прийнятті правильного рішення на кожному етапі невідкладної допомоги при інсульті.

Метод на основі штучного інтелекту для оцінки якості послуг у секторі зубопротезування був розроблений у [201]. Конструктивістська система підтримки прийняття рішень також була розроблена в [201] для полегшення оцінки якості послуг у секторі зубопротезування.

Стаття [202] описує процес прийняття рішення лікарем-стоматологом, що лежить в основі вибору корональної реставрації кореневого пломбованого зуба з огляду не лише на клінічні фактори, але й на вирішальні контекстуальні фактори та врахування поглядів пацієнтів.

Стаття [203] описує відкриту систему підтримки прийняття рішень, засновану на теоремі Байєса, підключену до реляційної бази даних і розроблену з використанням мови програмування C++. Ця система дозволяє створювати та керувати базою даних патології, а також моделювати діагнози патології ротової порожнини, використовуючи змінні з бази даних.

Стаття [204] пропонує класифікаційний підхід, який полегшує вибір відповідного методу штучного інтелекту з метою використання в системах підтримки медичних рішень для допомоги лікарям у їх діагностичних процедурах, прийняття більш точних і ефективних рішень, мінімізації медичних помилок, підвищення безпеки пацієнтів і зниження витрат.

Представлена в [205] архітектура ArdoCare системи підтримки прийняття медичних рішень використовує електронну медичну карту в поєднанні з доступними технологіями та стандартами, клінічними базами даних і спеціалізованими базами знань з метою відповіді на потреби системи охорони здоров'я та сприяння покращенню медичних послуг.

У роботі [206] описано основні принципи проектування системи підтримки прийняття рішень нового покоління для надання персоналізованої допомоги пацієнтам на основі клінічних та лікувальних даних пацієнтів із використанням авторської синергетичної моделі колективного прийняття рішень та методів гібридного обчислювального інтелекту, що дозволяє суттєво підвищити якість

результатів вирішення складних медичних проблем в умовах різноманіття та неоднорідності інформації, а також підвищити ефективність прийняття рішень за рахунок зменшення втрат від помилкових і невідповідних складності проблеми окремих рішень.

Різні моделі підтримки клінічної етики розглядаються в роботі [207].

Узагальнимо результати дослідження відомих моделей, методів та систем підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав – таблиця А.1.

Таблиця А.1

Результати дослідження відомих моделей, методів та систем підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

Відоме рішення	Критерії оцінки відомих рішень							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Системи підтримки прийняття рішень, призначені для підтримки лікарів і для підвищення якості та безпеки медичної допомоги [6]	-	-	-	-	-	-	+	+
Мобільна система підтримки прийняття рішень для медичних працівників відділення невідкладної допомоги [90]	-	-	+	-	+	-	-	-
Медична реляційна модель для видобутку логічних правил медичного права [91]	-	-	-	-	-	-	+	-
Приблизна система міркувань для оцінки ризику при зважуванні необхідності операції для пацієнта [92]	-	-	-	-	+	-	-	-
Інформаційна система та СППР для сприяння та зміцнення довіри між лікарем і пацієнтом [174]	-	-	+	+	+	-	-	-

Модель автономії прийняття рішень у медичних питаннях (відповідно до французького законодавства) [96]	-	-	+	+	+	-	-	-
Шведська національна платформа обміну медичною інформацією [97]	+	+	+	+	+	+	-	-
Найважливіші фактори, які впливають на процес прийняття рішень щодо вибору медичних послуг [175]	-	-	+	+	+	+	-	-
Різні моделі підтримки клінічної етики [207]	-	-	-	+	+	-	-	-
AMBOSS: метод правової оцінки здатності пацієнта приймати рішення [151]	-	-	+	-	+	-	-	-
Портал моделей медичних даних [93]	+	-	+	-	+	-	+	-
Інформаційна технологія для заповнення динамічної згоди пацієнтів [152]	-	+	+	+	+	-	-	-
Технологія надання юридичної підтримки різному медичному персоналу [14]	-	-	-	-	-	-	-	+
Комп'ютеризовані системи документації та портали пацієнтів щодо юридичної відповідальності медсестер [153]	-	-	-	-	-	-	+	+
Теорія, модель та процедура контролю для покращення результатів лікування екстракорпорального запліднення [154]	+	-	-	-	-	-	-	-
Прийняття рішень щодо лікування жінок після невдалого циклу запліднення [155]	+	-	-	-	-	-	-	-
Прийняття рішень під час індивідуального лікування жіночого безпліддя [156]	+	-	-	-	-	-	-	-
Комп'ютеризована інфраструктура для узгоджених форм документації у сфері трансплантації органів [95]	-	+	-	-	+	-	-	-

Об'єднана мережа спільного використання органів [157]	-	+	-	-	-	-	+	+
Глобальна база даних донорства та трансплантації [162]	-	+	-	-	-	-	+	-
Система збору, зіставлення, аналізу, розподілу та реакції на серйозні побічні явища та реакції у неспоріднених донорів [161]	-	+	-	-	-	-	-	-
Система розподілу нирок [157]	-	+	-	-	-	-	+	-
Корейський реєстр трансплантації органів [158]	-	+	-	-	-	-	+	-
Програма підтримки та захисту донорів [159]	-	+	-	-	-	-	+	-
Національна підсистема донорства та трансплантації Мексики [99]	-	+	-	-	-	-	+	-
Польська система управління трансплантацією органів з використанням сучасних мережевих технологій [160]	-	+	-	-	-	-	+	-
Французька національна інформаційна система для координації та адміністрування трансплантації органів [163]	-	+	-	-	-	-	+	-
Аналіз рівня готовності населення до вакцинації Covid'19 на основі відомого багатокритеріального методу прийняття рішень [165]	-	-	-	-	-	+	+	-
Цифрова платформа для пілотного дослідження факторів, пов'язаних із готовністю до вакцинації від Covid'19 [166]	-	-	-	-	-	+	+	+

СППР для епідеміологічного прогнозування Covid'19 [100]	-	-	-	-	-	-	+	-
Модель вибору вакцинації на основі поведінкової економіки [168]	-	-	-	-	-	+	-	-
Механізми та прогнози щодо прийняття ризикованих рішень щодо вакцинації від Covid'19 [169]	-	-	-	-	-	+	-	-
Модель для прогнозування готовності студентів до вакцини Covid'19 [170]	-	-	-	-	-	+	+	+
Метод визначення прийнятності вакцини для різних сценаріїв ефективності та побічних ефектів [171]	-	-	-	-	-	+	-	+
Метод спільного прийняття рішень щодо вакцинації від Covid'19 [172]	-	-	-	-	-	+	+	+
Інструмент підтримки прийняття рішень SARACITI [173]	-	-	-	-	-	+	+	+
Реєстр допоміжних репродуктивних технологій [177]	+	-	-	-	-	-	+	-
Метод глибокого навчання для морфологічної класифікації ембріонів на основі медичних зображень [178]	+	-	-	-	-	-	+	-
Динамічна модель для прогнозування результатів використання репродуктивних технологій [179]	+	-	-	-	-	-	+	-
Система підтримки прийняття рішень для прогнозування результатів застосування репродуктивних технологій з використанням методів машинного навчання [180]	+	-	-	-	-	-	+	-

Інформаційний інструмент для вирішення проблем медичного прийняття рішень щодо використання репродуктивних технологій [181]	+	-	-	-	-	-	+	-
Комп'ютерний алгоритм управління екстракорпоральним заплідненням [182]	+	-	-	-	-	-	+	-
Модель причинного висновку машинного навчання для визначення оптимального часу ін'єкції при виконанні екстракорпорального запліднення [183]	+	-	-	-	-	-	+	-
Онлайн-інструменти на основі штучного інтелекту для прийняття рішень щодо всіх аспектів використання репродуктивних технологій [184]	+	-	-	-	-	-	+	-
Методологія для класифікації голівок сперми для морфологічного аналізу сперми з метою діагностики та прогнозу фертильності [185]	+	-	-	-	-	-	-	-
Приватна наскрізна система донорства та трансплантації органів на основі блокчейну Ethereum [186]	-	+	-	-	-	-	+	+
Китайська система класифікації донорів [187]	-	+	-	-	-	-	+	+
Дослідження існуючих алгоритмів виділення органів [188]	-	+	-	-	-	-	+	-
Система підтримки прийняття рішень щодо обміну та розподілу нирок [189]	-	+	-	-	-	-	+	+
Застосування доповненої реальності для сприяння донорству органів [191]	-	+	-	-	-	-	-	-

Модель оцінки донорського ризику для оцінки якості посмертного донорства нирок [192]	-	+	-	-	-	-	+	+
Високодискримінаційна модель прогнозування донорства легенів у мережі DonateLife та оцінки невикористаних донорів легенів за межами мережі DonateLife [190]	-	+	-	-	-	-	+	-
Емпірична структура стратегій донорства органів для полегшення прийняття рішень щодо донорства та трансплантації [193]	-	+	-	-	-	-	-	-
Інструмент оцінки інформованої згоди донора, призначений для оцінки розуміння донорами печінки процесу живого донорства [194]	-	+	-	-	-	-	+	+
Додаток для смартфонів для легкого та швидкого попередження відділу заготівлі про можливого донора органів [195]	-	+	-	-	-	-	+	-
Підходи Collaborative Recommender та Demographic-based Recommender для полегшення підтримки прийняття терапевтичних рішень [196]	-	-	+	-	-	-	+	-
Зразкова система підтримки прийняття клінічних рішень на основі даних [197]	-	-	+	-	+	-	+	-
Інтерактивне багатокритеріальне прийняття рішень для цілеспрямованого планування ультразвукової терапії [198]	-	-	+	-	+	-	+	-
Інструменти допомоги пацієнтам у прийнятті рішень [199]	-	-	+	-	+	-	+	-

Система підтримки прийняття рішень у невідкладній допомозі при інсульті [200]	-	-	-	-	-	-	+	+
Метод на основі штучного інтелекту для оцінки якості послуг та система підтримки прийняття рішень у секторі зубопротезування [201]	-	-	-	+	-	-	+	+
Процес прийняття рішення лікарем-стоматологом, що лежить в основі вибору корональної реставрації кореневого пломбованого зуба [202]	-	-	-	+	-	-	+	-
СППР для створення та керування базою даних патології, а також для моделювання діагнозів патології ротової порожнини [203]	-	-	-	+	-	-	+	-
Класифікаційний підхід для вибору методу штучного інтелекту з метою використання в системах підтримки медичних рішень для допомоги лікарям [204]	-	-	-	-	+	-	+	-
Архітектура ArdoCare системи підтримки прийняття медичних рішень [205]	-	-	-	-	+	-	+	-
Система підтримки прийняття рішень нового покоління для надання персоналізованої допомоги пацієнтам на основі клінічних та лікувальних даних пацієнтів [206]	-	-	-	-	-	-	+	-

ДОДАТОК Б. Результати функціонування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

Б.1. Результати підтримки прийняття рішення щодо можливості проведення процедури сурогатного материнства

Для *другого експеримента* на вхід інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій передаємо дані про потенційних батьків (біологічних батьків та сурогатної матері) та договір про виконання сурогатного материнства, підготовлений тією ж репродуктивною клінікою м. Хмельницького (Україна). В розглядуваному випадку сурогатною матір'ю хоче стати 17-річна дієздатна жінка, яка має власну здорову дитину та не має протипоказань до вагітності та пологів і не є донором яйцеклітини. Потенційними батьками є різностатева пара (чоловік і жінка, громадяни Італії віком 40 і 37 років відповідно), жінка є донором яйцеклітини. Репродуктивна клініка надала всю необхідну, повну і достовірну інформацію про послугу сурогатного материнства, про укладання договору, в якому в тому числі обумовлені всі можливі наслідки позапланових подій під час надання послуги, та гарантії залучення до процедури висококваліфікованого медичного персоналу. Під час обстеження лікарі клініки з'ясували, що потенційні біологічні батьки можуть самостійно зачати, виносити і народити дитину.

Згідно із методом синтезу реальних моделей даних про потенційних батьків та договорів щодо надання репродуктивних технологій, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій проводить пошук кожної обов'язкової істотної умови для даних про потенційних батьків та договору щодо надання репродуктивних технологій певного виду – пошук елементів множини *CSM* у даних про потенційних батьків (біологічних та сурогатної матері) та у договорі щодо надання сурогатного материнства.

Оскільки елементи esm_1 (*ma*), esm_{10} (*pmi*) та esm_{11} (*ccac*) не знайдені у даних про потенційних батьків та у договорі щодо надання сурогатного материнства, то елементи esm_1 (*ma*), esm_{10} (*pmi*) та esm_{11} (*ccac*) заносяться у множину відсутніх обов'язкових умов $AECM$, тобто $AECM = \{esm_1, esm_{10}, esm_{11}\} = \{ma, pmi, ccac\}$.

Оскільки решта 33 елементи esm_2-esm_9 , $esm_{12}-esm_{36}$ знайдені у даних про потенційних батьків та у договорі щодо надання сурогатного материнства, то елементи esm_2-esm_9 , $esm_{12}-esm_{36}$ заносяться у множину наявних обов'язкових умов $RCSM$, тобто $RCSM = \{esm_2, \dots, esm_9, esm_{12}, \dots, esm_{36}\} = \{lc, pohc, va, amc, ffdo, pcish, ned, hmc, gfc, abpp, lcpp, ndpr, npsc, nrac, nrpn, naad, prpi, nsd, nccr, nntp, nsp, pncr, pcip, pisp, pcde, pmms, phqmp, cqmc, cqrmd, cqca, cqsb, cqic, tbr\}$.

Далі проводиться верифікація, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для даних про потенційних батьків (біологічних та сурогатної матері) та договору щодо надання сурогатного материнства кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RCSM$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AECM$ разом повинна становити 36. Сформована інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій множина $AECM$ складається з 3 елементів, множина $RCSM$ складається з 33 елементів, отже, формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов виконано коректно.

Далі, згідно із методом підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій проводить перевірку кожного правила в множині правил для прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника km та заповнення першого рядка матриці ms . Оскільки множина $RCSM = \{esm_2, \dots, esm_9, esm_{12}, \dots, esm_{36}\} = \{lc, pohc, va, amc, ffdo, pcish, ned, hmc, gfc, abpp, lcpp, ndpr, npsc, nrac, nrpn, naad, prpi, nsd, nccr, nntp, nsp, pncr, pcip, pisp, pcde, pmms, phqmp,$

$cqmc, cqpm, cqca, cqsb, cqic, tbp$ }, то лічильник $km=33$, а перший рядок матриці ms має вигляд: $ms [1,2] = ms [1,3] = ms [1,4] = ms[1,5] = ms[1,6] = ms[1,7] = ms[1,8] = ms[1,9] = ms[1,12] = ms[1,13] = ms[1,14] = ms[1,15] = ms [1,16] = ms [1,17] = ms [1,18] = ms[1,19] = ms[1,20] = ms[1,21] = ms[1,22] = ms[1,23] = ms[1,24] = ms[1,25] = ms[1,26] = ms[1,27] = ms [1,28] = ms [1,29] = ms [1,30] = ms[1,31] = ms[1,32] = ms[1,33] = ms[1,34] = ms[1,35] = ms[1,36] = 0$; але $ms[1,1] = ms[1,10] = ms[1,11] = 1$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій здійснює генерацію рішення: оскільки $km \neq 36$ та $AECSM \neq \emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Сурогатне материнство не може бути проведено через недотримання цивільного законодавства України».

Далі можливою є імплементація згенерованого рішення – у випадку рішення «Сурогатне материнство не може бути проведено через недотримання цивільного законодавства України» інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій пропонує користувачу виконати доопрацювання (за можливості) даних про потенційних батьків (зокрема, даних про сурогатну матір) та/або договору про сурогатне материнство (наприклад, додавання відсутніх істотних умов у договір або виконання незадоволених умов іншою потенційною сурогатною матір'ю): користувачу надаються відсутні у даних про потенційних батьків та договорі про надання сурогатного материнства обов'язкові істотні умови – оскільки елементи матриці $ms[1,1] = ms[1,10] = ms[1,11] = 1$, то користувачу виводяться відповідні елементи матриці $ms[2,1] =$ «повноліття потенційної сурогатної матері»; $ms[2,10] =$ «наявність медичних показань до процедури сурогатного материнства у потенційних батьків» та $ms[2,11] =$ «потенційні батьки є громадянами країни, де дозволено сурогатне материнство» як керівництво, які обов'язкові істотні умови слід додати (за можливості) в дані та договір для забезпечення можливості надання сурогатного материнства. Очевидно, що в даному випадку відсутні обов'язкові істотні умови, які стосуються, в тому числі, потенційних біологічних

батьків, тому в даному випадку здійснити доопрацювання даних та договору також неможливо.

Для *третього експеримента* на вхід інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій передаємо також дані про потенційних батьків (біологічних батьків та сурогатної матері) та договір про виконання сурогатного материнства, підготовлений тією ж репродуктивною клінікою м. Хмельницького (Україна). В розглядуваному випадку сурогатною матір'ю хоче стати 30-річна дієздатна жінка, яка має власну здорову дитину та не має протипоказань до вагітності та пологів і не є донором яйцеклітини. Потенційними батьками є різностатева пара (чоловік і жінка, громадяни України віком 35 і 30 років відповідно), жінка є донором яйцеклітини. Репродуктивна клініка надала всю необхідну, повну і достовірну інформацію про послугу сурогатного материнства, про укладання договору, в якому в тому числі обумовлені всі можливі наслідки позапланових подій під час надання послуги, та гарантії залучення до процедури висококваліфікованого медичного персоналу.

Згідно із методом синтезу реальних моделей даних про потенційних батьків та договорів щодо надання репродуктивних технологій, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій проводить пошук кожної обов'язкової істотної умови для даних про потенційних батьків та договору щодо надання репродуктивних технологій певного виду – пошук елементів множини CSM у даних про потенційних батьків (біологічних та сурогатної матері) та у договорі щодо надання сурогатного материнства.

Всі елементи множини CSM знайдені у даних про потенційних батьків та у договорі щодо надання сурогатного материнства, тому множина відсутніх обов'язкових умов $AECSM$ є порожньою, тобто $AECSM = \emptyset$, а множина наявних обов'язкових умов $RCSM$ містить 36 елементів, тобто $RCSM = \{csm_1, \dots, csm_{36}\} = \{ma, lc, pohc, va, amc, ffdo, pcish, ned, hmc, pmi, ccac, gcfc, abpp, lcpp, ndpr, npsc, nrac, nrpn, naad, prpi, nsd, nccr, nntp, nsp, pncri, pcipo, pisp, pcdc, pmms, phqmp, cqmc, cqpm, cqca, cqsb, cqic, tbp\}$.

