

УДК 528.4

Мельник Антон Анатолійович, кандидат географічних наук, доцент кафедри геодезії, картографії та управління територіями, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці, Україна

<https://orcid.org/0000-0002-1840-974X>

e-mail: a.melnik@chnu.edu.ua

Дарчук Костянтин Вікторович, кандидат географічних наук, доцент кафедри геодезії, картографії та управління територіями, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці, Україна

<https://orcid.org/0000-0001-6164-6954>

e-mail: k.darchuk@chnu.edu.ua

Сзкірка Любов Павлівна, студентка другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності “Геодезія та землеустрій” ОП “Геодезія” кафедри геодезії, картографії та управління територіями, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці, Україна

e-mail: szkirka.liubov@chnu.edu.ua

ВИКОРИСТАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ АНАЛІЗУ ГЕОДЕЗИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ДНІСТРОВСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

***Анотація.** Сучасне геодезичне забезпечення території нашої країни потребує збільшення кількості пунктів державної геодезичної мережі. Сьогоднішні реалії зумовлюють аналіз геодезичного забезпечення території як надважливий. Актуальність ще більш підсилюється внаслідок проведеної реформи децентралізації, що змінила адміністративно–територіальний устрій країни. Через це, необхідним є проведення розрахунків, щодо визначення особливостей просторово-часового розташування як окремих пунктів геодезичної мережі так і геодезичного забезпечення загалом.*

У запропонованому дослідженні метою є здійснення аналізу геодезичного забезпечення з використанням ГІС QGIS для території Дністровського району Чернівецької області в умовах децентралізації. Методика: для розв'язання завдань, які сформовано в роботі, застосовано методи ГІС аналізу. Завдяки програмному продукту QGIS векторизовано тематичні шари та на їх основі створено картмоделі, що дозволяють оцінити існуюче геодезичне забезпечення в розрізі новостворених адміністративно-територіальних одиниць території дослідження. Картографічний, статистично-математичний, описовий методи дозволили визначити кількість та площу ділянок територій, які характеризуються невідповідністю геодезичного забезпечення щодо вимог розміщення пунктів ДГМ для створення карт відповідного масштабу.

Результат дослідження: Кількість геодезичних пунктів налічує 70 одиниць, що становить 26,4 % від загальної кількості пунктів області (1-го класу – 7 одиниць; 2-го класу – 13 одиниць; 3-го класу – 29 одиниць; геодезичної мережі згущення – 21 одиниця). Здійснено векторизацію об'єктів – ділянок невідповідності середньої щільності пунктів державної геодезичної мережі. Загальна площа становить 600,6 км² (28,3 % від загальної площі району).

Завдяки QGIS здійснено прив'язку “Схеми розташування пунктів ДГМ згідно схеми 1954-61 років”. Завдяки цьому, визначено, що кількість пунктів ДГМ становить 73 одиниці. Причому 57 пунктів володіють однаковою просторовим розміщенням в порівнянні з існуючими пунктами. Розглянуто відповідність геодезичного забезпечення та встановлено, що площа території з показниками невідповідності становить 603 км², яка складає 28,4 % від загальної площі району.

Здійснено оцінку геодезичного забезпечення території враховуючи сучасні та втрачені пункти ДГМ. Показник площі ділянок невідповідності зменшується з 603 км² до 419,8 км², що у відсотковому відношенні від загальної площі Дністровського району складає зменшення з майже третини території до її п'ятої частини – 19,8 %.

Наукова новизна: створено окремі тематичні векторизовані полігональні

шари територій населених пунктів району та сучасних територіальних громад Дністровського району Чернівецької області, що дало можливість завдяки ГІС технологіям визначити кількісно площу ділянок територій, з невідповідністю геодезичного забезпечення щодо вимог розміщення пунктів ДГМ при створенні картографічних матеріалів відповідного масштабу.

Ключові слова: геодезичне забезпечення, ГІС, децентралізація.

Melnyk Anton, Darchuk Kostiantyn. The use of GIS technologies for the analysis of geodetic provision of the territory of the Dnistrovsky district of the Chernivtsi region.

Abstract. *The existing geodetic provision of most of the territory of our country requires an increase in the number of points of the state geodetic network. In today's conditions, the analysis of the geodetic provision of the territory is extremely important and relevant. The latter is even more strengthened due to the implemented decentralization reform, which changed the administrative-territorial structure of the country. That is why it is necessary to carry out analysis, calculations, determine the features of spatial placement and distribution of both individual points of the DGM and geodetic support in general.*

The purpose of the study is the analysis of geodetic support using QGIS GIS of the territory of the Dnistrovsky district of the Chernivtsi region in conditions of decentralization. Methodology: GIS analysis methods were used to solve the problems that were formed in the work. Thanks to the software product QGIS, thematic layers were vectorized and based on them, maps were created, which allow to evaluate the existing geodetic support in the section of the newly created administrative and territorial units of the study area. Cartographic, statistical-mathematical, descriptive methods made it possible to determine the number and area of areas of territories that are characterized by inconsistency of geodetic support with regard to the requirements for the placement of DGM points for creating maps of the appropriate scale.

Today, the geoportal of the State Government of Ukraine, the official website of decentralization is temporarily closed. Therefore, the use of GIS technologies in combination with topographic maps allows a slightly different approach to the

analysis and assessment of the geodetic provision of the territory.

The existence of separate, separate databases both at the state and regional levels makes it even more impossible to conduct an objective assessment. In view of the above, there is a need to analyze the topographic and geodetic support of the territory of Ukraine using GIS technologies.

