



Геодезичне забезпечення Жмеринського району Вінницької області в умовах децентралізації

Сергій БІЛОКИНИЦЬКИЙ  <https://orcid.org/0000-0002-8813-776X>

528.4

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

Юлія СЕНДЗІК  <https://orcid.org/0009-0006-8830-6515>

АНАЛІТИЧНА СТАТТЯ

¹Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
кафедра геодезії, картографії та управління територіями

*Листування – s.bilokrynitskiy@chnu.edu.ua; k.darchuk@chnu.edu.ua; yu.sendzik@chnu.edu.ua.

Ключові слова: топографічна карта і план, державна геодезична мережа, астрономо-геодезична мережа, середня щільність пунктів, геодезичне забезпечення, геодезична мережа, геодезична мережа згущення.

Анотація: В умовах децентралізації проведено дослідження геодезичного забезпечення території Жмеринського району Вінницької області. Зазначено, що після проведення децентралізації Постановою Верховної ради України №807-IX від 17 липня 2020 року Жмеринський район затверджено в нових межах. Після утворення Вінницької області почалася побудова геодезичних мереж на її території згідно з «Положеннями 1939 р.», а потім з «Положеннями 1954–61 рр.» Сучасна ДГМ побудована згідно з «Положеннями 1998 р.», які у 2013 році були замінені на «Порядок побудови Державної геодезичної мережі». Здійснений аналіз ДГМ по кожному класу. Підсумована загальна кількість пунктів державної геодезичної мережі (по кожному класу), яка припадає на територію Жмеринського району, а також середня густота пунктів на 1 км². У висновках зазначено про необхідність згущення державної геодезичної мережі на територію Жмеринського району.

1. ВСТУП

Як відомо, до 2020 року Вінницька область мала 27 районів. Після проведення децентралізації затверджено 6 районів з новими межами, що потребує проведення додаткових досліджень геодезичного забезпечення новоутворених територій. Після утворення Вінницької області почалася побудова геодезичних мереж на її території згідно з Положеннями 1939 р.

У 1954 році були затверджені «Основні положення про державну геодезичну мережу СРСР», які в 1961-му році замінили на «Основні положення про побудову державної геодезичної мережі СРСР» і які стали скорочено називати «Основні положення 1954-1961-го років».

У 1998 році були прийняті «Основні положення створення державної геодезичної мережі України, які у 2013 році були замінені на «Порядок побудови Державної геодезичної мережі».



Роботи з побудови геодезичної мережі 1-го класу виконано в 2004-2005-му роках у рамках виконання проекту створення державної та спеціальної геодезичної мереж, для забезпечення делімітації та демаркації державного кордону України.

В ході реалізації проекту виконано такі роботи:

- обстежено та відновлено пункти існуючої Державної геодезичної мережі 1 та 2-го класів побудованої за вимогами Положень 1954-61 рр.;
- обстежено та відновлено нівелірні знаки;
- проведено супутникові радіонавігаційні спостереження на пунктах мережі;
- обчислено вектор-бази між пунктами мережі;
- вирівняно мережі та обчислено координати пунктів мережі;
- укладено каталоги координат пунктів мережі.

Роботи з побудови геодезичних мереж 3-го класу ще остаточно не завершені, хоча і зроблено дуже багато робіт щодо модернізації мереж даного класу.

2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Питанням геодезичного забезпечення території України присвячено багато наукових досліджень таких вчених як Мусієнко (2018), Сосса (2018), Лященко (2006), Карпінський (2006), Заєць (2006), Лепетюк (2006), Кучер (2006). Але дослідження, які проводились і проводяться стосуються в основному аналізу сучасного стану геодезичного забезпечення території України. Дослідженням даних проблем на регіональному рівні, на наш погляд, приділяється дуже мало уваги. Можна зустріти лише окремі статті Білокриницького (2001, 2012, 2014, 2022-2024), Жупанського (1994), які присвячені проблемам геодезичного забезпечення регіонального рівня. Тільки детальний розгляд цих проблем дозволить глибше зрозуміти всі існуючі проблеми в питаннях геодезичного забезпечення та визначити шляхи їх розв'язання.

