

# Methods of information systems synthesis

УДК 528.946

doi: 10.20998/2522-9052.2019.4.02

С. М. Андреев, В. А. Жилін

Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна

## КАРТОГРАФІЧНІ МОДЕЛІ МІСТА ХАРКОВА ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ

**Анотація.** Предметом дослідження є методика побудови тематичних картографічних моделей для аналізу і прийняття рішення стосовно інфраструктурної обстановки в населених пунктах щодо її доступності людям з обмеженими можливостями. **Об'єктом дослідження** є процес створення різноманітних типів тематичних картографічних моделей, що містять специфічну інформацію щодо доступності певних територій для осіб з обмеженими фізичними можливостями. **Метою роботи** є підвищення мобільності людей з обмеженими можливостями за рахунок інформаційної підтримки на основі актуальних картографічних моделей на прикладі міста Харкова. **Висновки.** Проаналізовано загальну ситуацію та статистичні дані за станом інвалідності громадян в Україні та країнах ЄС. Визначено, що в Україні понад 2,6 млн. людей мають статус інваліда. Це становить 6,1% від загальної чисельності населення, і ці показники щорічно зростають. Майже 80% інвалідів в Україні — це люди працездатного віку. На 1 січня 2016 питома вага осіб, що мають I групу інвалідності, склала 10,7% (250,3 тис. осіб), II групу — 37,8% (919,0 тис. осіб), III групу — 45,5% (1 291,2 тис. осіб). Найпоширенішими хворобами, які призводять до інвалідності, є хвороби системи кровообігу (24,4%), злоякісні новоутворення (20%), хвороби кістково-м'язової системи (11,1%), хвороби очей (3,7%), ендокринні хвороби, розлади харчування та порушення обміну речовин (4,2%). Проаналізовано основні ознаки доступності для інвалідів можливості ведення незалежного життя. Виконано огляд проєктів підтримки людей з обмеженими можливостями в Україні. В рамках виконання у місті Харкові Міжнародного проєкту «Secondary Cities» із захисту соціально вразливих верств населення України розроблено та впроваджено методику побудови картографічних моделей для людей з обмеженими можливостями. Запропонована методика надає громадянам та керівництву будь-яких адміністративних територіальних одиниць України перспективи для забезпечення особам з інвалідністю можливості користуватися усіма конституційними правами людини і основними свободами без дискримінації.

**Ключові слова:** люди з обмеженими можливостями; картографічні моделі; забезпечення свобод без дискримінації.

### Вступ

Принципи людського різноманіття і людської гідності на планеті Земля полягають, між іншим, і в тому, що інвалідам треба надавати можливості користуватися всіма правами людини і основними свободами без дискримінації. Це знайшло відображення в преамбулі та в усіх статтях Конвенції про права інвалідів (КПІ) і Факультативному протоколі до неї, що були прийняті в Україні 16 грудня 2009 року та вступили до чинності 6 березня 2010 року.

Заборонюючи дискримінацію за ознакою інвалідності та передбачаючи необхідність розумного врахування потреб інвалідів з метою забезпечення людської рівності, Конвенція сприяє повній участі інвалідів у всіх сферах життя. Встановлюючи зобов'язання заохочення позитивних уявлень і більш глибокого розуміння суспільством проблем інвалідів, Конвенція відкидає звичай та поведінку, засновані на стереотипах, упереджених думках та забобонах щодо інвалідів. За рахунок створення механізму розгляду скарг в Факультативний протокол до Конвенції інвалідам гарантується рівне право на відшкодування у разі порушення прав, закріплених в Конвенції.

Важливо відзначити, що в Конвенції та Факультативному протоколі до неї ставляться під сумнів сформовані уявлення про інвалідність як про медичну проблему, для вирішення якої прийнято поклатися насамперед на жаль чи благодійність, і

пропонується розширення можливостей правозахисного підходу до інвалідності.

Реалізація нових історичних рішень згідно парадигми Конвенції вимагає правильного розуміння її положень усіма, хто має брати участь у їх здійсненні: від урядовців до парламентаріїв і суддів; від представників спеціалізованих установ, фондів і програм Організації Об'єднаних Націй до фахівців в таких областях, як освіта, охорона здоров'я та допоміжні послуги; від організацій громадянського суспільства до співробітників національних правозахисних установ; від роботодавців до представників засобів масової інформації, організацій інвалідів та широкої громадськості.

**Аналіз ситуації з інвалідністю в Україні та загальна характеристика людей з обмеженими можливостями як соціальної групи.** Відповідно до Декларації про права інвалідів (ООН, 1975 р.) інвалідом (лат. *invalidus* — безсилий, хворий) є будь-яка особа, що не може самостійно забезпечити повністю або частково потреби нормальної особистісного та (або) соціального життя в силу недоліку, будь то вродженого чи ні, його (або її) фізичних або розумових можливостей. Поняття "інвалід" необхідно відносити не стільки до суб'єкта життєдіяльності, стільки розглядати його як соціальне явище, а саме результат взаємодії психофізичних обмежень та бар'єрів соціального характеру.

Згідно статті 2 Закону України "Про основи соціальної захищеності інвалідів в Україні" інвалідом

є особа зі стійким розладом функцій організму, зумовленим захворюванням, наслідком травм або з уродженими дефектами, що приводить до обмеження життєдіяльності, до необхідності в соціальній допомозі та захисті.

Розрізняють 5 категорій інвалідів із такими порушеннями:

- 1) фізичні недоліки, а саме порушення опорно-рухового апарату;
- 2) порушення інтелекту та психічні захворювання;
- 3) порушення функцій слуху (глухі та слабочуючі);
- 4) порушення функцій зору (сліпі та слабозорі);
5. порушення роботи внутрішніх органів, тобто інваліди по "загальному" захворюванню.

Залежно від ступеня втрати здоров'я дорослим встановлюється одна з трьох груп інвалідності:

I група інвалідності — особа, яка повністю втратила працездатність і вимагає постійної опіки;

II група інвалідності — особа здатна до самообслуговування, але не здатна до праці в звичайних виробничих умовах;

III група інвалідності встановлюється тим, хто здатен працювати в полегшених умовах.

Першим бар'єром, що ставить перед людиною інвалідність є фізичне обмеження, або ізоляція інваліда, обумовлені або фізичними, або сенсорними, або інтелектуально-психічними недоліками, що заважають йому самостійно пересуватися й (або) орієнтуватися в просторі. Таке обмеження спричиняє багато наслідків, що ускладнюють положення інваліда, і вимагає вживання спеціальних заходів, які усувають просторову, транспортну, побутову ізоляцію інваліда, емоційну депривацію (лат. *Deprivatio* – втрата, позбавлення) й забезпечують можливість трудової адаптації.

Другий бар'єр — це трудова сегрегація, або ізоляція інваліда, коли через свою патологію індивід з обмеженими можливостями має вкрай вузький доступ до робочих місць або не має його зовсім. В умовах "дикой" ринкової економіки адаптація робочих місць для таких індивідів розглядається роботодавцями як не вигідна й небажана.

Третім бар'єром у житті інвалідів виступає малозабезпеченість, що є наслідком соціально-трудо-вих обмежень: інваліди змушені існувати або на невисоку заробітну плату, або на допомогу (яка теж не може бути достатньо забезпечити гідний рівень життя індивіда).

Важливим і досить важко подоланим бар'єром для інваліда є просторово-середовий. Навіть у тих випадках, коли особа з фізичними обмеженнями має засоби пересування (протез, крісло-коляска, спеціально обладнаний автомобіль), сама організація житлового середовища й транспорту не є поки дружньою до інваліда. Зазвичай, бракує встаткування та присто-сування для побутових процесів, самообслуговування, вільного пересування.

Імовірно, для всіх типів інвалідів важливою перешкодою представляється інформаційний бар'єр, що має двосторонній характер. Інваліди утруднені в

одержанні інформації як загального плану, так і тієї що має безпосереднє значення для них (вичерпні відомості про свої функціональні порушення, про заходи державної підтримки інвалідів, про соціальні ресурси цієї підтримки).

Звичайно, структурована інформація потрібна тільки тим інвалідам, які мають збережений або відносно збережений інтелект, якийсь мінімальний рівень здатностей до пізнання, критичної оцінки навколишньої дійсності та до самооцінки. З іншого боку, існує інформаційний бар'єр, що відгороджує суспільство від інваліда: особам з обмеженими можливостями набагато складніше презентувати свої погляди й позиції, донести до суспільства свої потреби та інтереси. Тому можуть виникати перекручені погляди про потреби інвалідів, особливостях їх особистості. На основі таких перекручених поглядів виникають забобони й фобії, що ускладнює комунікації між інвалідом і соціумом.

Емоційний бар'єр також є двостороннім, він може складатися з непродуктивних емоційних реакцій навколишніх щодо інваліда — цікавості, глузування, незручності, почуття провини, гіперопіки, страху й таке інше, також фруструючих емоцій самого інваліда: жалість до себе, недоброзичливість стосовно навколишніх, очікування гіперопіки, прагнення обвинуватити когось у своєму дефекті, прагнення до ізоляції й таке інше. Подібний комплекс ускладнює соціальні контакти в процесі взаємин інваліда та його соціального середовища. І сам індивід з обмеженими можливостями, і його найближче оточення гостро мають потребу в тому, щоб емоційний фон їх взаємин був нормалізованим.

Нарешті, комплексний характер має комунікативний бар'єр, що обумовлений кумуляцією дії всіх перерахованих вище обмежень, які деформують особистість людини. Розлад спілкування, одна з найбільш важких соціальних проблем інвалідів, є наслідком і фізичних обмежень, й емоційної захисної самоізоляції, і випадання із трудового колективу, і дефіциту звичної інформації.

З метою гуманізації та демократизації суспільних процесів поняття інвалід замінюється таким поняттям як "людина з обмеженими можливостями".

При ліквідації всіх бар'єрів особи з обмеженими можливостями отримують право в повній мірі брати участь в житті суспільства, приносячи йому цілком відчутну вигоду. Таким чином, бар'єри на шляху інвалідів завдають шкоди суспільству в цілому, а елемент доступності є складовою частиною прогресу та розвитку суспільства.

