

the territory by the terrain slopes with a confidence interval $95\% \pm 3\%$. The network Pass Loss prediction was calculated with the Atoll software based on Okumara-Hata formula for the standard Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) using each of the next digital terrain models: the topographic data of scale 1:2 000, the topographic data of scale 1: 50 000, SRTM version 3.0 and AsterGDEM2. The mean square errors were calculated with the ArcGIS ModelBuilder extension using such functions for the raster datasets as classification, mosaic, zonal statistics etc. The conclusions were made based on the permitted RMSE values 6-7 dB for urban areas, 10-15 dB for suburban and village areas.

Keywords: *SRTM, Aster GDEM, DEM, DTM, radio planning and optimization, radio propagation.*

Надійшла до редакції

26.02.2019

УДК 528.48:34.037:681.518

<https://doi.org/10.32347/0130-6014.2019.66.104-115>

Ю. Ю. Атаманенко, канд. техн. наук,
науковий співробітник науково-дослідної лабораторії
з проблемних питань правоохоронної діяльності
Донецький юридичний інститут МВС України

КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ БАЗИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ДЛЯ РЕЄСТРАЦІЇ ТА КАРТОГРАФУВАННЯ ДТП

У роботі розглянуто процес створення реляційної моделі бази геопросторових даних веб-порталу «Інформаційно-аналітичний центр моніторингу ДТП» відповідно до чинних вимог, які на сьогоднішній день висуваються до сучасних програмних продуктів.

База даних веб-порталу створена для інформаційного обслуговування патрульних поліцейських та учасників дорожньо-транспортних пригод. Вона містить дані щодо дорожньо-транспортних пригод (патрульних поліцейських, учасників ДТП, ТЗ, страхових компаній, загальні відомості про ДТП, матеріали аерознімання) та дає можливість отримувати різноманітні звіти про місце ДТП.

На основі трьох типів зв'язків між вісьма сутностями побудовано концептуальну модель бази геопросторових даних веб-порталу «Інформаційно-аналітичний центр моніторингу ДТП», яку представлено в роботі.

Ключові слова: *база геопросторових даних, концептуальна модель бази даних, веб-портал, дорожньо-транспортна пригода, реєстрація та картографування ДТП.*

Вступ. На підставі аналізу стану і тенденцій розвитку процесу реєстрації та картографування дорожньо-транспортних пригод (ДТП) у розвинених країнах і в Україні встановлено нагальність завдань з підвищення оперативності та достовірності процесу фіксації місця скоєння ДТП з використанням сучасних

цифрових технологій. Для комплексної автоматизації інформаційної підтримки діяльності патрульної поліції в процесі фіксації, реєстрації, аналізу та централізованого збереження інформації щодо дорожньо-транспортних пригод запропоновано геоінформаційну технологію реєстрації та картографування ДТП з використанням веб-порталу «Інформаційно-аналітичний центр моніторингу ДТП» [1], який створено на основі веб-портальної архітектури ГІС та сучасних досягнень у сфері мобільного зв'язку та телекомунікаційних технологій.

Таким чином, актуальність теми статті зумовлена необхідністю створення об'єктно-реляційної системи керування базою даних веб-порталу «Інформаційно-аналітичний центр моніторингу ДТП», яка дасть змогу довгостроково зберігати інформацію про ДТП у базі даних на центральному сервері системи та забезпечуватиме он-лайн доступ до бази даних з інформацією про ДТП тощо.

Отримана за допомогою бази геопросторових даних інформація сприятиме вирішенню страхових, юридичних чи технічних питань щодо конкретних ДТП, визначенню місць концентрації ДТП, розробленню і реалізації заходів для удосконалення засобів організації руху та дорожньої інфраструктури.

Аналіз досліджень і публікацій. Зазначимо, що проблематика створення геоінформаційних систем і технологій, питання, пов'язані із забезпеченням якості геопросторових даних, відображено у працях Ю. Карпінського, І. Колби, П. Колодія, Н. Лазоренко-Гевелі, А. Лященко, Р. Рунця та ін.

