

УДК 528.4

І. ТРЕВОГО<sup>1</sup>, Є. ІЛЬКІВ<sup>2</sup>, М. ГАЛЯРНИК<sup>2</sup><sup>1</sup> Кафедра геодезії, Національний університет “Львівська політехніка”, вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013, Україна<sup>2</sup> Кафедра геодезії та землеустрою, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, вул. Карпатська, 15, Івано-Франківськ, 76019, Україна, e-mail: evgen\_ilkiv@ukr.net

## АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ДГМ УКРАЇНИ

**Мета** – проаналізувати результати обстеження пунктів ДГМ на території України, виконаного територіальними підрозділами Держгеокадастру. Провести дослідження для встановлення впливу щільності населення та залісненості в регіоні на кількість втрачених пунктів. Виконати аналіз втрат геодезичних пунктів за період незалежності нашої держави. Звернути увагу на відсутність науково-економічного обґрунтування допустимої кількості втрат пунктів, а також на наявність пунктів, до яких немає доступу, та збільшення їх кількості у майбутньому. Розглянути заходи щодо використання недоступних пунктів, що зумовлено збільшенням вагомості в суспільстві приватної власності на земельні ділянки. Розробити пропозиції для правового трактування охоронної зони навколо пунктів, ввівши у практику польових топографо-геодезичних робіт різного видів і типів сервітути.

**Методика.** Для опрацювання результатів обстеження пунктів ДГМ використано методи математичної статистики, математичні методи реєстрування та ранжування, методи системного аналізу та кількісні методи “дослідження операцій”. **Результати.** На території України протягом 2017–2018 років виконано повномасштабне обстеження стану пунктів геодезичної (планової) мережі 1, 2 і 3 класів з метою перевірки їх стану на місцевості. **Наукова новизна та практична значущість.** Виконаний аналіз дає змогу оцінити зміни в стані ДГМ, оцінити втрати геодезичних пунктів за останні десятиліття у регіонах і за класами мереж, виявити нові тенденції впливу на стан геодезичної мережі, що дасть підстави для узагальнення висновків відділом державного геодезичного нагляду департаменту топографо-геодезичної і картографічної діяльності апарату Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру. **Практична цінність** роботи полягає у вирішенні проблеми забезпечення функціонування, розвитку, модернізації, реконструкції державної геодезичної мережі у ході виконання Державної цільової науково-технічної програми розвитку топографо-геодезичної діяльності та національного картографування.

*Ключові слова:* пункти ДГМ України, Держгеокадастр, знищені пункти, залісненість, густина населення, охоронна зона, сервітути.

### Вступ

Обстеження пунктів геодезичних мереж 1, 2 і 3 класів на місцевості є складовою частиною підтримки функціонування державної геодезичної мережі в робочому стані. Його зараховано до загально-державних топографо-геодезичних і картографічних робіт згідно зі ст. 11 [Закон України про топографо-геодезичну діяльність]. Дослідження стану геодезичних пунктів на території нашої держави за роки незалежності було фрагментарним, зокрема проводили тендери на виконання робіт з обстеження та оновлення геодезичних пунктів у різних регіонах та на територіях промислових підприємств.

Особливу роль у роботах із обстеження геодезичних пунктів відіграло і відіграє НДІГК. Відзначимо не тільки виробничу діяльність [Науково-дослідний інститут геодезії і картографії], а і науково-нормативні напрацювання [Науково-дослідний інститут геодезії і картографії], а також упровадження у польову практику методів обстеження геодезичних пунктів на прикладі пошуку пунктів дуги Струве [Стопхай, 2011].

На законодавчому рівні за часів незалежності 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 Порядок охорони геодезичних пунктів, Про затвердження Порядку обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі], 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].

У науковому плані проблему стану геодезичних пунктів розглянуто в публікаціях І. С. Тревого, І. М. Зайця, О. В. Кучера, Є. А. Тарнопольського, М. П. Шевчука та інших науковців, у яких не тільки проаналізовано питання технології побудови, реконструкції наявних геодезичних мереж, але й вироблено стратегію комплексного моніторингу стану геодезичних пунктів [Тревого, 2017]. Серед зарубіжних науковців над проблемою працювали Н. В. Рудницкая

[Рудніцкая, 2013], А. В. Земцова [Земцова, Беккарнаева, 2014], Б. Ж. Бекмурзаев [Бекмурзаев, Касымканова, Джангулова, Бектур, 2015].