Research result: The number of geodetic points is 70 units, which is 26,4% of the total number of points in the region (1st class - 7 units; 2nd class - 13 units; 3rd class - 29 units; digit geodetic network - 21 units). Vectorization of the objects characterizing the areas of inconsistency in the average density of DGM points was carried out. The total area is 600,6 km² (28,3 % of the total area of the district).

Thanks to QGIS, map sheets with a scale of 1:200,000 of the geodetic support of the territory as of the 60-s of the 20-th century were linked. The number of DGM points is 73 units. Moreover, 57 points have the same spatial arrangement in comparison with modern points. The correspondence of the geodetic support was considered and it was established that the area of the territory with indicators of non-compliance is 603 km², which corresponds to 28.4% of the total area of the district.

An assessment of the geodetic support of the territory was carried out, taking into account modern and lost points of land surveying. The area of non-conformity areas decreases from 600-603 km² to 419,8 km², which, as a percentage of the total area of the Dnistrovsky district, is a decrease from almost a third of the territory to its fifth part – 19,8 %.

Scientific novelty: separate thematic vectorized polygonal layers of the territories of the settlements of the districts and modern territorial communities of the Dnistrovsky district of the Chernivtsi region were created, which made it possible, thanks to GIS technologies, to quantitatively determine the area of the territories, with the inconsistency of the geodetic support regarding the requirements for the placement of DGM points when creating cartographic materials of the appropriate scale. In this way, the inconsistency of the geodetic support of the territory of the Dnistrovskiyi district with regard to the requirements of regulatory documents was established. Vectorization of areas of discrepancy in the average density of DGM points made it

possible to quantitatively approach the assessment of geodetic support in terms of territorial communities. Solving the specified problem is possible thanks to the design and creation of additional points of DGM. The use of geodetic points that existed in the past years and their location can improve the geodetic support of the research area.

Keywords: *geodetic support, GIS, decentralization.*

Постановка проблеми. Однією з головних проблем існуючого стану топографо-геодезичної мережі є недостатнє забезпечення функціонування ДГМ, загальнодержавного топографічного картографування території країни.

Огляд численних публікацій засвідчує, що існуюча кількість геооб'єктів – пунктів державної геодезичної мережі в Україні – не завжди дозволяє використовувати їх для дослідження точності вимірів та контролю при створенні знімальних основ великомасштабних знімачів. Забезпеченість топографічними виданнями є в не задовільному стані, так як періодичність їх оновлення не відповідає нормативним вимогам, а також наявне геодезичне забезпечення не дозволяє складати крупномасштабні топографічні карти.

Сучасне геодезичне забезпечення для значної частини території країни потребує збільшення числа пунктів державної геодезичної мережі. На сьогоднішній день, дослідження геодезичного забезпечення території є надважливим та безумовно актуальним. Це також підсилюється внаслідок реформи децентралізації, що змінила адміністративно-територіальний устрій країни. Через це, потрібно проводити аналіз, розрахунки, щодо визначення особливостей просторово-часового розміщення як окремих пунктів геодезичної мережі так і геодезичного забезпечення загалом.

Більшість вітчизняних геопорталів картографо-геодезичного спрямування дають можливість провести аналіз сучасного стану геодезичного забезпечення із всією необхідною семантичною характеристикою. Безкоштовне використання та відкритість згаданих джерел із геоданими та їх ознаками до початку 2022 року забезпечувало швидкий, точний та надійний імпорт баз геоданих до географічних інформаційних систем з подальшою їх обробкою та аналізом. На сьогоднішній день геопортал ДГМ України, як і офіційний сайт

децентралізації є тимчасово закритими. Тому, одним із ефективних способів отримати інформацію про геопросторове положення геодезичних пунктів є використання ГІС-технологій.

Існування розрізнених, окремих баз даних як на державному так і на локальному рівнях ще більше не дозволяє провести об'єктивну оцінку. В наслідок чого виникає потреба, щодо аналізу топографо-геодезичного забезпечення території України з використанням ГІС-технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За часів незалежності на законодавчому рівні було ухвалено Закон України про топографо-геодезичну діяльність, постанови про порядок побудови геодезичної мережі, накази, методичні рекомендації для обстеження та відновлення геодезичної мережі: “Деякі питання реалізації частини першої статті 12 Закону України “Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність”, Закон України “Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність” (Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність: закон України ВРУ від 11.02.2010 р. 2006), Про Порядок охорони геодезичних пунктів, Про затвердження Порядку обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі” (Основні положення про створення Державної геодезичної мережі України: постанова Кабінету міністрів України від 8 червня 1998 р. 1998), (Основні положення створення Державної геодезичної мережі України. Топографо-геодезична та картографічна діяльність: Законодавчі та нормативні акти 2000), а також на державному рівні прийнято низку науково-технічних програм розвитку топографо-геодезичної та картографічної діяльності: “Про схвалення Концепції Державної цільової науково-технічної програми розвитку”.