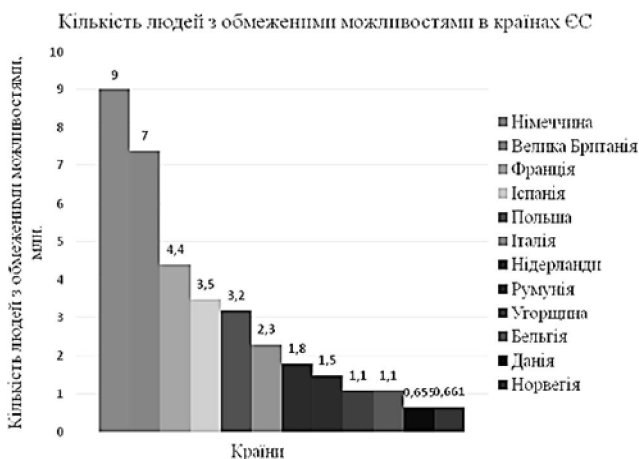
Конвенція про права інвалідів визнає, що наявність бар'єрів є центральним компонентом інвалідності. Відповідно до Конвенції, концепція інвалідності еволюціонує «в ході подолання людьми з порушеннями різних поведінкових і екологічних бар'єрів, що перешкоджають їх повній та ефективній участі у житті суспільства нарівні з іншими». Зокрема, Конвенція закликає держави-учасники вживати належних заходів для забезпечення того, щоб інваліди мали доступ до всіх аспектів життя суспільства на засадах рівності з іншими громадянами, а

також для виявлення та усунення перешкод і бар'єрів, що заважають доступності.

**Аналіз статистичних даних щодо інвалідності у країнах ЄС та в Україні.** На сьогоднішній день населення світу становить близько 7,7 мільярдів осіб. Понад 1 мільярд людей, що відповідає 15% населення світу, мають ту чи іншу форму інвалідності.

По всьому світу люди з інвалідністю демонструють більш низькі результати щодо здоров'я, більш низькі досягнення в галузі освіти, меншу економічну активність та більш високі показники бідності. Зазвичай, це пов'язано з тим, що інваліди стикаються з бар'єрами, які перешкоджають їх доступу до послуг, котрі для багатьох з нас є звичними, такими як охорона здоров'я, освіта, трудова зайнятість, транспортні та інформаційні послуги тощо.

За даними Євростату кожен восьмий житель Євросоюзу — це людина з обмеженими фізичними можливостями. Всього в 28 країнах ЄС живе близько 42,2 мільйона людей з інвалідністю, тобто 12,8% населення (рис. 1).



**Рис. 1.** Діаграма кількості людей з обмеженими можливостями в країнах Європи

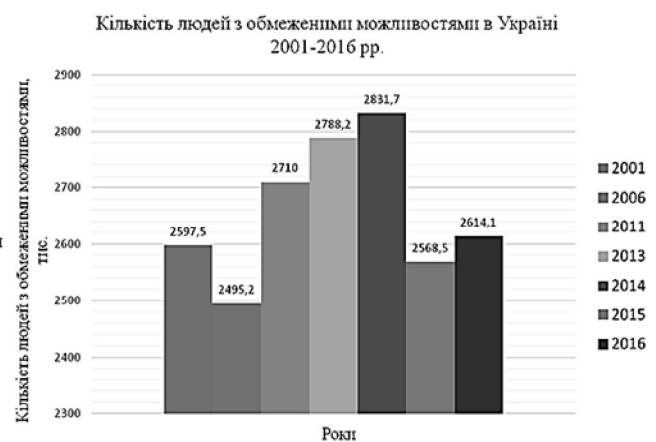
У Німеччині, наприклад, проживає більше 9 мільйонів осіб з інвалідністю, тобто 16,9% від загального числа всіх жителів. Кожен шостий житель Великої Британії (17,8%) визнаний інвалідом. Всього тут живе 7,4 мільйона людей з обмеженими можливостями. У Франції інвалідність є у 4,4 мільйона осіб. Це кожен дев'ятий житель країни (11,1%). В Іспанії, за оцінками Євростату, проживає 3,5 мільйона людей з інвалідністю. Як і у Франції, це кожен дев'ятий (11,3%). У Польщі визнані інвалідами 3,2 мільйона чоловік — це 11,7% від загального числа жителів. В Італії проживає 2,3 мільйона людей з інвалідністю. Однак серед інших італійців вони не виділяються — інвалідами визнано лише 6% жителів. У Нідерландах проживає 1,8 мільйона інвалідів. У процентному співвідношенні це близько 16% населення, що можна порівняти з Німеччиною та Великою Британією. У Румунії близько 1,5 мільйона людей з інвалідністю — це кожен десятий житель країни (10,3%). В Угорщині проживає 1,1 мільйона інвалідів. Це 17% жителів, що ставить Угорщину в один ряд з країнами, в яких мешкає найбільше лю-

дей з інвалідністю. У Бельгії також живе близько 1,1 мільйона людей, чії фізичні можливості обмежені. Це 15,2% жителів.

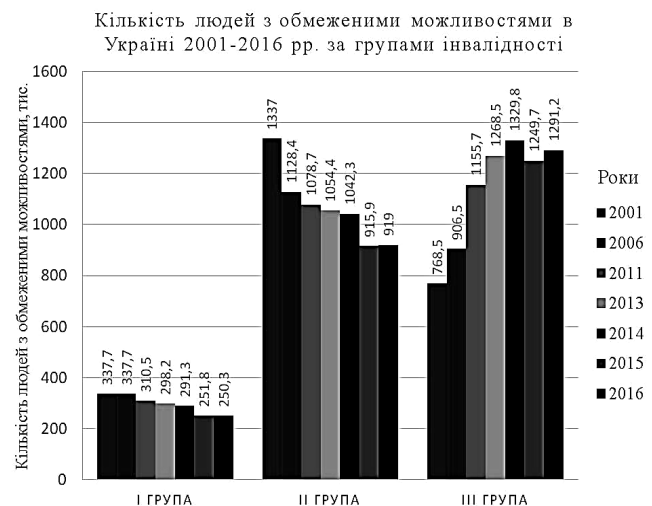
Серед країн ЄС найвищий відсоток інвалідів в Данії — фізичні можливості обмежені у 18,2% жителів (655 тисяч осіб). Королівство Норвегія лідирує за кількістю інвалідів серед європейських країн. Інвалідність є у кожного п'ятого жителя (20,1%) — це 661 тисяча осіб.

В Україні — понад 2,6 млн. людей мають статус інваліда. Це становить 6,1% від загальної чисельності населення. На жаль, кількість інвалідів у нашій країні щороку зростає. Майже 80% інвалідів в Україні — це люди працездатного віку (рис. 2).

На 1 січня 2016 питома вага осіб, що мають І групу інвалідності, склала 10,7% (250,3 тис. осіб), II групу — 37,8% (919,0 тис. осіб), III групу — 45,5% (1 291,2 тис. осіб) (рис. 3).



**Рис. 2.** Діаграма кількості людей з обмеженими можливостями в Україні у 2001-2016 роках



**Рис. 3.** Діаграма кількості людей із різними групами інвалідності в Україні у 2001-2016 роках

Найпоширенішими хворобами, які призводять до інвалідності, є хвороби системи кровообігу (24,4%), злоякісні новоутворення (20%), хвороби кістково-м'язової системи (11,1%), хвороби очей (3,7%), ендокринні хвороби, розлади харчування та порушення обміну речовин (4,2%).

За неофіційними підрахунками 15% населення України мають певну ступінь інвалідності. Крім цього, згідно з оцінками експертів ВООЗ, зараз у світі в однієї з десяти осіб є одне або кілька функціональних порушень, що, зазвичай, стають причиною інвалідності. 35% осіб у віці 60 років мають стійкі функціональні порушення, що перешкоджають їм здійснювати звичайні соціальні функції. У віці 70 років цей показник зростає до 50%, а в 80 років порушення мають 100% осіб.

### Постановка задачі

**Основні ознаки доступності для інвалідів можливості ведення незалежного життя.** Отже, щодо визначення якості життя людей з обмеженими можливостями у теперішній час застосовують поширений та усталений термін *доступність*, який визначає надання можливості людям з інвалідністю вести незалежний спосіб життя.

Визначено дев'ять ознак, які впливають на повну та універсальну доступність соціальної інфраструктури для усіх категорій громадян:

1. Безпроблемне пересування по прилеглий території (містобудівні вимоги) .
2. Наявність визначених місць для паркування автомобілів людей з інвалідністю якнайближче до входу у будинок (містобудівні вимоги) .
3. Входи/виходи, двері (об'ємно-планувальні вимоги).
4. Доступний та безпечний заїзд (візком) у приміщення, сходи/пандуси (об'ємно-планувальні вимоги) .
5. Відсутність порогів, широкі двері, широкі коридори (об'ємно-планувальні вимоги) .
6. Доступність до усіх поверхів у приміщенні (ліфти, ескалатори, пандуси тощо).
7. Наявність доступних і пристосованих для неповносправних санітарно-гігієнічних приміщень: туалету, душової тощо (об'ємно-планувальні вимоги).
8. Доступні для людей у візках таксофони, банкомати, різноманітні торгові автомати.
9. Означення місцезнаходження (пиктограми, озвучування інформації).

Повноцінно жити, користуватися благами цивілізації, отримувати послуги, а відтак — мати доступність до соціальної та громадської інфраструктури. І це важливе питання не лише для осіб з інвалідністю. Дослідження доводять, що насправді відсоток людей, які вимагають доступної інфраструктури та послуг, перевищує 20% населення в кожній країні світу.

Доступність (архітектурна, транспортна, інформаційна) важлива для того, щоб особи з інвалідністю мали можливість користуватись своїми правами та брати активну участь у житті суспільства. В багатьох розвинених країнах світу будь-яке фізичне обмеження в доступі до інфраструктури вважається формою дискримінації.

В забезпеченні доступності фізичного оточення, транспорту, інформації, спілкування, європейські країни дотримуються принципів «Універсального дизайну», який передбачає, щоб будинки, громадсь-

кі місця, транспорт були пристосовані для користування ними якомога більшої кількості людей. Більш того, доступна розбудована інфраструктура є економічно привабливою. Функціонально вона більш гнучка й життєздатна, оскільки існує менше потреб для коштовної адаптації на пізніших стадіях розвитку. Особи з інвалідністю є цінними споживачами, і належний доступ має розглядатись не тільки як моральне питання, але і як перевага для розвитку та процвітання бізнесу.

### Огляд проектів підтримки людей з обмеженими можливостями в Україні.

1. Проект «Доступна Україна» має за основну складову моніторинг архітектурної доступності інфраструктури 25 обласних центрів на предмет їх пристосованості для людей з обмеженими фізичними можливостями та інших маломобільних груп населення (МГН).

Основні цілі моніторингу:

- визначення архітектурної доступності об'єктів державної інфраструктури соціальної значущості (адміністрації, управління, фонди, центри, вокзали, лікарні, школи тощо);
- визначення архітектурної доступності комерційної інфраструктури (магазини, банки, аптеки, оптики, медичні кабінети, сфера послуг тощо);
- визначення доступності місць культури й відпочинку (парки, пляжі, музеї, театри, зони відпочинку й розваг тощо);
- аналіз реалізації державної та регіональних політик у сфері створення безбар'єрного середовища;
- підготовка альтернативного звіту про реалізацію статті 9 (“Доступність”) Конвенції ООН із прав інвалідів у 25 обласних центрах України;
- підготовка пакету пропозицій керівництву країни, спрямованих на адаптацію законодавчої бази України до стандартів ЄС у сфері захисту права на вільний доступ та переміщення;
- наповнення “Електронної карти архітектурної доступності України” для надання повноцінної інформації про безбар'єрне середовище людям з обмеженими фізичними можливостями із занесенням результатів аудиту кожного дослідженого об'єкта.

