

СУДОВО-МЕДИЧНІ АСПЕКТИ ДИТЯЧОЇ ВЕЛОСИПЕДНОЇ ТРАВМИ

Юлія Коцюбинська¹, Наталія Козань¹, Вікторія Чадюк¹,
Валентина Лямпель²

¹Івано-Франківський національний медичний університет МОЗ України, Івано-Франківськ, Україна

²Науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України, Івано-Франківськ, Україна

Резюме. Судово-медична експертиза велосипедної травми у дітей має важливе значення для правильної кваліфікації пошкоджень, визначення механізму їх утворення та встановлення ступеня тяжкості тілесних ушкоджень.

Мета дослідження. Вивчити судово-медичні аспекти велосипедної травми у дітей різних вікових груп із визначенням характерних морфологічних особливостей та локалізації тілесних ушкоджень, а також встановленням взаємозв'язку між віком дитини та характером отриманих травм.

Матеріали та методи. Досліджено судово-медичні дані, отримані з карт стаціонарних хворих КНП "Івано-Франківська Обласна дитяча клінічна лікарня ІФ ОР" та під час проведення судово-медичної експертизи дітей, котрі травмувалися внаслідок експлуатації велосипедів. Вибірка включала 50 осіб віком від 4 до 18 років, розподілених на 4 вікові групи: 4-6 років, 7-9 років, 10-13 років та 14-18 років. Використовували антропоскопічний, морфологічний методи, а також методи променевої діагностики. Статистичну аналіз отриманих даних проводили за допомогою програми Microsoft Excel 2019 / IBM SPSS Statistics 26.0. Враховуючи характер дослідження (аналіз медичної документації) та тип отриманих даних, використовували методи описової статистики. Виразували абсолютні та відносні частоти (n, %), розподіл показників за віковими групами та статтю. Для порівняння частот у групах застосовували непараметричний критерій χ^2 Пірсона. Відмінності вважали статистично значущими при $p < 0,05$.

Науково-дослідна робота. Дане дослідження проводили в рамках науково-дослідної роботи кафедри судової медицини, медичного та фармацевтичного права ІФНМУ «Комплексна судово-медична оцінка травми та травматизму у дітей» (номер державної реєстрації НДР: 0124U001982).

Біоетика. Дослідження проведено відповідно до принципів Гельсінської декларації. План дослідження схвалено комісією з питань етики Івано-Франківського національного медичного університету (протокол № 143/24 від 20.03.2024 р.).

Результати. Встановлено, що із загальної кількості постраждалих переважали особи чоловічої статі – 39 (78%). Найчастішими ушкодженнями були садна та забої м'яких тканин – 78% випадків. Травми голови виявлено у 36% випадків, з найвищою частотою у віковій групі 4-6 років (60%). Черепно-

мозкові травми спостерігали у 28% постраждалих, причому 64,3% з них не використовували захисний шолом. Переломи верхніх кінцівок становили 50% випадків, з яких 48% припадало на переломи дистального відділу променевої кістки. Травми колінного суглоба виявлено у 38% випадків, з найвищою частотою у віковій групі 10-13 років (70%). Травми плечового суглоба спостерігали у 20% випадків, переважно у групі 14-18 років. Найчастішим механізмом травматизації було падіння з велосипеда (56%), причому з віком зростала частка зіткнень із нерухомими об'єктами (22%) та автомобілями (18%).

Висновки. Велосипедна травма у дітей має вікові особливості: у молодших дітей (4-6 років) переважають травми голови, у дітей 7-13 років – травми верхніх кінцівок та колінного суглоба, у підлітків (14-18 років) – різноманітні травми кінцівок, плечового суглоба та хребта. Механізм травматизації змінюється з віком: у молодших групах переважають падіння з велосипеда, у старших – зростає частка зіткнень з автомобілями та нерухомими об'єктами. Виявлено статеву диспропорцію серед постраждалих – 78% становлять особи чоловічої статі. На основі отриманих даних рекомендується: обов'язкове використання захисних шоломів дітьми всіх вікових груп; використання захисних елементів для кінцівок; проведення освітніх програм з безпеки дорожнього руху для дітей різних вікових груп; створення безпечної інфраструктури для велосипедистів.

Ключові слова: дитяча велосипедна травма, судово-медичні аспекти, механізм травми, характер травми.

FORENSIC MEDICAL ASPECTS OF PEDIATRIC BICYCLE TRAUMA

Yuliia Kotsyubynska¹, Nataliia Kozan¹, Valeriia Chadiuk¹, Valentyna Liampel²

¹Ivano-Frankivsk National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Ivano-Frankivsk, Ukraine

²Scientific Research Forensic Centre of the Ministry of Internal Affairs, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Abstract. Forensic medical examination of bicycle trauma in children is important for proper qualification of injuries, determining the mechanism of their formation, and establishing the severity of bodily injuries.

The aim of the study. To investigate the forensic medical aspects of bicycle trauma in children of different age groups, to determine the characteristic morphological features and localization of bodily injuries, as well as to establish the relationship between the child's age and the nature of injuries received.

Materials and methods. Forensic medical data obtained from inpatient records of ME "Ivano-Frankivsk Regional Children's Clinical Hospital" and during forensic medical examinations of children injured due to bicycle use were studied. The sample included 50 individuals aged 4 to 18 years, divided into 4 age groups: 4-6 years, 7-9 years, 10-13 years, and 14-18 years. Anthropometric, anthroposcopic, morphometric methods, forensic photography method, radiological diagnostic methods. Statistical processing of the obtained data was performed using Microsoft

Excel 2019 / IBM SPSS Statistics 26.0. Considering the nature of the study (analysis of medical documentation) and the type of data obtained, descriptive statistics methods were used. Absolute and relative frequencies (n, %) were calculated, as well as the distribution of indicators by age groups and gender. The non-parametric Pearson's χ^2 test was used to compare frequencies between groups. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Scientific research. This study was conducted as part of the research project of the Department of Forensic Medicine, Medical and Pharmaceutical Law of Ivano-Frankivsk National Medical University "Comprehensive Forensic Medical Assessment of Injury and Traumatism in Children" (state registration number: 0124U001982).

Bioethics. The study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki. The study protocol was approved by the Ethics Committee of Ivano-Frankivsk National Medical University (Protocol No. 143/24 dated March 20, 2024).