У науковій роботі [2] проаналізовано структуру і функції автоматизованої системи контролю та оцінювання якості геопросторових даних на основі концепції якості географічної інформації, що визначена в комплексі стандартів ISO 19100, та архітектури спеціалізованої ГІС, що ґрунтується на використанні універсальних систем керування базами даних (СКБД) для зберігання й оброблення геопросторових даних та бази знань з моделлю якості даних.

Авторами статті [3] досліджено технічні аспекти та принципи створення програмного засобу, спрямованого на планування оптимальних транспортних потоків дорожньої мережі з використанням різноманітних шарів геопросторових даних. Побудовано і пояснено UML-діаграму методу геоінформаційної мультиагентної оптимізації планування транспортних потоків дорожньої мережі та користувацького інтерфейсу.

Методи збирання геопросторових даних для топографічного картографування розглянуто та класифіковано авторами у статті [4], зокрема обґрунтовано проблему невідповідності нормативно-правового забезпечення в галузі виробництва, постачання і використання геопросторових даних сучасним потребам суспільства, високому рівню розвитку інформаційних технологій та нових методів збирання геопросторових даних.

Постановка завдання. Розробити концептуальну модель бази геопросторових даних веб-порталу «Інформаційно-аналітичний центр моніторингу ДТП» з використанням нотацій мови UML, що створює умови для комплексної автоматизації інформаційної підтримки діяльності патрульної поліції в процесі фіксації аерозніманням БПЛА, реєстрації, аналізу та централізованого збереження інформації про дорожньо-транспортні пригоди.

Основна частина. Вибір веб-портальної архітектури для реалізації геоінформаційної технології реєстрації й картографування ДТП за допомогою

безпілотних літальних апаратів (БПЛА) зумовлюється тим, що ключовими призначенням технології є автоматизація й інформаційна підтримка діяльності патрульної поліції в процесі фіксації, реєстрації, аналізу та централізованого збереження інформації щодо ДТП у базі геопросторових даних веб-порталу «Інформаційно-аналітичний центр моніторингу ДТП» [5; 2].

Вибір конкретної СКБД як сервера бази даних веб-порталу «ІАЦ моніторингу ДТП» ґрунтується на дотриманні функціональних, технічних, комерційних й ергономічних вимог.

До основних функціональних вимог належать такі: здатність вводити та накопичувати інформацію про дорожньо-транспортну пригоду; опрацювання матеріалів знімання з БПЛА; створення ортофотопланів місця ДТП із розрахованими відстанями; швидке генерування звітів – протоколів місця ДТП у pdf-формат.

Технічні вимоги полягають, по-перше, в якості програмування (алгоритмів оброблення даних), і, по-друге, у передбаченні низки сервісних параметрів, потрібних для ефективної роботи програми в межах програмно-апаратного комплексу.

До основних технічних вимог належать такі:

- невибагливість до апаратного забезпечення (програма повинна ефективно працювати на мобільних комп'ютерних пристроях із середніми характеристиками);
- наявність мобільного Інтернету;
- можливість редагування документів і звітів, що дає користувачеві змогу створити форму звіту, яка потім буде виведена на екран монітора чи портативний принтер;
- обмін даними з іншими програмами та пристроями;
- робота в локальних комп'ютерних мережах;
- забезпечення захисту інформації із застосуванням системи паролів;
- засоби створення архівів даних та автоматичне відновлення інформації у разі збою.

Під комерційними вимогами розуміють вимоги, пов'язані з умовами придбання й експлуатації ГІС, пропонованими Департаменту патрульної поліції.

Основні комерційні вимоги: прийнятна ціна ГІС (слід розрізняти вартість власне системи та вартість її впровадження і супроводу); супровід ГІС, що полягає в навчанні роботи з системою й налагодження на реєстрацію ДТП; оперативні консультації з проблем, які виникають у процесі роботи; оновлення старої версії ГІС, її швидка заміна на нові; висока якість паперової й електронної документації.

До ергономічних вимог належать зручність інтерфейсу користувача та розвинена система програмної допомоги.