Дослідження вітчизняними вченими державної геодезичної мережі України відбувається в цілому чи у межах окремих адміністративно-територіальних утворень. Нормативно-правові, організаційно-технічні проблеми функціонування державної геодезичної мережі, методи моніторингу стану геодезичних мереж, відновлення та пошуку втрачених пунктів розглянуто в працях С. М. Білокриницького (Білокриницький 2012), (Білокриницький,

Дарчук, Степанченко 2022), І.С. Тревого, Є.Ю. Ільківа, М.В. Галярника (Тревого, Ільків, Галярник 2018), (Тревого, Мязіна, Ільків, Галярник, 2019), (Тревого, Сухий, Білокриницький, Дарчук 2022), І.М. Зайця, О.В. Кучера (Заяць, Кучер 2006), Барановського В.Д., Ю.О. Карпінського, А.А. Ляшенка (Барановський, Карпінський, Ляшенко 2009), Л.М. Перовича (Perovych, Perovych, Gorlachuk 2020), Р.І. Сосси, А.М. Мусієнко (Сосса, Мусієнко 2018) та інших.

Формулювання цілей статті. У запропонованому дослідженні метою виступає аналіз геодезичного забезпечення за допомогою ГІС QGIS для території Дністровського району Чернівецької області в умовах децентралізації. Відповідно до мети були поставлені та вирішені наступні завдання: 1) створити векторизовані геооб'єкти, а також базу даних до них з наповненням атрибутивною та просторовою інформацією; 2) з'ясувати просторово-часовий розподіл розміщення пунктів ДГМ в розрізі територіальних громад Дністровського району Чернівецької області згідно геопорталу ДГМ і топографічних карт масштабу 1:100 000 та 1:200 000 геодезичного забезпечення 60-х років ХХ століття; 3) векторизувати та визначити площу територій невідповідності геодезичного забезпечення.

Виклад основного матеріалу. Другий етап процесу децентралізації закінчився у 2020 році. Згідно до постанови Верховної Ради України “Про утворення та ліквідацію районів” від 17.07.2020 р. на території Чернівецької області було утворено та діє три адміністративні райони: Чернівецький Дністровський та Вижницький (Територіальні громади в умовах децентралізації: ризики та механізми розвитку: монографія 2020).

Здійснено експортування векторних шарів, з їх атрибутивними та просторовими характеристиками, меж адміністративно-територіальних утворень з офіційного сайту децентралізації Міністерства розвитку громад та територій України.

У запропонованому дослідженні проведено оцінку просторово-часового розміщення пунктів ДГМ для території Дністровського району Чернівецької області в розрізі територіальних громад за допомогою ГІС QGIS (Геопортал

Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру 2022).

Кількість геодезичних пунктів налічує 70 одиниць, що становить 26,4 % від загальної кількості пунктів області. З них: 1-го класу – 7; 2-го – 13; 3-го – 29; геодезичної мережі згущення (4 клас) – 21 одиниця. Ураховуючи що площа Дністровського району становить 2 131,9 км², то щільність пунктів відповідає 1 пункт на 30,5 км². Згідно вимог діючих нормативних документів (Тельнов 2019), (Основні положення створення Державної геодезичної мережі України. Топографо-геодезична та картографічна діяльність: Законодавчі та нормативні акти (Частина 1) 2000) показник середньої щільності геодезичних пунктів для складання топографічних карт в масштабі 1:10 000, який можна вважати базовим, має бути не менше одного пункту на 30 км². Із вищенаведеного можна зробити висновок, що щільність цих пунктів не завжди відповідає чинним вимогам.

Просторовий аналіз розміщення пунктів ДГМ в розрізі адміністративно-територіальних утворень показав, що найбільше пунктів знаходиться в громадах з найвищим значенням площі територій: в Сокирянській громаді – 23 одиниці, 16 одиниць на території Кельменецької селищної територіальної громади (Рис. 1).

Для решти громад показник загальної кількості менше 10 одиниць, а Новодністровська міська громада немає жодного пункту ДГМ. Якщо аналізувати щільність пунктів, то лідируючі позиції займають Мамалигівська, Сокирянська, Рукшинська громади з показниками 1 пункт на 16,1 км², 26,4 км² та 27,2 км² відповідно. Для решти територій значення щільності становить значення понад 30 км².

Із 7 виявлених пунктів 1 класу найбільша кількість знаходиться в межах Кельменецької громади – 3 одиниці (Рис. 2 А). На території Сокирянської розміщені 2 пункти. Як і в попередньому аналізі це пов'язано зі значною площею зазначених адміністративно-територіальних одиниць. Наявність по 1 пункту характерна для територій Хотинської та Клішківцевої громади. Для більшості низових адміністративно-територіальних одиниць характерною особливістю є відсутність пунктів вказаного класу.