Results. It was established that males predominated among the total number of victims – 39 (78%). The most common injuries were abrasions and soft tissue contusions – 78% of cases. Head injuries were detected in 36% of cases, with the highest frequency in the age group 4-6 years (60%). Traumatic brain injuries were observed in 28% of victims, with 64.3% of them not using a protective helmet. Upper limb fractures accounted for 50% of cases, of which 48% were fractures of the distal radius. Knee joint injuries were found in 38% of cases, with the highest frequency in the age group 10-13 years (70%). Shoulder joint injuries were observed in 20% of cases, predominantly in the 14-18 years group. The most common traumatization mechanism was falling from a bicycle (56%), with the proportion of collisions with stationary objects (22%) and automobiles (18%) increasing with age.

Conclusions. Bicycle trauma in children has age-specific features: in younger children (4-6 years), head injuries predominate; in children 7-13 years – injuries of upper limbs and knee joint; in adolescents (14-18 years) – various injuries of limbs, shoulder joint, and spine. The mechanism of trauma changes with age: falls from a bicycle predominate in younger groups, while the proportion of collisions with cars and stationary objects increases in older groups. A gender disproportion was found among the victims – 78% were males. Based on the obtained data, the following is recommended: mandatory use of protective helmets by children of all age groups; use of protective elements for limbs; conducting road safety educational programs for children of different age groups; creating safe infrastructure for cyclists.

Keywords: pediatric bicycle trauma, forensic medical aspects, trauma mechanism, trauma characteristics.

Вступ. Велосипедний транспорт залишається одним із найпопулярніших видів транспорту серед дітей та підлітків у всьому світі [1-2]. Окрім задоволення від руху, велосипедна їзда сприяє фізичному та психічному здоров'ю, а також має низку соціальних переваг. Однак, поряд із корисними аспектами, використання велосипедів пов'язане з ризиком отримання серйозних травм і навіть летальних наслідків, особливо у дітей. За даними світової

статистики, велосипедні травми посідають третє місце серед причин госпіталізації дітей [3-5].

Судово-медична експертиза велосипедної травми у дітей має важливе значення для правильної кваліфікації ушкоджень, визначення механізму їх утворення та встановлення ступеня тяжкості тілесних ушкоджень [6]. Особливості анатомо-фізіологічного розвитку дитячого організму зумовлюють специфіку травматизації, що потребує детального вивчення для розробки ефективних профілактичних заходів та удосконалення діагностики [7-9].

Мета дослідження. Вивчити судово-медичні аспекти велосипедної травми у дітей різних вікових груп із визначенням характерних морфологічних особливостей та локалізації тілесних ушкоджень, а також встановленням взаємозв'язку між віком дитини та характером отриманих травм.

Матеріали та методи. Матеріалом для дослідження були судово-медичні дані отримані з карт стаціонарних хворих із КНП "Івано-Франківська Обласна дитяча клінічна лікарня ІФ ОР" та під час проведення судово-медичної експертизи дітей в Івано-Франківському обласному бюро судово-медичної експертизи, фото рентгенограми та результати комп'ютерної томографії, стосовно 50-ти осіб, травмованих внаслідок експлуатації велосипедів віком від 4 до 18 років. Отримані з медичних документів та під час проведення судово-медичних експертиз дані стосовно тілесних ушкоджень були згруповані за віковим принципом наступним чином: 1 група – особи чоловічої та жіночої статі віком від 4 до 6 років (10 осіб); 2 група – особи чоловічої та жіночої статі віком від 7 до 9 років (10 осіб); 3 група – особи чоловічої та жіночої статі віком від 10 до 13 років (10 осіб); 4 група – особи чоловічої та жіночої статі віком від 14 до 18 років (10 осіб). Критеріями включення в дослідження були добровільна згода батьків або офіційних представників дитини та віковий діапазон від 4 до 18 років осіб, травмованих внаслідок експлуатації електричних засобів персональної мобільності. У випадку, коли дані отримували під час проведення судово-медичних експертиз, окрім інформованої згоди батьків або офіційних представників дитини, отримували згоду від особи, що призначила експертизу (слідчий поліції).

Використовували антропоскопічний, морфологічний методи, а також методи променевої діагностики. Статистичний аналіз отриманих даних проводили за допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel 2019 та IBM SPSS Statistics версії 26.0. Враховуючи ретроспективний характер дослідження (аналіз медичної документації), категоріальний тип отриманих даних та обсяг вибірки, використовували методи описової та аналітичної статистики. Обчислювали наступні статистичні величини: абсолютні частоти (n) та відносні показники (%), які відображали розподіл травм за характером, локалізацією, механізмом виникнення, віковими групами та статтю постраждалих. Визначали частоту різних типів ушкоджень (черепно-мозкові травми, переломи кінцівок та інші) у кожній віковій категорії. Для статистичного порівняння частот якісних ознак між незалежними групами застосовували непараметричний критерій χ^2 (хі-квадрат) Пірсона. У випадках малих очікуваних частот (при $n < 5$ в одній або декількох клітинках таблиці

спряженості). Оцінку статистичної значущості відмінностей проводили при рівні значущості $p < 0,05$, тобто відмінності вважали статистично значущими при імовірності помилки менше 5%.

Науково-дослідна робота. Дане дослідження проводили в рамках науково-дослідної роботи кафедри судової медицини, медичного та фармацевтичного права ІФНМУ «Комплексна судово-медична оцінка травми та травматизму у дітей» (номер державної реєстрації НДР: 0124U001982).

Біоетика. Обсяг і методи дослідження відповідають фундаментальним принципам Гельсінської декларації про біометричні дослідження (1974), адаптованої на 41-й Міжнародній асамблеї в Гонконзі (1989), де людина є головним об'єктом дослідження. Під час дослідження було забезпечено дотримання основних принципів, таких як повага до особистості, інформована згода та оцінка ризику і користі. План дослідження схвалено комісією з питань етики Івано-Франківського національного медичного університету (протокол № 143/24 від 20.03.2024 р.).

Результати дослідження. Розподіл досліджуваної вибірки за віком і статтю наведений у табл. 1.