На даний момент моніторинг проведено в 17 обласних центрах України та задіяно більше 7500 об'єктів громадських і державних установ. За попередніми підсумками загальні статистичні показники «доступності» по Україні відповідають таким даним: 26% — доступно; 17% — частково доступно; 57% — не доступно. На теперішній час найбільш недоступним в Україні містом для людей з інвалідністю (згідно оцінки за методикою «Мінімального соціального стандарту, необхідного для ведення самостійного способу життя») є місто Чорноморськ в Одеській області (14%).

2. Проект «#THISABILITY | Можливості для всіх» став метою комунікаційної кампанії «#ThisAbility: Бачити спершу Дитину, потім інвалідність», реалізованої за сприяння делегації ЄС в Україні, Дитячого фонду ООН (ЮНІСЕФ) та Національної Асамблеї інвалідів України (НАІУ). Завдан-

ня цієї кампанії — спонукати українців бути більш толерантними до дітей з інвалідністю, адже всі діти, незалежно від особливостей та навіть фізичних вад, мають рівні права бути невід'ємною частиною життя суспільства.

3. Спільна програма сприяння інтеграційній політиці та послугам для людей з інвалідністю в Україні має за мету сприяння застосуванню стандартів доступності та Універсального Дизайну як таких, що забезпечать залучення і участь людей з інвалідністю, допомогу у подоланні існуючих бар'єрів, які заважають доступу до послуг і об'єктів, призначених для широкої громадськості, або обмежують його.

При цьому Універсальний Дизайн — це комплекс принципів дизайну місць, речей, інформації, повідомлень та політики, який дозволяє скористатися ними найбільш широкому колу людей у найрізноманітніших ситуаціях та не передбачає створення окремих або спеціальних можливостей для такого користування. Речі, простір, послуги, взаємодія між людьми стають зручними, безпечними та доступними завдяки щонайменш семи основним принципам Універсального Дизайну:

принцип 1 — Рівність та доступність використання;

принцип 2 — Гнучкість використання;

принцип 3 — Простота й інтуїтивність використання;

принцип 4 — Доступність викладення інформації;

принцип 5 — Терпимість до помилок;

принцип 6 — Малі фізичні зусилля;

принцип 7 — Наявність необхідного розміру, місця, простору.

Підтримка програмі надана Партнерством ООН з питань реалізації прав людей з інвалідністю, Програмою розвитку ООН та Дитячим фондом ООН (ЮНІСЕФ).

Взагалі, можна наводити масу прикладів проєктів, щодо окресленої задачі, включаючи також online-карти, що дозволяють знаходити та відмічати місця, доступні для маломобільних людей (візочників, літніх людей, батьків з дитячими колясками тощо).

Яскравим прикладом щодо цього є online-карта Wheelmap.org, яку ще у 2010 році створено на основі даних OpenStreetMap (скорочено OSM — некомерційний web-картографічний проєкт по створенню силами спільноти учасників-користувачів Інтернету докладної вільної та безкоштовної географічної карти світу) за ініціативою німецького соціального підприємця Рауля Краутхаузена та некомерційної організації «Sozialhelden» (Соціальні Герої), що розробляє і координує соціальні проєкти на тему інтеграції, інклюзії та безбар'єрного середовища.

Таким чином, маємо достатні обґрунтування того, що уся прогресивна світова спільнота суттєво переймається проблемою людей з обмеженими можливостями, у тому числі й на рівні задач створення геоінформаційних систем, що здатні забезпечити таких людей доступністю до комфортного проживання в соціумі.

**Постановка задачі впровадження в місті Харкові Міжнародного проєкту «Secondary Cities» із захисту соціально вразливих верств населення України.** Зважаючи на проведений аналіз ситуації з інвалідністю в Україні та запроваджені у світі геоінформаційні заходи щодо покращення умов життя людей з обмеженими можливостями, кафедра Геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі Національного аерокосмічного університету ім. М. С. Жуковського (ХАІ) активно включилась у співробітництво із Міжнародним проєктом «Secondary Cities» стосовно міста Харкова.

Взагалі, основна мета проєкту «Secondary Cities» полягає у створенні місцевого потенціалу використання геопросторових технологій для підтримки готовності до надзвичайних ситуацій. Проєкт реалізується в різних країнах світу, зазвичай, у містах, що швидко розвиваються та при цьому не є столицями, проте мають важливе геополітичне значення. В Україні таким містом програмою «Secondary Cities» було обрано місто Харків.

Основні завдання та тематика проєкту в Харкові пов'язані зі збором та подальшою ГІС-обробкою геоданих щодо безпеки та якості життя соціально вразливих груп населення в міському середовищі (інвалідів, дітей, людей похилого віку, а також тимчасово переселених громадян).

На усіх етапах реалізації харківської частини проєкту «Secondary Cities» відбувалася суттєва підтримка Американської асоціації географів і Департаменту США. Саме тому у проведених семінарах та майстер-класах вдалося задіяти як провідних викладачів, так і студентів різних харківських вишів.

Крім того, для полегшення та прискорення виконання поставлених завдань усім виконавцям проєкту задіяні організації надали такі необхідні вихідні дані: комунальне підприємство «Міський інформаційний центр» — дані про місця проживання інвалідів у візках; товариство з обмеженою відповідальністю «Спаєро плюс» — векторні картографічні шари міста Харкова (межі міста, дороги, лінії метро, водні ресурси тощо), організатори проєкту — доступ до особистого облікового запису в геоінформаційній системі ArcGIS Online, а також космічні знімки з актуальних ресурсів.

Таким чином, задачею викладачів та студентів кафедри Геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі НАУ ім. М. С. Жуковського (ХАІ) в рамках Міжнародного проєкту «Secondary Cities» було отримання даних про доступності інфраструктурного середовища міста Харкова, а також розробка методик побудови та безпосередньо створення на її основі картографічних моделей, що сприятимуть покращенню життя у соціумі людей з обмеженими можливостями.

**Предметом дослідження** є методика побудови тематичних картографічних моделей для аналізу і прийняття рішення стосовно інфраструктурної обстановки в населених пунктах щодо її доступності людям з обмеженими можливостями.

**Об'єктом дослідження** є процес створення різноманітних типів тематичних картографічних

моделей, що містять специфічну інформацію щодо доступності певних територій для осіб з обмеженими фізичними можливостями.

**Метою роботи є** підвищення мобільності людей з обмеженими можливостями за рахунок інформаційної підтримки на основі актуальних картографічних моделей на прикладі міста Харкова.

Для досягнення поставленої мети та уявлення усіма учасниками проекту «Secondary Cities» у Харкові взаємозв'язку вихідних даних та кінцевих результатів, що необхідно отримати, розроблено структурну схему із зазначенням застосовуваного програмного забезпечення (рис. 4).



Рис. 4. Структурна схема реалізації проекту «Secondary Cities» у місті Харкові

Наведена структурна схема є універсальною і може бути застосована для реалізації проекту «Secondary Cities» у будь-якому інфраструктурному середовищі.

### Результати досліджень

**Аналіз програмного забезпечення для збору даних щодо безпеки та якості життя соціально вразливих груп населення.** Широкий спектр різноманітного програмного забезпечення (Freeware, Shareware, Adware та інших типів розповсюдження), що пропонується в теперішній час для вирішення геоінформаційних задач, вимагає від користувача ретельного аналізу та відбору для ефективної та своєчасної реалізації ГІС-проекту, який представляє зацікавленість. Разом з тим, поряд із ліцензованими програмними ГІС-релізами, обваженими майже незліченними можливостями щодо оперативного створення актуальних картографічних проектів, а також суттєвими вимогами до апаратного забезпечення ПЕОМ, маємо достатньо функціональну (найчастіше безкоштовну) лінійку online ГІС-програм.

Отже, розглянемо деякі з них стосовно поставленої задачі досліджень.

*Web-ГІС ArcGIS Online* — Web-ГІС для спільної роботи, що дозволяє використовувати, створювати та налаштовувати доступ до карт, сцен, додатків,

аналітики та даних. За допомогою ArcGIS Online можна створювати і використовувати готові карти і сцени, отримувати доступ до готових карт, шарів та аналітики Living Atlas of the World, публікувати дані як web-шари, поширювати та отримувати доступ до карт з будь-якого пристрою, створювати карти за власними бізнес-даними, налаштовувати web-сайт ArcGIS Online та переглядати звіти.

#### Функціональні можливості ArcGIS Online

1. *Вивчення та аналіз даних.* ArcGIS Online містить інтерактивні карти і сцени, що дозволяють всім зареєстрованим користувачам переглядати, вивчати і аналізувати географічні дані. Користуючись Living Atlas of the World (динамічної колекцією карт, сцен, шарів даних та зображень), аналітикою і додатками спільноти ArcGIS, можна наповнити ці застосунки своїми даними для виявлення закономірностей, отримання відповідей на питання і розуміння взаємовідносин між певною організацією та іншими користувачами з усього світу. Також можливе використання інструментів аналізу, що входять у переглядач карт ArcGIS.com для пошуку нових закономірностей, відповідних місцезнаходжень, збагачення власних даних, визначення найближчих об'єктів та аналітичне підсумовування даних.

2. *Створення карт, сцен і додатків.* ArcGIS Online містить все необхідне для створення карт, сцен і додатків. З допомогою переглядачів карти і сцени можна виконувати підключення до галереї базових карт та інструментів, щоб додавати нові шари і комбінувати дані, які потім можуть бути надані для відкритого загального доступу. Також можлива робота зі зручними інструментами створення додатків, які можна публікувати в ArcGIS Online.

3. *Спільна робота й обмін даними.* Зміцнення співробітництва у будь-якій організації проводиться за допомогою надання загального доступу до ресурсів по областях діяльності. Можна створити закриті групи, доступні тільки за запрошенням, або загальнодоступні групи, відкриті для всіх. Також можна надавати доступ до карт з допомогою вбудовування їх на web-сторінки, блоги, web-додатки або через соціальні мережі. ArcGIS Online містить безліч параметрів додатків і конструкторів для створення додатків. Всього за кілька кроків, без використання програмування, можливе опублікування web-додатку, доступного для всіх за допомогою звичайного web-браузера.