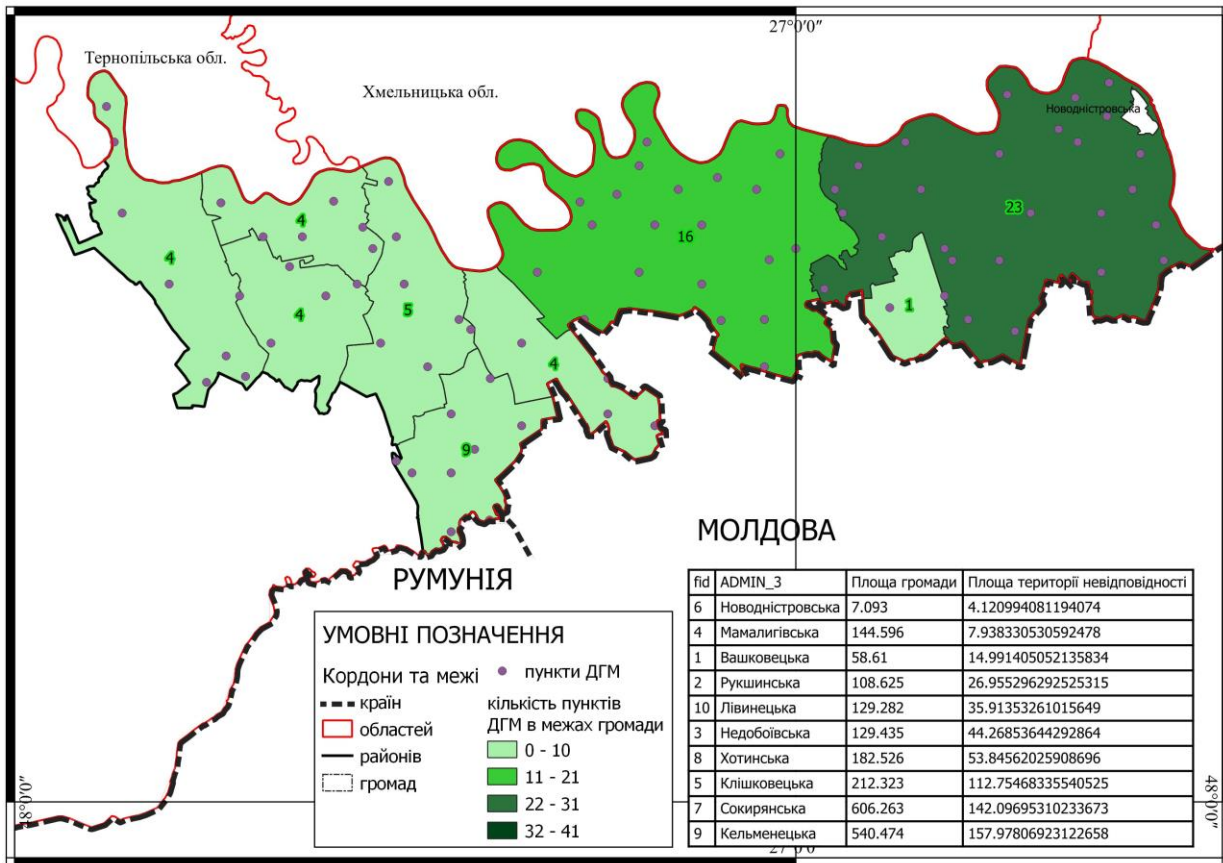
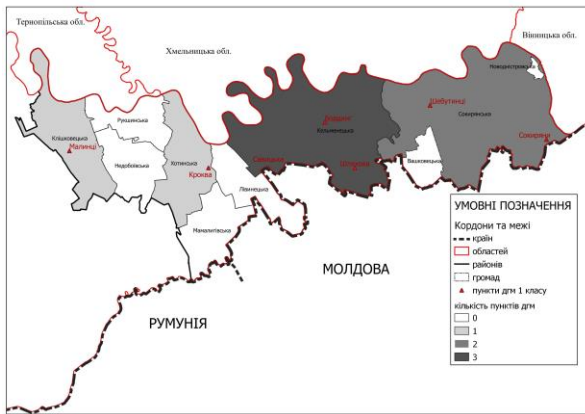


Рис.1 Просторовий розподіл пунктів ДГМ в розрізі територіальних громад території Дністровського району Чернівецької області

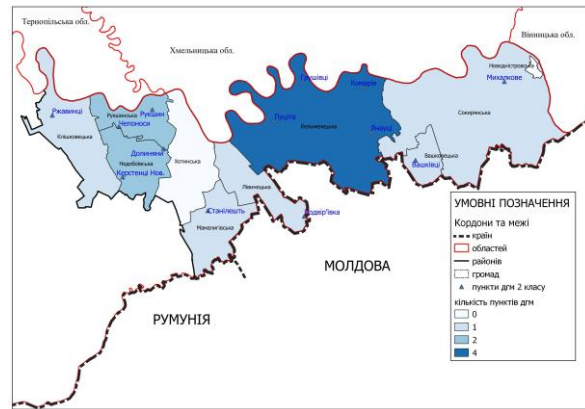
Із 13 виявлених пунктів 2 класу найбільша кількість зосереджена на території Кельменецької громади – 4 об’єкта, тоді як, на території Недобоївської та Рукшинської громад наявні 2 пункти, а на території Мамалигівської, Лівинецької, Клішковецької, Вашковецької, Сокирянської – по 1 пункту. На території Хотинської та Новодністровської громад не виявлено жодного пункту цього класу (Рис. 2 Б).

Із 29 пунктів ДГМ 3-го класу найбільша кількість спостерігається на території Сокирянської громади – 12 пунктів, Кельменецької – 6 одиниць, а на території Лівинецької, Хотинської, Мамалигівської, Недобоївської громад – 2-3 пункта (Рис. 2 В).

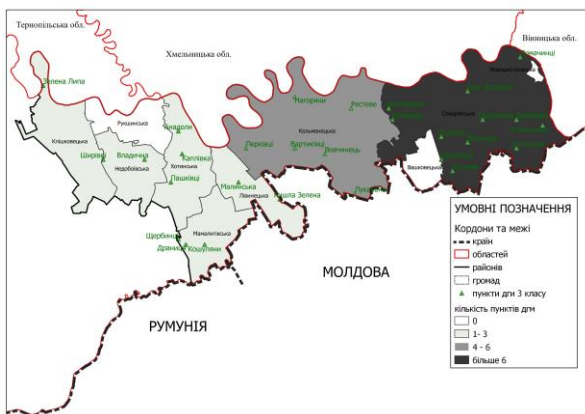
Кількість пунктів ДГМ геодезичної мережі згущення складає 21 одиницю. В Сокирянській громаді існує 8, Кельменецькій – 3, Мамалигівській – 5 пунктів ДГМ. Для Недобоївської, Вашковецької, Клішковецької, Новодністровської громад характерним є відсутність пунктів ДГМ зазначеного класу (Рис. 2 Г).