Таблиця 1

Розподіл постраждалих за віком і статтю

Вікова група	Хлопці (%)	Дівчата (%)	Всього
4-6 років	7 (70%)	3 (30%)	10
7-9 років	8 (80%)	2 (20%)	10
10-13 років	8 (80%)	2 (20%)	10
14-18 років	16 (80%)	4 (20%)	20
Всього:	39 (78%)	11 (22%)	50

Дослідження показало, що найчастішим видом травм були садна та забої м'яких тканин, які спостерігали у 39 випадках (78%). Зокрема, в групі 4-6 років такі травми виявлено у 9 дітей (90%), в групі 7-9 років – у 8 дітей (80%), в групі 10-13 років – у 8 дітей (80%), в групі 14-18 років – у 14 дітей (70%) (рис. 1).

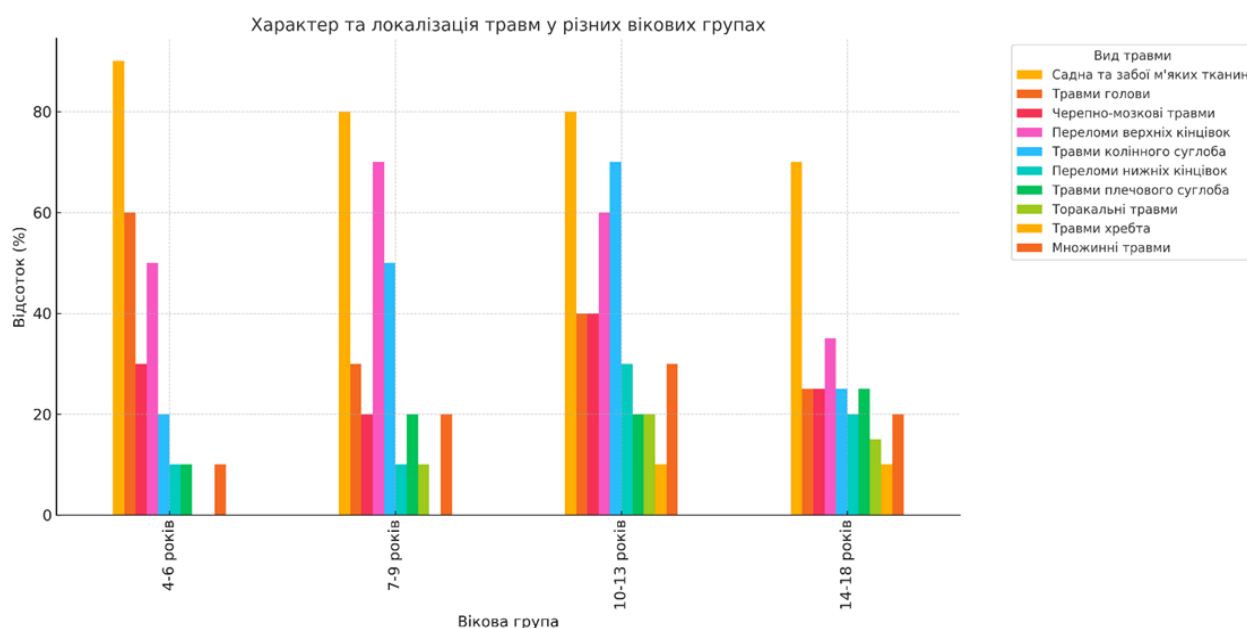


Рис. 1. Характер та локалізація травм за віковими групами.

Травми голови було виявлено у 18 випадках (36%), з найвищою частотою у віковій групі 4-6 років – 6 випадків (60%), порівняно з 3-ма випадками (30%) у групі 7-9 років, 4 випадками (40%) у групі 10-13 років та 5 випадками (25%) у групі 14-18 років. Черепно-мозкові травми спостерігали у 14 постраждалих (28% від загальної кількості), з розподілом: 3 випадки (30%) у групі 4-6 років, 2 випадки (20%) у групі 7-9 років, 4 випадки (40%) у групі 10-13 років та 5 випадків (25%) у групі 14-18 років (рис. 1).

Переломи верхніх кінцівок виявлено у 25 постраждалих (50% від загальної кількості). У віковій групі 4-6 років – 5 випадків (50%), у групі 7-9 років – 7 випадків (70%), у групі 10-13 років – 6 випадків (60%), у групі 14-18 років – 7 випадків (35%). Травми колінного суглоба спостерігали у 19 випадках (38%), з найвищою частотою у віковій групі 10-13 років – 7 випадків (70%), порівняно з 2 випадками (20%) у групі 4-6 років, 5 випадками (50%) у групі 7-9 років та 5 випадками (25%) у групі 14-18 років. Переломи нижніх кінцівок виявлено у 9 випадках (18%), з найвищою частотою у віковій групі 10-13 років – 3 випадки (30%), порівняно з 1 випадком (10%) у групі 4-6 років, 1 випадком (10%) у групі 7-9 років та 4 випадками (20%) у групі 14-18 років. Травми плечового суглоба спостерігали у 10 випадках (20%), з найвищою частотою у віковій групі 14-18 років – 5 випадків (25%), порівняно з 1 випадком (10%) у групі 4-6 років, 2 випадками (20%) у групі 7-9 років та 2 випадками (20%) у групі 10-13 років. Торакальні травми виявлено у 6 випадках (12%), з розподілом: 0 випадків у групі 4-6 років, 1 випадок (10%) у групі 7-9 років, 2 випадки (20%) у групі 10-13 років та 3 випадки (15%) у групі 14-18 років. Травми хребта спостерігали лише у 3 випадках (6%), зокрема не було випадків у групах 4-6 років та 7-9 років, 1 випадок (10%) у групі 10-13 років та 2 випадки (10%) у групі 14-18 років (рис. 1).

Множинні травми виявлено у 10 постраждалих (20%), з найвищою частотою у віковій групі 10-13 років – 3 випадки (30%), порівняно з 1 випадком

(10%) у групі 4-6 років, 2 випадками (20%) у групі 7-9 років та 4 випадками (20%) у групі 14-18 років (рис. 1).

Дослідження показало, що найчастішим механізмом травматизації було падіння з велосипеда – 28 випадків (56%). Зокрема, в групі 4-6 років цей механізм становив 8 випадків (80%), в групі 7-9 років – 7 випадків (70%), в групі 10-13 років – 5 випадків (50%), в групі 14-18 років – 4 випадків (40%) (рис. 2).