4. *Публікація даних у вигляді web-шарів.* Публікування даних у вигляді web-шарів в ArcGIS Online дозволяє вивільнити внутрішні ресурси, оскільки такі web-прошарки розміщуються у хмарі ("cloud") компанії ESRI та динамічно масштабуються за запитом. Є можливість додавати web-шари у настільні та мобільні додатки, що дозволить багатьом іншим користувачам ArcGIS Online працювати з ними. Публікування даних можливе безпосередньо з ArcGIS Desktop або з web-сайту ArcGIS Online без інсталяції власного сервера, що відкриває доступ до цих даних для інших учасників певної організації і надає змогу додавати шари карт та інструменти геообробки у власні карти та додатки.

5. *Адміністрування організації.* ArcGIS Online містить інструменти і налаштування, що дозволяють адміністратору певної організації не тільки налаштувати головну сторінку, але й також керувати всією організацією в цілому. Це сервіс включає також налаштування web-сайту, запрошення і додавання користувачів та визначення їх ролей, управління ресурсами та групами, а також налаштування політики безпеки.

*Функціональні можливості додатків для заповнення форм Survey123 for ArcGIS та GeoForm*

ESRI пропонує безліч додатків, які можна використовувати для збору даних в поле. Всі вони пропонують форми для заповнення і все можуть підключатися до ArcGIS. У табл. 1 наведено функціональні можливості додатків Survey123 for ArcGIS та GeoForm.

Таблиця 1 – Функціональні можливості додатків Survey123 for ArcGIS та GeoForm

Функціональність	Survey123	GeoForm
Стиль збору даних	На основі форм	На основі форм
Підтримка захоплення нових даних	Так	Так
Розумні форми	Так (XLSForm)	Ні
Автономна робота	Так	Ні
Підтримка анонімного доступу	Так	Так
Платформи	iOS, Android, Windows, Windows Phone, Mac, Linux, Інтернет	Web
Технічна підтримка	ESRI та спільнота	ESRI та спільнота

Survey123 та GeoForm є додатками для збору даних на основі форм. Основою є список питань, тобто форма. За допомогою Survey123 та GeoForm можна захоплювати географічні дані (точкові). Отже, вони називаються додатками на основі форм.

Survey123 використовує специфікацію xForms для обробки форм. GeoForm дозволяє редагувати атрибути, але правила, що застосовуються в формах, дуже прості (списки для вибору і базові типи питань). Пропуск питань, застосування виразів для попереднього обчислення і перевірки відповідей, подання форми на декількох мовах, захоплення підписів та інше є унікальними особливостями форм в Survey123.

Survey123 та GeoForm використовують ідентифікацію ArcGIS (обліковий запис певної організації) для безпечного доступу до даних і забезпечують спеціально розроблену середу. Використання облікових записів організації також допомагає забезпечити контроль якості, дозволяючи дізнатися, хто саме вносив дані і коли. Крім того, GeoForm та Survey123 також мають можливість анонімного доступу. Це означає, що вводити дані можуть люди, які не мають облікових записів ArcGIS. Це особливо зручно для сценаріїв із краудсорсингом (англ. crowdsourcing, від crowd — натовп та sourcing — використання ресурсів), тобто із залученням до рішення тих чи інших проблем інноваційної виробничої діяльності широкого кола осіб для використання їх творчих здібностей, знань та досвіду за типом субпідрядної роботи на добровільних засадах із застосуванням інфокомунікаційних технологій.

*Додаток Survey123 for ArcGIS.* Survey123 for ArcGIS — достатньо простий додаток для збору даних, що базується на формах, а також дозволяє створювати і аналізувати опитування. Нижче представлено приклад створення опитування.

Для початку необхідно виконати вхід на веб-сайт Survey123. На веб-сайті Survey123 можна створювати опитування і керувати ними, переглядати зібрані для них дані, аналізувати та друкувати їх

результати, а також експортувати зібрані дані опитування в інші клієнтські програми ArcGIS.

Після входу на веб-сайт Survey123 відобразиться галерея опитувань. Необхідно вибрати опцію "Створити нове опитування" (рис. 5).

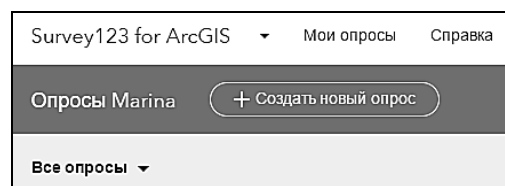


Рис. 5. Створення нового опитування в Survey123 for ArcGIS

Далі має відкритися вікно "Створення нового опитування". У розділі "Використовуючи веб-дизайнер" слід вибрати опцію "Початок роботи". Метою опитування є збір інформації про місце та атрибути об'єктів соціальної інфраструктури, що мають значення для незахищених груп населення, включаючи медичні, дитячі заклади, центри комунальних послуг і нерухомоті, центри зайнятості.

У вікні Створити нове опитування необхідно заповнити такі опції: назва, теги, загальна інформація (рис. 6).

 A screenshot of the 'Создать новый опрос' (Create new survey) form. It includes a 'Название \*' field with the value 'Объекты социальной инфраструктуры', a 'Теги \*' field with the value 'Харьков, инфраструктура', and a 'Краткая информация' section with the text 'Целью опроса является сбор информации о месте и атрибутах объектов социальной инфраструктуры, которые имеют значение для незащищенных групп населения.' There are 'Создать' and 'Отмена' buttons at the bottom right, and a 'Показать другие опции' link at the bottom left.

Рис. 6. Заповнення опцій для створення опитування



Створення звіту може зайняти деякий час. Протягом цього процесу в ArcGIS Online створюються нова форма і пов'язаний з нею векторний шар. Коли

опитування буде готове, з'явиться сторінка дизайну опитування, яка не містить в даний момент питань (рис. 7).

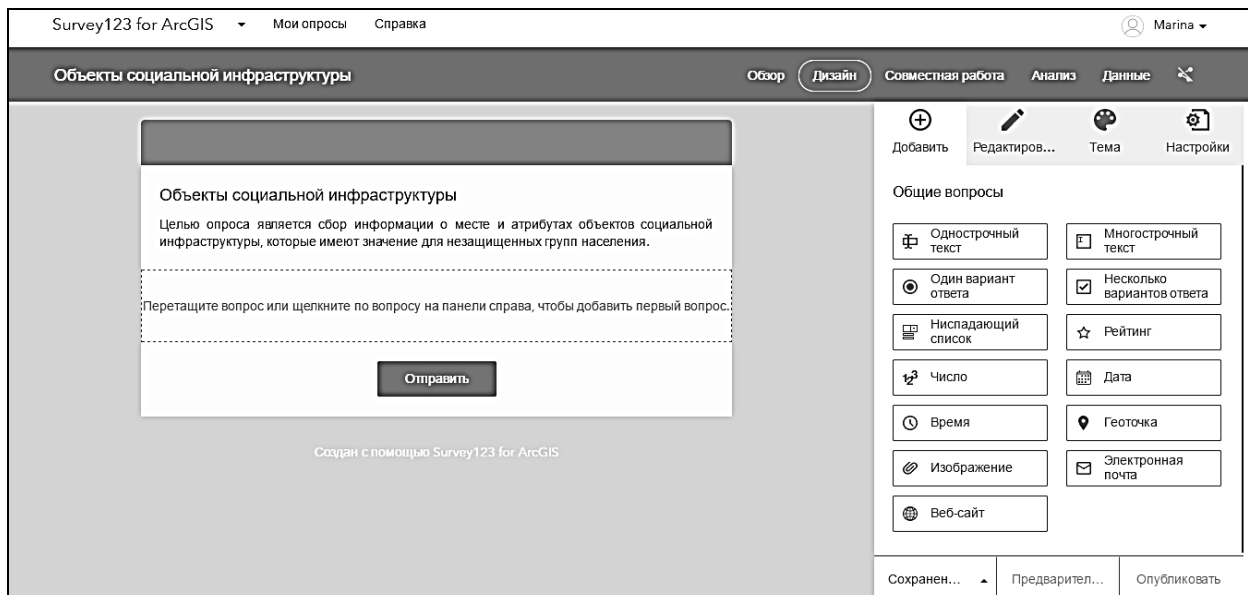


Рис. 7. Інтерфейс сторінки опитування

У верхній частині сторінки є посилання "Мої опитування" та "Довідка". Посилання "Мої опитування" відкриває галерею опитувань, що надає доступ до усіх потрібних опитувань. У Довідці можна відкрити сторінку документації Survey123 for ArcGIS. На розташованій під посиланнями зеленій панелі відображується назва активного опитування із призначеннями для роботи з опитуванням вкладками: "Огляд", "Оформлення", "Співпраця", "Аналіз і Дані".

Більша її частина вкладки "Оформлення" розділена на дві області. У лівій частині сторінки оформлення розміщено попередній перегляд конструювання опитування. Розташовані праворуч чотири вкладки містять опції створення і налаштування поточного опитування:

"Додати" — слід вибрати тип питання, що необхідно додати до опитування;

"Редагувати" — можна відредагувати зміст та властивості питання опитування;

"Тема" — можна задати оформлення поточного опитування;

"Налаштування" — необхідно налаштувати повідомлення про подяки після відправки опитування.

Власне опитування складається з таких елементів: тип соціальної інфраструктури, назва й адреса установи, ступінь доступності даного місця. Після роботи в "Редакторі" та створення усіх необхідних запитань для опиту необхідно "Зберегти" результати. Також можливо включити "Перегляд" для перевірки коректності всіх питань.

Далі необхідно опублікувати створену форму та почати збір даних опитування. Відкриється вікно "Опублікувати" опитування з повідомленням про те, що після публікації не можна відредагувати голосування. Після перегляду та перевірки оформлення опитування можна його публікувати. По закінченні

публікації звіту буде отримано повідомлення "Успішно опубліковано".

Додаткове повідомлення розповість про те, що можна запуснути URL-опитування і надати його кінцевим користувачами для збору даних. На рис. 8 представлено інтерфейс створеного ГІС-додатку для опитування за допомогою телефону.