### Мета

Дослідити та проаналізувати сучасний стан геодезичних пунктів 1, 2, 3 класів ДГМ та різноманітні виклики, пов'язані із функціонуванням ДГМ, на основі результатів їх обстеження, наданих територіальними органами Держгеокадастру.

### Методика

Для опрацювання результатів обстеження пунктів ДГМ використано статичні методи математичної статистики для обґрунтування висновків, математичні методи реєстрування для виявлення процентного відношення знищених пунктів, методи ранжування втрат геодезичних пунктів для класифікації за класами, регіонами, методи систематичного аналізу для вивчення ДГМ та кількісні методи “дослідження операцій” для формулювання вимог та переліків обмежень у функціонуванні ДГМ.

### Результати

Наприкінці 80-х років на території України виконано роботи для обстеження, відновлення та згущення пунктів геодезичної і нівелірних мереж. Ознайомлення із технічними звітами, в яких наведено результати обстежень та аналіз обставин втрат геодезичних пунктів, показує, що процент втрат подано у часовому інтервалі від 10 до 35 років, крок часових спостережень 5 років і максимальний процент втрат пунктів триангуляції – 28,8 % протягом 35 років. Використано методи інструментального розшуку – прокладання теодолітних ходів підвищеної точності, металеві щупи завдовжки 1,5 м, 1,8 м та інші методи, вказані в документі “Временная инструкция по обследованию и восстановлению геодезической и нивелирной сети СССР, РИО ВТС, 1970” [Технічний звіт, робота 1988–1992 рр.].

Основною причиною знищення пунктів була господарська діяльність (ведення сільськогосподарських, земельних та будівельних робіт).

У 2017–2018 рр. на території України територіальні органи Держгеокадастру провели повномасштабне обстеження геодезичних пунктів ДГМ. Це повномасштабне обстеження перевищило допустимий термін обстеження геодезичних пунктів майже утричі. Згідно із положеннями законодавчого акта “Деякі питання реалізації частини першої статті 12 Закону України “Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність” 2013 “Періодичне обстеження та оновлення геодезичних, гравіметричних пунктів і нівелірних реперів проводять залежно від потреб, але не рідше ніж один раз на 10 років”. Результати обстежень подано на рис. 1–5.

Основна причина втрат геодезичних пунктів на місцевості – господарська діяльність на цій території, яку можна також охарактеризувати густотою населення, залісненістю території та іншими факторами [Шевчук, 1978]. На рис. 4, 5 наведено дані про густоту населення і лісистість території, а також втрати пунктів.

Дослідження швидкості “старіння” геодезичних мереж виконано у працях [Шевчука, 1978], [Татаренко, 1986]. Зокрема, процент втрат геодезичних пунктів “составляет – 1,1 % в год в залесенных районах и 1,9 % в год в степных районах”. Порівнюючи вказані результати з результатами втрат геодезичних пунктів (рис. 1, 2) на сучасному етапі функціонування ДГМ, з даними [Шевчука, 1978, Татаренко, 1986], можна стверджувати, що сучасні геодезичні пункти витримують натиск часу і використовуються довго.

Аналіз результатів обстеження пунктів ДГМ показує проблему відсутності доступу до геодезичних пунктів, зокрема в Київській області до 31 пункту, в Миколаївській області п'ять недоступних пунктів. На думку авторів, тенденція закритості доступу до геодезичних пунктів зберігатиметься у майбутньому і можна передбачити збільшення кількості таких пунктів. Цьому явищу сприяє зростання суспільної вагомості власності на будівлі, землю, особливо приватної.

Введення у практику топографо-геодезичних робіт поняття “охоронна зона геодезичного пункту” [Про Порядок охорони геодезичних пунктів, 1999], передбачає тільки збереження на місцевості пункту як фізичного пункту, а не його функціонування. Під функціональним збереженням розуміють відсутність перешкод для приймання радіосигналів від штучних супутників Землі, оптичної видимості на суміжні пункти, перехідні точки під час нівелювання тощо. Все це передбачає обмеження прав на земельні ділянки біля геодезичного пункту, зокрема виникає проблема законодавчого впровадження у польові топографо-геодезичні роботи різних сервітутів. Теоретичні дослідження науковців [Тревого, 2018] показують, що для кожного виду геодезичної мережі необхідно вводити не тільки право проходу, а і право виконувати радіо- або оптичні вимірювання, право здійснювати обстеження та оновлення, контроль робіт на площах різних розмірів та відповідну технологію виконання на місцевості. Враховуючи вік пунктів та загальнодержавне значення топографо-геодезичних робіт, такі обмеження повинні бути тривалими та постійними в часі й відповідно знайти відображення в законодавчо-нормативних документах.