Далі проводиться верифікація, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для даних про потенційних батьків (біологічних та сурогатної матері) та договору щодо надання сурогатного материнства кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RCSM$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AEC SM$ разом повинна становити 36. Сформована інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій множина $AEC SM$ складається з 0 елементів, множина $RCSM$ складається з 36 елементів, отже, формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов виконано коректно.

Далі, згідно із методом підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій проводить перевірку кожного правила в множині правил для прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника km та заповнення першого рядка матриці ms . Оскільки множина $RCSM = \{csm_1, \dots, csm_{36}\} = \{ma, lc, pohc, va, amc, ffdo, pcish, ned, hmc, pmi, ccac, gcfc, abpp, lcpp, ndpr, npsc, nrac, nrpn, naad, prpi, nsd, nccr, nntp, nsp, pncri, pcipo, pisp, pcdc, ptms, phqmp, cqmc, cqrmd, cqca, cqs b, cqic, tbp\}$, то лічильник $km=36$, а перший рядок матриці ms має вигляд: $ms [1,1] = ms [1,2] = ms [1,3] = ms [1,4] = ms[1,5] = ms[1,6] = ms[1,7] = ms[1,8] = ms[1,9] = ms [1,10] = ms [1,11] = ms[1,12] = ms[1,13] = ms[1,14] = ms[1,15] = ms [1,16] = ms [1,17] = ms [1,18] = ms[1,19] = ms[1,20] = ms[1,21] = ms[1,22] = ms[1,23] = ms[1,24] = ms[1,25] = ms[1,26] = ms[1,27] = ms [1,28] = ms [1,29] = ms [1,30] = ms[1,31] = ms[1,32] = ms[1,33] = ms[1,34] = ms[1,35] = ms[1,36] = 0$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій здійснює генерацію рішення: оскільки $km=36$ та $AEC SM=\emptyset$, то інформаційна технологія

генерує висновок: «Сурогатне материнство може бути проведено з точки зору цивільного законодавства України».

Далі можливою є імплементація згенерованого рішення – у випадку рішення «Сурогатне материнство може бути проведено з точки зору цивільного законодавства України» інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій пропонує перейти до надання даної медичної послуги.

Б.2. Аналіз причин некоректної класифікації інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій (сурогатного материнства) з врахуванням цивільно-правових підстав

Аналіз другого випадку, коли експерти відзначили неможливість надання сурогатного материнства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість сурогатного материнства, показав, що в поданих на вхід інформаційної технології даних про потенційних біологічних батьків була припущена помилка – вони містили пункт «Не різностатевість подружжя потенційних батьків» (формулювання мало би бути «одностатевість подружжя потенційних батьків», крім цього, згідно із рекомендованою структурою такого документу, в разі одностатевості подружжя потенційних батьків, цей пункт взагалі не слід було включати до даних про потенційних біологічних батьків), відтак інформаційна технологія розпізнала це слово як «різностатевість», не врахувавши частину «не», написану окремо, тобто елемент csm_9 був занесений у множину наявних обов'язкових умов $RCSM$. Оскільки інші елементи csm_1-csm_8 , $csm_{10}-csm_{36}$ також були знайдені у даних про потенційних батьків та у договорі щодо надання сурогатного материнства, то множина відсутніх обов'язкових умов $AECSM$ була порожньою, а множина $RCSM$ містила всі 36 елементів. Оскільки $AECSM = \emptyset$, то інформаційна технологія згенерувала висновок: «Сурогатне материнство може бути проведено з точки зору цивільного законодавства

України». Після виправлення допущеної помилки у даних про потенційних біологічних батьків (вилучення цього пункту з даних, оскільки, згідно із рекомендованою структурою такого документу, до даних про потенційних батьків включається лише пункт «різностатевість подружжя потенційних батьків», якщо це відповідає дійсності) і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій надала висновок про неможливість сурогатного материнства.

Аналіз другого випадку, коли експерти відзначили можливість надання сурогатного материнства з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про неможливість сурогатного материнства, показав, що в поданому на вхід інформаційної технології договорі про сурогатне материнство була припущена помилка – він містив пункт «Наслдки невиношування плоду» (слово «наслідки» було некоректно написано, пропущена буква), відтак інформаційна технологія не розпізнала цей пункт даних, тобто елемент csm_{31} був занесений у множину відсутніх обов'язкових умов AEC_{SM} . Інші елементи csm_1-csm_{30} , $csm_{32}-csm_{36}$ були знайдені у даних про потенційних батьків та у договорі щодо надання сурогатного материнства, тому множина R_{CSM} містила 35 елементів. Оскільки $AEC_{SM} \neq \emptyset$, то інформаційна технологія згенерувала висновок: «Сурогатне материнство не може бути проведено з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущеної помилки у договорі про сурогатне материнство (корекції слова «наслідки») і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій надала висновок про можливість сурогатного материнства.

Аналіз третього випадку показав, що в поданому на вхід інформаційної технології договорі про сурогатне материнство була припущена помилка – він містив пункт «Наслдки мертво родження» (слово «мертвородження» було некоректно написано, розбито на два слова), відтак інформаційна технологія не

розпізнала цей пункт даних, тобто елемент esm_{34} був занесений у множину відсутніх обов'язкових умов $AECM$. Інші елементи esm_1-esm_{33} , $esm_{35}-esm_{36}$ були знайдені у даних про потенційних батьків та у договорі щодо надання сурогатного материнства, тому множина $RCSM$ містила 35 елементів. Оскільки $AECM \neq \emptyset$, то інформаційна технологія згенерувала висновок: «Сурогатне материнство не може бути проведено з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущеної помилки у договорі про сурогатне материнство (корекції слова «мертвородження») і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій надала висновок про можливість сурогатного материнства.

Аналіз четвертого випадку показав, що в поданих на вхід інформаційної технології даних про біологічних батьків була припущена помилка – вони містили пункт «Потенційні батьки позбавлені батьківських прав» (слово «не позбавлені» було некоректно написано, разом із часткою «не»), відтак інформаційна технологія не розпізнала цей пункт даних, тобто елемент esm_{15} був занесений у множину відсутніх обов'язкових умов $AECM$. Інші елементи esm_1-esm_{14} , $esm_{16}-esm_{36}$ були знайдені у даних про потенційних батьків та у договорі щодо надання сурогатного материнства, тому множина $RCSM$ містила 35 елементів. Оскільки $AECM \neq \emptyset$, то інформаційна технологія згенерувала висновок: «Сурогатне материнство не може бути проведено з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущеної помилки у даних про сурогатну матір (корекції слова «не позбавлені») і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій надала висновок про можливість сурогатного материнства.

Аналіз п'ятого випадку показав, що в поданих на вхід інформаційної технології даних про біологічних батьків була припущена помилка – вони містили пункт «Потенційні батьки є громадянами країни, де дозволено сурогатне материнство»

(всі слова разом, без пробілів), відтак інформаційна технологія не розпізнала цей пункт даних, тобто елемент esm_{10} був занесений у множину відсутніх обов'язкових умов $AECSM$. Інші елементи esm_1-esm_9 , $esm_{11}-esm_{36}$ були знайдені у даних про потенційних батьків та у договорі щодо надання сурогатного материнства, тому множина $RCSM$ містила 35 елементів. Оскільки $AECSM \neq \emptyset$, то інформаційна технологія згенерувала висновок: «Сурогатне материнство не може бути проведено з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущеної помилки у даних про сурогатну матір (корекції пункту шляхом відділення пробілами слова від слова) і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій надала висновок про можливість сурогатного материнства.

Б.3. Результати підтримки прийняття рішення щодо можливості проведення процедури екстракорпорального запліднення

Для *другого експеримента* на вхід інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій передаємо дані про потенційних батьків та договір про виконання екстракорпорального запліднення, підготовлений тією ж репродуктивною клінікою м. Хмельницького (Україна). В цьому випадку розглядається можливість надання процедури екстракорпорального запліднення 33-річній дієздатній жінці, яка має станом на зараз гостре запальне захворювання нирок. Результати всіх аналізів наявні. Подружжя не потребує екстракорпорального запліднення за медичними показаннями – немає ані жіночого, ані чоловічого безпліддя.

Згідно із методом синтезу реальних моделей даних про потенційних батьків та договорів щодо надання репродуктивних технологій, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій проводить пошук кожної обов'язкової істотної умови

для даних про потенційних батьків та договору щодо надання репродуктивних технологій певного виду – пошук елементів множини $CIVF$ у договорі щодо виконання екстракорпорального запліднення та у даних про потенційних батьків.

Оскільки елементи $civf_{16}$ ($aaid$) та $civf_{24}$ ($mcniv$) не знайдені у договорі щодо виконання екстракорпорального запліднення та у даних про потенційних батьків, то елементи $civf_{16}$ ($aaid$) та $civf_{24}$ ($mcniv$) заносяться у множину відсутніх обов'язкових умов $AECIVF$, тобто $AECIVF = \{civf_{16}, civf_{24}\} = \{aaid, mcniv\}$.

Оскільки решта 25 елементів $civf_1-civf_{15}$, $civf_{17}-civf_{23}$, $civf_{25}-civf_{27}$ знайдені у договорі щодо виконання екстракорпорального запліднення та у даних про потенційних батьків, то елементи $civf_1-civf_{15}$, $civf_{17}-civf_{23}$, $civf_{25}-civf_{27}$ заносяться у множину наявних обов'язкових умов $RCIVF$, тобто $RCIVF = \{civf_1, \dots, civf_{15}, civf_{17}, \dots, civf_{23}, civf_{25}, \dots, civf_{27}\} = \{maivm, lcivm, accp, bgrhf, cbtm, cgm, thsh, tctcr, bas, cesc, gge, use, btphlfep, ami, lbu, adduc, abut, amn, bgrhfm, thshmd, sgmd, fglmd, wcmc, gda, gmc\}$.

Далі проводиться верифікація, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для договору щодо виконання екстракорпорального запліднення та даних про потенційних батьків кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RCIVF$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AECIVF$ разом повинна становити 27. Сформована інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій множина $AECIVF$ складається з 2 елементів, множина $RCIVF$ складається з 25 елементів, отже, формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов виконано коректно.

Далі, згідно із методом підтримки прийняття рішень щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій проводить перевірку кожного правила в множині правил для прийняття рішень щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку, згідно з якими

ведеться підрахунок лічильника ecf та заповнення першого рядка матриці mf . Оскільки множина $RCIVF = \{civf_1, \dots, civf_{15}, civf_{17}, \dots, civf_{23}, civf_{25}, \dots, civf_{27}\} = \{maivm, lcivm, accp, bgrhf, cbtm, cgm, thsh, tctcr, bas, cesc, gge, use, btphlfep, ami, lbu, adduc, abut, amn, bgrhfm, thshmd, sgmd, fglmd, wcmc, gda, gmc\}$, то лічильник $ecf=25$, а перший рядок матриці mf має вигляд: $mf[1,1] = mf[1,2] = mf[1,3] = mf[1,4] = mf[1,5] = mf[1,6] = mf[1,7] = mf[1,8] = mf[1,9] = mf[1,10] = mf[1,11] = mf[1,12] = mf[1,13] = mf[1,14] = mf[1,15] = mf[1,17] = mf[1,18] = mf[1,19] = mf[1,20] = mf[1,21] = mf[1,22] = mf[1,23] = mf[1,25] = mf[1,26] = mf[1,27] = 0$; але $mf[1,16] = mf[1,24] = 1$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій здійснює генерацію рішення: оскільки $ecf \neq 27$ та $AECIVF \neq \emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Екстракорпоральне запліднення не може бути проведене через недотримання цивільного законодавства України».

Далі можливою є імплементація згенерованого рішення – у випадку рішення «Екстракорпоральне запліднення не може бути проведене через недотримання цивільного законодавства України» інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій пропонує користувачу виконати доопрацювання (за можливості) даних про потенційних батьків (зокрема, отримання результатів аналізів, яких не вистачає, тощо) та/або договору про виконання екстракорпорального запліднення (наприклад, додавання відсутніх істотних умов у договір): користувачу надаються відсутні у даних про потенційних батьків та договорі про виконання екстракорпорального запліднення обов'язкові істотні умови – оскільки елементи матриці $mf[1,16] = mf[1,24] = 1$, то користувачу виводяться відповідні елементи матриці $mf[2,16] =$ «відсутність гострих запальних захворювань у жінки, якій надаватиметься процедура екстракорпорального запліднення»; $mf[2,24] =$ «подружжя потребує екстракорпорального запліднення за медичними показаннями (жіноче та/або чоловіче безпліддя)» як керівництво, які обов'язкові істотні умови слід додати (за можливості) в дані та договір для забезпечення

можливості виконання екстракорпорального запліднення. Очевидно, що в даному випадку відсутні обов'язкові істотні умови, які стосуються потреби у подружжя в екстракорпоральному заплідненні, тому в даному випадку здійснити доопрацювання даних та договору неможливо.

Для *третього експеримента* на вхід інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій передаємо також дані про потенційних батьків та договір про виконання екстракорпорального запліднення, підготовлений тією ж репродуктивною клінікою м. Хмельницького (Україна). В цьому випадку розглядається можливість надання процедури екстракорпорального запліднення 40-річній дієздатній жінці. Результати всіх аналізів жінки наявні. Подружжя потребує екстракорпорального запліднення за медичними показаннями. Проте наразі чоловік не здав тестів на ВІЛ, сифіліс, гепатити, а також відсутня його флюорографія легень.

Згідно із методом синтезу реальних моделей даних про потенційних батьків та договорів щодо надання репродуктивних технологій, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій проводить пошук кожної обов'язкової істотної умови для даних про потенційних батьків та договору щодо надання репродуктивних технологій певного виду – пошук елементів множини $CIVF$ у договорі щодо виконання екстракорпорального запліднення та у даних про потенційних батьків.

Оскільки елементи $civf_{21}$ ($thshmd$) та $civf_{23}$ ($fglmd$) не знайдені у договорі щодо виконання екстракорпорального запліднення та у даних про потенційних батьків, то елементи $civf_{21}$ ($thshmd$) та $civf_{23}$ ($fglmd$) заносяться у множину відсутніх обов'язкових умов $AECIVF$, тобто $AECIVF = \{civf_{21}, civf_{23}\} = \{thshmd, fglmd\}$.

Оскільки решта 25 елементів $civf_1-civf_{20}$, $civf_{22}$, $civf_{24}-civf_{27}$ знайдені у договорі щодо виконання екстракорпорального запліднення та у даних про потенційних батьків, то елементи $civf_1-civf_{20}$, $civf_{22}$, $civf_{24}-civf_{27}$ заносяться у множину наявних обов'язкових умов $RCIVF$, тобто $RCIVF = \{civf_1, \dots, civf_{20}, civf_{22},$

$civf_{24}, \dots, civf_{27}\} = \{maivm, lcivm, accp, bgrhf, cbtm, cgm, thsh, tctcr, bas, cesc, gge, use, btphlfep, ami, lbu, aaid, adduc, abut, amn, bgrhfm, sgmd, mcniv, wcmc, gda, gmc\}$.

Далі проводиться верифікація, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для договору щодо виконання екстракорпорального запліднення та даних про потенційних батьків кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RCIVF$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AECIVF$ разом повинна становити 27. Сформована інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій множина $AECIVF$ складається з 2 елементів, множина $RCIVF$ складається з 25 елементів, отже, формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов виконано коректно.

Далі, згідно із методом підтримки прийняття рішень щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій проводить перевірку кожного правила в множині правил для прийняття рішень щодо можливості виконання екстракорпорального запліднення на основі цивільно-правових підстав за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника ecf та заповнення першого рядка матриці mf . Оскільки множина $RCIVF = \{civf_1, \dots, civf_{20}, civf_{22}, civf_{24}, \dots, civf_{27}\} = \{maivm, lcivm, accp, bgrhf, cbtm, cgm, thsh, tctcr, bas, cesc, gge, use, btphlfep, ami, lbu, aaid, adduc, abut, amn, bgrhfm, sgmd, mcniv, wcmc, gda, gmc\}$, то лічильник $ecf=25$, а перший рядок матриці mf має вигляд: $mf[1,1] = mf[1,2] = mf[1,3] = mf[1,4] = mf[1,5] = mf[1,6] = mf[1,7] = mf[1,8] = mf[1,9] = mf[1,10] = mf[1,11] = mf[1,12] = mf[1,13] = mf[1,14] = mf[1,15] = mf[1,16] = mf[1,17] = mf[1,18] = mf[1,19] = mf[1,20] = mf[1,22] = mf[1,24] = mf[1,25] = mf[1,26] = mf[1,27] = 0$; але $mf[1,21] = mf[1,23] = 1$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій здійснює генерацію рішення: оскільки $ecf \neq 27$ та $AECIVF \neq \emptyset$, то інформаційна технологія

генерує висновок: «Екстракорпоральне запліднення не може бути проведене через недотримання цивільного законодавства України».

Далі можливою є імплементація згенерованого рішення – у випадку рішення «Екстракорпоральне запліднення не може бути проведене через недотримання цивільного законодавства України» інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій пропонує користувачу виконати доопрацювання (за можливості) даних про потенційних батьків (зокрема, отримання результатів аналізів, яких не вистачає, тощо) та/або договору про виконання екстракорпорального запліднення (наприклад, додавання відсутніх істотних умов у договір): користувачу надаються відсутні у даних про потенційних батьків та договорі про виконання екстракорпорального запліднення обов’язкові істотні умови – оскільки елементи матриці $mf[1,21] = mf[1,23] = 1$, то користувачу виводяться відповідні елементи матриці $mf[2,21] =$ «наявність тестів на ВІЛ, сифіліс, гепатити В і С чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення»; $mf[2,23] =$ «наявність флюорографії легень чоловіка, який стане донором для екстракорпорального запліднення» як керівництво, які обов’язкові істотні умови слід додати (за можливості) в дані та договір для забезпечення можливості виконання екстракорпорального запліднення. Очевидно, що в даному випадку відсутні обов’язкові істотні умови, які стосуються отримання результатів аналізів, яких не вистачає, тому в даному випадку здійснити доопрацювання даних та договору можливо.