Для реалізації зазначених вимог придатні майже всі СКБД (MariaDB, MySQL, MS Access, PostgreSQL, Oracle, Server, Microsoft SQL), вони усі підтримують реляційну модель бази даних і дають усебічні можливості для роботи з даними [6; 7]. Для веб-порталу «ІАЦ моніторингу ДТП» обрано найбільш оптимальну клієнт-серверну СКБД – MySQL.

Базу даних (БД) створено для інформаційного обслуговування співробітників патрульної поліції й учасників дорожньо-транспортних пригод. Вона містить дані щодо дорожньо-транспортних пригод (патрульних поліцейських, учасників ДТП, ТЗ,

страхових компаній, загальних відомостей ДТП, матеріалів аерознімання) та дає можливість отримувати різноманітні звіти про місця ДТП на підставі збережених файлів.

Відповідно до предметної галузі систему побудовано з огляду на такі особливості (рис. 1):

- патрульний поліцейський з-поміж співробітників відділу патрульної поліції з оформлення ДТП може реєструвати необмежену кількість ДТП;
- патрульний поліцейський з-поміж співробітників відділу патрульної поліції з оформлення ДТП може оформлювати велику кількість протоколів ДТП;
- одна дорожньо-транспортна подія може бути зареєстрована в одному протоколі (рис. 1).



Рис. 1. Структура побудови БД відповідно до особливостей предметної галузі

У теорії та практиці проектування і реалізації БД розрізняють три рівні розгляду предметної сфери та відповідно три рівні моделювання даних, а саме: концептуальний, логічний (*зовнішній*) та фізичний (*внутрішній*). Це сучасні найменування рівнів моделювання даних, відповідних термінології за міжнародними та національними стандартами з інформаційних технологій, зокрема ДСТУ ISO/IEC 2382-17:2005.

У контексті проектування баз даних, *моделлю є сукупність понять, описів на формальних мовах і графічних схемах, використовуваних для зображення структури даних та операцій їх оброблення в базі даних* [8]. У центрі уваги радше опис моделі бази даних, аніж методів, використовуваних для її створення. Іншими словами, модель бази даних є лише основою для реалізації бази даних. Вона описує, що саме повинно бути включене в базу даних, а не як база даних будується.

У моделі даних відображаються найважливіші аспекти функціонування визначеної предметної сфери, а другорядні – ігноруються, тобто вона є певною цільовою моделлю предметної сфери, у якій розрізняють три головні складові: структурну і керівну частини, а також обмеження. В структурній частині визначається склад сутностей та логічні зв'язки між ними. Через класи обмежень цілісності визначаються засоби опису коректних станів бази даних, а через керівну частину – способи переходу між станами БД і способи отримання даних з бази даних. Керівна частина містить специфікацію однієї або кількох мов, призначених для створення запитів до бази даних.

Кінцевою метою процесу моделювання даних є розроблення задокументованої та формально описаної схеми бази даних, яка визначається як сукупність різних схем, кожна з яких має такі властивості: належить до конкретного рівня подання певної предметної сфери як світу сутностей та до відповідних аспектів

бази даних, що розглядаються; визначає форми подання (формалізми), відповідні рівню розгляду, які охоплюють аспекти маніпулювання цими формами.

Концептуальна модель – це високорівневий абстрактний опис концептів предметної сфери (понять, складу, структури та зв'язків) з використанням базових формалізмів обраного загального підходу до моделювання даних (зазвичай реляційного або об'єктно-реляційного) незалежно від фізичного середовища реалізації бази даних [9].

На етапі концептуального моделювання здійснюється визначення й опис досліджуваних об'єктів чи явищ, зокрема визначаються типи (класи) об'єктів і типи та домени значень їх атрибутів, встановлюються взаємозв'язки між об'єктами й обмеження.