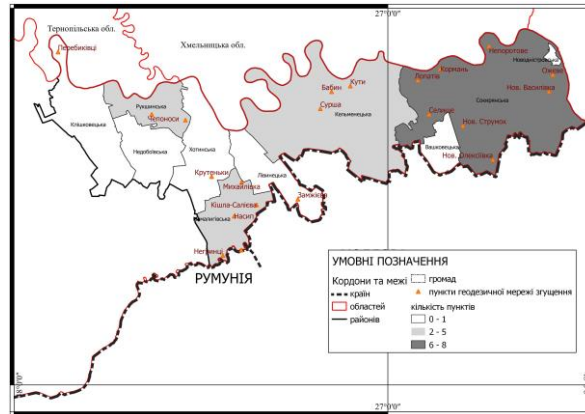
А



Б



В



Г

Рис. 2 Просторовий розподіл пунктів ДГМ в розрізі територіальних громад території Дністровського району Чернівецької області: А – 1 класу, Б – 2 класу, В – 3 класу, Г – геодезичної мережі згущення

Отже, для оновлення базового масштабу топографічної карти (масштабів 1:10 000) 1 пункт покриває 30 км², тобто із зоною впливу пункту в радіусі 3 100 м, для складання топографічних планів у масштабах 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000 та 1:500, радіус кола буде складати 2 520 м, 2 100 м, 1 700 м та 1 260 м, відповідно, проте варто пам'ятати, що для їх складання необхідна щільна розрядна геодезична мережа.

Визначено територію, яку охоплюють пункти ДГМ при складанні топокарт масштабу 1:10 000, шляхом побудови моделей в середовищі QGIS (Рис. 3 А). Для цього ми використали таблиці внесення атрибутивної інформації, де й зазначили відповідні розміри майбутніх геометричних фігур. Для візуалізації отриманих даних, було використано інструмент Buffer, де ми зазначили точковий шар «Пункти», шлях збереження та поле за яким алгоритмом створюватимемо фігуру.

Здійснено векторизацію об'єктів, що характеризують ділянки невідповідності середньої щільності пунктів ДГМ і обчислено їх площі (Рис. 3 Б). Загальна площа таких територій становить 600,6 км², що відповідає 28,3 % від загальної площі району. Найбільша частка таких площ спостерігається у межах Новодністровської міської – 58,6 % (4,1 км²), Клішковецької – 53,0 % (112,8 км²) та Недобоївської сільських – 34 % (44,3 км²) громад. Для решти територій показник менше 30%. Для Мамалигівської сільської громади величина територій невідповідності середньої щільності пунктів державної геодезичної мережі є найменшою – 5,5 % (7,9 км²).

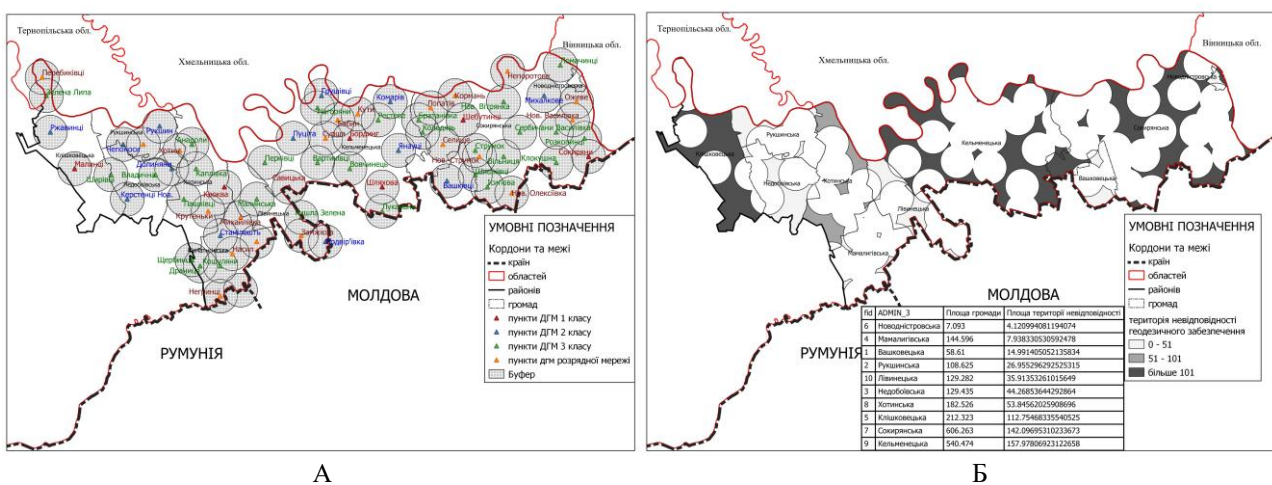


Рис. 3 Картосхема можливості складання карт масштабу 1:10 000 (А) для території Дністровського району з векторизованими об'єктами ділянок невідповідності середньої щільності пунктів ДГМ (Б)

У середовищі QGIS здійснено прив'язку «Схеми розташування пунктів ДГМ 1954-61 років» (Рис. 4 А). Виявлено, що загальна кількість пунктів ДГМ становить 73 одиниці. При цьому 57 пунктів мають однакове просторове розміщення в порівнянні з сучасними пунктами. 12 сучасних пунктів ДГМ на картосхемах геодезичного забезпечення 60-х років є відсутніми. Сьогоднішнє їх місцезнаходження характерне переважно для територій Хотинської та Сокирянської громад.