Б.4. Результати підтримки прийняття рішення щодо можливості проведення донорства і трансплантації

Для *другого експеримента* на вхід інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації передаємо дані про потенційного донора, підготовлені тим самим хірургічним відділенням однієї з лікарень м. Хмельницького (Україна). В аварію потрапив 27-річний чоловік

(громадянин України), особу якого було одразу встановлено за водійськими правами. В результаті аварії сильно постраждав мозок пацієнта, внаслідок чого відбулось повне і незворотне припинення всіх функцій головного мозку (при працюючому серці та штучній вентиляції легень). Смерть мозку була зафіксована консилиумом лікарів, до якого не входили лікарі-трансплантологи та трансплант-координатор лікарні. В персоналу відділення з'явилась ідея внести дані про органи цього чоловіка, які не постраждали внаслідок аварії, до реєстру посмертних донорів. Його незгода стати донором після смерті зафіксована не була. Дружина була готова дати згоду на вилучення органів у свого померлого чоловіка. Була також проведена перевірка чоловіка, яка показала, що проти його донорства не заперечують правоохоронці, судмедексперти та суд. Проте було встановлено, що чоловік є ветераном АТО.

Згідно із методом синтезу реальних моделей даних про потенційних донора та реципієнта, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації проводить пошук кожної обов'язкової істотної умови для даних про потенційного донора для визначення можливості посмертного донорства – пошук елементів множин $ECDAL$, $ECDDBD$, $ECDBD$ у даних про потенційного донора.

Оскільки елемент $ecdal_3$ відсутній в даних про потенційного донора, то елемент $ecdal_3$ заноситься в множину відсутніх умов щодо потенційного посмертного донорства $AECDAL$. Оскільки елементи $ecdbd_1$ та $ecdbd_2$ відсутні в даних про потенційного донора, то елементи $ecdbd_1$ та $ecdbd_2$ заносяться в множину відсутніх умов щодо потенційного посмертного донорства $AECDAL$. Тоді $AECDAL = \{ecdal_3, ecdbd_1, ecdbd_2\} = \{nv, cbcrf, elcc\}$.

Оскільки решта 4 елементи $ecdal_1$, $ecdal_2$, $ecdal_4$, $ecdal_5$ наявні в даних про потенційного донора, то елементи $ecdal_1$, $ecdal_2$, $ecdal_4$, $ecdal_5$ заносяться в множину наявних умов щодо потенційного посмертного донорства $RECDAL$. Оскільки всі елементи $ecddb_1$, $ecddb_2$, $ecddb_3$, $ecddb_4$ наявні в даних про потенційного донора, то елементи $ecddb_1$, $ecddb_2$, $ecddb_3$, $ecddb_4$ заносяться в множину наявних умов щодо потенційного посмертного донорства $RECDAL$. Тоді

$RECDAL = \{ecdal_1, ecdal_2, ecdal_4, ecdal_5, ecddb_1, ecddb_2, ecddb_3, ecddb_4\} = \{dc, noc, di, noleo, ccbf, cwccbf, ntd, ntc\}$.

Далі проводиться верифікація, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для даних про потенційного донора кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RECDAL$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AECDAL$ разом повинна становити 11 для можливості посмертного донорства. Сформована інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації множина $AECDAL$ складається з 3 елементів, множина $RECDAL$ складається з 8 елементів, отже, формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов для прижиттєвого донорства виконано коректно.

Далі, згідно із методом підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства на основі цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації проводить перевірку кожного правила в множині правил підтримки прийняття рішення щодо можливості донорства на основі цивільно-правових підстав за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку, згідно з якими ведеться підрахунок лічильників kd, kdd, kbd, kld . Оскільки множина $RECDAL = \{ecdal_1, ecdal_2, ecdal_4, ecdal_5, ecddb_1, ecddb_2, ecddb_3, ecddb_4\} = \{dc, noc, di, noleo, ccbf, cwccbf, ntd, ntc\}$, то лічильники $kd = 4, kdd = 4, kbd = 0, kld = 0$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації здійснює генерацію рішення: оскільки $kd \neq 5$ та $AECDAL \neq \emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Донорство органів є неможливим через недотримання цивільного законодавства України».

Далі можливою є імплементація згенерованого рішення – у випадку рішення «Донорство органів є неможливим через недотримання цивільного законодавства України» дані Особи-потенційного донора в жоден з Реєстрів донорів не вносяться, оскільки донорство є неможливим.

Для *третього експеримента* на вхід інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації передаємо дані про потенційного реципієнта, підготовлені тим же хірургічним відділенням однієї з лікарень м. Хмельницького (Україна). В цьому випадку 16-річний підліток має хворі нирки, постійно проходить процедури гемодіалізу, відновити його здоров'я можна лише за допомогою трансплантації нирки. Цей факт засвідчив консиліум лікарів. Батьки підлітка надали письмову згоду на трансплантацію нирки їх сину. Проте сам підліток категорично заперечує проти операції, відтак письмової згоди на трансплантацію не підписує. Стан його здоров'я наразі є таким, що реальної загрози життю немає. Трансплантація такого органу, як нирка, дозволена МОЗ України. Майбутню трансплантацію нирки готове проводити хірургічне відділення, яке має право на проведення таких операцій.

Згідно із методом синтезу реальних моделей даних про потенційних донора та реципієнта, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації проводить пошук кожної обов'язкової істотної умови для виконання трансплантації – пошук елементів множини $ECTR$ в даних про потенційного реципієнта.

Оскільки елемент $ectr_3$ відсутній в даних про потенційного реципієнта, то елемент $ectr_3$ заноситься в множину відсутніх умов щодо потенційної трансплантації $AECTR$, тобто $AECTR = \{ectr_3\} = \{wcr\}$.

Решта 4 елементи множини $ECTR$ знайдені у даних про потенційного реципієнта, тому елементи $ectr_1$, $ectr_2$, $ectr_4$, $ectr_5$ заносяться в множину наявних умов щодо потенційної трансплантації $RECTR$, тобто $RECTR = \{ectr_1, ectr_2, ectr_4, ectr_5\} = \{rincow, mitu, rnotp, irpt\}$.

Далі проводиться верифікація, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для даних про потенційного реципієнта кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RECTR$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AECTR$ разом повинна становити 5 для можливості трансплантологічної операції. Сформована інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації

множина $AECTR$ складається з 1 елемента, множина $RECTR$ складається з 4 елементів, отже, формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов для трансплантації виконано коректно.

Далі, згідно із методом підтримки прийняття рішень щодо можливості трансплантації на основі цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації проводить перевірку кожного правила в множині правил підтримки прийняття рішення щодо можливості трансплантації на основі цивільно-правових підстав за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника kt . Оскільки множина $RECTR = \{ectr_1, ectr_2, ectr_4, ectr_5\} = \{rincow, mitu, rnotp, irpt\}$, то лічильник $kt = 4$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації здійснює генерацію рішення: оскільки $kt \neq 5$ та $AECTR \neq \emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Трансплантація неможлива через недотримання цивільного законодавства України». Далі можливою є імплементація згенерованого рішення – у випадку рішення «Трансплантація неможлива через недотримання цивільного законодавства України» - дані Особи-реципієнта в Список осіб на трансплантацію не вносяться.

Б.5. Визначення якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав

Проведемо визначення якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав. Мають місце такі значення елементів матриці невідповідностей (confusion matrix) для процедури трансплантації:

- $TP = 93$ – оскільки в 93 випадках експерти відзначили можливість трансплантації з точки зору чинного законодавства, і досліджувана інформаційна технологія видала такий же висновок;

- $FP = 1$ – оскільки в 1 випадку експерти відзначили неможливість трансплантації з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість трансплантації;

- $TN = 6$ – оскільки в 6 випадках експерти відзначили неможливість трансплантації з точки зору чинного законодавства, і досліджувана інформаційна технологія видала такий же висновок;

- $FN = 2$ – оскільки в 2 випадках експерти відзначили можливість трансплантації з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про неможливість трансплантації.

Розрахуємо метрики якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав для операції трансплантації за формулами (1.1)-(1.5):

$$1) \quad Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{93 + 6}{93 + 6 + 1 + 2} = 0,97 \quad - \quad \text{отже,}$$

класифікатор $a_4: (RECTR) \rightarrow Y_4$ працює з 97%-вою точністю;

$$2) \quad Precision = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{93}{93 + 1} = 0,989 \quad - \quad \text{отже, частка коректних}$$

висновків про можливість трансплантації становить 98,9%;

$$3) \quad Recall = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{93}{93 + 2} = 0,98 \quad - \quad \text{отже, при класифікації пропущено}$$

2% коректних рішень про можливість медичної послуги;

$$4) \quad F1 = \frac{2 \cdot Precision \cdot Recall}{Precision + Recall} = \frac{2 \cdot 0,99 \cdot 0,98}{0,99 + 0,98} = 0,985 \quad - \quad \text{отже, класифікатор}$$

$a_4: (RECTR) \rightarrow Y_4$ не є примітивним;

$$5) \quad Specificity = \frac{TN}{FP + TN} = \frac{6}{1 + 6} = 0,857 \quad - \quad \text{отже, частка коректних}$$

висновків про неможливість трансплантації становить 85,7%.

Визначимо метрику AP – площу під кривою Precision-Recall (рис. Б.1).

Визначимо метрику AUC – площу під ROC-кривою (рис. Б.2).

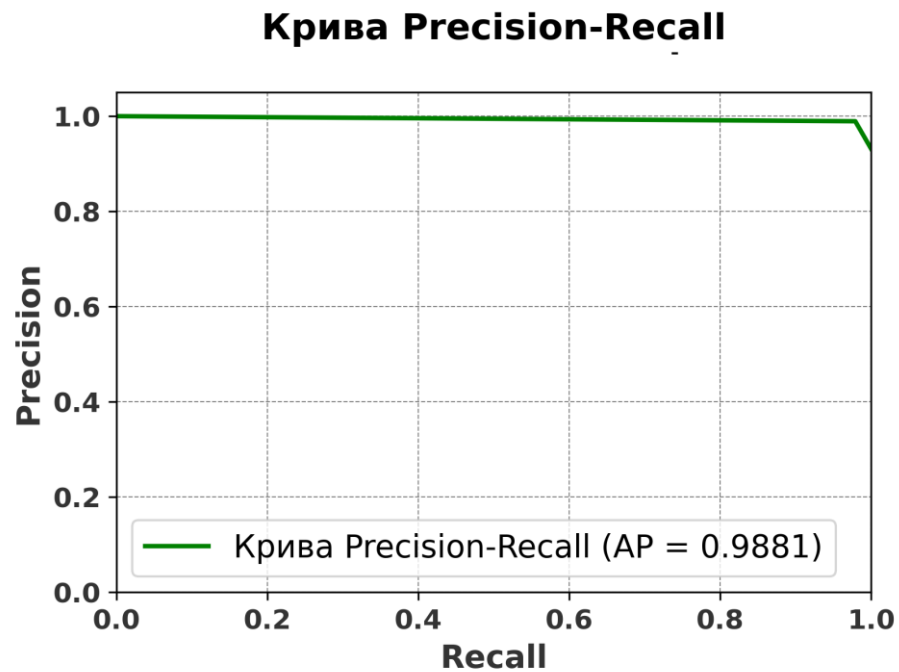


Рис. Б.1. Крива *Precision-Recall* та метрика *AP* для інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарна класифікація – можливість або неможливість трансплантації)

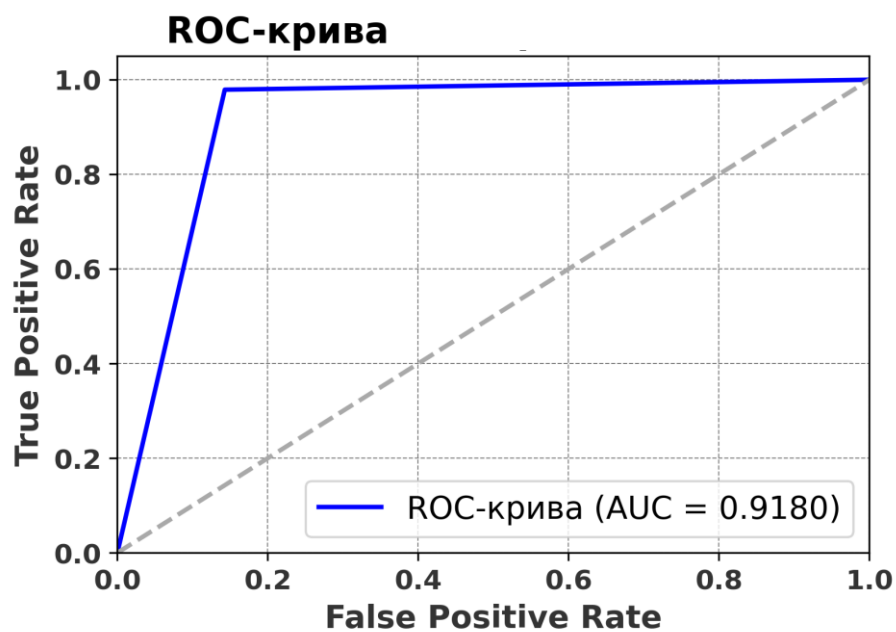


Рис. Б.2. ROC-крива та метрика *AUC* для інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарна класифікація – можливість або неможливість трансплантації)

Отже, всі розраховані значення метрик (*Accuracy, Precision, Recall, F1, Specificity, AP, AUC*) свідчать про якісну роботу розробленого бінарного класифікатора $a_4: (RECTR) \rightarrow Y_4$ – методу підтримки прийняття рішень щодо можливості трансплантації на основі цивільно-правових підстав, який лежить в основі інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації.

Проаналізуємо тепер причини неправильної класифікації. Має місце ситуація, коли в 1 випадку з аналізованого набору даних експерти відзначили неможливість трансплантації з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість трансплантації.

Аналіз цього випадку показав, що в поданих на вхід інформаційної технології даних про потенційного реципієнта була припущена помилка – вони містили пункт «Реципієнт потребує органу або тканини, трансплантація яких не дозволена МОЗ України» (згідно із рекомендованою структурою такого документу, в разі відсутності дозволу на трансплантацію певного органу від МОЗ України, цей пункт взагалі не слід було включати до даних про потенційного реципієнта), відтак інформаційна технологія розпізнала це слово як «дозволена», не врахувавши частку «не», написану окремо, тобто елемент $ectr_4$ був занесений у множину наявних обов'язкових умов *RECTR*. Оскільки інші елементи множини *ECTR* також були знайдені у даних про потенційного реципієнта, то множина відсутніх обов'язкових умов *AECTR* була порожньою, а множина *RECTR* містила всі 5 елементів. Оскільки $AECTR = \emptyset$, то інформаційна технологія згенерувала висновок: «Трансплантація може бути проведена з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущеної помилки у даних про потенційного реципієнта (вилучення цього пункту з даних про потенційного реципієнта, оскільки, згідно із рекомендованою структурою такого документу, до даних про потенційного реципієнта включається лише пункт «Реципієнт потребує органу або тканини, трансплантація яких дозволена МОЗ України», якщо це відповідає дійсності) і повторного опрацювання таких даних з використанням

аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації надала висновок про неможливість трансплантації.

Отже, аналіз кейсу, для якого експерти відзначили неможливість трансплантації з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість трансплантації, показав, що хибний висновок інформаційна технологія надала через помилки у поданих на її вхід даних про потенційного реципієнта.

Має місце також ситуація, коли в 2 випадках з аналізованого набору даних експерти відзначили можливість трансплантації з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про неможливість трансплантації.

Аналіз першого такого випадку показав, що в поданих на вхід інформаційної технології даних про потенційного реципієнта була припущена помилка – вони містили пункт «Невідкладний випадок з існуванням реальної загрози життю реципієнта» (слово «існуванням» було некоректно написано, без подвоєної «н», слово «реальної» було некоректно написано, була пропущена буква «а»), відтак інформаційна технологія не розпізнала цей пункт даних, тобто елемент $ectr_3$ був занесений у множину відсутніх обов'язкових умов $AECTR$. Інші елементи $ectr_1-ectr_2$, $ectr_4-ectr_5$ були знайдені у даних про потенційного реципієнта, тому множина $RECTR$ містила 4 елементи. Оскільки $AECTR \neq \emptyset$, то інформаційна технологія згенерувала висновок: «Трансплантація не може бути проведена з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущеної помилки у даних про потенційного реципієнта (корекції слів «існуванням», «реальної») і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації надала висновок про можливість трансплантації.

Аналіз іншого випадку показав аналогічні проблеми – в поданих на вхід інформаційної технології даних про потенційного реципієнта були припущені

пунктуаційні помилки (відсутні пробіли між словами). Відтак інформаційна технологія не розпізнала пункт даних, тобто такий елемент був занесений у множину відсутніх обов'язкових умов *AECTR*. Оскільки $AECTR \neq \emptyset$, то інформаційна технологія згенерувала висновок: «Трансплантація не може бути проведена з точки зору цивільного законодавства України». Після виправлення допущених помилок у даних про потенційного реципієнта і повторного опрацювання таких даних з використанням аналізованої інформаційної технології, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації надала висновок про можливість трансплантації.

Отже, аналіз двох кейсів, для яких експерти відзначили можливість трансплантації з точки зору чинного законодавства, але досліджувана інформаційна технологія видала висновок про неможливість трансплантації, показав, що хибний висновок інформаційна технологія надала через помилки у поданих на її вхід даних про потенційного реципієнта.

Отримані висновки в результаті аналізу некоректно класифікованих трьох кейсів підтвердили таке обмеження інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав як залежність її висновків від коректності формування та написання даних про пацієнтів, які подаються на її вхід для подальшого опрацювання.

Б.6. Результати підтримки прийняття рішення щодо можливості надання медичних послуг

Для *другого експеримента* на вхід інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг передаємо інший природомовний загальний договір про надання медичних послуг, підготовлений тією ж амбулаторією сімейної медицини м. Хмельницького (Україна).

Згідно із методом синтезу реальних моделей загального договору про надання медичних послуг та похідних від нього договорів – договору про надання терапевтичних послуг і договору про надання стоматологічних послуг, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг проводить пошук кожної обов'язкової істотної умови для загального договору про надання медичних послуг – пошук елементів множини *CMS* у загальному договорі про надання медичних послуг.

Оскільки елементи *cms₃ (acc)*, *cms₄ (crs)*, *cms₅ (pra)*, *cms₆ (ccs)*, *cms₇ (rpi)*, *cms₈ (sqt)* не знайдені у загальному договорі про надання медичних послуг, то елементи *cms₃ (acc)*, *cms₄ (crs)*, *cms₅ (pra)*, *cms₆ (ccs)*, *cms₇ (rpi)*, *cms₈ (sqt)* заносяться у множину відсутніх обов'язкових умов *AECMS*, тобто $AECMS = \{cms_3, cms_4, cms_5, cms_6, cms_7, cms_8\} = \{acc, crs, pra, ccs, rpi, sqt\}$.