Концептуальні моделі в сучасних інформаційних технологіях використовують для реалізації систем з так званою модельно-керованою архітектурою, розробники якої виходять з того, що тривалість життя певної технічної реалізації є значно коротшою, ніж термін придатності використовуваної інформації. Це зумовлює потребу в поданні інформації способом, який передбачає можливість використання нових методів і засобів реалізації без зміни раніше упорядкованої та збереженої інформації [10]. Відповідно до вимог стандарту ДСТУ ISO 19101 «Географічна інформація. Еталонна модель» для концептуального моделювання використовується уніфікована мова моделювання UML. На UML-діаграмах з використанням уніфікованих нотацій визначаються типи об'єктів, їх атрибути й асоціації між об'єктами. Ґрунтуючись на цій сучасній методології для предметної сфери ГІС-реєстрації ДТП визначено відповідні сутності як типи об'єктів бази даних, наприклад: патрульні поліцейські, учасники дорожньо-транспортних пригод, транспортні засоби, загальні дані про місце ДТП, протоколи з місця ДТП тощо. Атрибути сутностей є поіменна характеристика сутностей, їх найменування повинно бути унікальним для конкретного типу сутності, але може бути однаковим для різного типу сутностей. Ключовим атрибутом (ключем) сутності є один або більше атрибутів з-поміж тих, що унікально визначають певний об'єкт, наприклад, для сутності «Патрульний поліцейський» ключовим є атрибут «Id_патрульний поліцейський», для сутності «Файл ДТП» – «Id_ДТП_Протокол».

Розглянемо докладніше кожен із сутностей бази даних для реєстрації ДТП.

Для сутності «ДТП_Протокол» первинним ключем є Id_ДТП_Протокол. Ця сутність має такі зовнішні ключі для зв'язку із іншими сутностями, на які посилаються в протоколи: Id_Патрульний поліцейський, Id_Учасники ДТП, Id_Дані про ДТП, Id_ТЗ, Id_Страхові компанії та Id_Ортофотоплани (рис. 2).

ДТП_Протокол	
Id_ДТП_Протокол	
Id_Патрульний поліцейський	
Id_Учасники ДТП	
Id_Дані про ДТП	
Id_ТЗ	
Id_Страхові компанії	
Id_Ортофотоплани	

Рис. 2. Сутність «ДТП_Протокол»

Сутність «Патрульний поліцейський» має такий атрибут, як ПІБ патрульного поліцейського. Первинним ключем є Id_Патрульний поліцейський. Ця сутність потрібна для того, щоб у базі зберігалась інформація про поліцейських патрульної поліції, які здійснюють реєстрації ДТП (рис 3).

Патрульний поліцейський	
Id_Патрульний поліцейський	
ПІБ патрульного поліцейського	

Рис. 3. Сутність «Патрульний поліцейський»

Сутність «Учасник ДТП» має такі атрибути: ПІБ учасника ДТП, дата народження, адреса, країна та телефон (рис. 4). Первинним ключем є Id_Учасник ДТП, ключовим полем – Id_Посвідчення водія. Ця сутність потрібна для того, щоб у базі даних накопичувалась інформація про громадян, які були зареєстровані як учасники ДТП.

Учасник ДТП	
Id_Учасник ДТП	
ПІБ учасника ДТП	
Дата народження	
Адреса	
Країна	
Телефон	
Id_Посвідчення водія	

Рис. 4. Сутність «Учасник ДТП»

Сутність «Посвідчення водія» має такий атрибут, як категорія посвідчення водія. Первинним ключем є Id_Номер посвідчення (рис. 5).

Посвідчення водія	
Id_Номер посвідчення	
Категорія посвідчення водія	

Рис. 5. Сутність «Посвідчення водія»

Сутність «ТЗ» має такі атрибути, як марка чи тип транспортного засобу, країна. Первинним ключем є Id_ТЗ, ключовим полем – Id_Державний реєстраційний номер (рис. 6). Ця сутність потрібна для того, щоб у базі даних відбувалося накопичення інформації про державні реєстраційні номерів ТЗ, які були зафіксовані під час оформлення ДТП.

ТЗ	
Id_ТЗ	
Марка чи тип ТЗ	
Країна	
Id_Державний реєстраційний номер	

Рис. 6. Сутність «ТЗ»

Сутність «Страхова компанія» має такі атрибути: назва страхової компанії, номер поліса, номер зеленої карти, сертифікат (термін дії), агентство, назва

агентства, країна, телефон, e-mail, можливість відшкодування збитків (Так / Ні). Первинним ключовим полем є Id_Страхова компанія (рис. 7). Ця сутність потрібна для того, щоб у базі даних були зазначені страхові компанії, у яких обслуговуються зареєстровані транспортні засоби.