Основною метою даної статті є аналіз існуючої державної геодезичної мережі на території Жмеринського району Вінницької області, що створювалася в різні роки, згідно з нормативними документами, які існували на той час.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Вінницька область (неофіційно – Вінниччина) – адміністративно-територіальна одиниця України з центром у місті Вінниця. 27 лютого 1932 року ЦВК СРСР затвердив постанову IV позачергової сесії ВУЦВК від 9 лютого 1932 року про створення Вінницької області, яка розташована на правобережжі Дніпра на Подільській височині. На півночі область межує з Житомирською, на сході – з Київською, Кіровоградською та Черкаською, на півдні – з Одеською областями України та з Молдовою, на заході – з Чернівецькою та Хмельницькою. До проведення децентралізації в області налічувалося 27 районів, 17 міст, з них 6 – обласного та 12 – районного значення, 29 селищ міського типу, 1466 сіл, загальною площею 26,5 тис. км², що становить 4,4% території України. Сьогодні, після проведеної децентралізації, в області налічується 55 громад, 18 міст, 4 з яких обласного підпорядкування, 17 селищ міського типу та 1021 село (Білокриницький 2014).

17 липня 2020 р Постановою Верховної Ради України «Про утворення та ліквідацію районів» на території Вінницької області були утворені територіальні громади (ТГ) у кількості – 63 громад та згруповані у 6 районів, а саме Вінницький, до складу якого входить 16 ТГ, 411 населених пунктів; Гайсинський, що налічує 14 ТГ, 263 населені пункти; Жмеринський, який включає 8 ТГ, 216 населених пунктів; Могилів-Подільський, який має 7 ТГ, 195 населених пунктів; Тульчинський, до якого входить 9 ТГ, 189 населених пунктів та Хмельницький, який об'єднує 9 ТГ, 229 населених пунктів) (Білокриницький 2014).

В результаті проведеної децентралізації в 2020 році був утворений Жмеринський район (Жмеринщина), як район Вінницької області в Україні, з новими межами, площею 3136,3 км², що

С. Білокриницький, К. Дарчук, Ю. Сенздік

Геодезичне забезпечення Жмеринського району Вінницької області в умовах децентралізації

становить 11,8% території області. Місто Жмеринка є адміністративним центром району. До складу району увійшли такі громади: Барська, Жмеринська, Шаргородська, як міські; Копайгородська, як селищна; Джуринська, Мурафська, Северинівська, Станіславчицька, як сільські (Білокриницький та ін. 2023).

Розташування району припадає на західну частину області та належить до правобережної лісостепової зони південно-західної частини України. Район знаходиться на перетині залізничних колій Львівського, Могилів-Подільського, Одеського і Київського напрямків (Білокриницький та ін. 2023).

У зв'язку з тим, що на розташування геодезичних пунктів впливає рельєф місцевості, надамо коротку його характеристику на території району. Розташування району припадає на Подільську височину. Хвиляста рівнина із невеликим схилом на схід та південний схід – основна форма рельєфу району. Водно-ерозійний характер рельєфу визначає балочна система, але не дивлячись на це надає змогу використовувати сільськогосподарську техніку.

З корисних копалин видобуваються граніт, вапняки, будівельні піски, цегельна сировина.

Клімат Жмеринського району є помірно-континентальним, з помірно м'якою зимою та теплим літом, що забезпечує проведення всіх топографо-геодезичних робіт. На території району в основному переважають сірі лісові опідзолені та сірі лісові суглинкові ґрунти, які мають малий вміст гумусу від 0,8 до 1,8 відсотка (Білокриницький та ін. 2023).