Оскільки решта 9 елементів *cms₁*, *cms₂*, *cms₉₋₁₅* знайдені у загальному договорі про надання медичних послуг, то елементи *cms₁*, *cms₂*, *cms₉₋₁₅* заносяться у множину наявних обов'язкових умов *RCMS*, тобто $RCMS = \{cms_1, cms_2, cms_9, \dots, cms_{15}\} = \{csj, ppsac, mip, pcd, ttm, tmi, ccb, tmc, tvo\}$.

Далі проводиться верифікація, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для загального договору про надання медичних послуг кількість елементів множини наявних обов'язкових умов *RCMS* та множини відсутніх обов'язкових умов *AECMS* разом повинна становити 15. Сформована інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг множина *AECMS* складається з 6 елементів, множина *RCMS* складається з 9 елементів, отже, формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов виконано коректно.

Далі, згідно із методом підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг проводить

перевірку кожного правила в множині правил підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника dgm та заповнення першого рядка матриці mg . Оскільки множина $RCMS = \{cms_1, cms_2, csm_9, \dots, csm_{15}\} = \{csj, ppsac, mip, pcd, ttm, tmi, ccb, tmc, tvo\}$, то лічильник $dgm=9$, а перший рядок матриці mg має вигляд: $mg [1,1] = mg [1,2] = mg[1,9] = mg[1,10] = mg[1,11] = mg[1,12] = mg[1,13] = mg[1,14] = mg[1,15] = 0$; але $mg[1,3] = mg[1,4] = mg[1,5] = mg[1,6] = mg[1,7] = mg[1,8] = 1$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг здійснює генерацію рішення: оскільки $dgm \neq 15$ та $AECMS \neq \emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Надання загальних медичних послуг неможливе через недотримання цивільного законодавства України».

Далі можливою є імплементація згенерованого рішення – у випадку рішення «Надання загальних медичних послуг неможливе через недотримання цивільного законодавства України» - доопрацювання (за можливості) загального договору про надання медичних послуг (додавання відсутніх істотних умов у договір): користувачу надаються відсутні в загальному договорі про надання медичних послуг обов'язкові істотні умови. Оскільки елементи матриці $mg[1,3] = mg[1,4] = mg[1,5] = mg[1,6] = mg[1,7] = mg[1,8] = 1$, то користувачу виводяться відповідні елементи матриці $mg[2,3] =$ «мета укладання договору»; $mg[2,4] =$ «результат договору»; $mg[2,5] =$ «процес досягнення результату»; $mg[2,6] =$ «ціна договору»; $mg[2,7] =$ «право на доступну, своєчасну, достовірну та повну інформацію про стан здоров'я пацієнта»; $mg[2,8] =$ «якість послуги» як керівництво, які обов'язкові істотні умови слід додати в договір для забезпечення можливості надання загальних медичних послуг. Очевидно, що в даному випадку здійснити доопрацювання договору можливо.

Для *третього експеримента* на вхід інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг передаємо третій природомовний загальний договір про надання медичних послуг, підготовлений тією ж амбулаторією сімейної медицини м. Хмельницького (Україна).

Згідно із методом синтезу реальних моделей загального договору про надання медичних послуг та похідних від нього договорів – договору про надання терапевтичних послуг і договору про надання стоматологічних послуг, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг проводить пошук кожної обов'язкової істотної умови для загального договору про надання медичних послуг – пошук елементів множини CMS у загальному договорі про надання медичних послуг.

Всі 15 елементів cms_1-csm_{15} знайдені у загальному договорі про надання медичних послуг, тому елементи cms_1-csm_{15} заносяться у множину наявних обов'язкових умов $RCMS$, тобто $RCMS = \{cms_1, \dots, csm_{15}\} = \{csj, ppsac, acc, crs, pra, ccs, rpi, sqt, mip, pcd, ttm, tmi, ccb, tmc, tvo\}$. Множина відсутніх обов'язкових умов $AECMS$ порожня, тобто $AECMS = \emptyset$.

Далі проводиться верифікація, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для загального договору про надання медичних послуг кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RCMS$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AECMS$ разом повинна становити 15. Сформована інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг множина $AECMS$ складається з 0 елементів, множина $RCMS$ складається з 15 елементів, отже, формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов виконано коректно.

Далі, згідно із методом підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання

медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг проводить перевірку кожного правила в множині правил підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника dgm та заповнення першого рядка матриці mg . Оскільки множина $RCMS = \{cms_1, \dots, cms_{15}\} = \{csj, ppsac, acc, crs, pra, ccs, rpi, sqt, mip, pcd, ttm, tmi, ccb, tmc, tvo\}$, то лічильник $dgm=15$, а перший рядок матриці mg має вигляд: $mg [1,1] = mg [1,2] = mg[1,3] = mg[1,4] = mg[1,5] = mg[1,6] = mg[1,7] = mg[1,8] = mg[1,9] = mg[1,10] = mg[1,11] = mg[1,12] = mg[1,13] = mg[1,14] = mg[1,15] = 0$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг здійснює генерацію рішення: оскільки $dgm=15$ та $AECMS=\emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Надання загальних медичних послуг можливе з точки зору цивільного законодавства України».

Далі можливою є імплементація згенерованого рішення – у випадку рішення «Надання загальних медичних послуг можливе з точки зору цивільного законодавства України» амбулаторія може переходити до надання даної медичної послуги.

Б.7. Результати підтримки прийняття рішення щодо можливості надання терапевтичних послуг

Для *n'ятого експеримента* на вхід інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг передаємо наступний природомовний договір про надання терапевтичних послуг, підготовлений тією ж амбулаторією сімейної медицини м. Хмельницького (Україна).

Згідно із методом синтезу реальних моделей загального договору про надання медичних послуг та похідних від нього договорів – договору про надання

терапевтичних послуг і договору про надання стоматологічних послуг, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг проводить пошук кожної обов'язкової істотної умови для договору про надання терапевтичних послуг – пошук елементів множини $CTSP$ у договорі про надання терапевтичних послуг.

Оскільки всі 39 елементів $ctsp_1-ctsp_{39}$ знайдені у договорі про надання терапевтичних послуг, то елементи $ctsp_1-ctsp_{39}$ заносяться у множину наявних обов'язкових умов $RCTSP$, тобто $RCTSP = \{ctsp_1, \dots, ctsp_{39}\} = \{cs, ta, pt, ldc, dd, rd, rbd, dc, rc, rbc, ps, pp, tm, ss, tce, mie, oc, pc, ids, mh, lh, sd, gm, lm, pd, dn, pps, dcf, fs, dcm, dcb, fd, opr, odr, ohr, mt, pht, sm, spa\}$. Множина відсутніх обов'язкових умов $AECT$ порожня, тобто $AECT = \emptyset$.

Далі проводиться верифікація, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для договору про надання терапевтичних послуг кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RCTSP$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AECT$ разом повинна становити 39. Сформована інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг множина $AECT$ складається з 0 елементів, множина $RCTSP$ складається з 39 елементів, отже, формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов виконано коректно.

Далі, згідно із методом підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг на основі цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг проводить перевірку кожного правила в множині правил підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг на основі цивільно-правових підстав за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника tc та заповнення першого рядка матриці ts . Оскільки множина $RCTSP = \{ctsp_1, \dots, ctsp_{39}\} = \{cs, ta, pt, ldc, dd, rd, rbd, dc, rc, rbc,$

ps, pp, tm, ss, mce, mie, oc, pc, ids, mh, lh, sd, gm, lm, pd, dn, pps, dcf, fs, dcm, dcb, fd, opr, odr, ohr, mt, pht, sm, spa}, то лічильник $tc=39$, а перший рядок матриці ts має вигляд: $ts [1,1] = ts [1,2] = ts[1,3] = ts[1,4] = ts[1,5] = ts[1,6] = ts[1,7] = ts[1,8] = ts[1,9] = ts[1,10] = ts[1,11] = ts[1,12] = ts [1,13] = ts [1,14] = ts[1,15] = ts[1,16] = ts[1,17] = ts[1,18] = ts[1,19] = ts[1,20] = ts[1,21] = ts[1,22] = ts[1,23] = ts[1,24] = ts[1,25] = ts [1,26] = ts [1,27] = ts[1,28] = ts[1,29] = ts[1,30] = ts[1,31] = ts[1,32] = ts[1,33] = ts[1,34] = ts[1,35] = ts[1,36] = ts[1,37] = ts[1,38] = ts[1,39] = 0$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг здійснює генерацію рішення: оскільки $tc=39$ та $AECT=\emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Надання терапевтичних послуг можливе з точки зору цивільного законодавства України».

Далі можливою є імплементація згенерованого рішення – у випадку рішення «Надання терапевтичних послуг можливе з точки зору цивільного законодавства України» - надання даної медичної послуги. Отже, в даному випадку амбулаторія сімейної медицини може надавати описані в договорі терапевтичні послуги.

Для шостого експеримента на вхід інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг передаємо ще один природомовний договір про надання терапевтичних послуг, підготовлений тією ж амбулаторією сімейної медицини м. Хмельницького (Україна).

Згідно із методом синтезу реальних моделей загального договору про надання медичних послуг та похідних від нього договорів – договору про надання терапевтичних послуг і договору про надання стоматологічних послуг, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг проводить пошук кожної обов'язкової істотної умови для договору про надання терапевтичних послуг – пошук елементів множини $CTSP$ у договорі про надання терапевтичних послуг.

Оскільки елементи $ctsp_{15}$ (*mce*), $ctsp_{16}$ (*mie*), $ctsp_{17}$ (*oc*), $ctsp_{22}$ (*sd*), $ctsp_{23}$ (*gm*), $ctsp_{24}$ (*lm*), $ctsp_{37}$ (*pht*), $ctsp_{38}$ (*sm*), $ctsp_{39}$ (*spa*) не знайдені у договорі про надання терапевтичних послуг, то елементи $ctsp_{15}$ (*mce*), $ctsp_{16}$ (*mie*), $ctsp_{17}$ (*oc*), $ctsp_{22}$ (*sd*), $ctsp_{23}$ (*gm*), $ctsp_{24}$ (*lm*), $ctsp_{37}$ (*pht*), $ctsp_{38}$ (*sm*), $ctsp_{39}$ (*spa*) заносяться у множину відсутніх обов'язкових умов *AECT*, тобто $AECT = \{ctsp_{15}, ctsp_{16}, ctsp_{17}, ctsp_{22}, ctsp_{23}, ctsp_{24}, ctsp_{37}, ctsp_{38}, ctsp_{39}\} = \{mce, mie, oc, sd, gm, lm, pht, sm, spa\}$.

Оскільки решта 30 елементів $ctsp_1$ - $ctsp_{14}$, $ctsp_{18}$ - $ctsp_{21}$, $ctsp_{25}$ - $ctsp_{36}$ знайдені у договорі про надання терапевтичних послуг, то елементи $ctsp_1$ - $ctsp_{14}$, $ctsp_{18}$ - $ctsp_{21}$, $ctsp_{25}$ - $ctsp_{36}$ заносяться у множину наявних обов'язкових умов *RCTSP*, тобто $RCTSP = \{ctsp_1, \dots, ctsp_{14}, ctsp_{18}, \dots, ctsp_{21}, ctsp_{25}, \dots, ctsp_{36}\} = \{cs, ta, pt, ldc, dd, rd, rbd, dc, rc, rbc, ps, pp, tm, ss, pc, ids, mh, lh, pd, dn, pps, dcf, fs, dcm, dcb, fd, opr, odr, ohr, mt\}$.

Далі проводиться верифікація, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для договору про надання терапевтичних послуг кількість елементів множини наявних обов'язкових умов *RCTSP* та множини відсутніх обов'язкових умов *AECT* разом повинна становити 39. Сформована інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг множина *AECT* складається з 9 елементів, множина *RCTSP* складається з 30 елементів, отже, формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов виконано коректно.

Далі, згідно із методом підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг на основі цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг проводить перевірку кожного правила в множині правил підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг на основі цивільно-правових підстав за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника *tc* та заповнення першого рядка матриці *ts*. Оскільки множина $RCTSP = \{ctsp_1, \dots, ctsp_{14}, ctsp_{18}, \dots, ctsp_{21}, ctsp_{25}, \dots, ctsp_{36}\} = \{cs, ta, pt, ldc, dd,$

rd, rbd, dc, rc, rbc, ps, pp, tm, ss, pc, ids, mh, lh, pd, dn, pps, dcf, fs, dcm, dcb, fd, opr, odr, ohr, mt}, то лічильник $tc=30$, а перший рядок матриці ts має вигляд: $ts[1,1] = ts[1,2] = ts[1,3] = ts[1,4] = ts[1,5] = ts[1,6] = ts[1,7] = ts[1,8] = ts[1,9] = ts[1,10] = ts[1,11] = ts[1,12] = ts[1,13] = ts[1,14] = ts[1,18] = ts[1,19] = ts[1,20] = ts[1,21] = ts[1,25] = ts[1,26] = ts[1,27] = ts[1,28] = ts[1,29] = ts[1,30] = ts[1,31] = ts[1,32] = ts[1,33] = ts[1,34] = ts[1,35] = ts[1,36] = 0$; але $ts[1,15] = ts[1,16] = ts[1,17] = ts[1,22] = ts[1,23] = ts[1,24] = ts[1,37] = ts[1,38] = ts[1,39] = 1$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг здійснює генерацію рішення: оскільки $tc \neq 39$ та $AECT \neq \emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Надання терапевтичних послуг неможливе через недотримання цивільного законодавства України».

Далі можливою є імплементація згенерованого рішення – у випадку рішення «Надання терапевтичних послуг неможливе через недотримання цивільного законодавства України» - доопрацювання (за можливості) договору про надання терапевтичних послуг (додавання відсутніх істотних умов у договір): користувачу надаються відсутні в договорі про надання терапевтичних послуг обов'язкові істотні умови. Оскільки елементи матриці $ts[1,15] = ts[1,16] = ts[1,17] = ts[1,22] = ts[1,23] = ts[1,24] = ts[1,37] = ts[1,38] = ts[1,39] = 1$, то користувачу виводяться відповідні елементи матриці $ts[2,15] =$ «можливі прояви супутніх несприятливих наслідків впливу терапевтичних послуг»; $ts[2,16] =$ «можливі прояви випадкових несприятливих наслідків впливу терапевтичних послуг»; $ts[2,17] =$ «інші умови»; $ts[2,22] =$ «дані об'єктивного обстеження»; $ts[2,23] =$ «загальноклінічні методи обстеження»; $ts[2,24] =$ «лабораторно-інструментальні методи обстеження»; $ts[2,37] =$ «медикаментозні засоби»; $ts[2,38] =$ «хірургічні методи»; $ts[2,39] =$ «санаторно-курортні пропозиції» як керівництво, які обов'язкові істотні умови слід додати в договір для забезпечення можливості надання терапевтичних послуг. Очевидно, що в даному випадку здійснити доопрацювання договору можливо.

Б.8. Результати підтримки прийняття рішення щодо можливості надання стоматологічних послуг

Для восьмого експеримента на вхід інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг передаємо ще один природомовний договір про надання стоматологічних послуг, підготовлений тією ж стоматологічною клінікою м. Хмельницького (Україна).

Згідно із методом синтезу реальних моделей загального договору про надання медичних послуг та похідних від нього договорів – договору про надання терапевтичних послуг і договору про надання стоматологічних послуг, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг проводить пошук кожної обов'язкової істотної умови для договору про надання стоматологічних послуг – пошук елементів множини DSC у договорі про надання стоматологічних послуг.

Оскільки елементи dsc_{10} (pmt), dsc_{11} (trs), dsc_{12} (rrp), dsc_{13} (ipc), dsc_{14} (phs) та dsc_{15} (pdh) не знайдені у договорі про надання стоматологічних послуг, то елементи dsc_{10} (pmt), dsc_{11} (trs), dsc_{12} (rrp), dsc_{13} (ipc), dsc_{14} (phs) та dsc_{15} (pdh) заносяться у множину відсутніх обов'язкових умов $AEDSC$, тобто $AEDSC = \{dsc_{10}, \dots, dsc_{15}\} = \{pmt, trs, rrp, ipc, phs, pdh\}$.

Оскільки решта 12 елементів dsc_1-dsc_9 , $dsc_{16}-dsc_{18}$ знайдені у договорі про надання стоматологічних послуг, то елементи dsc_1-dsc_9 , $dsc_{16}-dsc_{18}$ заносяться у множину наявних обов'язкових умов $RDSC$, тобто $RDSC = \{dsc_1, \dots, dsc_9, dsc_{16}, \dots, dsc_{18}\} = \{lcn, rpt, dpt, rbp, cdc, bds, tds, grt, pds, pcs, pad, nvd\}$.

Далі проводиться верифікація, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для договору про надання стоматологічних послуг кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RDSC$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AEDSC$ разом повинна становити 18. Сформована інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо

можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг множина $AEDSC$ складається з 6 елементів, множина $RDSC$ складається з 12 елементів, отже, формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов виконано коректно.

Далі, згідно із методом підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг проводить перевірку кожного правила в множині правил підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника sp та заповнення першого рядка матриці msp . Оскільки множина $RDSC = \{dsc_1, \dots, dsc_9, dsc_{16}, \dots, dsc_{18}\} = \{lcn, rpt, dpt, rbp, cdc, bds, tds, grt, pds, pcs, pad, nvd\}$, то лічильник $sp=12$, а перший рядок матриці msp має вигляд: $msp[1,1] = msp[1,2] = msp[1,3] = msp[1,4] = msp[1,5] = msp[1,6] = msp[1,7] = msp[1,8] = msp[1,9] = msp[1,16] = msp[1,17] = msp[1,18] = 0$; але $msp[1,10] = msp[1,11] = msp[1,12] = msp[1,13] = msp[1,14] = msp[1,15] = 1$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг здійснює генерацію рішення: оскільки $sp \neq 18$ та $AEDSC \neq \emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Надання стоматологічних послуг неможливе через недотримання цивільного законодавства України».