Страхова компанія	
Id_Страхова компанія	
Назва страхової компанії	
Номер поліса	
Номер зеленої карти	
Сертифікат (термін дії)	
Агентство	
Назва агентства	
Країна	
Телефон	
E-mail	
Можливість відшкодування збитків	

Рис. 7. Сутність «Страхова компанія»

Сутність «Дані про ДТП» має такі атрибути: місце скоєння ДТП; район; широта; довгота; шкода, заподіяна життю та здоров'ю, навіть якщо вона незначна (Так / Ні); шкода, заподіяна майну, крім шкоди ТЗ (Так/Ні); шкода, заподіяна об'єктам, крім ТЗ (Так / Ні); видимі пошкодження ТЗ; причини та обставини. Первинним ключем є Id_Дані про ДТП (рис. 8).

Дані про ДТП	
Id_Дані про ДТП	
Місце скоєння ДТП	
Район	
Широта	
Довгота	
Шкода, заподіяна життю та здоров'ю, навіть якщо вона незначна	
Шкода, заподіяна майну, крім шкоди ТЗ	
Шкода, заподіяна об'єктам, крім ТЗ	
Видимі пошкодження ТЗ	
Причини	
Обставини	

Рис. 8. Сутність «Дані про ДТП»

Сутність «Ортофотоплан» має такі атрибути: назва знімка, кількість метрів у pixel, дата. Ключовим полем є Id_Ортофотоплан (рис. 9).

Ортофотоплан	
Id_Аерознімок	
Назва ортофотоплана	
Кількість метрів у pixel	
Дата	

Рис. 9. Сутність «Ортофотоплан»

Сутність «ДТП_Файл» має такі атрибути, як назва файла та дата. Первинним ключем є Id_ДТП_файл, ключовим полем – Id_ДТП_Протокол (рис. 10).

ДТП_Файл	
Id_ДТП_Файл	
Назва файла	
Дата	
Id_ДТП_Протокол	

Рис. 10. Сутність «ДТП_Файл»

На основі визначених сутностей розроблено концептуальну схему бази даних, на якій відображено усі сутності та зв'язки між ними (рис. 11).

У базі даних для автоматизованого розв'язання комплексу функціональних завдань реєстрації та картографування ДТП використано три типи зв'язків, які побудовано на таких припущеннях:

–один з багатьох патрульних поліцейських відділу патрульної поліції може зареєструвати велику кількість ДТП_Протоколів;

–один або декілька з багатьох учасників ДТП можуть бути учасниками багатьох ДТП_Протоколів; один або декілька з усіх наявних ТЗ можуть бути зареєстровані в багатьох ДТП_Протоколах;

–одна або багато з представлених страхових компаній у базі даних можуть бути зареєстровані у великій кількості ДТП_Протоколів;

–одні й ті самі дані про відповідне ДТП можуть бути вказані в одному ДТП_Протоколі;

–багато з усіх наявних аерознімків місця ДТП можуть бути оформлені лише в одному ДТП_Протоколі;

–один ДТП_файл містить один ДТП_Протокол; один номер посвідчення водія може бути в одного учасника ДТП.

Висновки. У роботі представлено базу геопросторових даних веб-порталу «Інформаційно-аналітичний центр моніторингу ДТП», розроблену з використанням нотацій мови UML, що створює умови для автоматизації робіт з упровадження нових компонентів інформаційних технологій в процесі експлуатації системи. Дослідження засвідчили, що реляційна база даних веб-порталу створена відповідно до чинних вимог, які на сьогоднішній день ставлять до сучасних програмних продуктів.

База геопросторових даних веб-порталу створена для інформаційного обслуговування співробітників патрульної поліції та учасників дорожньо-транспортних пригод. Вона містить дані щодо дорожньо-транспортних пригод та дає можливість отримувати різноманітні звіти про місце ДТП на основі довгострокового зберігання інформації у базі даних на централізованому сервері системи.