Багато геодезичних пунктів – 3164 – потребують інструментального розшуку. На думку авторів, це свідчить про необхідність проведення другого етапу обстеження пунктів ДГМ з використанням методики, наведеної в роботах [Стопхай, 2011], та науково-технічних напрацювань [Тревого, 2017].

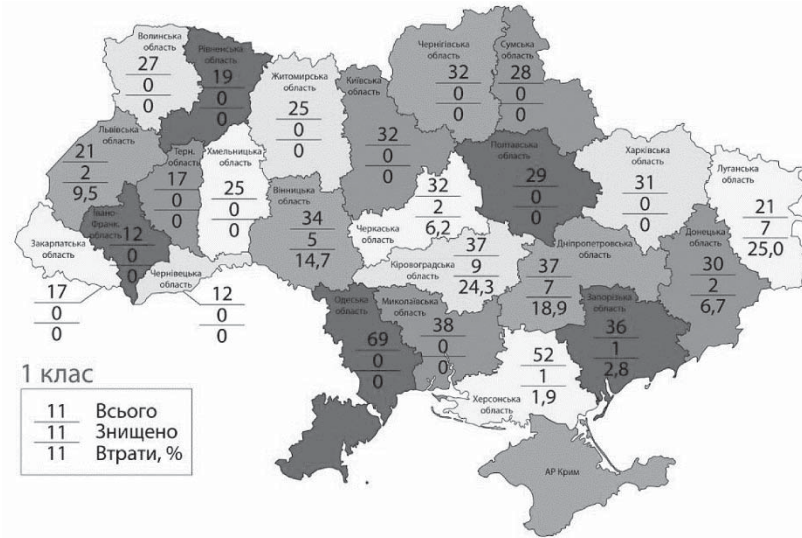


