



УДК 528.236

**DETERMINATION OF TRANSITION PARAMETERS BETWEEN MSK
ODESSA AND WGS 84 USING ESRI GEOSINFORMATION
TECHNOLOGIES****ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПЕРЕХОДУ МІЖ МСК ОДЕСА ТА
WGS-84 ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ КОМПАНІЇ ESRI****Stadnikov V.V. / Стадніков В.В.***s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-2479-9780

Kolosuyk A.A. / Колосюк А.А.*s.e.s., as.prof. / к.е.н., доц.*

ORCID: 0000-0001-7220-4772

Konstantinova O.V. / Константінова О.В.*s.e.s. / к.е.н*

ORCID: 0000-0002-9336-9215

Stadnikova N.V. / Стаднікова Н.В.*senior lecturer / старший викладач*

ORCID: 0000-0001-6656-5766

*Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Odessa, Didrihsona, 4, 65000
Одеська державна академія будівництва та архітектури, Одесса, вул.Дідріхсона, 4, 65000*

Анотація. Мета статті полягає в практичному застосуванні геоінформаційних технологій компанії ESRI для визначення параметрів переходу між місцевими системами координат та WGS-84. В роботі проаналізовано можливості використання сучасного програмного забезпечення ESRI, визначення параметрів переходу між МСК Одеса та WGS-84 за допомогою геоінформаційних технологій компанії ESRI, висвітлено основні результати розрахунків параметрів переходу між заданими системами координат. В результаті роботи було виявлено низку переваг використання програмного забезпечення ESRI для практичного визначення параметрів переходу між системами координат.

Ключові слова: система координат, ESRI, ArcGIS, WGS-84.

Вступ.

В різні часи на території України діяли різні системи координат.

За часів СРСР і до 2004 року діяла система координат СК-42, яка базувалась на референц-еліпсоїді Красовського. СК42 створювалася в епоху доспутникову геодезії за допомогою існуючих на той момент методів і технологій, а саме шляхом спостереження Тріангуляційної мережі, яка, в свою чергу, спиралася на пункти, координати яких отримані з астрономічних спостережень.

Система координат СК63 була створена як варіація СК42, покликана додати новий рівень секретності. Для цього територія країни була розбита на райони, в межах яких застосовувалися свої "секретні" параметри осьового меридіана зони і такі ж секретні параметри зміщення початку відліку. З огляду на цей факт, про системи СК42 / СК63 можна говорити, як про одну й ту ж систему.

Система координат УСК2000 проектувалася таким чином, щоб мати однозначний зв'язок з глобальними системами.

В якості такої відправної точки була взята система ITRF на епоху 2005



року. Як референц-еліпсоїд був використаний еліпсоїд Красовського, а зрушення центру еліпсоїда підбрано таким чином, щоб домогтися його оптимального розташування для всієї території України. В результаті була отримана мережа з високим ступенем однорідності по точності, узгоджена з глобальними системами.

В теперішній час в Україні офіційно зареєстровано 1146 місцевих систем координат, похідних від систем координат СК-42 та СК-63. З початком ери GPS стало зрозуміло, що СК42 має відхилення від глобальних систем координат, що ускладнило використання супутникових технологій для топографо-геодезичних робіт. Більш того, система не просто повернена або не відповідає масштабу. Насправді спостерігається деформація мережі, що погано піддається математичному опису.

Тому існує нагальна потреба в визначенні параметрів переходу між місцевими, та загальноземними системами координат.

Основний текст.

Місцева система координат міста Одеси є похідною від радянської референцної системи СК-42. МСК м. Одеси використовується понині при виконанні топографічних робіт на території міста (рисунок 1).