Крім того, просторове поширення пунктів на «Схемі розташування пунктів ДГМ 1954-61 років» території Дністровського району, візуально виокремило існування 16 пунктів, що сьогодні відсутні на геопорталі.

Розглянуто відповідність геодезичного забезпечення та обчислено площі території невідповідності розміщення пунктів ДГМ (Рис. 4 Б). Загальний показник площі зазначених ділянок складає 603 км², яка становить 28,4 % від загальної площі району. Найбільші значення характерні для Новодністровської – 55,9% (3,9 км²), Хотинської – 46,5% (84,9 км²), Клішківцевої – 40% (84,9 км²) громад. Найменші площі показника спостерігаються для Рукшинської – 6,3% (6,8 км²) громади.

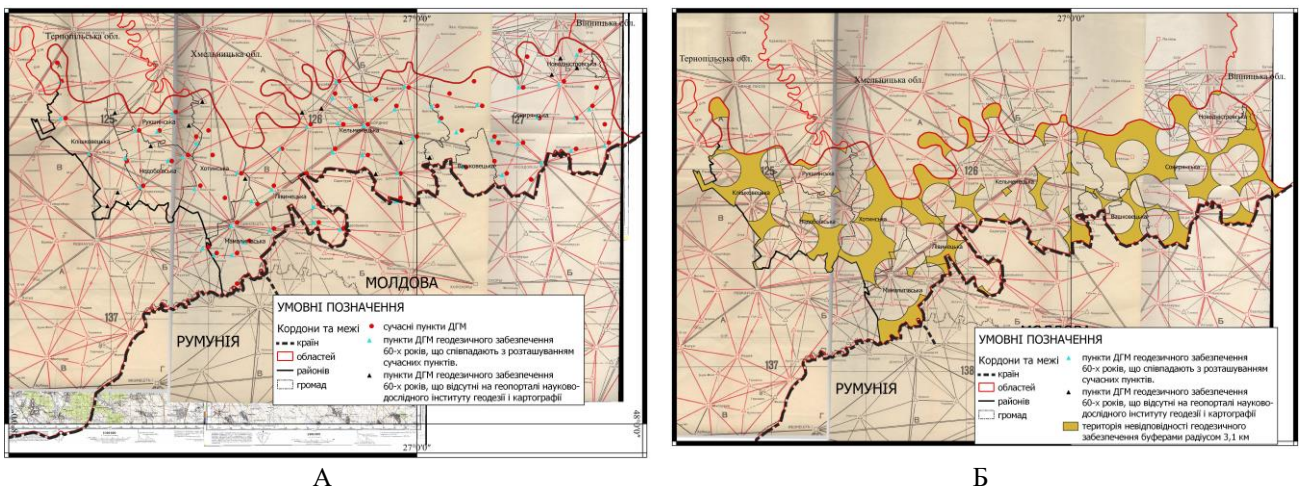


Рис. 4 Територіальний розподіл пунктів ДГМ геодезичного забезпечення 1954-61 років території Дністровського району (А) з векторизованими об'єктами ділянок невідповідності середньої щільності пунктів ДГМ (Б)

Площі території невідповідності як в минулому так і сучасні майже співпадають: 603 проти 600 км² (Таблиця 1). Для 6 адміністративних одиниць площі території невідповідності є вищими ніж в минулому. Особливо велика відмінність характерна для Рукшинської громади – 25% проти 6% відповідно.

Здійснено оцінку геодезичного забезпечення території враховуючи сучасні існуючі пункти ДГМ так і пункти, що існували раніше (Рис. 5).

Показник площі території невідповідності зменшується з 603 км² до 419,8 км², що у відсотковому відношенні від загальної площі Дністровського району становить зменшення з майже третини території до її п'ятої частини – 19,8 %.

Характеристика просторово-часової невідповідності територій Дністровського району, щодо середньої щільності пунктів ДГМ

№	Назва громади	Площа	Площа територій невідповідності					
			Пункти ДГМ 60-х років		Сучасні пункти ДГМ		Пункти ДГМ сучасні та 60-х років	
			Км ²	% від заг. площі	Км ²	% від заг. площі	Км ²	% від заг. площі
1	Сокирянська	606,3	195,5	32,2	142	23	108,1	17,8
2	Кельменецька	540,5	105,2	19,5	158	29	104	19,2
3	Хотинська	182,5	84,9	46,5	53,8	29,5	36,9	20,2
4	Клішківецька	212,3	84,9	40	112,8	53	73,7	34,7
5	Недобоївська	129,4	34,2	26,4	44,3	34,2	33,3	25,7
6	Лівинецька	129,3	33,2	25,7	35,9	27,8	32,9	25,4
7	Мамалигівська	144,6	32,9	22,8	7,9	5,5	7,9	5,5
8	Вашковецька	58,6	21,5	36,7	14,9	25,4	14,9	25,4
9	Новодністровська	7,09	3,9	55,9	4,1	58,6	2,1	29,6
10	Рукшинська	108,6	6,8	6,3	26,9	24,8	6,0	5,5
Σ	Усі громади	2120	603	28,4	600,6	28,3	419,8	19,8