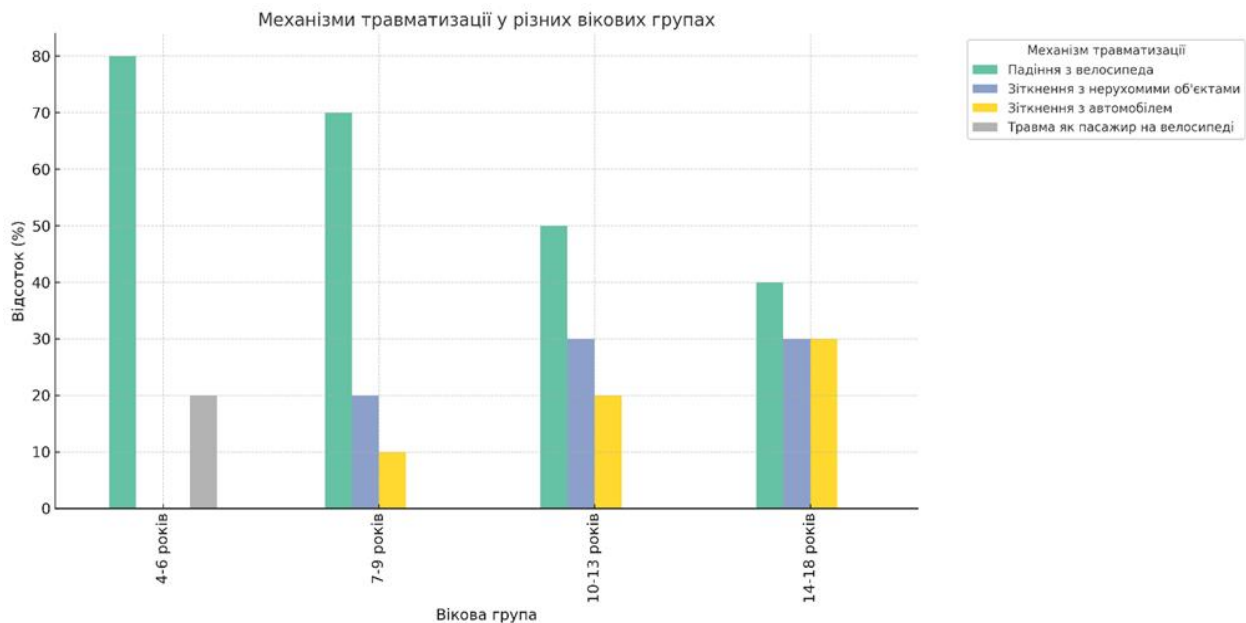


Рис. 2 Механізми травматизації.

Зіткнення з нерухомими об'єктами було встановлено в 11 випадках (22%). У групі 4-6 років не було таких випадків, у групі 7-9 років – 2 випадки (20%), у групі 10-13 років – 3 випадки (30%), у групі 14-18 років – 6 випадків (30%). Зіткнення з автомобілем було виявлено в 9 випадках (18%). У групі 4-6 років не було таких випадків, у групі 7-9 років – 1 випадок (10%), у групі 10-13 років – 2 випадки (20%), у групі 14-18 років – 6 випадків (30%). Травмування в якості пасажирів на велосипеді спостерігали лише в 2 випадках (4%), і всі вони були у віковій групі 4-6 років (20%) (рис. 2).

Із 14 виявлених випадків черепно-мозкової травми, струс головного мозку спостерігали в 11 випадках (78,6%), зокрема в усіх 3 випадках у групі 4-6 років, обох 2 випадках у групі 7-9 років, у 3 із 4 випадків у групі 10-13 років та у 3 із 5 випадків у групі 14-18 років (рис. 3)

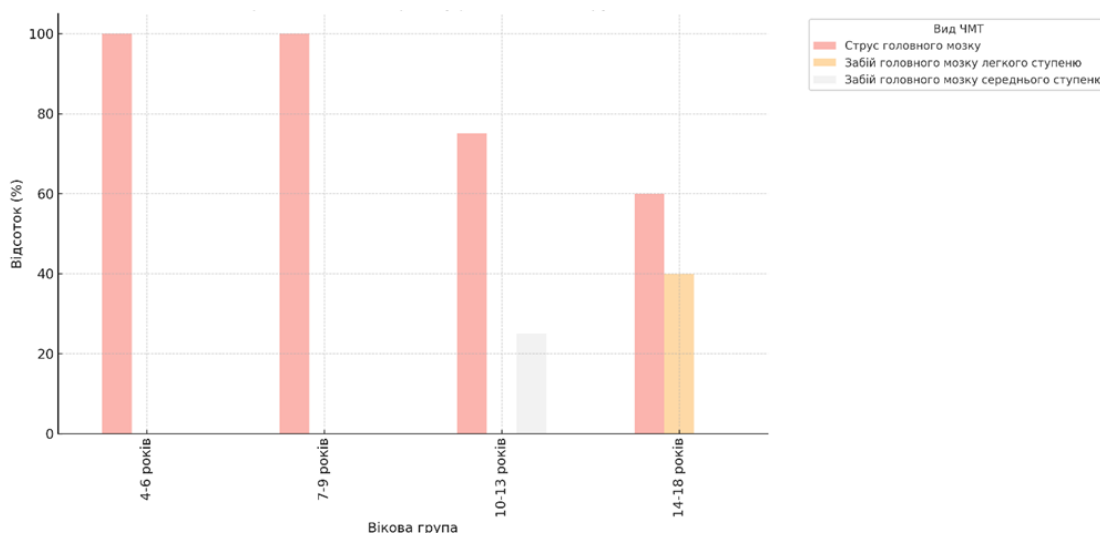


Рис. 3. Характеристика черепно-мозкової травми у дітей, отриманої при експлуатації велосипеда.

Забій головного мозку легкого ступеня виявлено у 2 випадках (14,3%) лише у віковій групі 14-18 років. Забій головного мозку середнього ступеня спостерігали в 1 випадку (7,1%), який був зафіксований у віковій групі 10-13 років (рис. 3).