Після утворення області державна геодезична мережа на її території будувалася згідно з Положеннями 1939 р., це – триангуляція II, III, IV і V класів Придністровського району, прокладена у 1932 р, 1938-39 рр. частинами Військово-топографічної служби; основний ряд триангуляції II класу Троща – Білий Рукав – Тирасполь, прокладений у 1932 р. військовими частинами Військово-топографічної служби (ВТС); триангуляція II—V класів Проскурово-Шепетівського району, прокладена в 1934 році військовими частинами ВТС; триангуляція II—IV класів Кам'янець-Подільського району, побудована в 1935 р. військовими частинами ВТС; триангуляція II—IV класів Казатино-Вінницької ділянки, прокладена у 1936 р. Південним аерогеодезичним підприємством; триангуляція II і III класів Одесько-Вінницької ділянки, прокладена у 1936 р. цим же підприємством; триангуляція III і IV класів Балтської ділянки, прокладена в 1937 р. Південним аерогеодезичним підприємством; триангуляція II—IV класів Гайсинського і Придністровського районів, прокладена у 1938 р. частинами ВТС [92].

У 1954-61 рр. були прийняті нові «Положення про побудову державної геодезичної мережі СРСР». Згідно з цими Положеннями, спираючись на існуючу на той час мережу, на території області була побудована нова ДГМ. Були виконані такі роботи:

- ланцюг триангуляції 1-го класу Козятин – Могилів-Подільський, побудований в 1945 році військовими частинами ВТС;
- ланцюг триангуляції 1-го класу Умань – Могилів-Подільський, прокладений у 1954 р. Українським аерогеодезичним підприємством;
- триангуляція 2-го класу Вінницького об'єкту, прокладена в 1961 р. Українським аерогеодезичним підприємством
- триангуляція 2, 3 і 4-го класів і світловіддалемірна полігонометрія 3, 4-го класів в районі Хмельницький – Вінниця - Кам'янець-Подільський, прокладена у 1961 році частинами ВТС;
- триангуляція 2, 3 і 4-го класів в районі Вапнярка–Умань–Котовськ, прокладена у 1961 році частинами ВТС;
- триангуляція 3 і 4-го класів в районі Брацлав, прокладена у 1962 році частинами ВТС;
- полігонометрія підвищеної точності міста Жмеринка прокладена 1954 році трестом «Геотопозйомка»;
- полігонометрія 3-го класу м. Бар, прокладена у 1957 році трестом «Геотопозйомка».

В 1998 році були прийняті «Основні положення створення Державної геодезичної мережі України», які в 2013 р. були замінені новим нормативним документом «Порядок побудови Державної геодезичної мережі». Згідно цих двох нормативних документів

створювалася і модернізувалася сучасна ДГМ на території Жмеринського району Вінницької області (ОПСДГМ 2000, ПКМУ 2013).

Геодезична мережа 1-го класу налічує два геодезичних пункти. Слід зазначити, що координати всіх пунктів були визначені наново супутниковим методом. Роботи були виконані у 2005 році науково-дослідним інститутом геодезії і картографії. Середні квадратичні похибки визначення координат становили: $m_x = 0.0015\text{--}0.0045\text{ м}$; $m_y = 0.0015\text{--}0.0045\text{ м}$.

Геодезична мережа 2-го класу налічує 33 геодезичних пунктів, а 3-го 48 геодезичних пунктів.

Отже, загальна кількість геодезичних пунктів, що припадає на територію Жмеринського району становить 83 пункти. Зважаючи на те, що територія району становить 3136, 3 км², можна підрахувати середню щільність геодезичних пунктів, яка припадає на території району. За нашими розрахунками середня щільність на територію району становитиме 1 пункт на 37,8 км². Як бачимо, навіть середня густота пунктів не забезпечує відповідність вимогам нормативних документів (1 пункт на 30 км²).