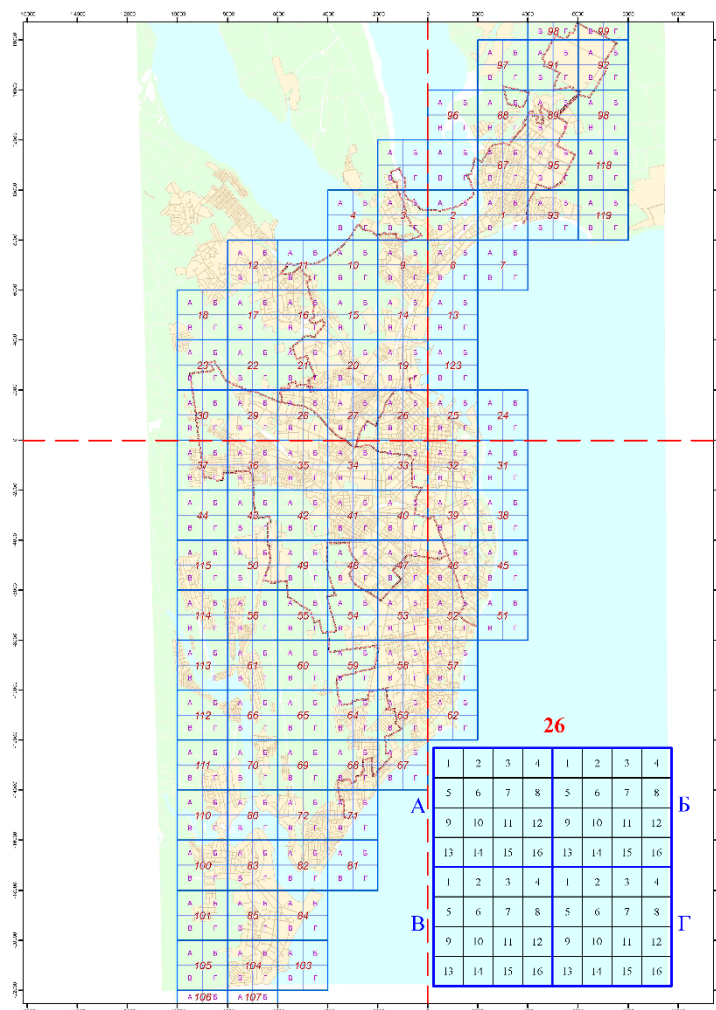


Рисунок. 1 Номенклатурна розграфка місцевої системи координат



За початок відліку існуючої на даний момент МСК було обрано шпиль дзвіниці Покровської церкви, яку було збудовано на зорі зародження міста, ще у 1822 році. Знаходилась вона на Александровському проспекті, між вулицями Єврейською та Поштовою.

Зараз на цьому місці розташована гімназія №2.

Метою роботи стало практичне визначення параметрів переходу між МСК Одеса та WGS 84 за допомогою програмного забезпечення ArcGIS компанії ESRI

В якості математичного методу обчислення географічного перетворення було використано Метод Молоденського.

Даний метод дозволяє визначити наступні параметри географічного перетворення:

- зрушення по осі X, Y, Z (м);
- поворот по осі X, Y, Z (секунди);
- різницю масштабів (ppm);
- координату центру повороту.

Вихідними даними для роботи слугували:

Текстові та картографічні дані пунктів полігонометрії на території м Одеса

Польові вимірювання пунктів в СК WGS-84 було виконано за допомогою GPS приймача Trimble GeoExplorer 6000 GeoXR (режим - статика).

Результати знімачь було оброблено за допомогою програмного забезпечення ArcGIS, що дозволило накласти результати вимірювань в обох системах координат та розрахувати параметри проекції.

При перерахунку координат за 15 вихідними пунктами міської полігонометрії було виявлено значне спотворення результату. Тому з розрахунків було виключено пункти, що давали найбільшу лінійну похибку. (рисунок 2)

Результатом роботи стало визначення параметрів географічного перетворення між системами координат МСК Одеса та WGS84:

Зрушення по осі X, Y, Z (м);

$$dx = 23,61$$

$$dy = 140,82$$

$$dz = 79,7$$

Поворот по осі X, Y, Z (секунди);

$$Rx = 0,0$$

$$Ry = -0,31$$

$$Rz = -0,7$$

різниця масштабів (ppm);

$$ds = -0,25$$

координата центру повороту.