Рис. 1. Втрати пунктів першого класу

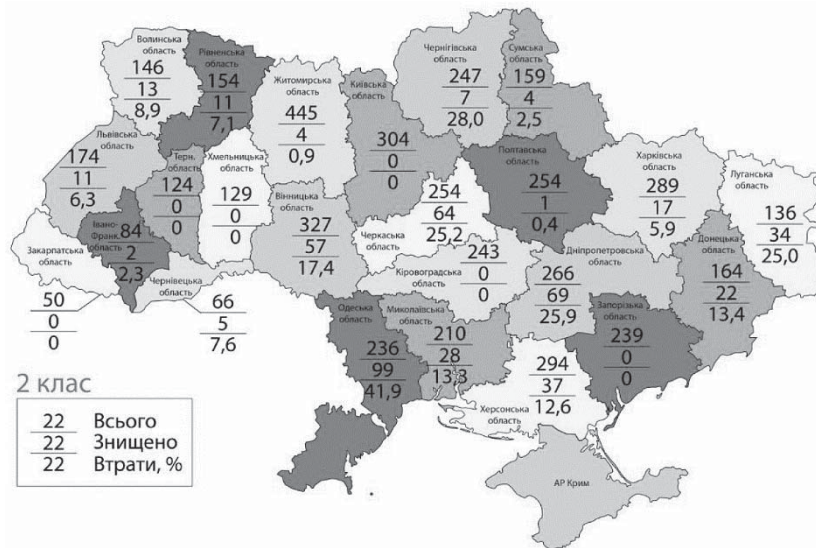


Рис. 2. Втрати пунктів другого класу

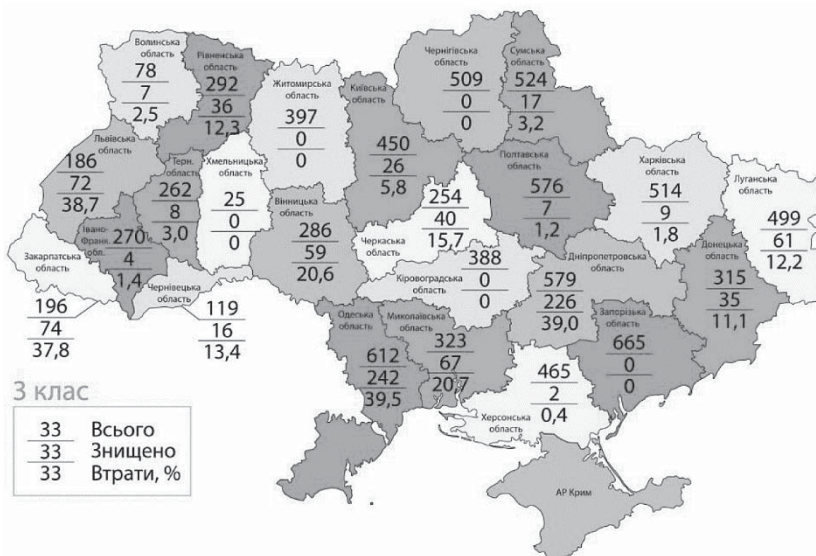


Рис. 3. Втрати пунктів третього класу

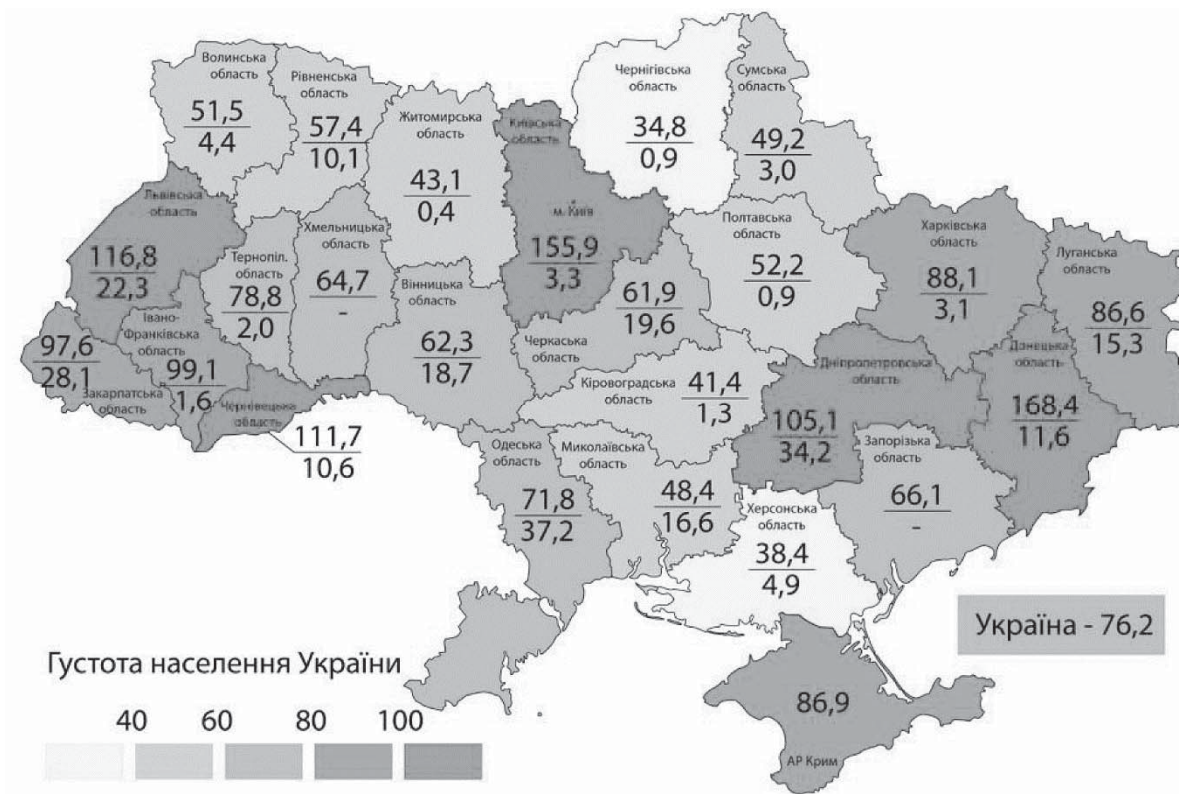


Рис. 4. Втрати пунктів (знаменник, %) і густота населення (чисельник)