Важливо відзначити, що лише у 5 випадках (35,7%) черепно-мозкової травми постраждалі використовували захисний шолом, тоді як у 9 випадках (64,3%) шолом не використовувався. Розподіл за віковими групами був наступним: у групі 4-6 років шолом використовували в 1 із 3 випадків, у групі 7-9 років шолом не використовували в жодному з 2 випадків, у групі 10-13 років шолом використовували у 2 із 4 випадків, у групі 14-18 років шолом використовували у 2 із 5 випадків.

Із 25 виявлених випадків травм верхніх кінцівок, переломи дистального відділу променевої кістки спостерігали у 12 випадках (48%), з розподілом: 3 випадки – у групі 4-6 років, 4 випадки – у групі 7-9 років, 3 випадки – у групі 10-13 років та 2 випадки – у групі 14-18 років (рис. 4).

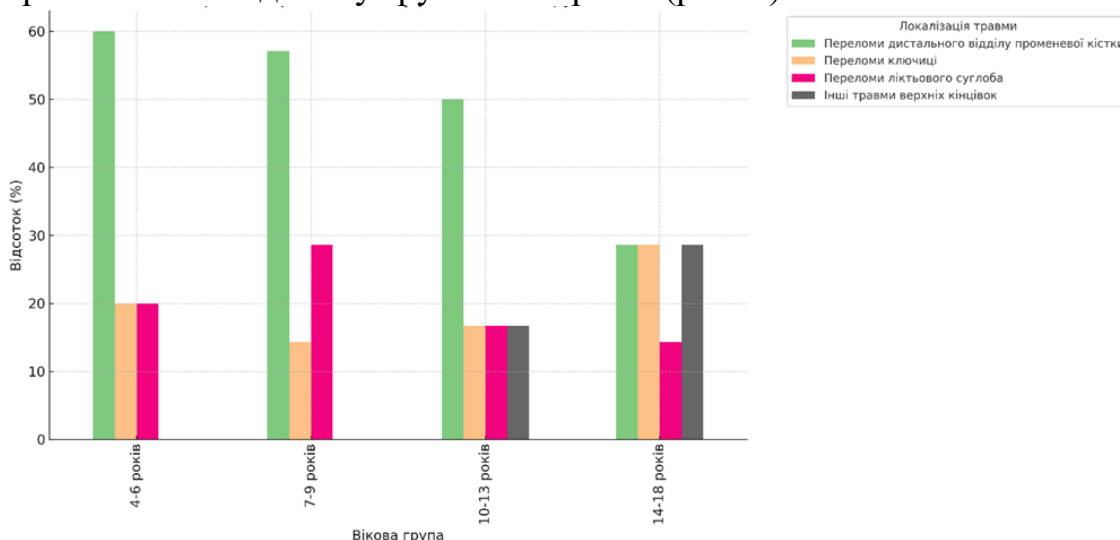


Рис. 4. Особливості ушкоджень кінцівок у дітей у випадку велосипедної травми.

Переломи ключиці виявлено у 5 випадках (20%), із розподілом: 1 випадок у групі 4-6 років, 1 випадок у групі 7-9 років, 1 випадок у групі 10-13 років та 2 випадки у групі 14-18 років. Переломи ліктьового суглоба спостерігали у 5 випадках (20%), з розподілом: 1 випадок у групі 4-6 років, 2 випадки у групі 7-9 років, 1 випадок у групі 10-13 років та 1 випадок у групі 14-18 років. Інші травми верхніх кінцівок виявлено у 3 випадках (12%), всі вони були зафіксовані у старших вікових групах: 1 випадок у групі 10-13 років та 2 випадки у групі 14-18 років. Із 18 виявлених випадків травм нижніх кінцівок, травми колінного суглоба спостерігали у 12 випадках (66,7%), із розподілом: 2 випадки у групі 4-6 років, 5 випадків у групі 7-9 років, 4 випадки у групі 10-13 років та 1 випадок у групі 14-18 років. Переломи гомілки виявлено у 4 випадках (22,2%), із розподілом: 1 випадок у групі 4-6 років, жодного випадку у групі 7-9 років, 2 випадки у групі 10-13 років та 1 випадок у групі 14-18 років. Травми надп'яtkово-гомілкового суглоба спостерігали у 2 випадках (11,1%), зокрема не було випадків у групі 4-6 років, 1 випадок у групі 7-9 років, 1 випадок у групі 10-13 років та жодного випадку у групі 14-18 років (рис. 4).

Результати проведеного дослідження демонструють, що характер та локалізація травм у дітей різних вікових груп мають свої особливості. Для наймолодшої вікової групи (4-6 років) характерними є травми голови, що пов'язано з високим центром ваги у дітей цього віку та схильністю до падіння до переду при втраті рівноваги. Для другої вікової групи (7-9 років) найбільш характерними є переломи верхніх кінцівок, що пояснюється природним рефлексом виставляти руки вперед для амортизації падіння. У третій віковій групі (10-13 років) зростає частота травм колінного суглоба, що може бути пов'язано зі збільшенням швидкості їзди та більш ризикованою поведінкою. У четвертій віковій групі (14-18 років) спостерігається найбільша різноманітність травм, включаючи складні переломи кінцівок, травми плечового суглоба та хребта, що пов'язано з більш активним використанням велосипеда, вищими швидкостями та більш ризикованою поведінкою.

Механізм травматизації також відрізняється у різних вікових групах. Якщо в молодших вікових групах переважають травми внаслідок падіння з велосипеда, то у старших вікових групах збільшується частка травм, пов'язаних із зіткненням з автомобілями та нерухомими об'єктами. Це можна пояснити тим, що старші діти частіше їздять на велосипеді на дорогах загального користування, що підвищує ризик зіткнення з автомобілями.

Особливу увагу привертає високий відсоток травм верхніх кінцівок (50% всіх випадків), переважно переломів дистального відділу променевої кістки (48% від усіх травм верхніх кінцівок).

Обговорення результатів дослідження. Отримані результати узгоджуються з міжнародними даними щодо дитячого велосипедного травматизму. Виявлена статеві диспропорція (78% хлопчиків) зіставима з даними США (76,7%) [10] та Канади [1], що підтверджує загальну світову тенденцію вищого ризику травматизації серед осіб чоловічої статі. За даними американських дослідників, частота госпіталізацій через велосипедні травми становить 12,7 на 100 000 дітей, з найвищим рівнем у віковій групі 10-13 років

[10], що відповідає нашим спостереженням про підвищену частоту травм колінного суглоба у цій віковій категорії (70%).