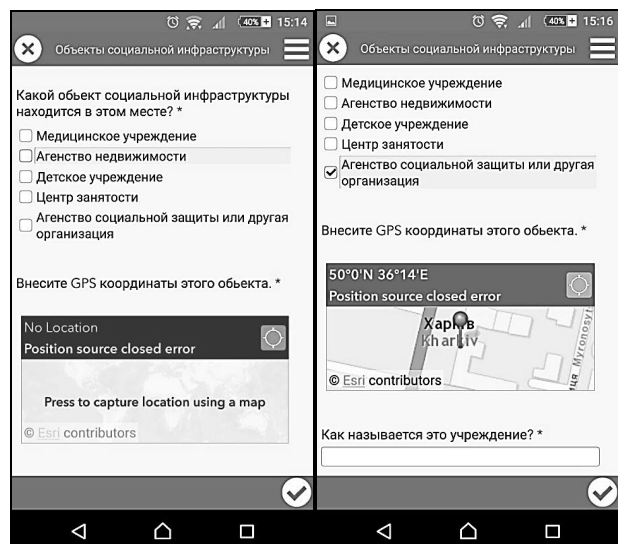


Рис. 8. ГІС-додаток для опитування за допомогою телефону

*Додаток GeoForm.* GeoForm — це шаблон додатка, який налаштовується для редагування даних на основі форми у сервісі об'єктів. Ця програма дозволяє користувачам вводити дані за допомогою форми замість спливаючих вікон карти, при цьому поліпшується ефективність web-карти і редагованих "Сервісів" об'єктів. Ця програма дозволяє використання геоданих і робочих процесів шляхом знижен-



ня вхідного бар'єру для виконання простих завдань. Для створення додатку для опитування в GeoForm необхідно виконати такі кроки:

- 1) створити новий шар;
- 2) створити web-карту;
- 3) налаштувати web-додаток GeoForm.

Алгоритм створення опитування в GeoForm передбачає такі кроки.

1. Для початку роботи потрібно зайти в обліковий запис "ArcGIS Online". Далі в меню "Шари" слід обрати "Створити новий шар" і заповнити такі поля: "Назва", "Теги", "Опис" (рис. 9).



Рис. 9. Створення нового шару в ArcGIS Online

Разом з тим необхідно додати назви полів і типи даних (String, Integer, Float or Date). Ці поля будуть збирати відповіді на власному опитувальнику GeoForm.

Не обов'язково використовувати всі поля, адже додати нові поля можна пізніше — для тих даних, які будуть зібрані через інші програми і дії.

Обов'язкові для заповнення поля під власними питаннями зробиють відповідь на питання обов'язковим, респонденти не зможуть залишити їх

порожніми, коли вони будуть ділитися своєю інформацією.

2. На сторінці "Подробиці" власного нового шару слід вибрати "Відкрити в ArcGIS Online", потім "Відкрити в перегляді карти". Можна змінити стиль (показати окремий атрибут або просто показати місцезнаходження), карту-підкладку (рис. 10), видиму ділянку в залежності від власного вибору місця або масштабу. Далі необхідно зберегти карту і за бажанням "Поділіться" картою.

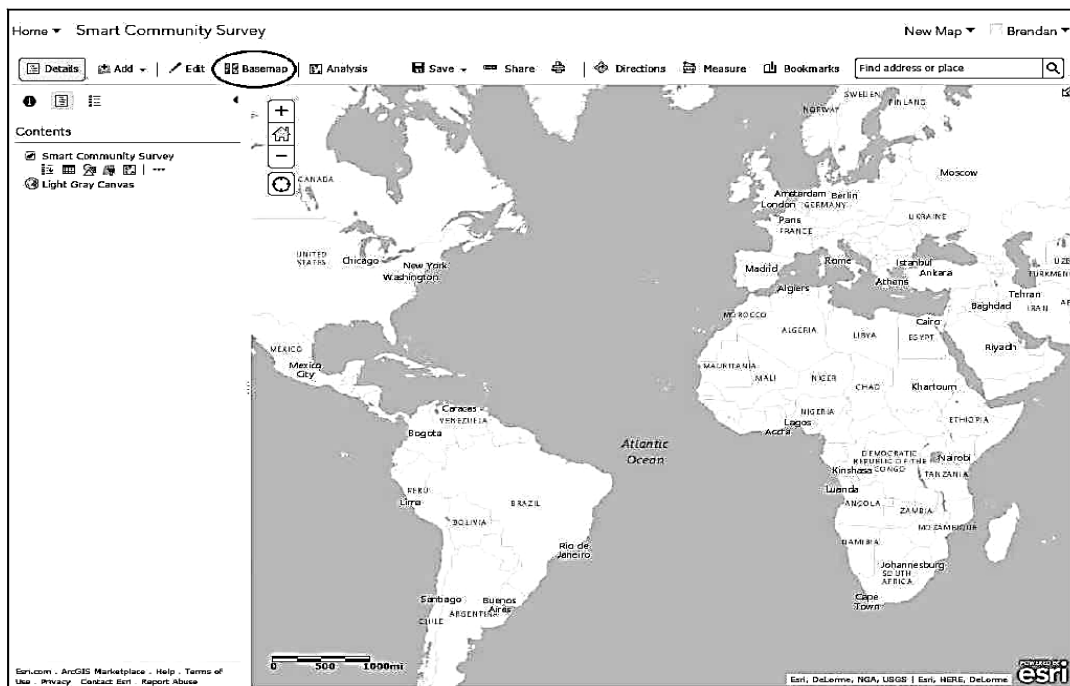


Рис. 10. Вибір підкладки для створеної web-карти в ArcGIS Online

3. Після оновлення налаштувань web-карти необхідно вибрати "Створити web-додаток". Щоб знайти конструктор опитувальника GeoForm, слід вибрати меню "Зібрати / Редагувати" та "Створити web-додаток" (рис. 11). Для подальшої роботи слід виконати дії в конструкторі GeoForm, вибираючи

шар і web-карту, що створені раніше, як основу для GeoForm.

Можна попередньо подивитися власний опитувальник в будь-який час. Також можна повернутися в конструктор GeoForm і зробити зміни навіть після збереження та публікації усіх матеріалів.

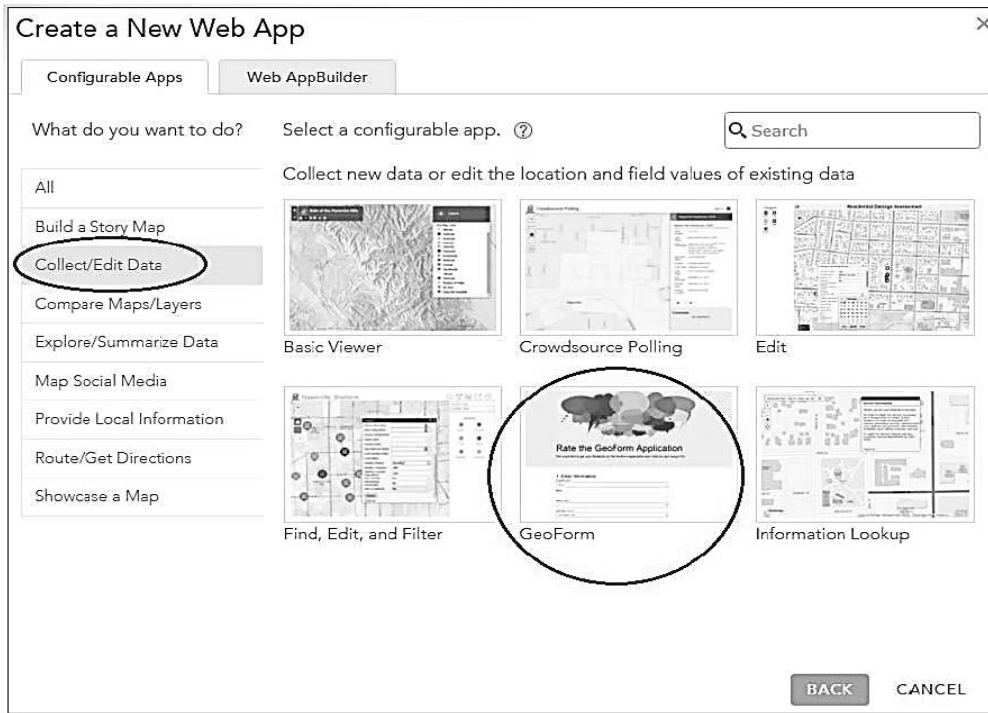


Рис. 11. Створення нового web-додатку в ArcGIS Online

**Практична реалізація методики побудови картографічних моделей міста Харкова для людей з обмеженими можливостями.** Структурну схему методики побудови картографічних моделей для людей з обмеженими можливостями, відпрацьовану на прикладі міста Харкова, наведено на рис. 12.

Стосовно вибору базової карти в ArcGIS Online треба зауважити, що галерея базових карт містить карти, які можна використовувати в якості підкладки для даних власної карти. При створенні нової карти можна вибрати відповідну базову карту, чи замінити базову карту для поточної карти в будь-який час шляхом використання галереї базових карт або використання власного шару в якості базової карти. Також можна створити багатозарову базову карту з панелі "Зміст у переглядача карт".

**Вибір базової карти в ArcGIS Online.** У галереї базових карт розміщено різноманітні карти, включаючи топографічні, комплексні на основі супутникових знімків та карти вулиць. Для вибору базової карти з галереї необхідно: увійти в "Організацію" для збереження результатів роботи. Далі слід відкрити переглядач карт і натиснути опційну кнопку "Базова карта" (рис. 13).

Можна вибрати ескізне зображення базової карти, що бажано використовувати для власної карти, а також переглянути інформацію про базову карту перед додаванням її у власну карту. Після вибору підкладки необхідно натиснути опційну кнопку "Зберегти", щоб зберегти у власній карті нову базову карту.

**Зміна стилю карти в ArcGIS Online.** Тематичні карти є когнітивно ефективними, оскільки дозволяють за допомогою спеціалізованих засобів доступно візуалізувати та періодично актуалізувати нагальні дані.

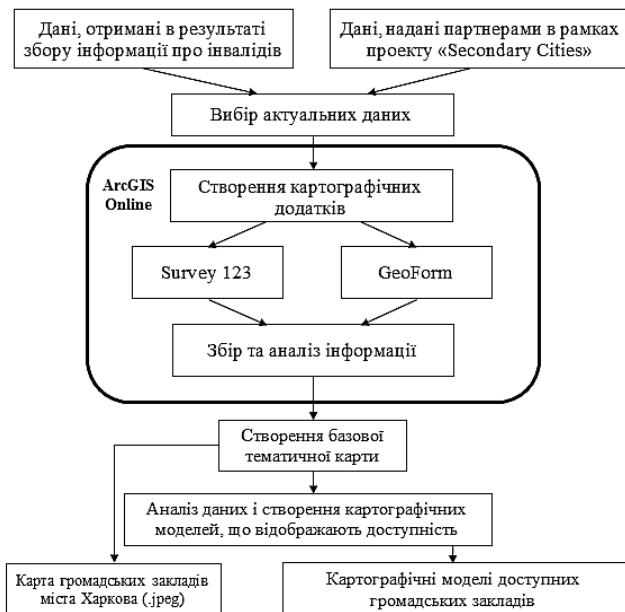


Рис. 12. Структурна схема методики створення картографічних моделей для людей з обмеженими можливостями



Рис. 13. Доступні базові карти в ArcGIS Online

Наприклад, дані по населенню країн можна візуалізувати послідовністю кольорів, від світлого до темного, або колами пропорційного розміру, від маленького до великого. Ця гнучкість дозволяє документувати історії розвитку різних процесів та явищ, а також відкривати приховані закономірності в залежності від способу представлення даних.