Далі можливою є імплементація згенерованого рішення – у випадку рішення «Надання стоматологічних послуг неможливе через недотримання цивільного законодавства України» - доопрацювання (за можливості) договору про надання стоматологічних послуг (додавання відсутніх істотних умов у договір): користувачу надаються відсутні в договорі про надання стоматологічних послуг обов'язкові істотні умови – оскільки елементи матриці $msp[1,10] = msp[1,11] = msp[1,12] = msp[1,13] = msp[1,14] = msp[1,15] = 1$, то користувачу виводяться відповідні

елементи матриці $m_{sp}[2,10]$ = «план та методика обстеження і лікування пацієнта»; $m_{sp}[2,11]$ = «типові ризики»; $m_{sp}[2,12]$ = «правила та рекомендації, яких повинен дотримуватись пацієнт»; $m_{sp}[2,13]$ = «інформована згода пацієнта»; $m_{sp}[2,14]$ = «загальний стан здоров'я пацієнта»; $m_{sp}[2,15]$ = «стан стоматологічного здоров'я пацієнта» як керівництво, які обов'язкові істотні умови слід додати в договір для забезпечення можливості надання стоматологічних послуг. Очевидно, що в даному випадку здійснити доопрацювання договору можливо.

Для дев'ятого експеримента на вхід інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг передаємо наступний природомовний договір про надання стоматологічних послуг, підготовлений тією ж стоматологічною клінікою м. Хмельницького (Україна).

Згідно із методом синтезу реальних моделей загального договору про надання медичних послуг та похідних від нього договорів – договору про надання терапевтичних послуг і договору про надання стоматологічних послуг, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг проводить пошук кожної обов'язкової істотної умови для договору про надання стоматологічних послуг – пошук елементів множини DSC у договорі про надання стоматологічних послуг.

Оскільки всі 18 елементів dsc_1-dsc_{18} знайдені у договорі про надання стоматологічних послуг, то елементи dsc_1-dsc_{18} заносяться у множину наявних обов'язкових умов $RDSC$, тобто $RDSC = \{dsc_1, \dots, dsc_{18}\} = \{lcn, rpt, dpt, rbp, cdc, bds, tds, grt, pds, pmt, trs, rrp, ipc, phs, pdh, pcs, pad, nvd\}$. Множина відсутніх обов'язкових умов $AEDSC$ порожня, тобто $AEDSC = \emptyset$.

Далі проводиться верифікація, чи коректно виконано формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов – для договору про надання стоматологічних послуг кількість елементів множини наявних обов'язкових умов $RDSC$ та множини відсутніх обов'язкових умов $AEDSC$ разом повинна становити 18. Сформована інформаційною технологією підтримки прийняття рішень щодо можливості

надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг множина $AEDSC$ складається з 0 елементів, множина $RDSC$ складається з 18 елементів, отже, формування множин наявних і відсутніх обов'язкових умов виконано коректно.

Далі, згідно із методом підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг проводить перевірку кожного правила в множині правил підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав за методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку, згідно з якими ведеться підрахунок лічильника sp та заповнення першого рядка матриці m_{sp} . Оскільки множина $RDSC = \{dsc_1, \dots, dsc_{18}\} = \{lcn, rpt, dpt, rbp, cdc, bds, tds, grt, pds, pmt, trs, rrp, ipc, phs, pdh, pcs, pad, nvd\}$, то лічильник $sp=18$, а перший рядок матриці m_{sp} має вигляд: $m_{sp}[1,1] = m_{sp}[1,2] = m_{sp}[1,3] = m_{sp}[1,4] = m_{sp}[1,5] = m_{sp}[1,6] = m_{sp}[1,7] = m_{sp}[1,8] = m_{sp}[1,9] = m_{sp}[1,10] = m_{sp}[1,11] = m_{sp}[1,12] = m_{sp}[1,13] = m_{sp}[1,14] = m_{sp}[1,15] = m_{sp}[1,16] = m_{sp}[1,17] = m_{sp}[1,18] = 0$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг здійснює генерацію рішення: оскільки $sp=18$ та $AEDSC=\emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Надання стоматологічних послуг можливе з точки зору цивільного законодавства України».

Далі можливою є імплементація згенерованого рішення – у випадку рішення «Надання стоматологічних послуг можливе з точки зору цивільного законодавства України» - надання даної медичної послуги. Отже, в даному випадку стоматологічна клініка може перейти до надання стоматологічних послуг на визначених в договорі умовах.

Б.9. Результати підтримки прийняття рішення щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19

Для *другого експеримента* інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 виконує опитування Пацієнта 2, який планує вакцинуватись, з використанням опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19 та опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19.

За методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку в множині правил для аналізу відповідей на питання опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19, відбувається перевірка кожного правила, згідно з якими відбувається наповнення множини $RPFQS$. Оскільки Пацієнт 2 дав відповідь «Ні» на всі запитання опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19, то множина $RPFQS = \emptyset$.

За методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку в множині правил для аналізу відповідей на питання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, відбувається перевірка кожного правила, згідно з якими відбувається наповнення множини $RCIQS$. Оскільки Пацієнт 2 дав відповідь «Ні» на всі запитання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, то множина $RCIQS = \emptyset$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 здійснює генерацію рішення щодо необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19: оскільки $RPFQS = \emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Вакцинація від Covid'19 є опціональною з точки зору цивільного законодавства України».

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 здійснює генерацію

рішення щодо можливості/протипоказання до вакцинації від Covid'19: оскільки $RCIQS = \emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Вакцинація від Covid'19 є можливою з точки зору цивільного законодавства України».

Далі можливою є імплементація згенерованого рішення щодо необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19 – у випадку рішення «Вакцинація від Covid'19 є опціональною з точки зору цивільного законодавства України» - пацієнт сам може прийняти рішення щодо його вакцинації.

Тепер можливою є імплементація згенерованого рішення щодо можливості/протипоказання до вакцинації від Covid'19 – у випадку рішення «Вакцинація від Covid'19 є можливою з точки зору цивільного законодавства України» - пацієнт сам може прийняти рішення щодо його вакцинації. Отже, наразі Пацієнт 2 не зобов'язаний робити вакцинацію в зв'язку з видом його діяльності, проте він не має протипоказань до вакцинації, тому Пацієнт 2 прийняв рішення виконати вакцинацію від Covid'19.

Для *третього експеримента* інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 виконує опитування Пацієнта 3, який планує вакцинуватись, з використанням опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19 та опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19.

За методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку в множині правил для аналізу відповідей на питання опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19, відбувається перевірка кожного правила, згідно з якими відбувається наповнення множини $RPFQS$. Оскільки Пацієнт 3 дав відповідь «Ні» на запитання №2, 3, 4, 5, 6 та відповідь «Так» на запитання №1 опитувальника для визначення необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19, то множина $RPFQS = \{pfqs_1\} = \{cebe\}$.

За методом здійснення пошуку в ширину в прямому напрямку в множині правил для аналізу відповідей на питання опитувальника для визначення

можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, відбувається перевірка кожного правила, згідно з якими відбувається наповнення множини $RCIQS$. Оскільки Пацієнт 3 дав відповідь «Ні» на всі запитання опитувальника для визначення можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19, то множина $RCIQS = \emptyset$.

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 здійснює генерацію рішення щодо необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19: оскільки $RPFQS \neq \emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Вакцинація від Covid'19 є обов'язковою з точки зору цивільного законодавства України».

На основі отриманих даних інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 здійснює генерацію рішення щодо можливості/протипоказання до вакцинації від Covid'19: оскільки $RCIQS = \emptyset$, то інформаційна технологія генерує висновок: «Вакцинація від Covid'19 є можливою з точки зору цивільного законодавства України».

Далі можливою є імплементація згенерованого рішення щодо необхідності/опціональності вакцинації від Covid'19 – у випадку рішення «Вакцинація від Covid'19 є обов'язковою з точки зору цивільного законодавства України» - проходження пацієнтом опитування щодо можливості/протипоказання до вакцинації від Covid'19.

Тепер можливою є імплементація згенерованого рішення щодо можливості/протипоказання до вакцинації від Covid'19 – у випадку рішення «Вакцинація від Covid'19 є можливою з точки зору цивільного законодавства України» - пацієнт сам може прийняти рішення щодо його вакцинації. Отже, наразі Пацієнт 3 зобов'язаний робити вакцинацію в зв'язку з видом його діяльності, він не має протипоказань до вакцинації, тому Пацієнт 3 виконав вакцинацію від Covid'19.

Б.10. Визначення якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості вакцинації від Covid'19

Виконаємо визначення якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості вакцинації від Covid'19. Мають місце такі значення елементів матриці невідповідностей (confusion matrix) для рішень про можливість/протипоказання до вакцинації:

- $TP = 49$ – оскільки в 49 випадках експерти відзначили можливість вакцинації з точки зору чинного законодавства, і досліджувана інформаційна технологія видала такий же висновок;

- $FP = 0$ – оскільки в 0 випадках досліджувана інформаційна технологія видала висновок про можливість вакцинації, коли експерти відзначили протипоказання до вакцинації з точки зору чинного законодавства;

- $TN = 13$ – оскільки в 20 випадках експерти відзначили протипоказання до вакцинації з точки зору чинного законодавства, і досліджувана інформаційна технологія видала такий же висновок;

- $FN = 0$ – оскільки в 0 випадках досліджувана інформаційна технологія видала висновок про протипоказання до вакцинації, коли експерти відзначили можливість вакцинації з точки зору чинного законодавства.

Розрахуємо метрики якості інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав за формулами (1.1)-(1.5) для рішень про можливість/протипоказання до вакцинації:

$$1) \quad Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{49 + 13}{49 + 13 + 0 + 0} = 1 \quad - \quad \text{отже,}$$

класифікатор $a_0: CIQS \rightarrow Y_0$ працює з 100%-вою точністю;

$$2) \quad Precision = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{49}{49 + 0} = 1 \quad - \quad \text{отже, частка коректних висновків}$$

про можливість вакцинації становить 100%;

$$3) \quad Recall = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{49}{49 + 0} = 1 - \text{отже, при класифікації не пропущено}$$

жодного коректного рішення про можливість вакцинації;

$$4) \quad F1 = \frac{2 \cdot Precision \cdot Recall}{Precision + Recall} = \frac{2 \cdot 1 \cdot 1}{1 + 1} = 1 - \text{отже, класифікатор } a_9: CIQS \rightarrow$$

Y_9 не є примітивним;

$$5) \quad Specificity = \frac{TN}{FP + TN} = \frac{13}{0 + 13} = 1 - \text{отже, частка коректних висновків}$$

про протипоказання до вакцинації становить 100%.

Визначимо метрику AP – площу під кривою Precision-Recall (рис. Б.3).

Визначимо метрику AUC – площу під ROC-кривою (рис. Б.4).

Крива Precision-Recall

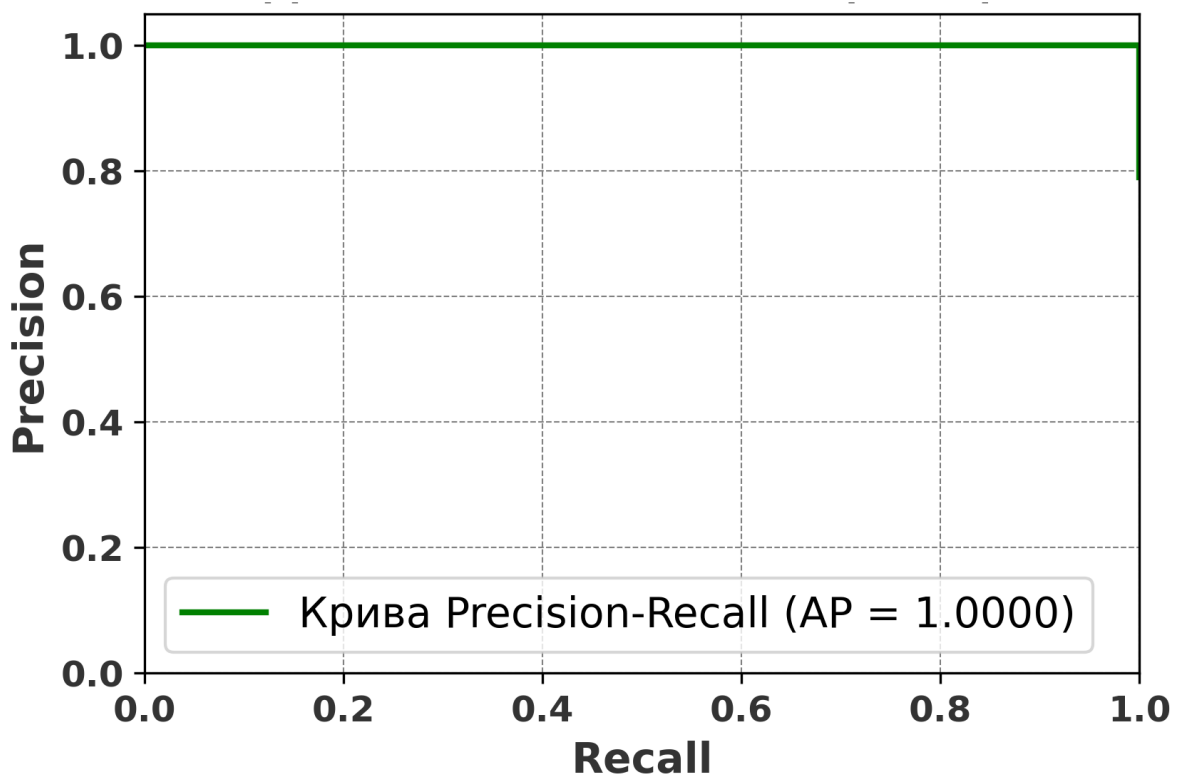


Рис. Б.3. Крива *Precision-Recall* та метрика AP для інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарна класифікація – можливість або протипоказання до вакцинації)

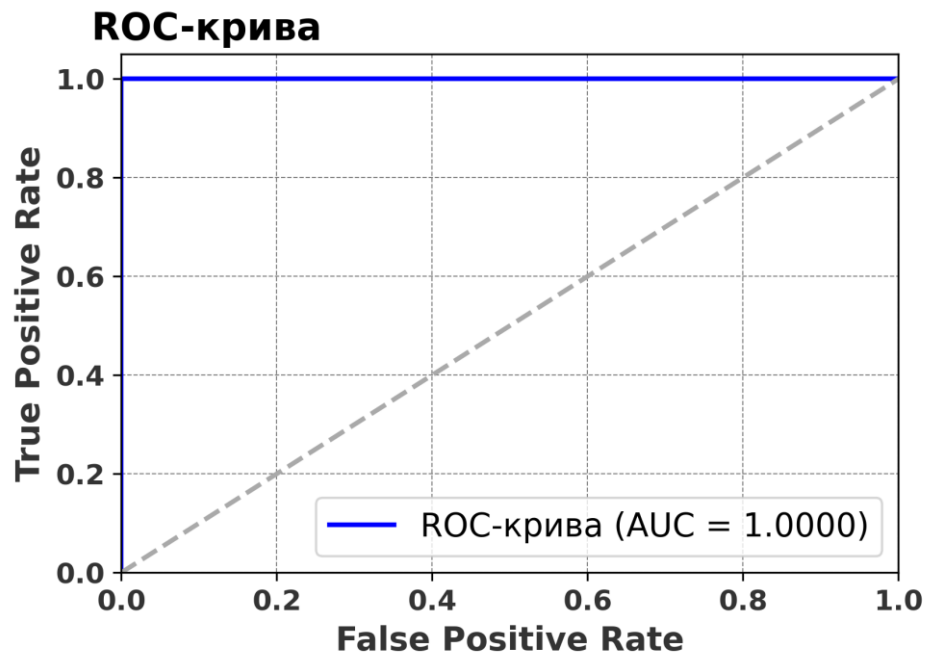


Рис. Б.4. ROC-крива та метрика AUC для інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав (бінарна класифікація – можливість або протипоказання до вакцинації)

Отже, всі розраховані значення метрик ($Accuracy$, $Precision$, $Recall$, $F1$, $Specificity$, AP , AUC) свідчать про якісну роботу розробленого бінарного класифікатора a_9 : $CIQS \rightarrow Y_9$ – методу підтримки прийняття рішень щодо можливості/протипоказань до вакцинації від Covid'19 на основі цивільно-правових підстав, який лежить в основі інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав.

Відсутність некоректно класифікованих кейсів щодо можливості/протипоказань до вакцинації також підтвердили, що хибні висновки, описані в підрозділах 6.1.2, 6.2.2, 6.3.2, 6.4.2, 6.4.4, 6.4.6, інформаційна технологія надавала лише через помилки та неточності у поданих на її вхід даних про пацієнтів або у договорах про надання медичних послуг, і що наявне обмеження інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав – залежність її висновків від коректності формування

та написання даних про пацієнтів і договорів про надання медичних послуг, які подаються на її вхід для подальшого опрацювання. Оскільки інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав не передбачає аналіз документу про пацієнта або аналіз договору, а працює на основі чітких відповідей пацієнта «так» або «ні» на питання опитувальника, то помилки та неточності у поданих на її вхід даних відсутні, відтак відсутні і некоректно класифіковані кейси.

Б.11. Результати функціонування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав

Подамо на вхід інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав дані про потенційних біологічних батьків та договір про виконання екстракорпорального запліднення (перший експеримент, описаний в підрозділі 6.2).

В результаті аналізу поданих даних про потенційних біологічних батьків та договору про виконання екстракорпорального запліднення розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав надала висновок, представлений на рис. Б.5.