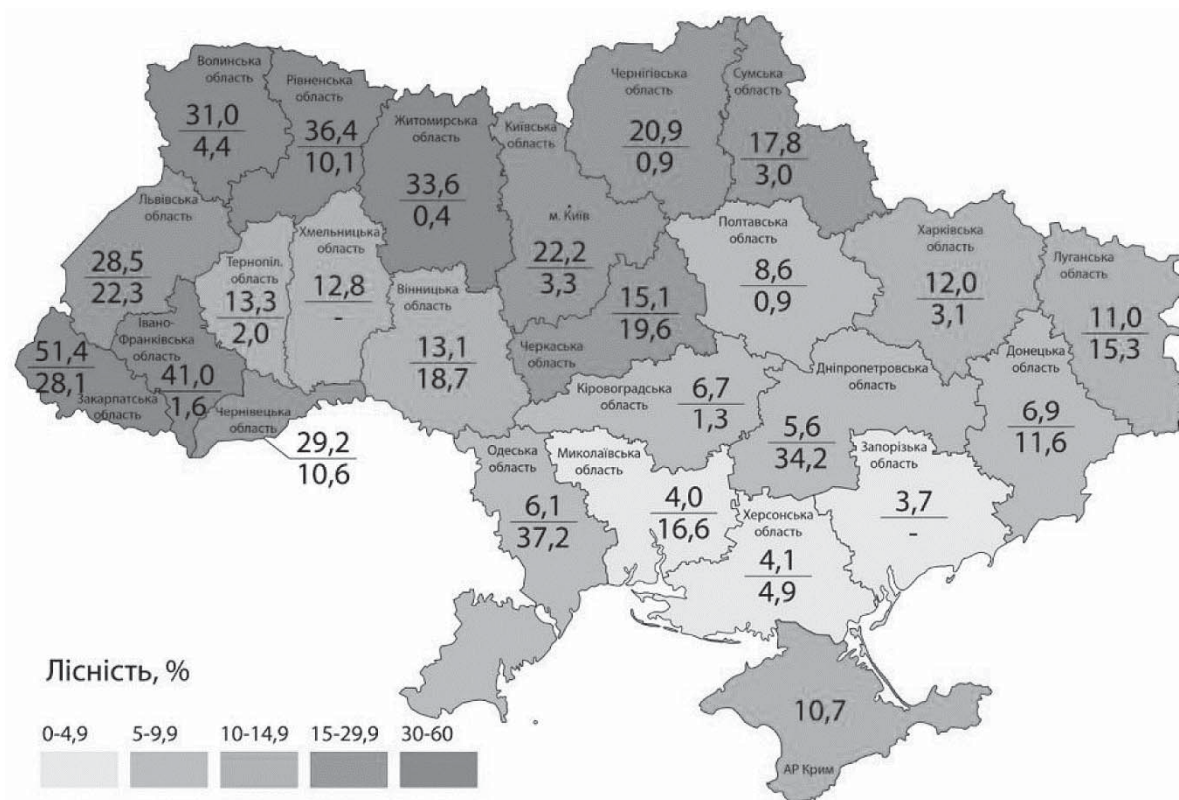


Рис. 5. Втрати пунктів (знаменник, %) і лісистість території (чисельник, %)

### Висновки

Уперше за часів незалежної України проведено повномасштабне дослідження стану пунктів 1, 2, 3 класів ДГМ у регіонах, з перевищенням нормативного часу обстеження. Виявлено науково-технічні та правові проблеми функціонування Державної геодезичної мережі України, спричинені значним проміжком часу між обстеженням та оновленням геодезичних пунктів у 90-ті роки та сучасним обстеженням і нерівномірним соціально-економічним розвитком регіонів, суспільними процесами, які відбуваються у житті нашої держави. Зокрема:

1. Законодавче забезпечення обстеження геодезичних пунктів за часів незалежності України на належному рівні.

2. Обстеження пунктів геодезичних мереж 1, 2 і 3 класів є складовою частиною загальнодержавних топографо-геодезичних робіт, виконання яких доручено спеціалістам територіальних органів Держгеокадастру.

3. 3164 геодезичні пункти потребують інструментального розшуку, що зумовлює необхідність застосування в майбутньому комплексної методики обстеження та наступного його етапу.

4. Повномасштабне дослідження стану геодезичних пунктів здійснено із перевищенням нормативного часу проведення обстеження в три рази, а на території міст і зон активної господарської діяльності в шість разів.

5. Найбільше знищених геодезичних пунктів за 30 років між виконаними обстеженнями в Одеській області – 37,2 % та в Дніпропетровській – 34,2 %, найменше в Полтавській та Чернігівській областях – 0,9 %, без урахування пунктів, які потребують додаткового інструментального розшуку. Одержані дані про кількість знищених пунктів підтверджують попередні дослідження та статистику про втрати в технічних звітах.