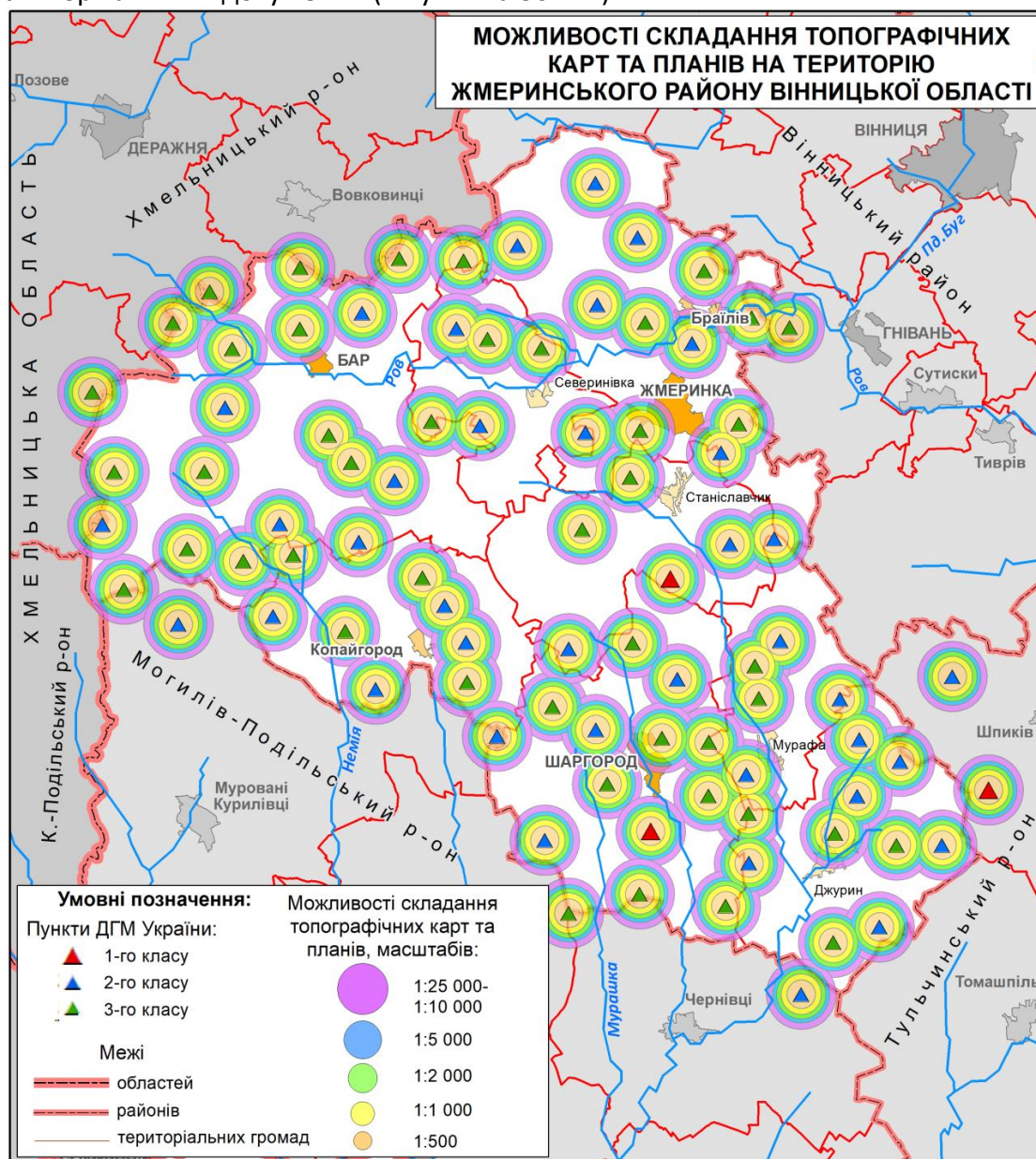


Рис. 1. Оцінка можливості створення карт і планів на територію Жмеринського району Вінницької області

Нами здійснена оцінка можливості створення карт та планів на територію Жмеринського району Вінницької області за методикою буферних зон

С. Білокриницький, К. Дарчук, Ю. Сенздік

Геодезичне забезпечення Жмеринського району Вінницької області в умовах децентралізації

Білокриницький (2004). Як видно із рисунка 1 «білі плями» або «вільні місця», що утворилися свідчать про неможливість створення карт і планів на дані території без порушення нормативних документів. Необхідна добудова ДГМ.