$$X0 = 30.738$$

$$Y0 = 46.472$$

$$Z0 = 0,0$$

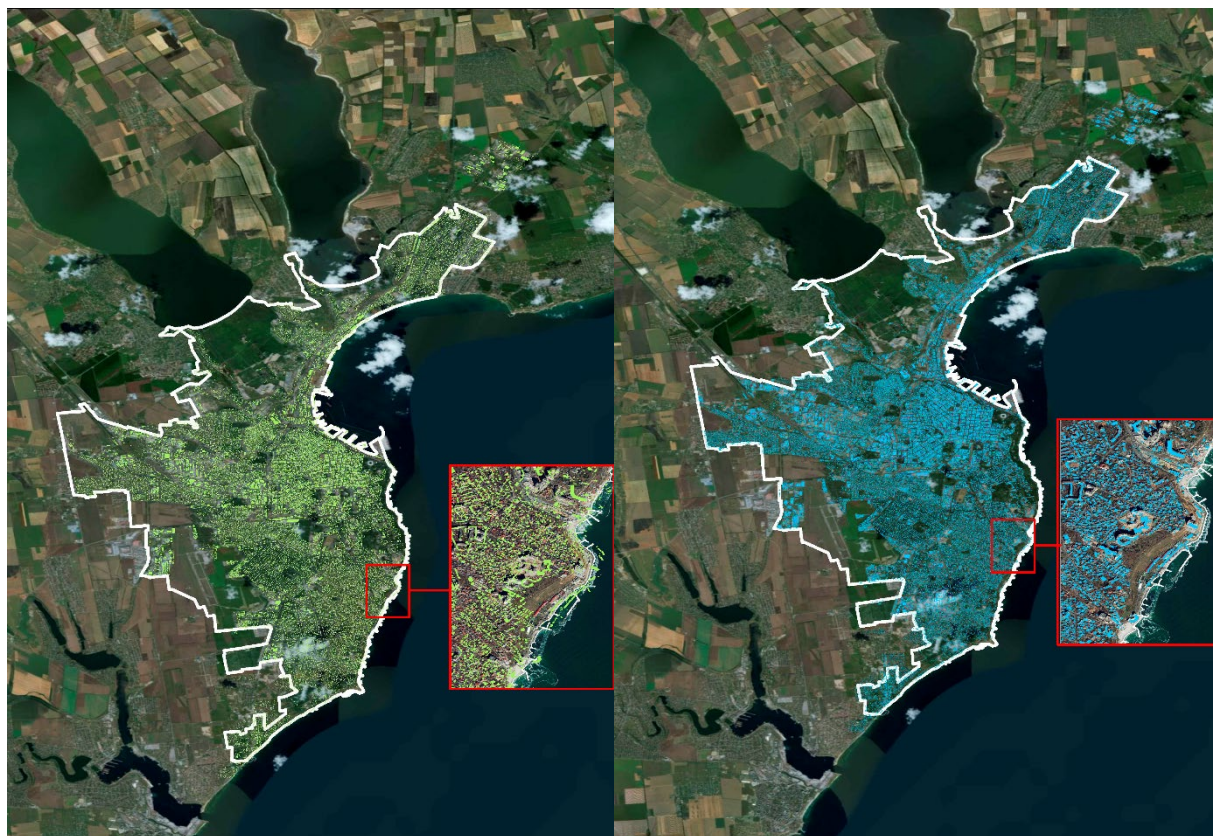


Рисунок. 2. Результат практичного визначення параметрів переходу між МСК Одеса та WGS 84 за допомогою програмного забезпечення ArcGIS

Література:

1. Постанова КМУ «Про затвердження порядку побудови Державної геодезичної мережі» від 07.08.2013 р. №646//Відомості Верховної Ради України (ВВР)– 2013, №6, ст. 43. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/646-2013-%D0%BF#n9>

2. Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» від 23.12.1998 №. 353-XIV. //Відомості Верховної Ради України (ВВР) – 1998, N 5-6, ст.46. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/353-14/page>

References:

1. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine "On approval of the procedure for construction of the State Geodetic Network" dated 07.08.2013 №646 // Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine (VVR) - 2013, №6, Art. 43. [Electronic resource]. Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/646-2013-%D0%BF#n9>

2. Law of Ukraine "On topographic, geodetic and cartographic activities" of 23.12.1998 «. 353-XIV. // Information of the Verkhovna Rada of Ukraine (VVR) - 1998, N 5-6, p.46. [Electronic resource]. Access mode: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/353-14/page>

Abstract. The purpose of the article is to apply ESRI's geographic information technologies in practice to determine the parameters of the transition between local coordinate systems and WGS-84. The paper analyzes the possibilities of using modern ESRI software, determining the transition parameters between MSK Odessa and WGS-84 using ESRI geographic information technologies, highlights the main results of calculations of transition parameters between given coordinate systems. As a result, a number of advantages of using ESRI software for practical determination of parameters of transition between coordinate systems were revealed.



Key words: *coordinate system, ESRI, ArcGIS, WGS-84.*

Стаття відправлена: 11.05.2021 р.
© Стадніков В.В., Колосюк А.А.,
Константинова О.В., Стаднікова Н.В.