6. Обстеження показали відсутність науково-економічного та нормативно-технічного обґрунтування допустимої кількості знищених геодезичних пунктів.

7. Необхідність правового забезпечення охоронної зони ґрунтових геодезичних пунктів.

8. Проведене обстеження актуалізує невирішену проблему правового забезпечення функціонування пунктів ДГМ, яка і надалі загострюватиметься, що зумовлює необхідність впровадження у польові топографо-геодезичні роботи та для проведення контролю виконання різних видів, типів сервітутів.

### Література

Бекмурзаев Б. Ж., Касымканова Х. М., Джангулова Г. К., Бектур Б. К. (2015). Опыт создания государственных спутниковых геодезических сетей и

установление системы координат. Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан. Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Vol. 2, No. 300, 120–127 [Електронний ресурс]. Режим доступу: [nblib.library.kz/elib/library.kz/jurnal/Доклад\\_02\\_2015/Bekmurzaev0215.pdf](http://nblib.library.kz/elib/library.kz/jurnal/Доклад_02_2015/Bekmurzaev0215.pdf)

Густота населення України. Вікіпедія [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Густота\\_населення\\_України](https://uk.wikipedia.org/wiki/Густота_населення_України)

Державне агентство лісових ресурсів України. Лісистість адміністративних областей (2011 рік) [Електронний ресурс]. Режим доступу:

[http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art\\_id=62921](http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=62921)[http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2009/ds/kn/kn\\_u/kn1209\\_u.html](http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2009/ds/kn/kn_u/kn1209_u.html)

Державна геодезична мережа – Геопортал [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://dgm.gki.com.ua>

Деякі питання реалізації частини першої статті 12 Закону України “Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність” [Кабінет Міністрів України; пост. від 07.08.2013 р. № 646 [Електронний ресурс]. Режим доступу <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/646-2013>.

Закон України “Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність” від 23.12.1998 р. № 353-XIV [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/353-14>.

Земцова А. В., Беккарнаева Г. С. (2014). Предложения по повышению точности геодезической основы города Алматы. Инновационные технологии и проекты в горно-металлургическом комплексе, их научное и кадровое сопровождение. Сборник трудов Международной научно-практической конференции. Алматы, с. 422–425 [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://portal.kazntu.kz/files/publicate/2014-06-03-elbib\\_8.pdf](http://portal.kazntu.kz/files/publicate/2014-06-03-elbib_8.pdf)

Науково-дослідний інститут геодезії і картографії: [Електронний ресурс]. Режим доступу: [gki.com.ua/projects.htm](http://gki.com.ua/projects.htm) | Реалізовані проекти.

Про затвердження Порядку обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі [Мінагрополітики України; наказ від 03.11.2014 р. № 435 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1467-14>

Про Порядок охорони геодезичних пунктів. Кабінет Міністрів України; Постанова від 19.07.1999 № 1284.

Про схвалення Концепції Державної цільової науково-технічної програми розвитку топографо-геодезичної діяльності та національного картографування на 2014–2018 [Електронний ресурс].

- Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2354-2010>.
- Рудницкая Н. В. (2013). Современная координатная основа Республики Беларусь. *Автоматизированные технологии изысканий и проектирования*, № 1, С. 86–88.
- Стопхай Ю. А. (2011). Геодезичний зріз України по меридіану 26°43': матеріали про пошук пунктів Геодезичної дуги Струве. *Вісник геодезії та картографії*, № 2, С. 4–12.
- Татаренко В. И. (1986). К анализу качественного состояния геодезических сетей. Совершенствование методов инженерно-геодезических работ. *Межвузовский сборник*. Новосибирск: НИИГАИК, 105 с.
- Технічний звіт про обстеження, відновлення та згущення геодезичних пунктів державної геодезичної мережі на об'єкті "Кременецький". Робота 1988–1992 рр.
- Тревого І., Ільків Є., Галярник М., Шешур О., Марчук М. (2018). Дослідження правового статусу геодезичних пунктів, закладених на дахах будівель. *Міжнародна науково-технічна конференція молодих вчених GeoTerrace-2018* (13–15 грудня 2018 р.). Львів, С. 92–93.
- Тревого І., Ільків Є., Галярник М., Шешур О., Марчук М. (2018). Дослідження природи сервітутів для використання стінових геодезичних марок і реперів. *Міжнародна науково-технічна конференція молодих вчених GeoTerrace-2018* (13–15 грудня 2018 р.). Львів, С. 94–95.
- Тревого І. С., Ільків Є. Ю., Галярник М. В. (2017). Моніторинг геодезичних пунктів: монографія. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 214 с.
- Шевчук П. М. (1978). Вопросы восстановления и сгущения государственной геодезической сети для обеспечения крупномасштабных схемок: автореф. на соискание ученой степени канд. техн. наук. Львов, 24 с.