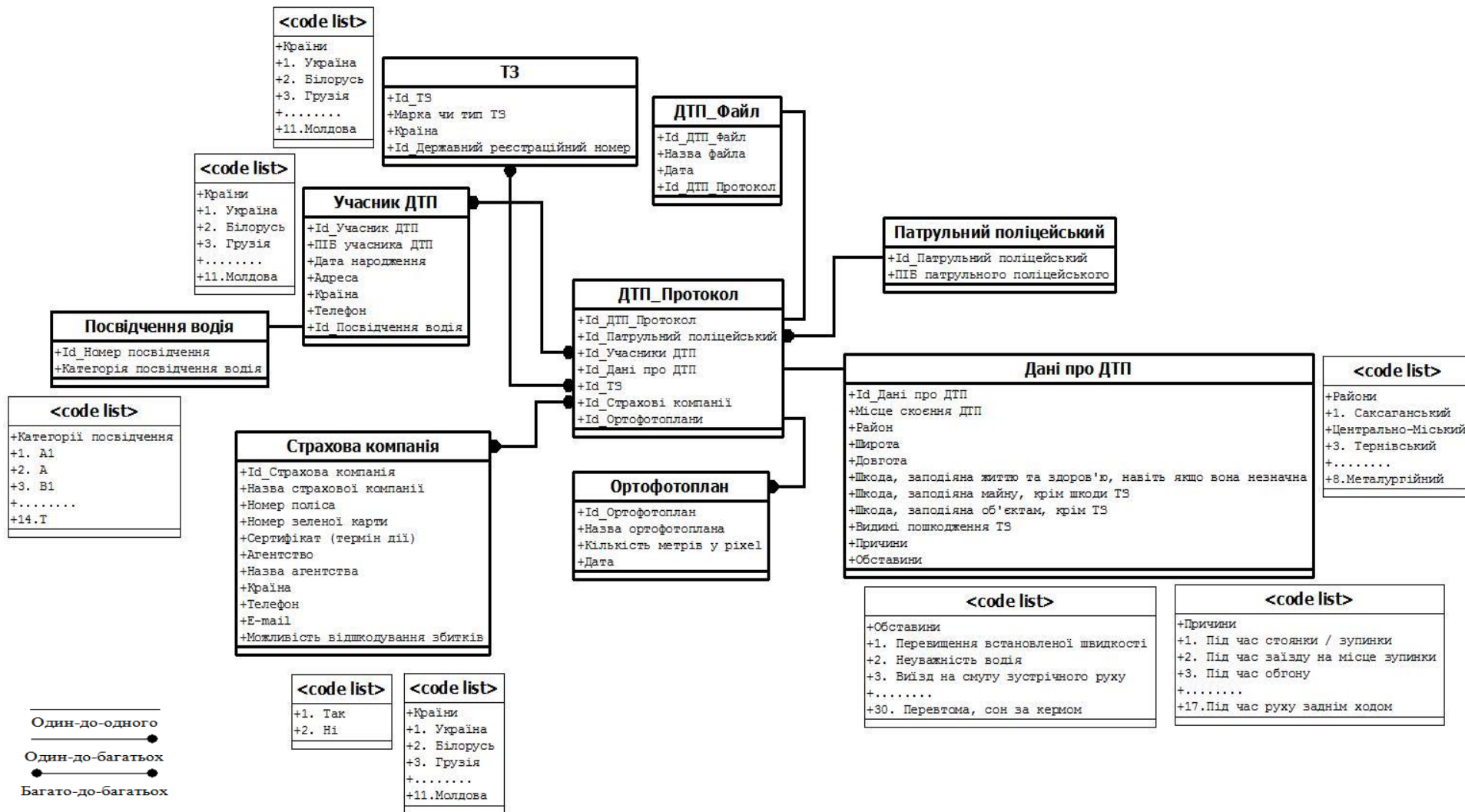


Рис. 11. Концептуальна модель БД веб-порталу «Інформаційно-аналітичний центр моніторингу ДТП»