Найбільш щільною є ДГМ східної частини території області, менш – центральна та західна, що межує з Хмельницькою областю та північно-західна.

4. ВИСНОВКИ

В результаті проведеного дослідження встановлено:

1. Існуюча на території Жмеринського району Вінницької області Державна геодезична мережа не відповідає вимогам нормативних документів, щодо щільності геодезичних пунктів. Необхідна добудова ДГМ.

2. Здійснена оцінка можливості створення топографічних карт та планів на територію області, яка показала більш детальну картину, щодо щільності геодезичних пунктів.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Білокриницький, С. М.** (2014) Геодезія : навчальний посібник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т імені Ю. Федьковича. 576 с.[**Bilokrynytskyi S. M.** (2014) Heodeziia : navchalnyi posibnyk. Chernivtsi : Chernivetskyi nats. un-t imeni Yu. Fedkovycha. 576 s.]
2. **Білокриницький, С. М.** (2001). Сучасні можливості створення велико-масштабних топографічних карт і планів. *Науковий вісник Чернівецького університету : Географія*, (120), 197-202. [**Bilokrynytskyi, S. M.** (2001). Suchasni mozhlyvosti stvorennia velyko-masshtabnykh topohrafichnykh kart i planiv. *Naukovyi visnyk Chernivetskoho universytetu : Neohrafiia*, (120), 197-202.]
3. **Білокриницький, С. М.** (2012). З історії геодезичного забезпечення території Чернівецької області. *Науковий вісник ЧНУ: 36. наук. праць. Вип. 633-634. Географія. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т імені Ю. Федьковича. С. 97-100.*[**Bilokrynytskyi S.M.** (2012). Z istorii heodezychnoho zabezpechennia terytorii Chernivetskoï oblasti. *Naukovyi visnyk ChNU: Zb. nauk. prats. Vyp. 633-634. Neohrafiia. Chernivtsi : Chernivetskyi nats. un-t imeni Yu. Fedkovycha. S. 97-100.*]
4. **Білокриницький, С. М., & Дарчук, К. В., & Мельник, А. А.** (2023). Аналіз геодезичного забезпечення території Дністровського району Чернівецької області. *Науковий вісник Чернівецького університету : Географія*, (845), 161-168. [**Bilokrynytskyi, S. M., & Darchuk, K.V., & Melnyk, A. A.** (2023). Analiz heodezychnoho zabezpechennia terytorii Dnistrovskoho raionu Chernivetskoï oblasti. *Naukovyi visnyk Chernivetskoho universytetu : Neohrafiia*, (845), 161-168.] <https://doi.org/10.31861/geo.2023.845.161-168>
5. **Жупанський, Я. І.** (1994). Топографо-картографічні дослідження в Україні в нові часи. *Вісник геодезії та картографії*, (1), 81-86. [**Zhupanskyi, Ya. I.** (1994). Topohrafo-kartohrafichni doslidzhennia v Ukraini v novi chasy. *Visnyk heodezii ta kartohrafii*, (1), 81-86.]
6. **Заяць, І. М., Кучер О. В.** (2006). Державна геодезична мережа. Державна картографо-геодезична служба України (1991-2006). С. 47-66. [**Zaiats, I. M., Kucher, O. V.** (2006). Derzhavna heodezychna merezha. *Derzhavna kartohrafo-heodezychna sluzhba Ukrainy (1991-2006).* S. 47-66.]
7. **Карпінський, Ю. О., Лященко А. А.** (2006). Національна інфраструктура геопросторових даних. Державна картографо-геодезична служба України (1991-2006). С. 200-220. [**Karpinskyi, Yu. O., Liashchenko, A. A.** (2006). Natsionalna infrastruktura heoprostorovykh danykh. *Derzhavna kartohrafo-heodezychna sluzhba Ukrainy (1991-2006).* S. 200-220.]
8. **Лепетюк, Б. Д., Трюхан, М. О., Шевчук, П. М.** (2006). Топографічне картографування. Державна картографо-геодезична служба України (1991-2006). С. 97-114. [**Lepetiuk, B. D., Triukhan. M. O., Shevchuk, P. M.** (2006). Topohrafichne kartohrafuvannia. *Derzhavna kartohrafo-heodezychna sluzhba Ukrainy (1991-2006).* S. 97-114.]
9. Основні положення створення Державної геодезичної мережі України. Топографо-геодезична та картографічна діяльність: Законодавчі та нормативні акти. Ч.1. Вінниця : Антекс, 2000. С. 41-49. [Osnovni polozhennia stvorennia Derzhavnoi heodezychnoi merezhi Ukrainy. Topohrafo-heodezychna ta kartohrafichna diialnist: Zakonodavchi ta normatyvni akty. Ch.1. Vynnytsia : Anteks, 2000. S. 41-49.]
10. Постанова Кабінету Міністрів України від 7 серпня 2013 р. Порядок побудови державної геодезичної мережі. [Poriadok pobudovy derzhavnoi heodezychnoi merezhi. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 7 serpnia 2013 r.]
11. **Сосса Р.І., Мусієнко А.М.** (2018). Друге знімання як важливий етап топографічного картографування Галичини та Буковини. *Міжнародна науково-технічна конференція молодих вчених «GEOTERRACE-2018», (Львів, 13-15 грудня 2018).* [**Sossa R.I., Musiienko A.M.** (2018). Druhe (Frantsyskanske) znimannia