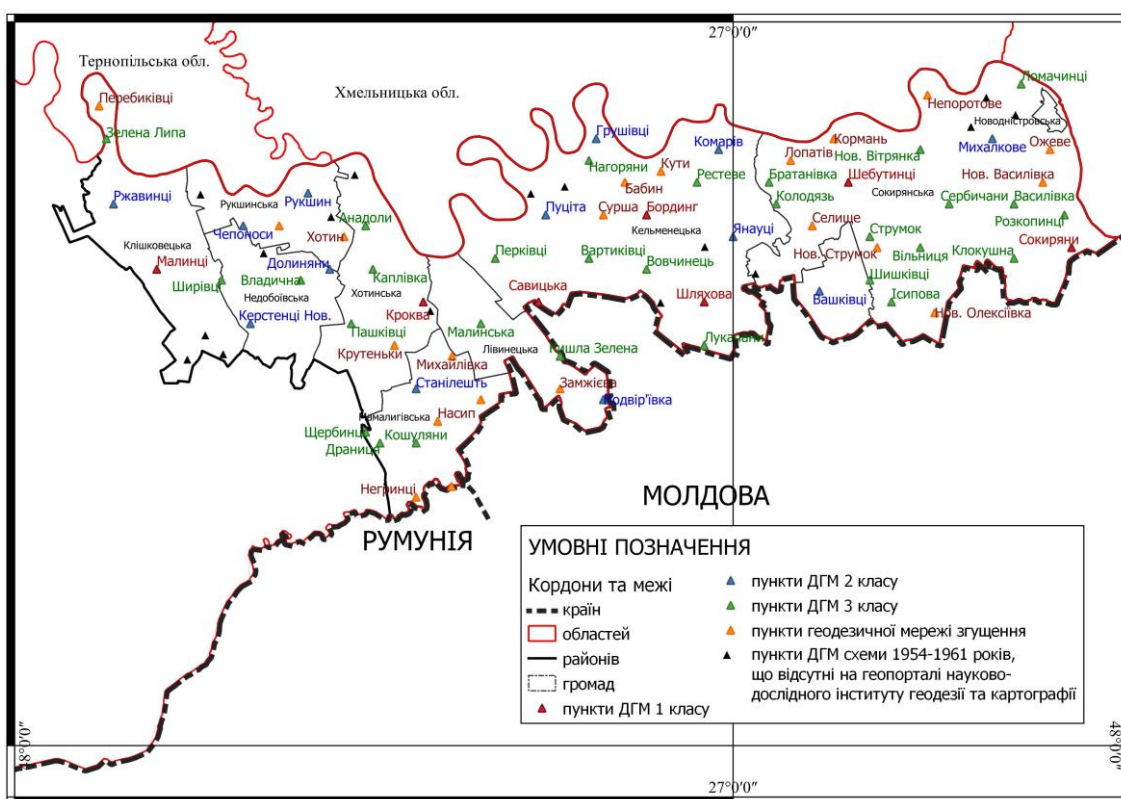


Рис. 5 Геодезичне забезпечення території Дністровського району враховуючи сучасні та існуючі в минулому пункти ДГМ

Висновки. Встановлено невідповідність геодезичного забезпечення території Дністровського району, щодо вимог нормативних документів.

Векторизація ділянок невідповідності середньої щільності пунктів ДГМ дала можливість кількісно підійти до оцінки геодезичного забезпечення в розрізі територіальних громад. Вирішення вказаної проблеми можливе завдяки проектуванню і створенню додаткових пунктів ДГМ. Використання геодезичних пунктів, що існували в минулі роки та їх локація може покращити геодезичне забезпечення території дослідження.

Список використаних джерел:

1. **Барановський, В.Д., Карпінський, Ю.О., Ляшенко, А.А.** (2009) Топографо-геодезичне та картографічне забезпечення ведення земельного державного кадастру. Визначення площ території. К.: *НДГІК, Серія геодезія, картографія, кадастр, 92* [**Baranovskyi, V.D., Karpinskyi, Yu.O., Liashenko, A.A.** (2009) Topografo-heodezychno ta kartohrafichne zabezpechennia vedennia zemelnoho derzhavnoho kadastru. Vyznachennia plohch terytorii. K.: *NDHIK, Seriiia heodeziia, kartohrafiia, kadastr, 92*].
2. **Білокриницький, С.М.** (2012). З історії геодезичного забезпечення території Чернівецької області. *Науковий вісник Чернівецького університету : Географія, 633-634, 97-100.* [**Bilokrynytskyi, S.M.** (2012). Z istorii heodezychnoho zabezpechennia terytorii Chernivetskoï oblasti. *Naukovyi visnyk Chernivetskoïho universytetu : Neohrafiia, 633-634, 97-100.*]
3. **Білокриницький, С.М., Дарчук, К.В., Степанченко, А. М.** (2022). Геодезичне забезпечення Тернопільської області. *Науковий вісник ЧНУ: Збірник наукових праць: Географія, 838, 5-12* [**Bilokrynytskyi, S.M., Darchuk, K.V., Stepanchenko, A. M.** (2022). Heodezychno zabezpechennia Ternopil'skoï oblasti. *Naukovyi visnyk ChNU: Zbirnyk naukovykh prats: Neohrafiia, 838, 5-12*].
4. *Геопортал Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру* (2022). Науково-дослідний інститут геодезії та картографії. [*Neoportel Derzhavnoi sluzhby Ukrainy z pytan heodezii, kartohrafiï ta kadastru* (2022). *Naukovo-doslidnyi instytut heodezii ta kartohrafiï.*]

5. **Заяць, І.М., Кучер, О.В.** (2006). *Державна геодезична мережа. Державна картографо-геодезична служба України (1991-2006)*, 47-66. [Zaiats, I.M., Kucher, O.V. (2006). *Derzhavna heodezychna merezha. Derzhavna kartohrafo-heodezychna sluzhba Ukrainy (1991-2006)*, 47-66.]