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Kulikovska O. Y.* Innovative solution of mapping process of accident site / O. Y. Kulikovska, Y. Y. Atamanenko, O. K. Kopayhora // East European Scientific Journal. – Warsaw, Poland. – 2018. – № 3 (31). – Part 3. – P. 15 – 22.
2. *Лященко А.* Функціональна модель автоматизованої системи контролю та оцінювання якості геопросторових даних / А. Лященко, М. Горковчук // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2014. – Вип. I (27). – С. 103 – 108.
3. *Гуцул Т. В.* Прикладні аспекти програмно-апаратної реалізації методу геоінформаційної мультиагентної оптимізації планування транспортних потоків дорожньої мережі / Т. В. Гуцул // Інженерна геодезія. – 2018. – Вип. 65. – С. 114 – 125.
4. *Карпінський Ю.* Методи збирання геопросторових даних для топографічного картографування / Ю. Карпінський, Н. Лазоренко-Гевель // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2018. – Вип. I (35). – С. 204 – 211.
5. *Дерех З. Д.* Експертні геоінформаційні системи прийняття рішень в організації дорожнього руху / З. Д. Дерех, А. А. Лященко // Безпека дорожнього руху України. – 2000 – №1 (6). – С. 63 – 72.
6. *Тхуреин К. Л.* Использование технологий баз данных для системной интеграции гетерогенных комплексов научных вычислений: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.15 / Киев Лин Тхуреин. – СПб, 2012. – 142 с.
7. Компания MySQL AB. MySQL. Справочник по языку. – М.:Вильямс, 2005. – 432 с.
8. *Кейк Д.* Геоінформаційні технології та інфраструктура геопросторових даних: у шести томах. – Т. 2: Системи керування базами геоданих для інфраструктури просторових даних: навч. пособ. / Д. Кейк, А. Лященко, В. Путренко та ін. – Київ: Планета-Прінт, 2017. – 456 с.
9. *Лященко А. А.* Онтологічний підхід до створення каталогу бази топографічних даних / А. А. Лященко, Р. М. Рунець // Інженерна геодезія. – 2008. – Вип. 54. – С. 116 – 123.
10. *Карпінський Ю. О.* Склад і принципи розроблення національного профілю стандартів з географічної інформації /Ю.О. Карпінський, А. А. Лященко, Ясуюкі Окада // Інженерна геодезія. – 2016. – Вип. 63. – С. 110 – 121.

REFERENCES

1. Kulikovska O.Ye., Atamanenko YU. YU., Kopajgora O. K. (2018). Innovacijne rishennya procesu kartografuvannya miscya avarii [Innovative solution of mapping process of accident site]. *Skhidnoyevropejskij naukovij zhurnal – East European Scientific Journal*, 3 (31), 15 – 22.
2. Lyashchenko A., Gorkovchuk M. (2014). Funkcionalna model' avtomatizovanoї sistemi kontrolyu ta ocinyuvannya yakosti geoprostorovih danih [Functional model of automated system for geospatial data quality control and evaluation]. *Suchasni dosyagnennya geodezichnoyi nauki ta virobnictva – Modern achievements in geodetic science and production*, I (27), 103 – 108 [in Ukrainian].

3. Gucul T. V. (2018). Prikladni aspekti programno-aparatnoї realizacii metodu geoinformacijnōi multiagentnoї optimizaciyi planuvannya transportnih potokiv dorozhnoyi merezhi [Applied aspects of software implementation of geoinformation multiagent optimization method planning transport flows of the road network]. *Inzhenerna geodeziya – Engineering geodesy*, 65, 114 – 125 [in Ukrainian].

4. Karpinskij YU., Lazorenko-Gevel' N. (2018). Metodi zbirannya geoprosstorovih danih dlya topografichnogo kartografuvannya [The methods of geospatial data collection for topographic mapping]. *Suchasni dosyagnennya geodezichnoyi nauki ta virobnictva – Modern achievements in geodetic science and production*, I (35), 204 – 211 [in Ukrainian].

5. Derekh Z. D., Lyashchenko A. A (2000). Ekspertni geoinformacijni sistemi priynyattya rishen v organizacii dorozhnogo ruhu [Expert geoinformation systems of decision making in the organization of traffic]. *Naukovo-tekhnichnij visnik bezpeka dorozhnogo ruhu Ukraїni – Scientific and Technical Bulletin of the Road Safety of Ukraine*, 1 (6), 63 – 72 [in Ukrainian].