С. Білокриницький, К. Дарчук, Ю. Сенздік

Геодезичне забезпечення Жмеринського району Вінницької області в умовах децентралізації

- yak vazhlyvyi etap topohrafichnoho kartohrafuvannia Halychyny ta Buko-vyny. Mizhnarodna naukovo-tekhnichna konferentsiia molodykh vchenykh «GEOTERRACE-2018», (Lviv 13-15 hrudnia 2018)]
1. Тревого І., & Сухий П., & Білокриницький С., & Дарчук К. (2022(1)). Геодезичне забезпечення території Чернівецької області (історія, сучасний стан). *Збірник наук. праць УТГТ «Сучасні досягнення геодезичної науки і виробництва»*. Львів. С. 41-47. [Trevohe I., & Sukhyi P., & Bilokrynytskyi S., & Darchuk K. (2022(1)). Heodezychnne zabezpechennia terytorii Chernivetskoï oblasti (istoriia, suchasnyi stan). *Zbirnyk nauk. prats UTHT «Suchasni dosiahnennia heodezychnoi nauky i vyrobnytstva»*. Lviv. S. 41-47.] www.doi.org/10.33841/1819-1339-1-43-41-47
 12. Тревого І.С., Ільків Є.Ю., Галярник М.В. (2018). Моніторинг геодезичних пунктів : монографія. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ. 214 с. [Trevohe I.S., Ilkiv Ye.Iu., Haliarnyk M.V. (2018). Monitorynh heodezychnykh punktiv : monohrafiia. Ivano-Frankivsk : IFNTUNH. 214 s.]

Bilokrynitskiy S., Darchuk K., Sendzik.Y. Geodesic support of Zhmeryn district of Vinnytska region in the conditions of decentralization

Keywords: topographic map and plan, state geodetic network, astronomical and geodetic network, average density of points, geodetic support, geodetic network, geodetic network of densification.