6. *Основні положення про створення Державної геодезичної мережі України* : постанова Кабінету міністрів України від 8 червня 1998 р. (1998). Портал Верховної ради України (№844) [*Osnovni polozhennia pro stvorennia Derzhavnoi heodezychnoi merezhi Ukrainy* : postanova Kabinetu ministriv Ukrainy vid 8 chervnia 1998 r. (1998). Portal Verkhovnoi rady Ukrainy (№844)].

7. *Основні положення створення Державної геодезичної мережі України. Топографо-геодезична та картографічна діяльність : Законодавчі та нормативні акти (Частина 1)*. (2000). Вінниця : Антекс. [*Osnovni polozhennia stvorennia Derzhavnoi heodezychnoi merezhi Ukrainy. Topohrafo-heodezychna ta kartohrafichna diialnist : Zakonodavchi ta normatyvni akty (Chastyna 1)*. (2000). Vinnytsia : Anteks.]

8. **Сосса, Р.І., Мусієнко, А.М.** (2018). Друге (Францисканське) знімання як важливий етап топографічного картографування Галичини та Буковини. *Міжнародна науково-технічна конференція молодих вчених «GEOTERRACE-2018», 13-15 грудня 2018*, 134-137. [Sossa, R.I., Musiienko, A.M. (2018). Druhe (Frantsyskanske) znimannia yak vazhlyvyi etap topohrafichnoho kartohrafuvannia Halychyny ta Bukovyny. *Mizhnarodna naukovo-tekhnichna konferentsiia molodykh vchenykh «GEOTERRACE-2018», 13-15 hrudnia 2018*, 134-137.]

9. *Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність* : закон України ВРУ від 11.02.2010 р. (2006). Київ : Парламентське видавництво. [*Pro topohrafo-heodezychnu i kartohrafichnu diialnist* : zakon Ukrainy VRU vid 11.02.2010 r. (2006). Kyiv : Parlamentske vydavnytstvo.]

10. **Тельнов, В.Г.** (2019) *Геодезія. Навчальний посібник. Дніпро: НТУ. 317* [Telnov, V.H. (2019) *Heodeziia. Navchalnyi posibnyk. Dnipro: NTU. 317*].

11. Територіальні громади в умовах децентралізації: ризики та механізми розвитку: монографія. (2020). За ред. **Кравціва, В.С., Сторонянської, І.З.** Львів: ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М.І.Долішнього НАН України, 531. [Terytorialni hromady v umovakh detsentralizatsii: ryzyky ta mekhanizmy rozvytku: monohrafiia. (2020). Za red. **Kravtsiva, V.S., Storonianskoi, I.Z.** Lviv: DU «Instytut rehionalnykh doslidzhen imeni M. I. Dolishnoho NAN Ukrainy, 531].

12. **Тревого, І.С., Ільків, Є.Ю., Галярник, М.В.** (2018). *Моніторинг геодезичних пунктів : Монографія.* Івано-Франківськ : ІФНТУНГ. [Trevoho, I.S., Ilikiv, Ye.Yu., Haliarnyk, M.V. (2018). *Monitorynh heodezychnykh punktiv : Monohrafiia.* Ivano-Frankivsk : IFNTUNH.]

13. **Тревого, І. С., Мязіна, Ю., Ільків, Є., Галярник, М.** (2019). Про стан пунктів ДГМ України в Івано-Франківській області. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва.* Вип. I (37). 64–68. [Trevoho, I. S., Miazina, Yu., Ilikiv, Ye., Haliarnyk, M. (2019). Pro stan punktiv DHM Ukrainy v Ivano-Frankivskii oblasti. *Suchasni dosiahnennia heodezychnoi nauky ta vyrobnytstva.* Vur. I (37). 64–68.]

14. **Тревого, І.С., Сухий, П.О., Білокриницький, С.М., Дарчук, К.В.** (2022). Геодезичне забезпечення території Чернівецької області (історія, сучасний стан). *Збірник наукових праць УГГТ «Сучасні досягнення геодезичної науки і виробництва», 1, 41-47.* [Trevoho, I., Sukhyi, P., Bilokrynitskyi, S., Darchuk, K. (2020). Heodezychne zabezpechennia terytorii Chernivetskoi oblasti (istoriia, suchasnyi stan). *Zbirnyk naukovykh prats UTHT «Suchasni dosiahnennia heodezychnoi nauky i vyrobnytstva», 2022 (1), 41-47.]*

15. **Perovych, L. Perovych, I., Gorlachuk, V.** (2020) On the reduction of geodetic and gravimetric measurements on technogenic and geodynamic polygons. *GEODESY AND CARTOGRAPHY. Polish Academy of Sciences*, Vol.69, No1, 17-24. [Perovych, L. Perovych, I., Gorlachuk, V. (2020) On the reduction of geodetic and gravimetric measurements on technogenic and geodynamic polygons. *GEODESY AND CARTOGRAPHY. Polish Academy of Sciences*, Vol.69, No1, 17-24]