I. TREVOHO<sup>1</sup>, Ye. ILKIV<sup>2</sup>, M. HALIARNYK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Geodesy, Lviv Polytechnic National University, 12, S. Bandera str., Lviv, Ukraine, 79013

<sup>2</sup> Department of Geodesy and Land Management, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, 15, Carpathian str., Ivano-Frankivsk, Ukraine, 76019, e-mail: evgen\_ilkiv@ukr.net

#### ANALYSIS OF THE PRESENT STATUS OF THE STATE GEODETIC NETWORK OF UKRAINE

**Purpose** is to carry out an analysis of the survey results of State Geodetic Network (SGN) points on the territory of Ukraine performed by the territorial divisions of the State Service for Geodesy, Cartography and Cadastre of Ukraine. Conduct a study to determine the impact of population density and forestry in the region on the number of lost points. Perform analysis of losses of geodetic points during the period of independence of our state. Pay attention to the lack of scientific and economic substantiation of the allowable number of points losses, as well as the availability of points that are unavailable and increase their number in the future. Consider the measures for the use of inaccessible points, which is due to an increase in the importance of private ownership of land in the community. Develop proposals for the correct interpretation of the protection zone around the points by introducing into the practice of field topographic and geodetic works of various types and types of easements. **Method.** The methods of mathematical statistics, mathematical methods of recording and ranking, methods of system analysis and quantitative methods of "operations research" are used to process the results of the SGN points examination. **Results.** On the territory of Ukraine during 2017–2018 a full-scale survey of the geodesic (planned) network points status of 1, 2 and 3 classes was carried out in order to check their condition on the ground. **Scientific novelty and practical significance.** The performed analysis allows to assess the changes in the status of the SGN, to estimate the loss of geodetic points in the regions and in the classes of networks over the past decades, to identify new trends in the status of the geodetic network, which will give grounds for the generalization of conclusions by the department of state geodetic supervision of the topographic, geodetic and cartographic activity of the State Service for Geodesy, Cartography and Cadastre of Ukraine apparatus. **Practical worth** of the work is to solve the problem of ensuring the functioning, development, modernization, reconstruction of the state geodetic network during the implementation of the State target scientific and technical program for the development of topographic and geodetic activity and national mapping.

**Key words:** State Geodetic Network points of Ukraine; State Service for Geodesy, Cartography and Cadastre of Ukraine; destroyed points; forestry; population density; protection zone; easements.

#### References

- Bekmurzaev B. Zh., Kasymkanova Kh. M., Dzhanhulova H. K., Bektur B. K. (2015). Opyt sozdaniya gosudarstvennykh gosudarstvennykh sputnikovyykh geodezicheskikh setey i ustanovleniye sistemy koordinat. *Doklady Natsionalnoy akademii nauk Respubliki Kazakhstan. Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan*.