Abstract: A general analysis of the geodetic support of the territory of the Zhmeryn district of the Vinnytsia region under decentralization conditions was carried out. It was noted that after decentralization, by the Resolution of the Verkhovna Rada of Ukraine No. 807-IX dated July 17, 2020, the Zhmeryn district was approved within new borders. After the formation of the Vinnytsia region, the construction of geodetic networks began on its territory in accordance with the Regulations of 1939, and then with the Regulations of 1954–61. The modern DGM was built in accordance with the Regulations of 1998, which in 2013 were replaced by the Procedure for Building the State Geodetic Network. A detailed description of each class is provided. The total number of DGM points (by class) falling on the territory of the district was calculated, as well as the average density of points per 1 km². A conclusion was drawn about the need to thicken the DGM on the territory of the district.

Vinnytsia Oblast (unofficially – Vinnytsia Region) – an administrative-territorial unit of Ukraine with the center in the city of Vinnytsia. Vinnytsia Oblast was formed on February 27, 1932, when the Central Executive Com-mittee of the USSR approved the resolution of the IV extraordinary session of the Central Executive Committee of the USSR dated February 9, 1932 on the creation of five regions on the territory of Ukraine. It is located on the right bank of the Dnieper within the Podolsk Upland. In the west it borders with Chernivtsi and Khmelnytskyi Oblasts, in the north – with Zhytomyr Oblasts, in the east – with Kyiv, Kirovohrad and Cherkasy Oblasts, in the south – with Odessa Oblasts of Ukraine and with Moldova. Before decentralization, the Ob-last was divided into 27 districts, 17 cities, of which 6 are of regional and 12 are of district significance, 29 urban-type settlements, 1466 villages. The total area is 26.5 thousand. km², which is 4.4% of the territory of Ukraine. Today, after the decentralization, the region has 55 communities, 18 cities, 4 of which are of regional subordination, 17 urban-type settlements and 1021 villages.

Since the last administrative reform, in accordance with the Resolution of the Verkhovna Rada of Ukraine dated July 17, 2020 “On the Formation and Liq-uidation of Districts”, 63 territorial communities (TGs) have been formed, grouped into 6 districts: Vinnytsia (16 TGs, 411 settlements), Haisyn (14 TGs, 263 settlements), Zhmeryn (8 TGs, 216 settlements), Mogilev-Podilskyi (7 TGs, 195 settlements), Tulchyn (9 TGs, 189 settlements), Khmelnytskyi (9 TGs, 229 settlements).

Zhmerynyskiy district (Zhmerynshchyna) is a district of Vinnytsia region in Ukraine, formed in 2020. The administrative center is the city of Zhmerynka. The area is 3136.3 km², which is 11.8% of the region's territory. The district includes the following communities: urban - Barska, Zhmerynska, Shar-horodska, settlement - Kopaihorodska, rural - Dzhurynska, Murafska, Severynivska, Stanislavchyska.

The district is located in the western part of the region and belongs to the right-bank forest-steppe zone of the southwestern part of Ukraine. The district is located at the intersection of the railway tracks of the Kyiv, Mogilev-Podilskyi, Odessa and Lviv directions.

Due to the fact that the location of geodetic points is influenced by the terrain, we will provide a brief description of it on the territory of the district. The district is located within the Podilskyi Upland. The relief of the district is a wavy plain with a slight slope to the east and southeast. The presence of a girder system determines the water-erosive nature of the relief, but this makes it possible to use agricultural machinery.

Granite, limestone, building sand, brick raw materials are mined from minerals.

The climate of the district is moderately continental, with moderately mild winters and warm summers. It contributes to the conduct of all topographic and geodetic and agricultural works. The soils of the district are gray forest podzolized and gray forest loamy, with a low humus content of 0.8 to 1.8 percent.