Багатофункціональний програмний інструмент "Переглядач карт" дозволяє вибрати різні стилі, використовуючи налаштування за замовчуванням. При використанні опції "Змінити стиль" особливості самих даних визначають той стиль, який буде запропонований за умовчанням. Переглядач карт дає можливість управління графічними елементами, такими як колірна шкала, товщина ліній, прозорість та символи. Функція "Змінити стиль" доступна для різноманітних типів шарів.

Опції налаштування стилю для шару залежать від типу даних, які потрібно відобразити. Тому будуть запропоновані різні варіанти в залежності від того, чи є шар точковим, лінійним або полігональним. Наприклад, опція карти інтенсивності буде доступна тільки для точкових шарів. На опції також впливає тип даних, пов'язаних з об'єктами шару. Наприклад, у точкового об'єкта може бути тільки інформація про місцезнаходження (координати), а також категорійна інформація (вид дерева) або числові дані (температура повітря). Опції стилю також відрізняються, залежно від того, чи бажано відображати один або два атрибути одночасно, наприклад дохід та чисельність населення.

Не кожен стиль може використовуватися з будь-яким типом даних. З огляду на ці факти та інші характеристики даних, переглядач карт може запропонувати вибір найкращих стилів.

Змінити стиль шару можна за допомогою панелі "Змінити стиль". Для зміни стилю векторного шару необхідно: увійти в акаунт "ArcGIS Online", відк-

рити карту у переглядачі карт, вибрати опцію "Деталі → Ресурси". Далі слід обрати векторний шар, що містить стиль, який бажано змінити та обрати опцію "Змінити стиль".

Стиль Розташування та стиль Категорій в ArcGIS Online. Переглядач карт дозволяє вивчити дані різними способами за допомогою різних стилів розумного картографування. При використанні опції "Змінити стиль" у переглядачі карт особливості самих даних визначають той стиль, який буде запропонований за умовчанням. Після того, як визначено, яким чином буде візуалізовуватись шар — колами або кольорами для позначення чисельності, наприклад, населення — можна ввести зміни в його умовні позначення, що негайно відобразиться на карті.

Стиль "Місцезнаходження" (єдиний символ) використовують для того щоб оцінити, де розташовані об'єкти та їх географічний розподіл. Стиль "Карта інтенсивності" використовують для візуалізації точкових об'єктів, а також для того, щоб побачити, де розташовуються та як розподіляються об'єкти зацікавленості. Для оцінки того, як дані розподіляються за категоріями використовують стиль "Типи" (унікальні символи).

Стиль Місцезнаходження (єдиний символ) в ArcGIS Online. Відображення даних з використанням єдиного символу дає уявлення про розподіл об'єктів — чи є воно кластерним або розсіяним — і може допомогти виявити приховані закономірності. Для відображення даних за допомогою єдиного символу необхідно: увійти в акаунт "ArcGIS Online", відкрити карту у переглядачі карт, вибрати опцію "Деталі → Ресурси". Далі слід обрати векторний шар, що містить стиль, який бажано змінити, та натиснути "Змінити стиль".

Після цього треба обрати стиль "Місцезнаходження" (єдиний символ) (рис. 14) і натиснути опційну кнопку "Опції". Для зміни символу слід обрати опцію "Символи" та змінювати налаштування.

При відображенні на карті точкових символів, що мають числову інформацію, наприклад, напрямки вітру, можна задати кут повороту в залежності від числового атрибута.

Щоб переглядач карт обчислив і задав оптимальний діапазон видимості, слід вибрати "Рекомендований" поруч з бігунком "Відомий діапазон". Можна також задати діапазон видимості вручну за допомогою бігунка. Щоб змінити прозорість для всього шару, можна перемістити бігунку "Прозорість" вліво (прозорість зменшується) або вправо (прозорість збільшується). Використовуючи стиль "Місцезнаходження" (єдиний символ) із використанням запропонованої методики було створено карту місяця проживання інвалідів на візку (рис. 15).

Стиль Карта інтенсивності в ArcGIS Online. Карти інтенсивності можна використовувати при картографуванні розташування точкових об'єктів. Вони зручні, якщо є дуже багато точок, які необхідно розмістити на карті, або багато точок знаходяться дуже близько один від одного, що ускладнює їх розрізнення. Вони добре підходять для відображення шарів з великою кількістю точкових об'єктів.



Рис. 14. Відображення даних за допомогою стилю "Місцезнаходження (єдиний символ)"

Карти інтенсивності використовують точки шару для обчислення і відображення відносної щільності точок на карті у вигляді плавного мінливого набору кольорів, від холодного (низька щільність) до теплого (висока щільність).

Для відображення точкових даних у вигляді карти інтенсивності необхідно: увійти в акаунт "ArcGIS Online", відкрити карту у переглядачі карт, вибрати опцію "Деталі → Ресурси". Далі слід обрати векторний шар, що містить стиль, який бажано змінити, та натиснути "Змінити стиль". Для відображення необхідно вибрати атрибут та стиль "Карта інтенсивності" (рис. 16).

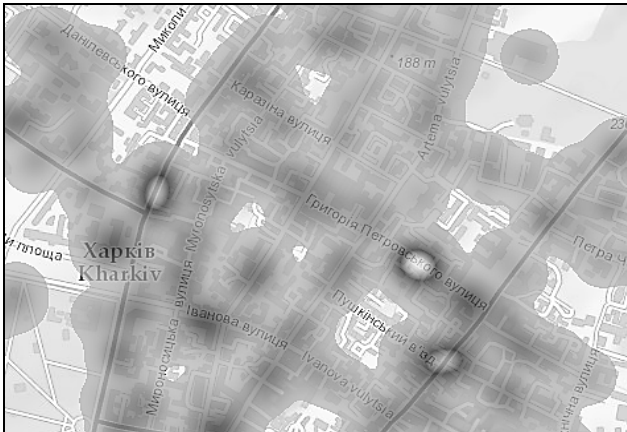


Рис. 16. Відображення даних за допомогою стилю "Карта інтенсивності"

В опції «Карти інтенсивності» доступні такі дії: зміна списку застосування кольорів до поверхні щільності за допомогою зміни положення двох маркерів на бігунку колірної шкали; зміна розміру та інтенсивності кластера за допомогою бігунка "Область впливу"; зміна колірної шкали, за допомогою опції "Символи та зміни настройок". До того ж є можливість обчислити і задати оптимальний діапазон видимості, за допомогою опції "Рекомендований" поруч з бігунком "Видимий діапазон". Також можна задати діапазон видимості вручну за допомогою бігунка "Зміна прозорості" —вліво (менше прозорий) або вправо (прозоріший). Після цього треба



Рис. 15. Карта, створена із використанням стилю "Місцезнаходження" (єдиний символ)

натиснути опційну кнопку "Зберегти" (по закінченні налаштування стилю) або кнопку "Скасувати", щоб повернутися на панель "Змінити стиль" без збереження змін.

Із використанням стилю "Карта інтенсивності" створено карти по доступності міського середовища та міських громадських закладів (рис. 17 – 20).

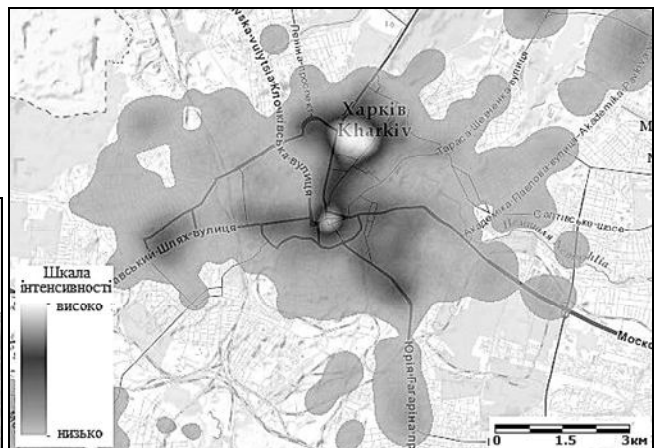


Рис. 17. Карта інтенсивності доступних для інвалідів громадських місць у місті Харкові

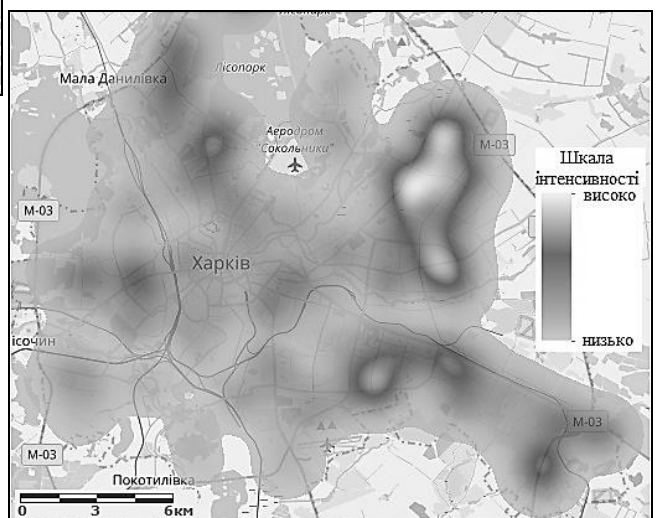


Рис. 18. Карта інтенсивності місць проживання інвалідів у візку у місті Харкові

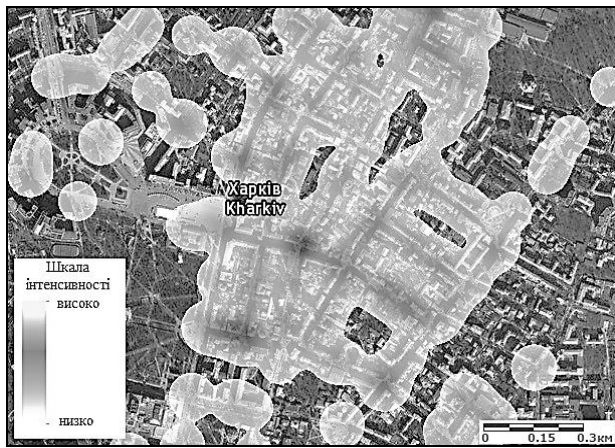


Рис. 19. Карта інтенсивності доступних для інвалідів пішохідних переходів у місті Харкові

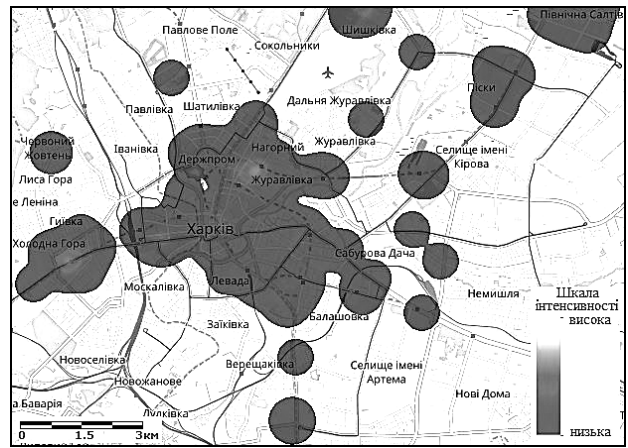


Рис. 20. Карта інтенсивності доступних для інвалідів аптек у місті Харкові

Стиль "Типи" (унікальні символи) в ArcGIS Online. Унікальні символи використовують, щоб показати різні якості об'єктів (категорійні дані), а не числові вимірювання. Наприклад, можна використовувати різні кольори для демонстрації маршрутів різних типів міського громадського транспорту. Унікальних значень не може бути більше 200, хоча використовується тільки 10 кольорів, тому один колір може означати кілька категорій. Це означає, що унікальні символи найкраще працюють з 2-10 категоріями, наприклад, типами ресторанів, видами дерев або політичними партіями.