Вікові особливості травматизації, встановлені у дослідженні, корелюють із закордонними даними. Переважання травм голови у молодших дітей (60% у групі 4-6 років) пояснюється анатомо-фізіологічними особливостями: більшою масою голови відносно тіла та недостатньо розвиненими координаційними здібностями [2]. Висока частота переломів дистального відділу променевої кістки (48% від усіх травм верхніх кінцівок) відповідає класичному механізму падіння з упором на витягнуту руку, що підтверджується міжнародною літературою [3].

Особливу занепокоєність викликають дані щодо черепно-мозкової травми. У нашому дослідженні ЧМТ виявлено у 28% випадків, причому 64,3% постраждалих не використовували захисний шолом. Матаналізи міжнародних досліджень демонструють, що шоломи знижують ризик травми голови на 85%, травми мозку на 88% та тяжких травм мозку на 75% [11]. Дослідження зі США показали зменшення ймовірності травми голови на 78,6% при використанні шоломів під час зіткнення з автомобілями [12], що підкреслює критичну важливість захисного обладнання. Аналіз економічних наслідків показує, що використання шоломів значно зменшує тривалість госпіталізації та загальні витрати на лікування [13].

Механізми травматизації, виявлені у нашому дослідженні, демонструють вікову залежність: від переважання падінь у молодших групах (80% у віці 4-6 років) до зростання частки зіткнень з автомобілями у підлітків (30% у віці 14-18 років). Ця тенденція відповідає даним канадських дослідників про підвищений ризик моторно-транспортних зіткнень у старших вікових групах [1]. Останні дослідження підкреслюють важливість середовища, в якому їздять діти, демонструючи, що безпечна велосипедна інфраструктура є ключовим фактором профілактики травм [14,15].

Позитивним прикладом є досвід Данії, де за період 1980-2023 років досягнуто зниження частоти велосипедних травм на 69% завдяки комплексним профілактичним заходам, включаючи законодавчі ініціативи щодо обов'язкового використання шоломів, створення окремих велосипедних доріжок та освітні програми [16]. Сучасні дослідження 2023-2024 років підтверджують, що найефективнішою стратегією профілактики є поєднання індивідуальних заходів захисту (шоломи, наколінники) та системних змін у міській інфраструктурі [14, 17].

Під час пандемії COVID-19 у багатьох країнах спостерігали збільшення велосипедних травм на 48% порівняно з до пандемічним періодом через підвищену популярність велосипедного транспорту [18]. Це підкреслює необхідність постійної уваги до проблеми велосипедної безпеки та адаптації профілактичних стратегій до змінюваних умов.

Висновки.

Проведене дослідження виявило чіткі вікові особливості велосипедної травми у дітей. У молодших дітей (4-6 років) переважають травми голови, у дітей 7-13 років найчастіше спостерігаються ушкодження верхніх кінцівок та

колінного суглоба, тоді як у підлітків (14-18 років) – різноманітні травми кінцівок, плечового суглоба та хребта. Механізм травматизації також має вікову залежність: із дорослішанням дітей змінюється характер травми – від переважання падінь з велосипеда у молодших вікових групах до зростання частки зіткнень з автомобілями та нерухомими об'єктами у старших. Встановлено, що черепно-мозкова травма зустрічалася у 28% випадків, причому важливо підкреслити, що 64,3% постраждалих не використовували захисний шолом, що підтверджує критичну важливість цього засобу захисту. Загалом, найпоширенішими є травми верхніх кінцівок (50% випадків), з яких майже половина (48%) припадає на переломи дистального відділу променевої кістки. Виявлена значна статева диспропорція – 78% постраждалих складають особи чоловічої статі, що свідчить про вищий ризик травматизації серед хлопців. На основі отриманих даних рекомендується запровадити обов'язкове використання захисних шоломів дітьми всіх вікових категорій, заохочувати використання захисних елементів для кінцівок (наколінники, налокітники), проводити освітні програми з безпеки дорожнього руху для дітей різного віку та розвивати безпечну інфраструктуру для велосипедистів, що дозволить суттєво знизити рівень дитячого велосипедного травматизму.

Авторська декларація.

Автори декларують відсутність плагіату, конфлікту інтересів та джерел зовнішнього фінансування відносно цієї статті.

Література

1. Rothman L, Schwartz N, Cloutier MS, Winters M, Macarthur C, Hagel BE, et al. Child pedestrian and cyclist injuries, and the built and social environment across Canadian cities: the Child Active Transportation Safety and the Environment Study (CHASE). *Inj Prev.* 2022;28(4):311-7. DOI: <http://doi.org/10.1136/injuryprev-2021-044459> PMID: 35058306; PMCID: PMC9340017.
2. Swedler DI, Ali B, Hoffman R, Leonardo J, Romano E, Miller TR. Injury and fatality risks for child pedestrians and cyclists on public roads. *Inj Epidemiol.* 2024;11(1):15. DOI: <http://doi.org/10.1186/s40621-024-00497-2> PMID: 38605370; PMCID: PMC11010370.
3. Ptak M, Wilhelm J, Sawicki M, Dymek M, Fernandes FAO, Kristen H, Garatea E. Assessment of child safety on bicycles in baby carriers - The importance of evaluating both head and neck injuries. *J Safety Res.* 2023;85:254-65. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.02.009> PMID: 37330875.
4. Goodlin GT, Steinbeck L, Bergfeld D, Haselhorst A. Adaptive Cycling: Injuries and Health Concerns. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2022;33(1):45-60. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.pmr.2021.08.004> PMID: 34799002.
5. Cheung R, Shukla M, Akers KG, Farooqi A, Sethuraman U. Bicycle handlebar injuries - a systematic review of pediatric chest and abdominal injuries. *Am J Emerg Med.* 2022;51:13-21. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ajem.2021.09.043> PMID: 34649007.
6. Malhotra AK, Patel B, Hoeft CJ, Shakil H, Smith CW, Jaffe R, et al. Association between trauma center type and mortality for injured children with severe traumatic brain injury. *J Trauma Acute Care Surg.* 2024;96(5):777-84. DOI: <http://doi.org/10.1097/TA.0000000000004126> PMID: 37599416.
7. Sorenson TJ, Borad V, Schubert W. Facial Injuries Due to Cycling are Prevalent: Improved Helmet Design Offering Facial Protection is Recommended. *J Oral Maxillofac Surg.* 2021;79(8):1731.e1-8. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.joms.2021.03.013> PMID: 33939961.