After the formation of the region, the state geodetic network on its territory was built in accordance with the Regulations of 1939, these are the triangulation of classes II, III, IV and V of the Transnistrian district, laid in 1932, 1938-39 by units of the Military Topographical Service; the main series of the triangulation of class II Troshcha - Bely Rukav - Tiraspol, laid in 1932 by units of the Military Topographical Service; the triangulation of classes II, III, IV and V of the Proskurov-Shepetiv district, laid in 1934 by units of the Military Topographical Service; the triangulation of classes II, III and IV of the Kamianets-Podilskyi district, laid in 1935 by units of the Military Topographical Service; triangulation of classes II, III and IV of the Kazatyn-Vinnytsia section, laid in 1936 by the Southern Aerogeodetic Enterprise; triangulation of classes II and III of the Odessa-Vinnytsia section, laid in 1936 by the Southern Aerogeodetic Enterprise; triangulation of classes III and IV of the Baltic section, laid in 1937 by the Southern Aerogeodetic Enterprise; triangulation of classes II, III and IV of the Gaysyn and Transnistrian districts, laid in 1938 by parts of the Military Technical Service.

In 1954-61, new "Regulations on the Construction of the State Geodetic Network of the USSR" were adopted. According to these Regulations, based on the network that existed at that time, a new DGM was built in the region. The following works were performed:

- 1st class triangulation chain Kozyatyn - Mogilev-Podilskyi, laid in 1945 by parts of the Military Technical Service;
- 1st class triangulation chain Uman - Mogilev-Podilskyi, laid in 1954 by the Ukrainian Aerogeodetic Enterprise;
- 2nd class triangulation of the Vinnytsia object, laid in 1961 by the Ukrainian Aerogeodetic Enterprise
- 2nd, 3rd and 4th class triangulation and 3rd and 4th class light range-finding polygonometry in the Khmelnytskyi - Vinnytsia - Kamianets-Podilskyi area, laid in 1961 by parts of the Military Technical Service;
- triangulation of the 2nd, 3rd and 4th classes in the Vapnyarka-Uman-Kotovsk region, laid in 1961 by parts of the Military Technical Service;
- triangulation of the 3rd and 4th classes in the Bratslav region, laid in 1962 by parts of the Military Technical Service;
- high-precision polygonometry of the city of Zhmerynka, laid in 1954 by the Geotopo-Zeomka trust;
- 3rd class polygonometry of the city of Bar, laid in 1957 by the Geotopo-Zeomka trust.

In 1998, the "Basic Provisions for the Creation of the State Geodetic Network of Ukraine" were adopted, which in 2013 were replaced by a new regulatory document "Procedure for the Construction of the State Geodetic Network". According to these two regulatory documents, a modern DGM was created and modernized in the

territory of Zhmeryn district of Vinnytsia region.

The 1st class geodetic network has two geodetic points. It should be noted that the coordinates of all points were determined anew by the satellite method. The work was performed in 2005 by the Research Institute of Geodesy and Cartography. The mean square errors of the coordinates were: $m_x = 0.0015\text{--}0.0045\text{ m}$; $m_y = 0.0015\text{--}0.0045\text{ m}$.

The geodetic network of the 2nd class has 33 geodetic points, and the 3rd has 48 geodetic points.

So, the total number of geodetic points that fall on the territory of Zhmeryn district is 83 points. Given that the territory of the district is 3136.3 km², we can calculate the average density of geodetic points that fall on the territory of the district. According to our calculations, the average density on the territory of the district will be 1 point per 37.8 km². As we can see, even the average density of points does not meet the requirements of regulatory documents (1 point per 30 km²).

We have assessed the possibility of creating maps and plans for the territory of Zhmeryn district of Vinnytsia region using the buffer zone method (Bilokrynytsky, 2001). As can be seen from Figure 1, the “white spots” or “free spaces” that have formed indicate the impossibility of creating maps and plans for these territories without violating regulatory documents. It is necessary to complete the DGM.

The most dense is the DGM of the eastern part of the region, less so - the central and western, bordering the Khmelnytskyi region, and the northwestern..