6. Thurein K. L. (2012). Ispolzovanie tekhnologij baz dannyh dlya sistemnoj integracii geterogennyh kompleksov nauchnyh vychislenij [Use of database technologies for system integration of heterogeneous scientific computing complexes]. St. Petersburg [in Russian].

7. Kompaniya MySQL AB. (2005). MySQL. Spravochnik po yazyku [MySQL. Language guide]. *Moscow: Williams Publishing House* [in Russian].

8. Kejk D., Lyashchenko A., Putrenko V., Hmelevskij YU., Doroshenko K., Govorov M. (2017). Geoinformacijni tekhnologii ta infrastruktura geoprosstorovih danih: u shesti tomah. Tom 2: Sistemi keruvannya bazami geodanih dlya infrastrukturi prosstorovih danih [Geoinformation technologies and geospatial data infrastructure: six volumes. Volume 2: Geospatial database management systems for spatial data infrastructure.]. *Kyiv: Planet-Print* [in Ukrainian].

9. Lyashchenko A. A. (2008). Ontologichnij pidhid do stvorennya katalogu bazi topografichnih danih [An ontological approach to creating a catalog of topographic data base]. *Inzhenerna geodeziya – Engineering geodesy*, 54, 116 – 123 [in Ukrainian].

10. Karpins'kij YU. O., Lyashchenko A. A., YAsuyuki Okada (2016). Sklad i principi rozroblennya nacional'nogo profilyu standartiv z geografichnoї informacii [Composition and principles of development of the national profile of standards for geographic information]. *Inzhenerna geodeziya – Engineering geodesy*, 63, 110 – 121 [in Ukrainian].

Ю. Ю. Атаманенко

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ БАЗЫ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ И КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ДТП

В работе рассмотрен процесс создания реляционной модели базы геопространственных данных веб-портала «Информационно-аналитический центр мониторинга ДТП» в соответствии с действующими требованиями, которые на сегодняшний день предъявляются к современным программным продуктам.

База данных веб-портала создана для информационного обслуживания патрульных полицейских и участников дорожно-транспортных происшествий. Она содержит данные о дорожно-транспортных происшествиях (патрульных полицейских, участников ДТП, ТС, страховых компаний, общие сведения о ДТП, материалы аэросъемки) и позволяет получать разнообразные отчеты о месте ДТП.

На основе трех типов связей между восемью сущностями построена и представлена концептуальная модель базы геопространственных данных веб-портала «Информационно-аналитический центр мониторинга ДТП».

Ключевые слова: база геопространственных данных, концептуальная модель базы данных, веб-портал, дорожно-транспортное происшествие, регистрация и картографирование ДТП.

Yu. Atamanenko

CONCEPTUAL MODEL BASES OF GEOPROSTATIVE DATA FOR REGISTRATION AND CARTOGRAPHING OF ACCIDENT

The process of creation of the relational model of the geospatial data base of the web-portal "Information-analytical center of accident monitoring" is considered in accordance with the current requirements, which today are being advanced to modern software products.

The database of the "Information and Analytical Center for the Monitoring of Accidents" Web Portal was created for informational servicing of patrols and road accident victims. Eight entities of the created model of the database of the investigated branch are defined, their primary keys, attributes and key fields are characterized.

The conceptual model of the base of geospatial data of the web-portal "Information-analytical center of accident monitoring" is presented, which is based on three types of connections between such entities as: Accident Protocol, patrol policeman, participant in an accident, driver's license, vehicles, insurance company, data on traffic accidents, aerial photos, DTP-files and their attributes (for example, the name of the insurance company, the policy number, the name of the patrol policeman, the driver's name, road accident, telephone, country, etc.).

The created geospatial database of the web-portal includes data on traffic accidents (patrols, traffic accident participants, carriers, insurance companies, general road accident information, aerial material), and provides the opportunity to receive various reports on the location of an accident on the basis of stored files.

Keywords: *geospatial data base, conceptual database model, web portal, traffic accident, registration and mapping of road accidents.*

Надійшла до редакції

11.04.2019