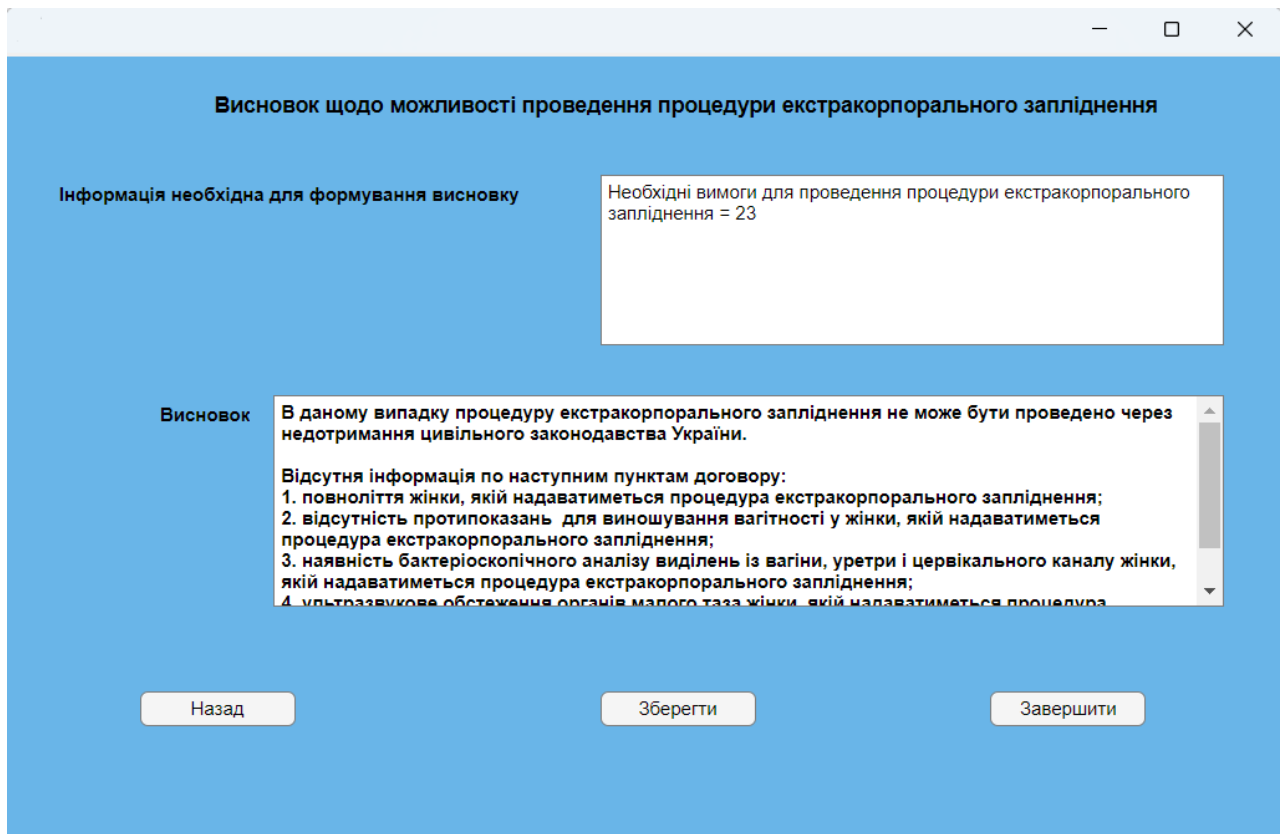


Рис. Б.5. Висновок інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав за результатами аналізу поданих даних про потенційних батьків та договору про виконання екстракорпорального запліднення (перший експеримент, описаний в підрозділі 6.2)

Подамо на вхід інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав дані про потенційних донора та реципієнта (перший експеримент, описаний в підрозділі 6.3).

В результаті аналізу поданих даних про потенційних донора та реципієнта розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав надала висновок, представлений на рис. Б.6.

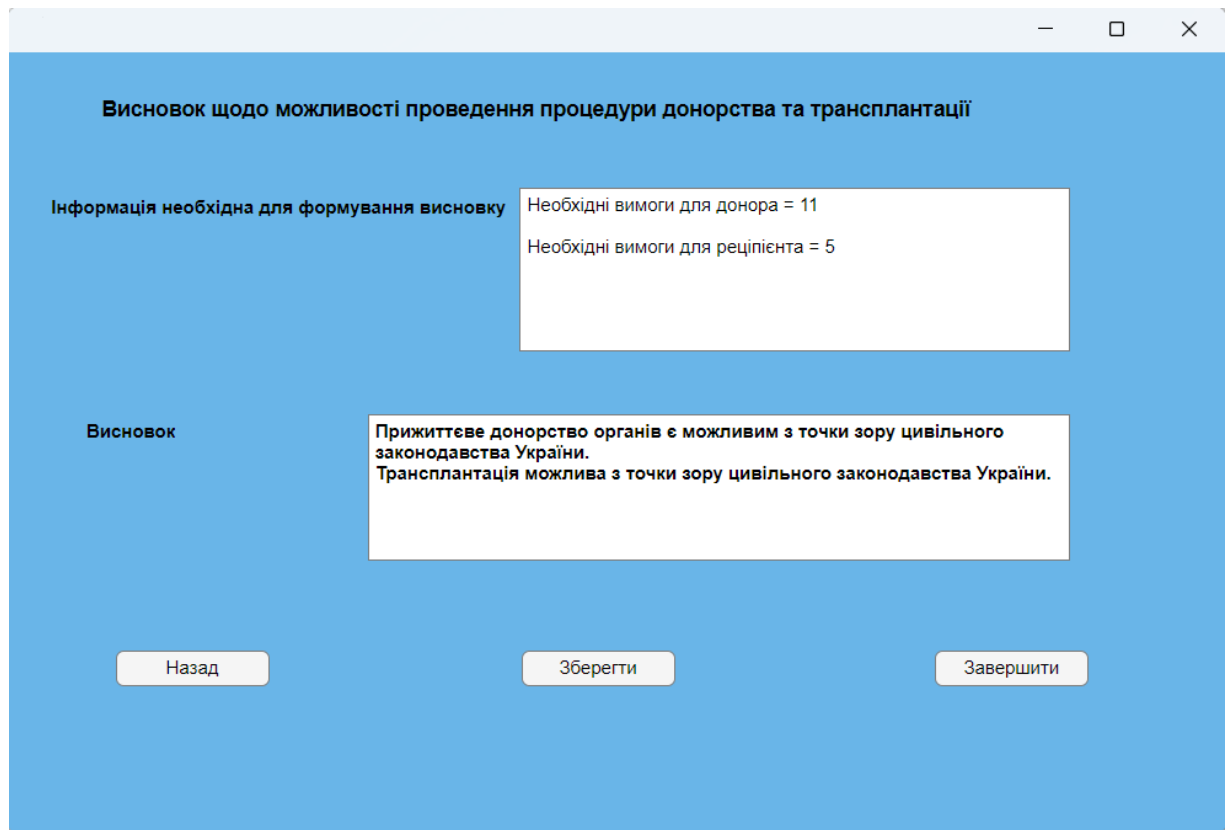


Рис. Б.6. Висновок інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав за результатами аналізу поданих даних про потенційних донора та реципієнта (перший експеримент, описаний в підрозділі 6.3)

Подамо на вхід інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав договір про надання загальних медичних послуг (перший експеримент, описаний в підрозділі 6.4).

В результаті аналізу поданого договору про надання загальних медичних послуг розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав надала висновок, представлений на рис. Б.7.

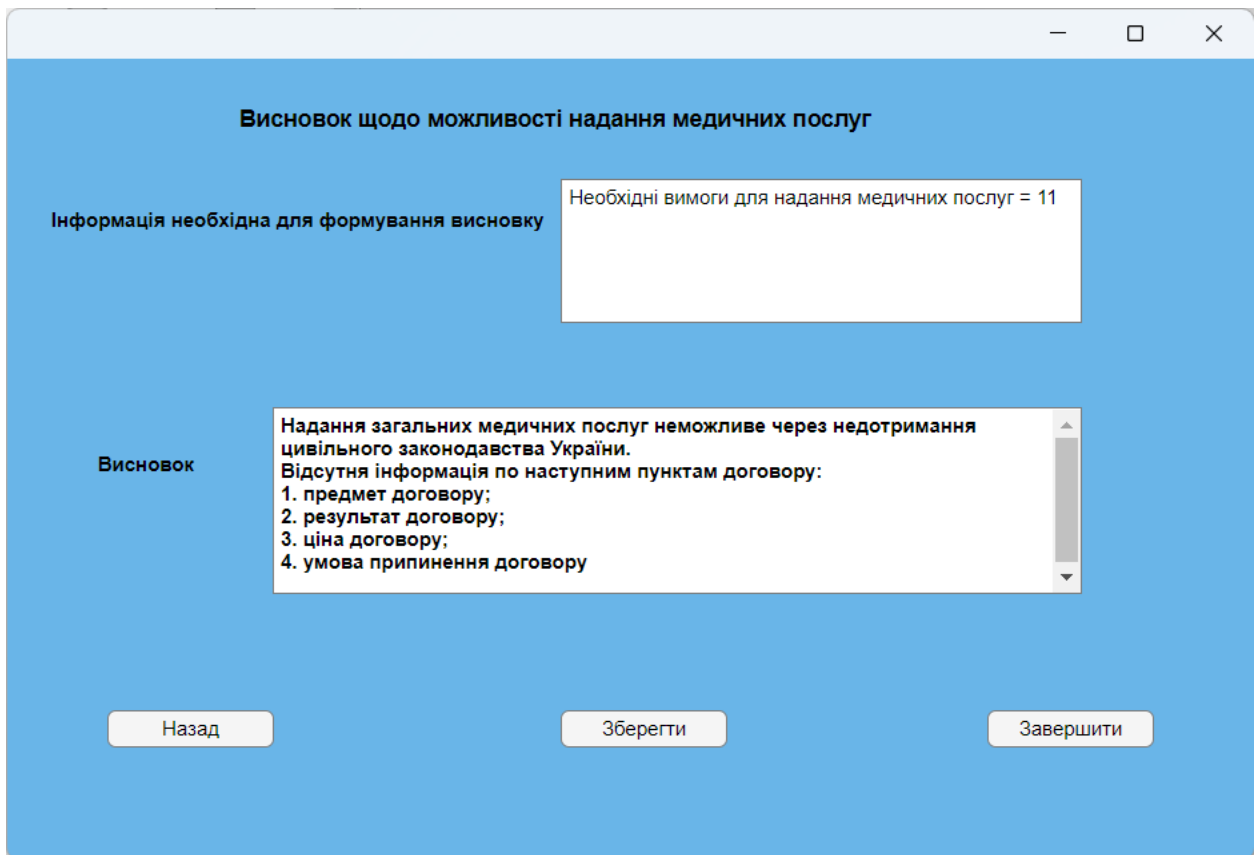


Рис. Б.7. Висновок інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав за результатами аналізу поданого договору про надання загальних медичних послуг (перший експеримент, описаний в підрозділі 6.4)

Подамо на вхід інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав договір про надання терапевтичних послуг (шостий експеримент, описаний в підрозділі 6.4).

В результаті аналізу поданого договору про надання терапевтичних послуг розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав надала висновок, представлений на рис. Б.8.

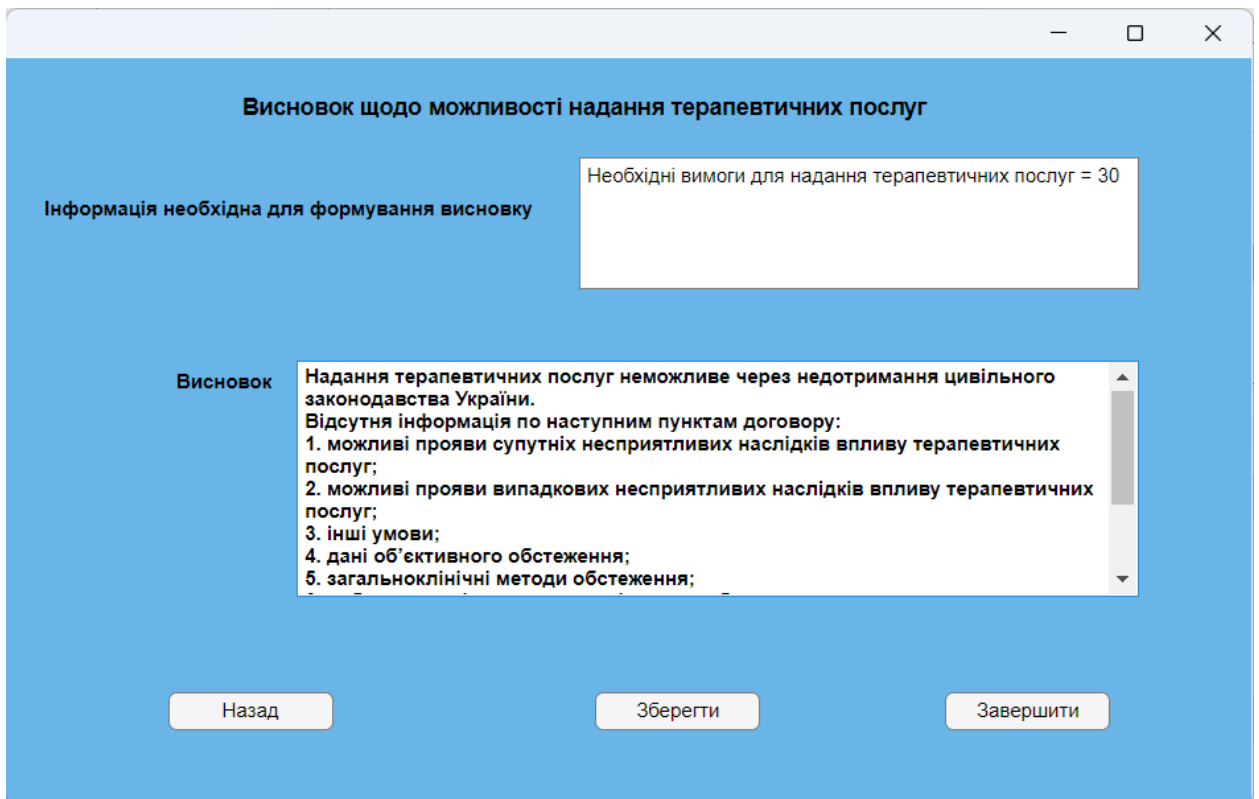


Рис. Б.8. Висновок інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав за результатами аналізу поданого договору про надання терапевтичних послуг (шостий експеримент, описаний в підрозділі 6.4)

Подамо на вхід інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав договір про надання стоматологічних послуг (дев'ятий експеримент, описаний в підрозділі 6.4).

В результаті аналізу поданого договору про надання стоматологічних послуг розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав надала висновок, представлений на рис. Б.9.

Висновок щодо можливості надання стоматологічних послуг

Інформація необхідна для формування висновку

Необхідні вимоги для надання стоматологічних послуг = 18

Висновок

Надання стоматологічних послуг можливе

Назад Зберегти Завершити

Рис. Б.9. Висновок інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав за результатами аналізу поданого договору про надання стоматологічних послуг (дев'ятий експеримент, описаний в підрозділі 6.4)

Проведемо за допомогою інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав опитування пацієнта, який має намір вакцинуватись від Covid'19 (перший експеримент, описаний в підрозділі 6.5).

В результаті аналізу відповідей пацієнта розроблена інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав надала висновок, представлений на рис. Б.10.

Висновок щодо можливості вакцинації від Covid'19

Інформація необхідна для формування висновку

Працівник відноситься до однієї з 6 категорій для обов'язкової вакцинації
Медичні протипоказання або застереження - присутні

Висновок

Вакцинація від Covid'19 є обов'язковою з точки зору цивільного законодавства України
Наявні протипоказання до вакцинації від Covid'19 з точки зору цивільного законодавства України:
1. тимчасові протипоказання (на підставі рівня імуносупресії);
2. постійні протипоказання (для конкретних вакцин, на які або на складові яких була алергічна/анафілактична реакція).

Назад Зберегти Завершити

Рис. Б.10. Висновок інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав за результатами аналізу відповідей пацієнта, який має намір вакцинуватись від Covid'19 (перший експеримент, описаний в підрозділі 6.5)

ДОДАТОК В. Список публікацій здобувача та відомості про апробацію результатів дисертації

Список публікацій здобувача за темою дисертації:

Статті у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України:

1. Гнатчук Є.Г., Горошко А.В., Чернецька В.Ю. Підтримка прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільно-правових підстав. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2020. №4. С.12-16. (<https://doi.org/10.31891/2307-5732-2020-287-4-12-16>)

2. Гнатчук Є. Г., Капустян М. В., Чернецька В. Ю. Підтримка прийняття рішень щодо можливості надання екстракорпорального запліднення. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2022. №2. С.33-36. (<https://www.doi.org/10.31891/2307-5732-2022-307-2-33-36>)

3. Павлова О.О., Боднар М.А., Гнатчук Є.Г. Метод діяльності та реалізація інтелектуального агента на основі онтологічного підходу для парсингу природомовних специфікацій вимог до програмного забезпечення. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2020. №2 С.171-175. (<https://doi.org/10.31891/2307-5732-2020-283-2-171-175>)

4. Гнатчук Є.Г. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості укладання договору про надання стоматологічних послуг. *Вимірjuвальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2021. №2. С.109-114. (<https://doi.org/10.31891/2219-9365-2021-68-2-14>)

5. Гнатчук Є.Г. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості укладання договору про надання медичних послуг. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2021. №3. С.227-231. (<https://www.doi.org/10.31891/2307-5732-2021-297-3-227-231>)

6. Гнатчук Є.Г. Моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості укладання договору про надання терапевтичних послуг.

Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. 2022. №1. С.43-48. (<https://doi.org/10.31891/2219-9365-2022-69-1-6>)

7. Гнатчук Є.Г. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості укладання договору про надання терапевтичних послуг. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. 2022. №1. С. 92-99. (<https://doi.org/10.32782/1995-0519.2022.1.12>)

8. Гнатчук Є.Г. Правила і метод підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації на основі цивільного права. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2022. №3. С.15-18. (<https://www.doi.org/10.31891/2307-5732-2022-309-3-13-18>)

9. Гнатчук Є.Г. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства на основі цивільного права. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2022. №2. С.24-28. (<https://doi.org/10.31891/2219-9365-2022-70-2-3>)

10. Говорущенко Т. О., Гнатчук Є. Г. Правила та метод підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19. *Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія «Технічні науки»*. 2022. Том 33 (72). № 4. С. 79-85. (<https://doi.org/10.32838/2663-5941/2022.4/13>)

11. Hnatchuk Ye., Novorushchenko T. Rules and method of supporting the decision-making regarding the possibility of extracorporeal fertilization. *Computer Systems and Information Technologies*. 2022. №3. Pp. 6-10. (<https://doi.org/10.31891/csit-2022-3-1>)

12. Гнатчук Є. Г., Говорущенко Т.О. Моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості застосування репродуктивних технологій. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2022. №3. С. 12-18. (<https://doi.org/10.31891/2219-9365-2022-71-3-2>)

13. Гнатчук Є.Г. Інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням норм цивільного права. *Вісник Кременчуцького*

національного університету імені Михайла Остроградського. 2022. №2. С. 34-40. (<https://doi.org/10.32782/1995-0519.2022.2.4>)

14. Гнатчук Є. Г., Говорущенко Т.О., Медзатий Д.М., Рей К.С. Моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості укладання загального договору про надання медичних послуг та похідного договору про надання стоматологічних послуг. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2022. №4. С. 71-76. (<https://doi.org/10.31891/2219-9365-2022-72-4-8>)

15. Є. Г. Гнатчук, І. О. Засорнова, К. С. Рей. Система підтримки прийняття рішень про можливість вакцинації від COVID-19. *Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія «Технічні науки»*. 2023. Том 34 (73). № 1. С. 76-81. (<https://doi.org/10.32782/2663-5941/2023.1/11>)

16. Гнатчук Є.Г. Моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості донорства і трансплантації. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2023. №1. С. 23-27. (<https://doi.org/10.31891/2219-9365-2023-73-1-4>)

17. Гнатчук Є.Г. Методи підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних, терапевтичних та стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2023. №2. С. 382-390. (<https://www.doi.org/10.31891/2307-5732-2023-319-1-382-390>)

18. Є. Г. Гнатчук, О. О. Говорущенко. Результати функціонування інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав. *Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія «Технічні науки»*. 2023. Том 34 (73). № 3. Частина 1. С. 99-105. (<https://doi.org/10.32782/2663-5941/2023.3.1/16>)

Статті у періодичних виданнях, включених до категорії «А» Переліку наукових фахових видань України, або у закордонних виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus:

19. Hnatchuk Ye., Hovorushchenko T., Medzatyi D. Decision Support System Regarding the Possibility of Using the Reproductive Technologies Taking into Account Civil Law. *International Journal of Computer Science and Network Security*. 2022. Vol. 22. No. 07. Pp. 413-420. (<https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2022.22.7.51>) (*індексована в наукометричній базі Web of Science (Q4 by Journal Citation Report)*)

20. Hnatchuk Ye., Hovorushchenko T., Drapak G., Kysil T. Technology of Decision-Making Support Regarding the Possibility of Donation and Transplantation Considering Civil Law. *International Journal of Computer Science and Network Security*. 2022. Vol. 22. No. 09. Pp. 307-315. (<https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2022.22.9.41>) (*індексована в наукометричній базі Web of Science (Q4 by Journal Citation Report)*)

21. Hnatchuk Ye., Hovorushchenko T., Shteinbrekher D., Boyarchuk A., Kysil T. Medical Information Technology for Decision-Making Taking Into Account the Norms of Civil Law. *International Journal on Information Technologies and Security*. 2023. Vol. 15. No. 1. Pp. 77-88. (<https://doi.org/10.59035/YVMT7964>) (*індексована в наукометричній базі Web of Science (Q4 by Journal Citation Report)*)

22. Hovorushchenko T., Hnatchuk Ye., Osyadlyi V., Kapustian M., Boyarchuk A. Blockchain-Based Medical Decision Support System. *Journal of Cyber Security and Mobility*. 2023. Vol. 12. Issue 3. Pp. 253-274 (<https://doi.org/10.13052/jcsm2245-1439.123.1>) (*індексована в наукометричній базі Scopus (Q3 by Scimago Journal & Country Rank)*)

23. Hnatchuk Ye., Hovorushchenko T., Pavlova O. Methodology for the Development and Application of Clinical Decisions Support Information Technologies with Consideration of Civil-Legal Grounds. *Radioelectronic and Computer Systems*. 2023. No 1. Pp. 33-44. (<https://doi.org/10.32620/reks.2023.1.03>) (*індексована в наукометричній базі Scopus (Q3 by Scimago Journal & Country Rank)*)

Монографії (розділи у колективних монографіях):

24. Hovorushchenko T., Pavlova O., Boyarchuk A., Kvassay M., Hnatchuk Ye., Medzatyi D. Intelligent Information-Analytical Technologies for Improving the

Software Quality by Assessing the Sufficiency of Information at Initial Stages of the Life Cycle: Monograph. Jilina (Slovakia): University of Jilina, 2020. – 184 p. (ISBN 978-80-554-1729-5)

Публікації, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

25. Hovorushchenko T., Herts A., Hnatchuk Ye. Concept of Intelligent Decision Support System in the Legal Regulation of the Surrogate Motherhood. *CEUR-WS*. 2019. Vol. 2488. Pp. 57-68. *(індексована в наукометричній базі Scopus)*

26. Hovorushchenko T., Herts A., Hnatchuk Ye. Information Technology for Legal Regulation of the Dental Services Contract. *CEUR-WS*. 2020. Vol. 2623. Pp. 14-24. *(індексована в наукометричній базі Scopus)*

27. Hovorushchenko T., Herts A., Hnatchuk Ye. Modeling the Decision Making Process on Civil Law Regulation of Contracts for the Provision of Therapeutic Services. *CEUR-WS*. 2020. Vol. 2711. Pp. 333-342. *(індексована в наукометричній базі Scopus)*

28. Hovorushchenko T., Hnatchuk Ye., Herts A. Decision-Making about Conclusion of Contractual Obligations in the Field of Medical Services. *CEUR-WS*. 2020. Vol. 2753. Pp. 142-148. *(індексована в наукометричній базі Scopus)*

29. Hovorushchenko T., Herts A., Hnatchuk Ye., Sachenko O. Supporting the decision-making about the possibility of donation and transplantation based on civil law grounds. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2021. Vol.1246. Pp. 357-376. *(індексована в наукометричній базі Scopus)*

30. Hovorushchenko T., Hnatchuk Ye., Herts A., Onyshko O. Intelligent Information Technology for Supporting the Medical Decision-Making Considering the Legal Basis. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 2853. Pp. 72-82. *(індексована в наукометричній базі Scopus)*

31. Hnatchuk Ye., Pavlova O., Havrylyuk K. Method of Forecasting the Characteristics and Evaluating the Implementation Success of Scientific IT Projects Based on Requirements Analysis. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 2853. Pp. 248-258. *(індексована в наукометричній базі Scopus)*

32. Hovorushchenko T., Hnatchuk Ye., Herts A., Moskalenko A., Osyadlyi V. Theoretical and Applied Principles of Information Technology for Supporting Medical Decision-Making Taking into Account the Legal Basis. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 3038. Pp. 172-181. (індексована в наукометричній базі *Scopus*)

33. Hnatchuk Ye., Herts A., Misiats A., Hovorushchenko T. and Kant Singh K. Covid'19 Vaccination Decision-Making Method and Subsystem Based on Civil Law. *CEUR-WS*. 2022. Vol. 3156. Pp. 262-273. (індексована в наукометричній базі *Scopus*)

34. Hnatchuk Ye., Hovorushchenko T., Misiats A., Herts A., Boyarchuk A. Decision-Making Support for Necessity/Optionality/Contraindication of Vaccination against COVID-19 Considering Legal Norms. *CEUR-WS*. 2022. Vol. 3302. Pp. 202-213. (індексована в наукометричній базі *Scopus*)

35. Hovorushchenko T., Herts A., Hnatchuk Ye. Modelling the Decision Making Process on Legal Conducting the Surrogate Motherhood. *The 11th IEEE International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies: Proceedings* (Kyiv (Ukraine), May 14-16, 2020). Kyiv, 2020. Pp. 411-415. (індексована в наукометричній базі *Scopus*)

36. Hovorushchenko T., Herts A., Hnatchuk Ye. Intelligent Agent for Support of Decision Making on Civil Law Regulation of Contract for the Provision of In Vitro Fertilization. *The 2020 IEEE International Scientific and Technical Conference "Computer Science and Information Technologies"*: Proceedings (Lviv-Zbarazh (Ukraine), September 23-26, 2020). Lviv-Zbarazh, 2020. Vol. 1. Pp. 312-315. (індексована в наукометричній базі *Scopus*)

37. Говорущенко Т.О., Гнатчук Є.Г., Савчук О.М. Концепція інформаційно-пошукової системи (на основі онтологій) для галузі медичного права. *Computer Systems and Information Technologies*. 2020. №2. С. 5-8.

38. Говорущенко Т. О., Герц А.А., Гнатчук Є.Г. Підтримка прийняття рішень щодо можливості трансплантації на основі цивільно-правових підстав. *Інтелектуальні системи прийняття рішень та проблеми обчислювального*

інтелекту: матеріали міжнар. наук. конф. (Залізний порт, 25-29 травня 2020 р.). Херсон, 2020. С. 56-58.

39. Говорущенко Т.О., Герц А.А., Гнатчук Є.Г. Концепція підтримки прийняття рішень щодо цивільно-правових підстав укладання договорів про надання терапевтичних послуг. *Інформаційні управляючі системи і технології*: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Одеса, 24–26 вересня 2020 р.). Одеса, 2020. С. 284-286.

40. Гнатчук Є.Г., Говорущенко Т.О. Інтелектуальна інформаційна технологія для підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням правових підстав. *Інформаційні системи та технології в медицині*: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 25-26 листопада 2021 р.). Харків, 2021. С. 135-136.

Публікації, які додатково відображають наукові результати дисертації:

41. А. с. 113740 Україна. Інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав / Т. О. Говорущенко, Є. Г. Гнатчук. 2022.

42. А. с. 118852 Україна. Методологія розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав / Т. О. Говорущенко, Є. Г. Гнатчук. 2023.

Апробація результатів дисертації. Основні результати дисертаційного дослідження неодноразово доповідалися та обговорювалися на 14 Міжнародних науково-технічних та науково-практичних конференціях та семінарах [125-140], а саме: International Workshop «Advances & Challenges in Computing A2C» (м.Тернопіль, 2021); Всеукраїнський науково-технічний семінар «Критичні комп'ютерні технології і системи КриКТехС» (м. Харків, 2023); 2nd, 3rd, 4th and 5th International Conference on Informatics & Data-Driven Medicine IDDM (м. Львів, 2019; м. Векшйо (Швеція), 2020; м. Валенсія (Іспанія), 2021, м. Ліон (Франція), 2022); 1st, 2nd, 3rd International Workshop on Intelligent Information Technologies & Systems of Information Security IntelITSIS (м. Хмельницький, 2020, 2021, 2022); IX

International Scientific and Practical Conference "Information Control Systems and Technologies ICST (м. Одеса, 2020); 2020 International Scientific Conference "Intellectual Systems of Decision-Making and Problems of Computational Intelligence ISDMCI" (м. Херсон-Залізний порт, 2020); 11th IEEE International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies DeSSerT (м. Київ-Харків, 2020); 2020 IEEE International Scientific and Technical Conference "Computer Science and Information Technologies" (м. Львів-Збараж, 2020); Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні системи та технології в медицині» (м. Харків, 2021).

ДОДАТОК Д. Акти впровадження результатів дисертаційної роботи

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор Полтавського
державного аграрного університету
к.е.н., професор

Олександр ГАЛИЧ
2023 р.

**АКТ**

впровадження результатів дисертаційної роботи
«Теоретичні та прикладні засади інформаційної технології підтримки прийняття
медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав»

Гнатчук Єлизавети Геннадіївни

Комісія Полтавського державного аграрного університету в складі: завідувача кафедри інформаційних систем та технологій, к.т.н., доцента Уткіна Ю. В.; професора кафедри інформаційних систем та технологій д.т.н., професора Одарушенка О. М., доцента кафедри інформаційних систем та технологій, к.т.н., доцента Одарущенко О. Б. склали цей акт в тому, що результати дисертаційної роботи здобувача наукового ступеня доктора технічних наук Гнатчук Є. Г. впроваджені у навчальний процес на кафедрі інформаційних систем та технологій, зокрема, в освітніх компонентах: «Інформаційні системи та технології» (2019-2023 рр), «Інформаційні технології в галузі» (2020-2023 рр), «Математичні методи в інформаційних системах» (2019-2023 рр), «Сучасні інформаційні технології в наукових дослідженнях» (2021-2023 рр).

При викладанні цих освітніх компонентів використовувались і використовуються такі матеріали досліджень, проведених автором:

1) методологія розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка надає теоретичні засади для побудови загальної інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-

правових підстав та часткових інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу;

2) інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка забезпечує автоматизацію рутинної роботи та зменшення фізичного навантаження на лікарів, мінімізацію впливу суб'єктивізму та людського фактору при прийнятті медичних рішень, гарантування наявності всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги без оплати додаткових послуг найманого юриста, коректність надання медичних процедур з юридичної точки зору, убезпечення лікаря та пацієнта від юридичних колізій.

Використання зазначених результатів дозволили підвищити якість та оригінальність викладання зазначених освітніх компонентів.

Завідувач кафедри
інформаційних систем та технологій,
к.т.н., доцент



Юрій УТКІН

Професор кафедри
інформаційних систем та технологій,
д.т.н., професор



Олег ОДАРУЩЕНКО

Доцент кафедри
інформаційних систем та технологій,
к.т.н., доцент



Олена ОДАРУЩЕНКО

«Затверджую»



Проректор з наукової роботи
Хмельницького національного університету

д.т.н., професор

Олег СИНЮК

« 07 » _____ 2023 р.

АКТ

впровадження результатів дисертаційної роботи
«Теоретичні та прикладні засади інформаційної технології підтримки прийняття
медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав»

Гнатчук Єлизавети Геннадіївни

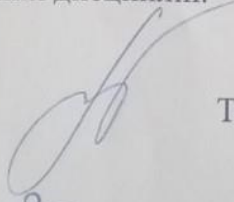
Комісія Хмельницького національного університету в складі: завідувача кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем, д.т.н., професора Говорущенко Т.О.; декана факультету інформаційних технологій, професора кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем д.т.н., професора Савенка О.С., професора кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем, д.т.н., професора Лисенка С.М. склали цього акта в тому, що результати дисертаційної роботи здобувача наукового ступеня доктора технічних наук Гнатчук Є.Г. впроваджені у навчальний процес на кафедрі комп'ютерної інженерії та інформаційних систем, зокрема, в навчальних дисциплінах: «Інтелектуальні інформаційні системи і технології» (2018-2023 рр), «Технології проєктування програмних систем» (2018-2023 рр), «Технології проєктування інформаційних систем» (2022-2023 рр), «Системна інженерія програмного забезпечення комп'ютерних систем» (2019-2023 рр).

При викладанні цих навчальних дисциплін використовувались і використовуються такі матеріали досліджень, проведених автором:

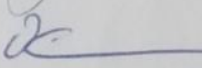
- 1) моделі процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, які формалізують процес підтримки прийняття медичних рішень та забезпечують теоретичне підґрунтя для розроблення

- правил, методів та інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав;
- 2) методи підтримки прийняття медичних рішень, які забезпечують формування рішення щодо надання або ненадання тієї чи іншої медичної послуги на основі дотримання вимог цивільного законодавства; унеможливають упушення жодної вимоги або рекомендації лікарями та/або юристами клінік, тобто уможливають прийняття юридично коректних медичних рішень; надають перелік вимог та рекомендацій, на які слід орієнтуватись лікарям та юристам клінік при підготовці до надання тієї чи іншої медичної послуги; забезпечують список вимог та/або рекомендацій, які мають бути виконані (якщо це можливо) для забезпечення можливості надання тієї чи іншої медичної послуги; формалізують процес прийняття рішень щодо можливості тієї чи іншої медичної послуги на основі цивільно-правових підстав та є теоретичним підґрунтям для розроблення інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав;
- 3) інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка забезпечує автоматизацію рутинної роботи та зменшення фізичного навантаження на лікарів, мінімізацію впливу суб'єктивізму та людського фактору при прийнятті медичних рішень, гарантування наявності всіх істотних умов у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги, убезпечення лікаря та пацієнта від юридичних колізій.

Використання зазначених результатів дозволили підвищити якість викладання зазначених навчальних дисциплін.



Тетяна ГОВОРУЩЕНКО



Олег САВЕНКО



Сергій ЛИСЕНКО

«Затверджую»

ПРОРЕКТОР закладу вищої освіти
з наукової роботи

Тернопільського національного медичного
університету ім. І. Я. Горбачевського
заслужений діяч науки і техніки України,

д.б.н., професор

Іван КЛПЦ



2023 р.

АКТ

впровадження результатів дисертаційної роботи

**«Теоретичні та прикладні засади інформаційної технології підтримки
прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав»**

Гнатчук Єлизавети Геннадіївни

Комісія Тернопільського національного медичного університету ім. І. Горбачевського в складі: професора кафедри медичної інформатики, д.т.н., професора Сверстюка А.С.; завуча кафедри медичної інформатики, к.т.н., доцента Климук Н.Я.; доцента кафедри медичної інформатики, к.т.н., доцента Кравець Н.О. склали даний акт про те, що результати дисертаційної роботи здобувача наукового ступеня доктора технічних наук Гнатчук Є.Г. впроваджені у навчальний процес на кафедрі медичної інформатики, зокрема, в навчальних дисциплінах: «Інформаційні технології», «Інформаційні технології у медсестринстві», «Медична інформатика та біостатистика», «Інформатизація та комунікації у громадському здоров'ї».

При викладанні вищенаведених навчальних дисциплін використовуються такі матеріали досліджень, які проведені автором:

1) теоретико-множинні моделі предметної галузі прийняття медичних рішень з врахуванням норм цивільного права (теоретико-множинні моделі даних про потенційних батьків та договору про виконання сурогатного материнства,

даних про потенційних батьків та договору про виконання екстракорпорального запліднення, даних про потенційного посмертного донора, даних про потенційного прижиттєвого донора, даних про потенційного реципієнта, договору про надання загальних медичних послуг, похідного договору про надання терапевтичних послуг, похідного договору про надання стоматологічних послуг, даних про особу, яка зобов'язана вакцинуватись від Covid'19, даних про особу, яка має протипоказання до вакцинації від Covid'19), які дають можливість провести моделювання процесу підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав;

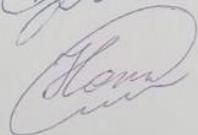
2) теоретичний базис підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, який забезпечує підґрунтя для побудови деталізованих моделей процесів підтримки прийняття різних медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав;

3) моделі процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості сурогатного материнства, щодо можливості екстракорпорального запліднення, щодо можливості донорства і трансплантації, щодо можливості надання загальних медичних послуг, щодо можливості надання терапевтичних послуг, щодо можливості надання стоматологічних послуг, а також щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19, які забезпечують теоретичне підґрунтя для розроблення правил, методів та інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.


Використання зазначених результатів дали змогу підвищити якість викладання вищенаведених навчальних дисциплін кафедри медичної інформатики.



Андрій СВЕРСТЮК



Наталія КЛИМУК



Наталія КРАВЕЦЬ



26.04. 2023.
22/0723

«Затверджую»

Т.в.о. ректора

Закладу вищої освіти

«Міжнародний науково-технічний
університет імені академіка Юрія Бугая»,

д.с.т.н., професор
Оксана КАРПЕНКО



2023 р.