- Vol. 2, No. 300, P. 120–127 [Electronic resource]. Access mode: [nlib.library.kz/elib/library.kz/jurnal/Doklad\\_02\\_2015/Bekmurzaev0215.pdf](http://nlib.library.kz/elib/library.kz/jurnal/Doklad_02_2015/Bekmurzaev0215.pdf)
- Hustota naselennia Ukrainy. Wikipediia [Electronic resource]. Access mode: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Густота\\_населення\\_України](https://uk.wikipedia.org/wiki/Густота_населення_України)
- Derzhavne ahenstvo lisovykh resursiv Ukrainy. Lisystist administratyvnykh oblastei (2011 rik). [Electronic resource]. Access mode: [http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art\\_id=62921](http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=62921)[http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2009/ds/kn/kn\\_u/kn1209u.html](http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2009/ds/kn/kn_u/kn1209u.html)
- Derzhavna heodezychna merezha – Heoportall [Electronic resource]. Access mode: <http://dgm.gki.com.ua>
- Deiaki pytannia realizatsii chastyny pershoi statti 12 Zakonu Ukrainy “Pro topografo-heodezychnu i kartografichnu diialnist” [Kabinet Ministriv Ukrainy; post. vid 07.08.2013 r. No. 646 [Electronic resource]. Access mode: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/646-2013.16>
- Zakon Ukrainy “Pro topografo-heodezychnu i kartografichnu diialnist” vid 23.12.1998 r. No. 353-XIV [Electronic resource]. Access mode: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/353-14>
- Zemtsova A. V., Bekkarnaeva H. S. (2014). Predlozheniya po povysheniyu tochnosti geodezicheskoy osnovy goroda ALMATY. Innovatsionnyye tekhnologii i proyekty v gorno-metallurgicheskoy kompleks, ikh nauchnoye i kadrovoye soprovozhdeniye. *Sbornik trudov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Almaty, P. 422–425. [Electronic resource]. Access mode: [http://portal.kazntu.kz/files/publicate/2014-06-03-elbib\\_8.pdf](http://portal.kazntu.kz/files/publicate/2014-06-03-elbib_8.pdf)
- Naukovo-doslidnyi instytut heodezii i kartografii [Electronic resource]. Access mode: [gki.com.ua/projects.html](http://gki.com.ua/projects.html)
- Pro zatverdzhennia Poriadku obstezhennia ta onovlennia punktiv Derzhavnoi heodezychnoi merezhi [Minahropolityky Ukrainy; nakaz vid 03.11.2014 r. No. 435 [Electronic resource]. Access mode: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1467-14>
- Pro Poriadok okhorony heodezychnykh punktiv. Kabinet Ministriv Ukrainy; Postanova vid 19.07.1999. No. 1284.
- Pro skhvalennia Kontseptsii Derzhavnoi tsilovoi naukovo-tekhnichnoi prohramy rozvytku topografo- heodezychnoi diialnosti ta natsionalnoho kartografuvannia na 2014-2018. 29.12.2010 No. 2354-r [Electronic resource]. Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2354-2010>
- Rudnytskaia N. V. (2013). Sovremennaya koordinatnaya osnova Respubliki Belarus. *Avtomatizirovannyye tekhnologii izyskaniy i proyektirovaniya*. No. 1, P. 86–88.
- Stopkhai Yu. A. (2011). Heodezychnyi zriz Ukrainy po merydianu 26°43': materialy pro poshuk punktiv Heodezychnoi duhy Struve, Yu. A. Stopkhai. *Visnyk heodezii ta kartografii*, No. 2, P. 4–12.
- Tatarenko V. Y. (1986). K analizu kachestvennogo sostoyaniya geodezicheskikh setey. Sovershenstvovaniye metodov inzhenerno-geodezicheskikh rabot. *Mezhvuzovskiy sbornik*, Novosibirsk: NIIGAIK, 105 p.
- Tekhnichniy zvit pro obstezhennia, vidnovlennia ta zghushchennia heodezychnykh punktiv derzhavnoi heodezychnoi merezhi na obiekty “Kremenetskyi”. Robota 1988–1992 rr.
- Trevoho I., Ilkiv Ye., Haliarnyk M., Sheshur O., Marchuk M. (2018). Doslidzhennia pravovoho statusu heodezychnykh punktiv, zakladenykh na dakhakh budivel. *Mizhnarodna naukovo-tekhnichna konferentsiia molodykh vchenykh GeoTerrace-2018* (13–15 hrudnia 2018 r.). Lviv, P. 92–93.
- Trevoho I., Ilkiv Ye., Haliarnyk M., Sheshur O., Marchuk M. (2018). Doslidzhennia pryrody servitutiv dlia vykorystannia stinovykh heodezychnykh marok i reperiv. *Mizhnarodna naukovo-tekhnichna konferentsiia molodykh vchenykh GeoTerrace-2018* (13–15 hrudnia 2018 r.). Lviv, P. 94–95.
- Trevoho I. S., Ilkiv Ye. Yu., Halyarnyk M. V. (2017). Monitorynh heodezychnykh punktiv: monografiia. Ivano-Frankivsk: IFNTUNH, 214 p.
- Shevchuk P. M. (1978). Voprosy vostanovleniya i sgushcheniya gosudarstvennoy geodezicheskoy seti dlya obespecheniya krupnomasshtabnykh syomok: avtoreferat na soiskaniye uchenoy stepeni kand. tekhn. nauk. Lviv, 24 p.