Для відображення даних по типу за допомогою єдиних символів необхідно: увійти в акаунт "ArcGIS Online", відкрити карту у переглядачі карт, вибрати опцію "Деталі → Ресурси".

Далі слід обрати векторний шар, що містить стиль, який бажано змінити, та натиснути опційну кнопку "Змінити стиль". Для відображення необхідно вибрати атрибут та стиль "Типи (унікальні символи)" (рис. 21).

Із використанням стилю "Типи (унікальні символи)" створено карти по доступності для інвалідів середовища і громадських закладів (рис. 22 – 24).

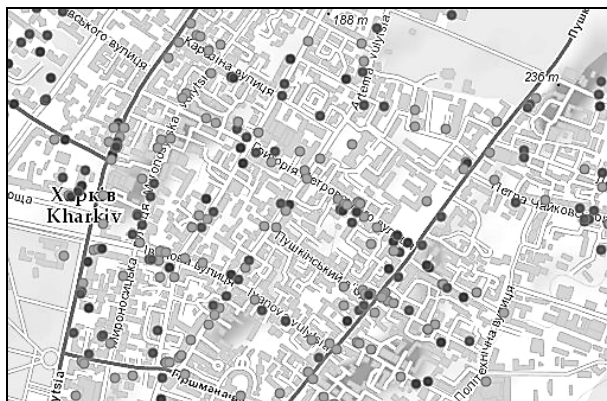


Рис. 21. Відображення даних за допомогою стилю "Типи (унікальні символи)"

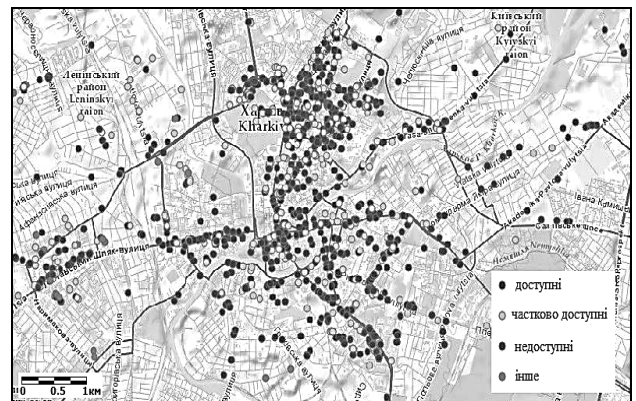


Рис. 22. Карта доступності для інвалідів громадських місць у місті Харкові



Рис. 23. Карта доступності для інвалідів пішохідних переходів у місті Харкові

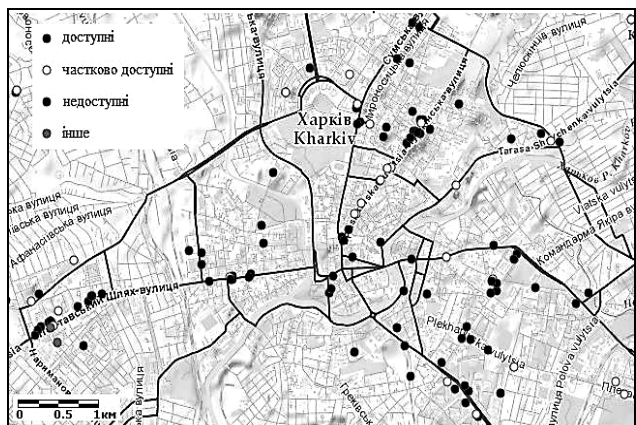


Рис. 24. Карта доступності для інвалідів аптек у місті Харкові



Застосування фільтрів в ArcGIS Online. Фільтри ArcGIS Online надають сфокусований вигляд векторному шару на карті. За допомогою обмеження видимості об'єктів шару можна виділити те, що є найбільш важливим. При створенні карти можливе налаштування інтерактивних фільтрів, які дозволять зацікавленій аудиторії вивчати дані самостійно, при цьому застосовуючи до об'єктів спостереження власні фільтри завдяки передбаченим підказкам та породам.

Якщо векторний шар карти містить фільтр, можна побачити фільтрований вид об'єктів, тобто на карті будуть відображені тільки ті об'єкти, що задовольняють заданим у фільтрі умовам.

Наприклад, автор карти може налаштувати фільтр для share-шару шкіл, що містить дані про початкові, середні школи і училища, щоб візуалізувати на карті тільки початкові школи (наприклад, вказати Тип "Початкові"). В цьому випадку, середні школи і училища будуть відфільтровані (не відображені) при відображенні карти. Якщо автор карти встановив інтерактивний фільтр для шару шкіл, то користувач має змогу змінити значення, наприклад, на "Середні школи" — і в результаті бачити тільки середні школи в регіоні, що відображується на карті.

Для роботи з існуючими фільтрами ArcGIS Online необхідно: відкрити карту, що містить фільтрований шар, у переглядачі карти обрати опцію "Деталі" й натиснути опційну кнопку "Ресурси". Далі слід перейти до векторного шару з наявним фільтром і обрати опцію "Фільтр".

Після цього можливо змінити, редагувати або переглянути фільтр.

На вкладці "Змінити" можна застосувати нове значення для існуючого інтерактивного фільтра. Для цього необхідно ввести нове значення для вираження і обрати опцію "Застосувати фільтр". Відображення карти оновлюється новим фільтрованим видом векторного шару.

Вкладка також показує схожі версії виразів фільтра. Дана вкладка з'являється тоді, коли у фільтрі присутні інтерактивні вираження.

Якщо у фільтрі відсутні інтерактивні вираження, то користувач бачить вкладку "Переглянути замість версій виразів фільтра".

На вкладці "Редагувати" можна оновити вираження.

На рис. 25 представлена створена з використанням фільтрів карта доступних для інвалідів громадських закладів міста Харкова.

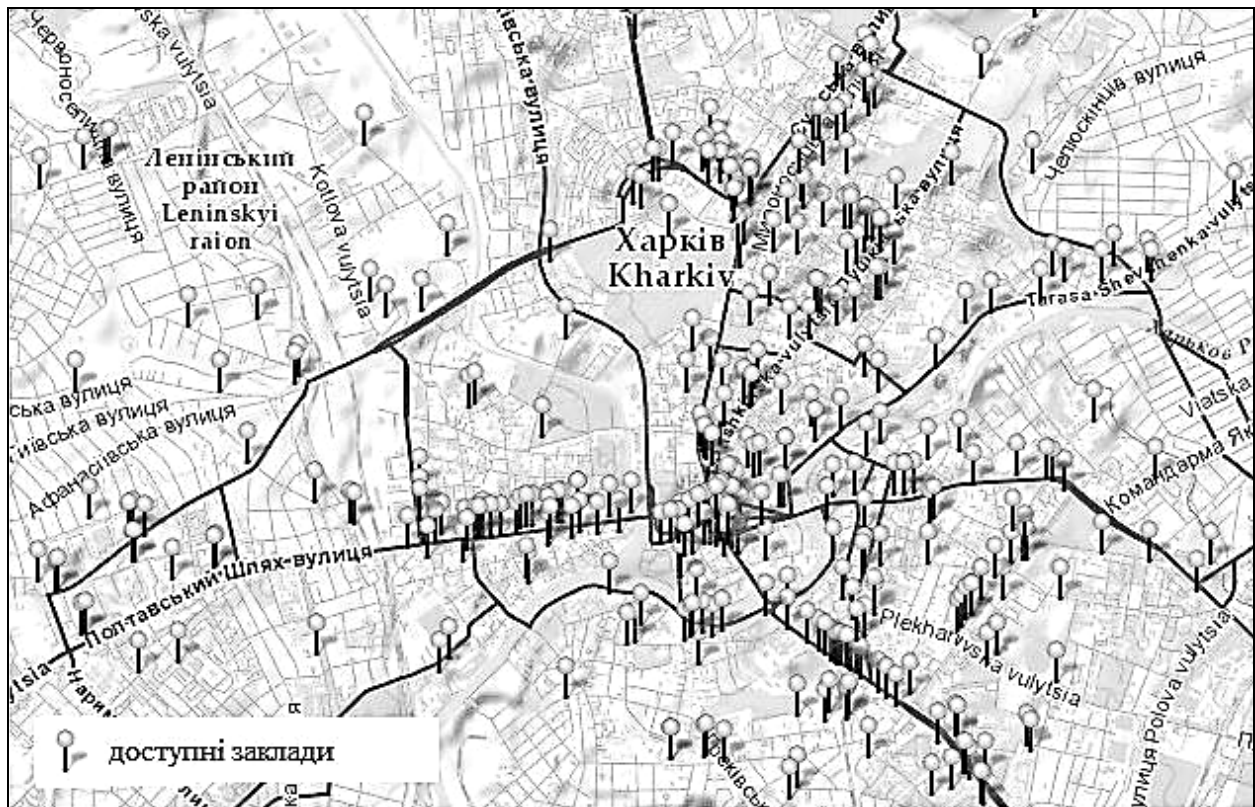


Рис. 25. Карта доступних для інвалідів громадських закладів міста Харкова, створена з використанням фільтрів ArcGIS Online

## Висновки

Проаналізовано загальну ситуацію та статистичні дані за станом інвалідності громадян в Україні та країнах ЄС. Визначено, що в Україні — понад 2,6 млн. людей мають статус інваліда.

Це становить 6,1% від загальної чисельності населення і ці показники щорічно зростають. Майже 80% інвалідів в Україні — це люди працездатного віку.

На 1 січня 2016 питома вага осіб, що мають І групу інвалідності, склала 10,7% (250,3 тис. осіб),

II групу — 37,8% (919,0 тис. осіб), III групу — 45,5% (1 291,2 тис. осіб).