8. Janstrup KH, Kostic B, Møller M, Rodrigues F, Borysov S, Pereira FC. Predicting injury-severity for cyclist crashes using natural language processing and neural network modelling. *Saf Sci.* 2023;164:106153. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106153>
9. Kotsyubynska YuZ, Kozan NM, Chadiuk VO, Kotyk TL, Kulynych GB, Kotsyubynsky AO. Specifics Of Pediatric Injuries Associated With The Use Of Personal Electric Mobility Devices. *Neonatology, surgery and perinatal medicine.* 2024;4(54):139-43. DOI: <http://doi.org/10.24061/2413-4260.XV.1.55.2025.21>
10. Shah S, Sinclair SA, Smith GA, Xiang H. Pediatric hospitalizations for bicycle-related injuries. *Inj Prev.* 2007;13(5):316-21. DOI: <http://doi.org/10.1136/ip.2007.016048> PMID: 17916888; PMCID: PMC2610610.
11. Lee LK, Flaherty MR, Blanchard AM, Agarwal M; Council On Injury, Violence, And Poison Prevention. Helmet Use in Preventing Head Injuries in Bicycling, Snow Sports, and Other Recreational Activities and Sports. *Pediatrics.* 2022;150(3):e2022058878. DOI: <http://doi.org/10.1542/peds.2022-058878> PMID: 35965276.
12. Strotmeyer SJ, Behr C, Fabio A, Gaines BA. Bike helmets prevent pediatric head injury in serious bicycle crashes with motor vehicles. *Inj Epidemiol.* 2020;7(Suppl 1):24. DOI: <http://doi.org/10.1186/s40621-020-00249-y> PMID: 32532330; PMCID: PMC7291179.
13. Michael PD, Davenport DL, Draus JM Jr. Bicycle Helmets Save More than Heads: Experience from a Pediatric Level I Trauma Hospital. *Am Surg.* 2017;83(9):1007-11. PMID: 28958282.
14. Rosenfield D, Fuselli P, Beno S. Improving cycling safety for children and youth. *Paediatr Child Health.* 2024;29(5):324-34. DOI: <http://doi.org/10.1093/pch/pxae035> PMID: 39281363; PMCID: PMC11398925.
15. Embree TE, Romanow NT, Djerboua MS, Morgunov NJ, Bourdeaux JJ, Hagel BE. Risk Factors for Bicycling Injuries in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Pediatrics.* 2016;138(5):e20160282. DOI: <http://doi.org/10.1542/peds.2016-0282> PMID: 27940760.
16. Thorsdottir SE, Lauritsen JM, Faergemann C. Trends in bicycle related injuries in children 0-9 years of age in an urban Danish population 1980-2023. *Injury.* 2025;56(6):112290. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.injury.2025.112290> PMID: 40188610.
17. Endres P, Sheets NW, Waldrop I. A Five-Year Overview of Bicycle Injuries in the United States Between the Years 2017 and 2021. *Cureus.* 2024;16(7):e65214. DOI: <http://doi.org/10.7759/cureus.65214> PMID: 39176349; PMCID: PMC11341068.
18. Failing GRL, Klammer BG, Gorham TJ, Groner JJ. The Impact of the COVID-19 Pandemic on Pediatric Bicycle Injury. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(8):5515. DOI: <http://doi.org/10.3390/ijerph20085515> PMID: 37107797; PMCID: PMC10139432.

References

1. Rothman L, Schwartz N, Cloutier MS, Winters M, Macarthur C, Hagel BE, et al. Child pedestrian and cyclist injuries, and the built and social environment across Canadian cities: the Child Active Transportation Safety and the Environment Study (CHASE). *Inj Prev.* 2022;28(4):311-7. DOI: <http://doi.org/10.1136/injuryprev-2021-044459> PMID: 35058306; PMCID: PMC9340017.
2. Swedler DI, Ali B, Hoffman R, Leonardo J, Romano E, Miller TR. Injury and fatality risks for child pedestrians and cyclists on public roads. *Inj Epidemiol.* 2024;11(1):15. DOI: <http://doi.org/10.1186/s40621-024-00497-2> PMID: 38605370; PMCID: PMC11010370.
3. Ptak M, Wilhelm J, Sawicki M, Dymek M, Fernandes FAO, Kristen H, Garatea E. Assessment of child safety on bicycles in baby carriers - The importance of evaluating both head and neck injuries. *J Safety Res.* 2023;85:254-65. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.02.009> PMID: 37330875.
4. Goodlin GT, Steinbeck L, Bergfeld D, Haselhorst A. Adaptive Cycling: Injuries and Health Concerns. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2022;33(1):45-60. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.pmr.2021.08.004> PMID: 34799002.