АКТ

впровадження результатів дисертаційної роботи
Гнатчук Єлизавети Геннадіївни

Результати дисертаційної роботи здобувача наукового ступеня доктора технічних наук Гнатчук Є.Г. на тему «Теоретичні та прикладні засади інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав», а саме: методологія розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, впроваджені у навчальний процес на кафедрі комп'ютерних наук та інженерії програмного забезпечення 2022-2023 навчальному році, зокрема, в навчальних дисциплінах: «Методологія та організація наукових досліджень», «Аналіз та реінжиніринг бізнес процесів інформаційних систем», «Інтелектуальні системи і технології», «Управління розвитком ІТ на основі бізнес-архітектури підприємства» у вигляді конспектів лекцій, рекомендацій з вирішення задач, навчально-методичних матеріалів щодо курсового проектування, тестових завдань.

Використання зазначених результатів дозволили підвищити якість викладання зазначених навчальних дисциплін.

Т.в.о. завідувача кафедри
комп'ютерних наук та
інженерії програмного забезпечення,
к.т.н., доцент



Олександр ГОЛУБЕНКО

«Затверджую»

Проректор з навчальної роботи
Херсонського національного технічного
університету
д.т.н., професор


Володимир ШЕРСТЮК
2023 р.



АКТ


впровадження результатів дисертаційної роботи
«Теоретичні та прикладні засади інформаційної технології підтримки прийняття
медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав»
Гнатчук Єлизавети Геннадіївни

Комісія Херсонського національного технічного університету в складі: в.о. декана факультету інформаційних технологій та дизайну Віктора КОЗЕЛА та в.о. завідувача кафедри програмних засобів і технологій Оксани ОГНЄВОЇ склали цього акта в тому, що результати дисертаційної роботи здобувача наукового ступеня доктора технічних наук Гнатчук Є.Г. впроваджені у навчальний процес на кафедрі програмних засобів і технологій, зокрема, в навчальних дисциплінах: «Сучасні інформаційні технології» (2019-2023 рр), «Інтелектуальні системи і технології» (2020-2023 рр), «Моделювання процесів і систем» (2021-2023 рр), «Основи технологій аналізу даних» (2019-2023 рр).

При викладанні цих навчальних дисциплін використовувалась і використовується розроблена Гнатчук Є.Г. методологія розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка надає теоретичні засади для побудови загальної інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та часткових інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу. Розроблена методологія у комплексі дає можливість гарантувати наявність всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги, а також мінімізувати вплив людського фактору при прийнятті медичних рішень. Зазначені результати використовувались і використовуються у вигляді конспектів лекцій, рекомендацій з вирішення задач, навчально-методичних матеріалів, тестових завдань.

Використання зазначених результатів дозволили підвищити якість викладання зазначених навчальних дисциплін.

 Віктор КОЗЕЛ

 Оксана ОГНЄВА



АКТ
впровадження результатів дисертаційної роботи
Гнатчук Єлизавети Геннадіївни

Голова ГО «ІТ-КЛАСТЕР Хмельницького» склав цього акта про впровадження результатів дисертаційної роботи здобувача наукового ступеня доктора технічних наук Гнатчук Є. Г., зокрема, про впровадження інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, в діяльності ГО «ІТ-КЛАСТЕР Хмельницького».

В процесі розв'язання здобувачем науково-прикладної проблеми, Гнатчук Є.Г. були одержані особисто та використані в діяльності ГО «ІТ-КЛАСТЕР Хмельницького» такі наукові та практичні результати:

1) методи семантичного аналізу (парсингу) природомовних даних про потенційних батьків, потенційних донора і реципієнта та договорів щодо надання репродуктивних технологій, щодо надання загальних медичних послуг, щодо надання терапевтичних послуг, щодо надання стоматологічних послуг, які ґрунтуються на врахуванні вимог чинного законодавства для прийняття медичних рішень та формують вхідні дані для методів підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав у вигляді множин наявних та відсутніх обов'язкових істотних умов з точки зору чинного законодавства;

2) методологія розроблення та застосування інформаційних технологій підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка ґрунтується на розроблених моделях процесу підтримки прийняття медичних рішень, методах семантичного аналізу даних про потенційних пацієнтів та цивільно-правових договорів про надання медичних послуг, методах підтримки прийняття медичних рішень на основі цивільно-правових підстав, та надає теоретичні засади для побудови загальної інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав та часткових інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг певного типу. Розроблена методологія у комплексі дає можливість гарантувати наявність всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги, а також мінімізувати вплив людського фактору при прийнятті медичних рішень;

3) інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка забезпечує: автоматизацію рутинної роботи та зменшення фізичного навантаження на лікарів, мінімізацію впливу суб'єктивізму та людського фактору при прийнятті медичних рішень, гарантування наявності всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги без оплати додаткових послуг найманого юриста, коректність надання медичних процедур з юридичної точки зору, убезпечення лікаря та пацієнта від юридичних колізій.

«Затверджую»
 Директор ПП «Авіві»

 В. Аскеров
 «31» 01 2023 р.

АКТ

впровадження результатів дисертаційної роботи
 Гнатчук Єлизавети Геннадіївни
 «ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ ЗАСАДИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
 ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ МЕДИЧНИХ РІШЕНЬ З ВРАХУВАННЯМ
 ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИХ ПІДСТАВ»

Директор ПП «Авіві» склав цього акта про впровадження результатів дисертаційної роботи здобувача наукового ступеня доктора технічних наук Гнатчук Є. Г., зокрема, про впровадження інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав.

Здобувачем наукового ступеня Гнатчук Є.Г. була одержана особисто та використана в діяльності ПП «Авіві» інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка забезпечує: автоматизацію семантичного розбору природомовних даних про потенційних пацієнтів та/або договорів з надання певної медичної послуги; автоматичну та безкоштовну генерацію висновків щодо можливості або неможливості використання репродуктивних технологій, донорства і трансплантації, надання терапевтичних послуг, стоматологічних послуг та загальних медичних послуг, необхідності та можливості вакцинації від Covid'19; надання запиту із переліком відсутніх істотних умов у даних/договорі, через відсутність яких було сформовано рішення про неможливість надання тієї чи іншої медичної послуги; гарантування наявності всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги без оплати додаткових послуг найманого юриста; підвищення юридичної коректності наданих медичних рішень – на 39.2% для 2656 розглянутих випадків; мінімізацію впливу суб'єктивізму та людського фактору при прийнятті медичних рішень; автоматизацію рутинної роботи та зменшення фізичного навантаження на лікарів.

«Затверджую»

Директор комунального некомерційного підприємства «Хмельницька центральна районна лікарня» Хмельницького району

Олександр Польовий

2023 р.

АКТ

впровадження результатів дисертаційної роботи
«Теоретичні та прикладні засади інформаційної технології підтримки прийняття
медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав»
Гнатчук Слизавети Геннадіївни

Директор КНП «Хмельницька центральна районна лікарня» склав цього акта про впровадження результатів дисертаційної роботи здобувача наукового ступеня доктора технічних наук Гнатчук С. Г., зокрема, про впровадження інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав.

Здобувачем наукового ступеня Гнатчук С.Г. були одержані особисто та використані в діяльності КНП «Хмельницька центральна районна лікарня» такі наукові та практичні результати:

1) правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання терапевтичних послуг та щодо можливості надання загальних медичних послуг на основі цивільно-правових підстав відображають особливості прийняття рішення щодо надання або ненадання терапевтичних та загальних медичних послуг на основі дотримання вимог цивільного законодавства до таких послуг, забезпечують адаптацію до особливостей предметної галузі, дозволяють запобігти негативні наслідки як для лікаря, так і для пацієнта, та є теоретичним підґрунтям для розроблення інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав;

2) інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг, терапевтичних послуг та стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав забезпечує: підтримку процесу прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг та терапевтичних послуг; перевірку відповідного цивільно-правового договору на коректність з юридичної точки зору без участі фахівців-юристів, що забезпечує можливість лікарні укласти юридично коректні договори і при цьому не наймати юристів для їх перевірки; підвищення ефективності роботи надавачів медичних послуг завдяки зменшенню документального навантаження на них; підвищення юридичної коректності наданих медичних рішень – на 58.8% для 328 розглянутих випадків щодо надання загальних медичних послуг та на 27.9% для 2090 розглянутих випадків щодо надання терапевтичних послуг.

«Затверджую»

Директор комунального некомерційного підприємства «Хмельницька обласна стоматологічна поліклініка»



Олександр Костюк

03 2023 р.

АКТ

впровадження результатів дисертаційної роботи
«Теоретичні та прикладні засади інформаційної технології підтримки прийняття
медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав»
Гнатчук Єлизавети Геннадіївни

Директор комунального некомерційного підприємства «Хмельницька обласна стоматологічна поліклініка» склав цього акта про впровадження результатів дисертаційної роботи здобувача наукового ступеня доктора технічних наук Гнатчук Є. Г., зокрема, про впровадження інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання медичних послуг, терапевтичних послуг, стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав.

Здобувачем наукового ступеня Гнатчук Є.Г. були одержані особисто та використані в діяльності комунального некомерційного підприємства «Хмельницька обласна стоматологічна поліклініка» такі наукові та практичні результати:

1) правила та метод підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг на основі цивільно-правових підстав, які відображають особливості прийняття рішення щодо надання або ненадання стоматологічних послуг на основі дотримання вимог цивільного законодавства до таких послуг та до оформлення цивільно-правового договору про надання стоматологічних послуг, забезпечують адаптацію до особливостей предметної галузі, дозволяють запобігти негативних наслідків для стоматологічної клініки та її пацієнтів (наприклад, запобігти неможливості притягнення винної сторони до відповідальності), та є теоретичним підґрунтям для розроблення інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав;

2) інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості надання загальних медичних послуг, терапевтичних послуг та стоматологічних послуг з врахуванням цивільно-правових підстав забезпечує: підтримку процесу прийняття рішень щодо можливості надання стоматологічних послуг; перевірку відповідного цивільно-правового договору на коректність з юридичної точки зору без участі фахівців-юристів, що забезпечує можливість поліклініці укладати юридично коректні договори і при цьому не наймати юристів для їх перевірки; підвищення ефективності роботи надавачів медичних послуг завдяки зменшенню документального навантаження на них; підвищення юридичної коректності наданих медичних рішень – на 51.4% для 525 розглянутих випадків щодо надання стоматологічних послуг.

«Затверджую»

Директорка комунального підприємства
Хмельницький міський центр первинної
медико-санітарної допомоги №1
Валентина ГЕСАЛЬ

04 2023 р.

АКТ

впровадження результатів дисертаційної роботи
«Теоретичні та прикладні засади інформаційної технології підтримки прийняття медичних
рішень з врахуванням цивільно-правових підстав»
Гнатчук Єлизавети Геннадіївни

Директорка КП Хмельницький міський центр первинної медико-санітарної допомоги №1 склала цього акта про впровадження результатів дисертаційної роботи здобувача наукового ступеня доктора технічних наук Гнатчук Є. Г., зокрема, про впровадження інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав.

Здобувачем наукового ступеня Гнатчук Є.Г. були одержані особисто та використані в діяльності КП Хмельницький міський центр первинної медико-санітарної допомоги №1 такі наукові та практичні результати:

1) метод підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав забезпечує: висновок щодо обов'язковості або необов'язковості (опціональності) вакцинації від Covid'19 – в залежності від професії та місця роботи пацієнта; висновок щодо можливості або протипоказань до вакцинації від Covid'19 – в залежності від наявних захворювань та актуального стану здоров'я пацієнта; висновок про тип протипоказання та його тривалість – в разі висновку про протипоказання до вакцинації від Covid'19; розроблений метод підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 на основі цивільно-правових підстав, згідно із яким пацієнт, який планує вакцинуватись, автоматично та безкоштовно може визначити необхідність/опціональність вакцинації від Covid'19 та можливість/протипоказання вакцинації від Covid'19 на основі чинних в Україні правових норм, що сприятиме подальшому самостійному прийняттю рішення (без звернення до сімейних лікарів) щодо вакцинації від Covid'19;

2) інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 з врахуванням цивільно-правових підстав є корисною для пацієнтів, які, відповівши на поставлені нею запитання, отримують висновок щодо необхідності та можливості вакцинації від Covid'19 їх або їх родичів, враховуючи наявні цивільно-правові підстави, що сприятиме подальшому самостійному прийняттю рішень (без звернення до сімейних лікарів). Крім цього, така інформаційна технологія є корисною і для сімейних лікарів, на яких зменшується навантаження щодо консультацій пацієнтів стосовно необхідності та можливості вакцинації, а також яким стає легше відповідати на питання щодо вакцинації тим пацієнтам, які все ж потребують консультації сімейного лікаря, оскільки лікарям вже не потрібно буде знати всі законодавчі акти та цивільно-правові підстави, а достатньо відповісти на запитання інформаційної технології зі слів пацієнта та з врахуванням його анамнезу і отримати висновок про необхідність та можливість вакцинації від Covid'19. Звісно, що пропонується інформаційна технологія передбачає правдиві відповіді користувачів. Таким чином, пропонується інформаційна технологія мотивує пацієнтів до прийняття самостійного рішення щодо вакцинації від Covid'19 та полегшує роботу сімейних лікарів з консультування відносно вакцинації від Covid'19.

АДВОКАТСЬКЕ ОБ'ЄДНАННЯ
«СЕРГІЙЧУК ТА
ПАРТНЕРИ»

Україна, 29013, м. Хмельницький,
вул. Героїв Маріуполя (Гагаріна),
буд. 5, оф. 308
тел. + 38 067270 78 78

ел. адреса: serhiichukbarristers@gmail.com



BARRISTER'S ASSOCIATION
«SERHIICHUK AND
PARTNERS»

Ukraine, 29013, Khmelnytskyi,
Heroiv Mariupolia (Haharina) Str., 5,
off. 308
tel. + 38 067270 78 78

mail: serhiichukbarristers@gmail.com

№ 27/23 від 04 травня 2023 року

АКТ

впровадження результатів дисертаційної роботи

ГНАТЧУК Єлизавети Геннадіївни

«Теоретичні та прикладні засади інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав»

Адвокатське об'єднання «Сергійчук та партнери» цим актом підтверджує, що розроблені у процесі підготовки дисертаційного дослідження Гнатчук Єлизавети Геннадіївни наукові положення і висновки за темою: «Теоретичні та прикладні засади інформаційної технології підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав» були детально вивчені колективом Адвокатського об'єднання «Сергійчук та партнери» і реалізовані у практичній правозахисній діяльності.

Зокрема, здобувачем було надано Адвокатському об'єднанню «Сергійчук та партнери» рукопис дисертаційного дослідження та список опублікованих наукових праць.

За результатами їх вивчення, Адвокатське об'єднання «Сергійчук та партнери» відзначає, що окремі наукові та практичні результати, які були одержані особисто здобувачем наукового ступеня Гнатчук Є.Г., використані у практичній адвокатській діяльності. Зокрема, такі висновки:

1) методи підтримки прийняття медичних рішень на основі цивільно-правових підстав, які надають висновок про можливість чи неможливість надання тієї чи іншої медичної послуги з врахуванням дотримання вимог цивільного законодавства; забезпечують прийняття юридично коректних медичних рішень із задоволенням всіх істотних умов з юридичної точки зору; надають список відсутніх у договорі істотних умов, які мають бути виконані (якщо це можливо) для забезпечення можливості надання тієї чи іншої медичної послуги;

2) інформаційна технологія підтримки прийняття рішень щодо можливості використання репродуктивних технологій з врахуванням

цивільно-правових підстав, яка забезпечує: унеможливлення лікаря та пацієнта від юридичних колізій; підвищення юридичної коректності наданих медичних рішень – на 48.5% для 513 розглянутих випадків; гарантування наявності всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги; мінімізацію впливу суб'єктивізму та людського фактору при прийнятті медичних рішень.

Приведені результати дисертаційного дослідження, викладені в науково-обґрунтованих пропозиціях Гнатчук Є.Г. та можуть бути враховані і використані у практичній правозахисній діяльності адвокатів України.

**Старший партнер
Адвокатського об'єднання
«Сергійчук та партнери»,
доктор юридичних наук, професор**



В.І. Нагнибіда

«Затверджую»

Директор Адвокатської контори
«Місяць і партнери»

Андрій МІСЯЦЬ



2023 р.

АКТ

впровадження результатів дисертаційної роботи
Гнатчук Єлизавети Геннадіївни

Директор Адвокатської контори «Місяць і партнери» склав цього акта про впровадження результатів дисертаційної роботи здобувача наукового ступеня доктора технічних наук Гнатчук Є. Г.

Здобувачем наукового ступеня Гнатчук Є.Г. були одержані особисто та використані в діяльності Адвокатської контори «Місяць і партнери» такі наукові та практичні результати:

1) методи підтримки прийняття медичних рішень на основі цивільно-правових підстав, які ґрунтуються на врахуванні вимог, наданих експертами галузі медичного права, за рахунок чого: забезпечують формування рішення щодо надання або ненадання тієї чи іншої медичної послуги на основі дотримання вимог цивільного законодавства; унеможливають упущення жодної вимоги або рекомендації лікарями та/або юристами клінік, тобто уможливають прийняття юридично коректних медичних рішень; надають перелік вимог та рекомендацій, на які слід орієнтуватись лікарям та юристам клінік при підготовці до надання тієї чи іншої медичної послуги; забезпечують список вимог та/або рекомендацій, які мають бути виконані (якщо це можливо) для забезпечення можливості надання тієї чи іншої медичної послуги; за необхідності дуже легко адаптуються/змінюються шляхом додавання нових чи вилучення непотрібних умов та/або рекомендацій; формалізують процес прийняття рішень щодо можливості тієї чи іншої медичної послуги на основі цивільно-правових підстав;

2) інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням цивільно-правових підстав, яка забезпечує: автоматизацію рутинної роботи та зменшення фізичного навантаження на лікарів, мінімізацію впливу суб'єктивізму та людського фактору при прийнятті медичних рішень, гарантування наявності всіх істотних умов (з точки зору цивільно-правового регулювання) у даних про потенційних пацієнтів та/або договорах з надання певної медичної послуги, убезпечення лікаря та пацієнта від юридичних колізій, а також підвищення юридичної коректності наданих медичних рішень – на 39.2% для 2656 розглянутих випадків.