Найпоширенішими хворобами, які призводять до інвалідності, є хвороби системи кровообігу (24,4%), злоякісні новоутворення (20%), хвороби кістково-м'язової системи (11,1%), хвороби очей (3,7%), ендокринні хвороби, розлади харчування та порушення обміну речовин (4,2%).

Проаналізовано основні ознаки доступності для інвалідів можливості ведення незалежного життя. Виконано огляд проєктів підтримки людей з обмеженими можливостями в Україні.

В рамках виконання у місті Харкові Міжнародного проєкту «Secondary Cities» із захисту со-

ціально вразливих верств населення України розроблено та впроваджено методіку побудови картографічних моделей для людей з обмеженими можливостями.

Запропонована методіка побудови картографічних моделей для людей з обмеженими можливостями, що практично апробована для міста Харкова у рамках Міжнародного проєкту «Secondary Cities», надає громадянам та керівництву будь-яких адміністративних територіальних одиниць України перспективи для забезпечення особам з інвалідністю можливості користуватися усіма конституційними правами людини і основними свободами без дискримінації.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Інвалідність. Практичний посібник для парламентарів щодо Конвенції про права інвалідів та Факультативного протоколу до неї. – К.: ТОВ „Гранд-Прес”, 2008. – 152 с.
2. Холостова Є. І., Демет'єва Н. Ф. Соціальна реабілітація: Навчальний посібник. – М.: Дашков і Ко, 2006. – 340 с.
3. Соціальний захист населення України: Статистичний збірник. – Київ. – 2016. – 122 с.
4. Журавко О. В. Інваліди - частина нашого суспільства / О. Журавко, І. Антоненко, С. Кочерга, О. Родіонов. – Київ: Громадська організація інвалідів „Всеукраїнська асоціація працездатних інвалідів”, Харківське міське творче об'єднання інвалідів „Інвапрес”, 2009. – 120 с.
5. Азін В. О., Байда Л. Ю., Грибальський Я. В., Красюкова-Еннс О. В. Доступність та універсальний дизайн : навч.-метод. посіб. / за заг. ред. Байди Л. Ю., Красюкової-Еннс О. В. – Київ, 2013. – 128 с.
6. Моніторинг доступності інфраструктури для інвалідів: пошук партнерів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.irf.ua/allevents/news/monitoring\\_dostupnosti\\_infrastrukturi\\_dlya\\_invalidiv\\_poshuk\\_partneriv](http://www.irf.ua/allevents/news/monitoring_dostupnosti_infrastrukturi_dlya_invalidiv_poshuk_partneriv).
7. Універсальний Дизайн [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ud.org.ua>.
8. Accessibility: principles and guidelines / Council of Europe. – Strasbourg, 2004. – 24 p.
9. Secondary cities [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://secondarycities.state.gov>.
10. Порівняння додатків для заповнення форм [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://doc.arcgis.com/ru/survey123/desktop/create-surveys/formappcomparision.htm>.
11. Survey 123 for ArcGIS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://survey123.arcgis.com/#/surveys>.
12. Зміна стилю [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://doc.arcgis.com/ru/arcgis-online/create-maps/change-style.htm>.
13. Стиль розташування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://doc.arcgis.com/ru/arcgis-online/create-maps/style-location.htm>.
14. Застосування фільтрів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://doc.arcgis.com/ru/arcgis-online/create-maps/apply-filters.htm>.
15. Виконання аналізу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://doc.arcgis.com/ru/arcgis-online/analyze/perform-analysis.htm>.

#### REFERENCES

1. *Disability. A practical guide for parliamentarians on the Convention on the Rights of Persons with Disabilities and the Optional Protocol thereto* (2008), Grand Press LLC, Kyiv, 152 p.
2. Holostova, E.I. and Dementieva, N.F. (2006), *Social Rehabilitation*, Dashkov & Co, Moscow, 340p.
3. *Social protection of the population of Ukraine: Statistical collection* (2016), Kyiv, 122 p.
4. Zhuravko, O.V., Antonenko I., Kocherga, S. and Rodionov O. (2009), *Disabled People - Part of Our Society*, Non-Governmental Organization of Disabled People's Disabled People's Organization, Kharkiv City Creative Association of Invalids Disabled People, Kyiv, 120 p.
5. Azin, O.O., Baida, L.Y., Gribalsky, Y.V. and Krasnyukova-Enns O.V. (2013), *Availability and universal design: a teaching method tool*, Kyiv, 128 p.
6. *Disability Access Monitoring: Finding Partners*, available at: [http://www.irf.ua/allevents/news/monitoring\\_availability\\_infrastructure\\_dlya\\_invalidiv\\_poshuk\\_partneriv](http://www.irf.ua/allevents/news/monitoring_availability_infrastructure_dlya_invalidiv_poshuk_partneriv).
7. *Universal Design* (2019), available at: <http://ud.org.ua>.
8. *Accessibility: principles and guidelines* / Council of Europe. - Strasbourg, 2004. - 24 p.
9. *Secondary cities* (2019), available at: <https://secondarycities.state.gov>.
10. *Comparison of applications for filling in forms* (2019), available at: <http://doc.arcgis.com/ru/survey123/desktop/create-surveys/formappcomparision.htm>.
11. *Survey 123 for ArcGIS* (2019), available at: <http://survey123.arcgis.com/#/surveys>.
12. *Change style* (2019), available at: <http://doc.arcgis.com/arcgis-online/create-maps/change-style.htm>.
13. *Location style* (2019), available at: <http://doc.arcgis.com/arcgis-online/create-maps/style-location.htm>.
14. *Application of filters* (2019), available at: <http://doc.arcgis.com/arcgis-online/create-maps/apply-filters.htm>.
15. *Performing the analysis* (2019), available at: <http://doc.arcgis.com/arcgis-online/analyze/perform-analysis.htm>.



## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ / ABOUT THE AUTHORS

**Андреев Сергей Михайлович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі, Національний аерокосмічний університет ім. М. С. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна;  
**Sergey Andriev** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Geoinformation Technologies and Space Monitoring of the Earth Department, National Aerospace University named after N. Ye. Zhukovskiy "Kharkiv Aviation Institute", Kharkiv, Ukraine;  
e-mail: [AndreevSM@gmail.com](mailto:AndreevSM@gmail.com); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4256-2637>

**Жилин Володимир Анатолійович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі, Національний аерокосмічний університет ім. М. С. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна;  
**Volodymyr Zhilin** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Geoinformation Technologies and Space Monitoring of the Earth Department, National Aerospace University named after N. Ye. Zhukovskiy "Kharkiv Aviation Institute", Kharkiv, Ukraine;  
e-mail: [v.zhilin@khai.edu](mailto:v.zhilin@khai.edu); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7342-3456>

**Картографические модели города Харькова для людей с ограниченными возможностями**

С. М. Андреев, В. А. Жилин

**Аннотация.** Предметом исследования является методика построения тематических картографических моделей для анализа и принятия решения по инфраструктурной обстановке в населенных пунктах касательно ее доступности людям с ограниченными возможностями. **Объектом исследования** является процесс создания различных типов тематических картографических моделей, содержащих специфическую информацию о доступности определенных территорий для лиц с ограниченными физическими возможностями. **Целью работы** является повышение мобильности людей с ограниченными возможностями за счет информационной поддержки на основе актуальных картографических моделей на примере города Харькова. **Выводы.** Проанализирована общая ситуация и статистические данные по состоянию инвалидности граждан в Украине и странах ЕС. Определено, что в Украине более 2,6 млн. человек имеют статус инвалида. Это составляет 6,1% от общей численности населения, и эти показатели ежегодно растут. Почти 80% инвалидов в Украине — это люди трудоспособного возраста. На 1 января 2016 удельный вес лиц, имеющих I группу инвалидности, составила 10,7% (250,3 тыс. человек), II группу - 37,8% (919,0 тыс. человек), III группу - 45,5 % (1 291,2 тыс. человек). Самыми распространенными болезнями, которые приводят к инвалидности, являются болезни системы кровообращения (24,4%), злокачественные новообразования (20%), болезни костно-мышечной системы (11,1%), болезни глаз (3,7%), эндокринные болезни, расстройства питания и нарушения обмена веществ (4,2%). Проанализированы основные признаки доступности для инвалидов возможности ведения независимой жизни. Выполнен обзор проектов поддержки людей с ограниченными возможностями в Украине. В рамках реализации в городе Харькове Международного проекта «Secondary Cities» по защите социально уязвимых слоев населения Украины разработана и внедрена методика построения картографических моделей для людей с ограниченными возможностями. Предложенная методика предоставляет гражданам и руководству любых административных территориальных единиц Украины перспективы для обеспечения лицам с инвалидностью возможности пользоваться всеми конституционными правами человека и основными свободами без дискриминации.

**Ключевые слова:** люди с ограниченными возможностями; картографические модели; обеспечение свобод без дискриминации.

**Cartographic models of the city of Kharkiv for people with disabilities**

S. Andriev, V. Zhilin

**Abstract.** The subject of the study is the methodology for constructing thematic cartographic models for analysis and decision-making on the infrastructural situation in settlements regarding its accessibility to people with disabilities. **The object of research** is the process of creating various types of thematic cartographic models containing specific information about the accessibility of certain territories for people with disabilities. The aim of the work is to increase the mobility of people with disabilities through information support based on relevant cartographic models on the example of the city of Kharkov. **Conclusions.** The general situation and statistical data on the state of disability of citizens in Ukraine and the EU countries are analyzed. It is determined that in Ukraine more than 2.6 million people have disability status. This is 6.1% of the total population, and these figures are growing annually. Almost 80% of disabled people in Ukraine are people of working age. As of January 1, 2016, the proportion of people with a disability group I was 10.7% (250.3 thousand people), group II - 37.8% (919.0 thousand people), group III - 45.5% (1,291.2 thousand people). The most common diseases that lead to disability are diseases of the circulatory system (24.4%), malignant neoplasms (20%), diseases of the musculoskeletal system (11.1%), eye diseases (3.7%), endocrine diseases, eating disorders and metabolic disorders (4.2%). The main signs of accessibility for disabled people to lead independent lives are analyzed. A review of projects supporting people with disabilities in Ukraine has been completed. As part of the implementation of the Secondary Cities International Project in Kharkiv to protect socially vulnerable segments of the population of Ukraine, a methodology for constructing cartographic models for people with disabilities has been developed and implemented. The proposed methodology provides citizens and the leadership of any administrative territorial units of Ukraine with prospects for providing persons with disabilities with the opportunity to enjoy all constitutional human rights and fundamental freedoms without discrimination.

**Keywords:** people with disabilities; cartographic models; ensure freedom without discrimination.