5. Cheung R, Shukla M, Akers KG, Farooqi A, Sethuraman U. Bicycle handlebar injuries - a systematic review of pediatric chest and abdominal injuries. *Am J Emerg Med.* 2022;51:13-21. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ajem.2021.09.043> PMID: 34649007.
6. Malhotra AK, Patel B, Hoeft CJ, Shakil H, Smith CW, Jaffe R, et al. Association between trauma center type and mortality for injured children with severe traumatic brain injury. *J Trauma Acute Care Surg.* 2024;96(5):777-84. DOI: <http://doi.org/10.1097/TA.0000000000004126> PMID: 37599416.
7. Sorenson TJ, Borad V, Schubert W. Facial Injuries Due to Cycling are Prevalent: Improved Helmet Design Offering Facial Protection is Recommended. *J Oral Maxillofac Surg.* 2021;79(8):1731.e1-8. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.joms.2021.03.013> PMID: 33939961.
8. Janstrup KH, Kostic B, Møller M, Rodrigues F, Borysov S, Pereira FC. Predicting injury-severity for cyclist crashes using natural language processing and neural network modelling. *Saf Sci.* 2023;164:106153. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106153>
9. Kotsyubynska YuZ, Kozan NM, Chadiuk VO, Kotyk TL, Kulynych GB, Kotsyubynsky AO. Specifics Of Pediatric Injuries Associated With The Use Of Personal Electric Mobility Devices. *Neonatology, surgery and perinatal medicine.* 2024;4(54):139-43. DOI: <http://doi.org/10.24061/2413-4260.XV.1.55.2025.21>
10. Shah S, Sinclair SA, Smith GA, Xiang H. Pediatric hospitalizations for bicycle-related injuries. *Inj Prev.* 2007;13(5):316-21. DOI: <http://doi.org/10.1136/ip.2007.016048> PMID: 17916888; PMCID: PMC2610610.
11. Lee LK, Flaherty MR, Blanchard AM, Agarwal M; Council On Injury, Violence, And Poison Prevention. Helmet Use in Preventing Head Injuries in Bicycling, Snow Sports, and Other Recreational Activities and Sports. *Pediatrics.* 2022;150(3):e2022058878. DOI: <http://doi.org/10.1542/peds.2022-058878> PMID: 35965276.
12. Strotmeyer SJ, Behr C, Fabio A, Gaines BA. Bike helmets prevent pediatric head injury in serious bicycle crashes with motor vehicles. *Inj Epidemiol.* 2020;7(Suppl 1):24. DOI: <http://doi.org/10.1186/s40621-020-00249-y> PMID: 32532330; PMCID: PMC7291179.
13. Michael PD, Davenport DL, Draus JM Jr. Bicycle Helmets Save More than Heads: Experience from a Pediatric Level I Trauma Hospital. *Am Surg.* 2017;83(9):1007-11. PMID: 28958282.
14. Rosenfield D, Fuselli P, Beno S. Improving cycling safety for children and youth. *Paediatr Child Health.* 2024;29(5):324-34. DOI: <http://doi.org/10.1093/pch/pxae035> PMID: 39281363; PMCID: PMC11398925.
15. Embree TE, Romanow NT, Djerboua MS, Morgunov NJ, Bourdeaux JJ, Hagel BE. Risk Factors for Bicycling Injuries in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Pediatrics.* 2016;138(5):e20160282. DOI: <http://doi.org/10.1542/peds.2016-0282> PMID: 27940760.
16. Thorsdottir SE, Lauritsen JM, Faergemann C. Trends in bicycle related injuries in children 0-9 years of age in an urban Danish population 1980-2023. *Injury.* 2025;56(6):112290. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.injury.2025.112290> PMID: 40188610.
17. Endres P, Sheets NW, Waldrop I. A Five-Year Overview of Bicycle Injuries in the United States Between the Years 2017 and 2021. *Cureus.* 2024;16(7):e65214. DOI: <http://doi.org/10.7759/cureus.65214> PMID: 39176349; PMCID: PMC11341068.
18. Failing GRL, Klammer BG, Gorham TJ, Groner JJ. The Impact of the COVID-19 Pandemic on Pediatric Bicycle Injury. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(8):5515. DOI: <http://doi.org/10.3390/ijerph20085515> PMID: 37107797; PMCID: PMC10139432.

Відомості про авторів:

Коцюбинська Юлія Зіновіївна, доктор філософії, доцент, завідувач кафедри судової медицини, медичного та фармацевтичного права ІФНМУ, 76000 вул. Галицька, 2, Івано-Франківськ, Івано-Франківська область, Україна, електронна пошта: kotsyubynskayz@gmail.com, ORCID 0000-0001-6350-1791, мобільний телефон: +380966505355.

Козань Наталія Миколаївна, доктор медичних наук, професор кафедри судової медицини, медичного та фармацевтичного права ІФНМУ, 76000 вул. Галицька, 2, Івано-Франківськ, Івано-Франківська область, Україна; ORCID: 0000-0003-1017-5077, електронна пошта: nmkozan@gmail.com; моб.: +380673587224.

Чадюк Валерія Олександрівна, асистент кафедри судової медицини, медичного та фармацевтичного права, ІФНМУ, ORCID: 0000-0001-7392-7905, електронна пошта: valeriiachadiuk@ukr.net, 76018, Івано-Франківськ, вул. Галицька, 2, Україна, моб.: +380970025333.

Лямпель Валентина Іванівна, заступник директора, завідувач відділу криміналістичних видів досліджень Івано-Франківського Науково-дослідного експертно-криміналістичного центру Міністерства внутрішніх справ України; 76005 вул. Національної Гвардії, 14, м. Івано-Франківськ, Україна, ORCID: 0000-0002-7838-4716, e-mail: 777ivanivna@ukr.net.

Information about authors:

Yuliia Kotsyubynska, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Forensic Medicine, Medical and Pharmaceutical Law IFNMU, 76000, str. Halytska, 2, Ivano-Frankivsk, Ivano-Frankivsk region, Ukraine, e-mail: kotsyubynskayz@gmail.com, ORCID 0000-0001-6350-1791, mobile phone: +380966505355.

Nataliia Kozan, MD, Doctor in Medicine, Professor Department of Forensic Medicine, Medical and Pharmaceutical Law IFNMU, 76000 st. Halytska, 2, Ivano-Frankivsk, Ivano-Frankivsk region, Ukraine; ORCID: 0000-0003-1017-5077 e-mail: nmkozan@gmail.com; mob.: +380673587224.

Valeriia Chadiuk, Assistant of the Department of Forensic Medicine, Medical and Pharmaceutical Law, IFNMU, ORCID: 0000-0001-7392-7905, e-mail: valeriiachadiuk@ukr.net, 76018, Ivano-Frankivsk, Galytska st. 2, Ukraine, mob.: +380970025333.

Valentyna Lyampel, Deputy director, Head of the department of criminalistics types of research Ivano-Frankivsk Scientific Research Expert Forensic Center of the Ministry of Internal Affairs, 76005, Natsionalynoyi Hvardiyi st, 14, Ivano-Frankivsk, Ukraine ORCID: 0000-0002-7838-4716, e-mail: 777ivanivna@ukr.net.

Надійшло до редакції 15.08.2025 р.

Прийнято до друку 07.10.2025 р.