



СТВОРЕННЯ ГЕОДЕЗИЧНОГО ПОЛІГОНА НАВКОЛО ОЗЕРА ПІСОЧНЕ ШАЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Описується процес створення геодезичного полігона навколо озера Песочное для кожного року моніторингу рівней водних поверхностей озер, ґрунтових і підземних вод і спостережень за деформаціями земної кори. По результатам этих исследований будет осуществляться прогнозирование интенсивности изменений экологических процессов.

The process of creation of geodetic polygon around PISOCHNE lake for annual monitoring of the water surface levels of lakes, ground and underground waters and observation of the Earth's crust deformations is described. According to results of these measurements the forecasting of the intensity of changes in ecological processes will be carried out.

Постановка проблеми. Експлуатація Хотиславського піщано-крейдового родовища становить потенційну загрозу для Західного Полісся, зокрема для Шацького національного природного парку. Це може спричинити зниження рівнів води в усьому Шацькому поозер'ї [4,5]. Для цього регіону характерна наявність глибинних тектонічних розломів, що також може негативно впливати на розвиток території.

Постановка завдання: викласти результати побудови геодезичного полігона навколо озера Пісочне для моніторингу рівнів водних поверхонь озер, ґрунтових і підземних вод та спостережень за деформаціями земної кори.

Виклад основного матеріалу. Весною 2015 р. експедиція у складі викладачів Національного університету "Львівська політехніка" провела обстеження раніше закладеної різними відомствами Радянського Союзу і довоєнної Польщі нівелірної мережі II та III класів і мережі триангуляції 2-4 класів на території Шацького національного природного парку. Було віднайдено репери № 27 лінії нівелювання II класу Ратне – Шацьк – б/№, 39,1 км уздовж шосе Брест – Ковель, прокладеної Поліським бюро проектів меліорації Полісся в 1930-1936 роках, який і використали як вихідний для побудови геодезичного полігона, а також стінні репери № 630 та б/№ лінії нівелювання IV класу, сигн. п. п. Травни – ст. рп. № 6796, виконане в 1980 р. Підприємством № 13, та стінний репер б/№ на будівлі пошти у смт Шацьк [6]. Стінні репери № 630 і б/№ розташовані в Шацьку, ґрунтовий репер № 27 знаходиться в околицях с. Затишшя за 2 км на північний схід від нього, біля шосе Шацьк – Піща. Також було використано центри пунктів триангуляції 4 класу: Перемут, Плотиче і Травни. Пункт Травни розташований у с. Мельники, біля озера Пісочне, пункт Плотиче – в смт Шацьк, а пункт Перемут – біля озера Перемут.

Не знайдено такі пункти: марка № 23^а в будівлі церкви в смт Шацьк та ст. рп. б/№, закладений на мосту через шосе Шацьк – Піща, лінії нівелювання II класу Ратне – Шацьк – б/№, 39,1 км уздовж шосе Брест – Ковель, а також ст. рп. № 1280 у с. Підманове, закладений у стіну бібліотеки, лінії нівелювання IV класу, виконаного в 1979 р. Підприємством № 13.

© О. І. Мороз, Т. Ю. Корлятович, І. Я. Покотило, С. П. Ямелинець, 2015

Геодезичний полігон створено згідно з інструкцією нівелювання I-IV класів [2]. Було закладено два стінні репери, три горизонтальні марки і дві закладні точки. Схему полігона відображує мал. 1. Його довжина становить 26,8 км. Складається з 14-ти пунктів: гор. мр. б/№ (Міст-1), гор. мр. б/№ (Бігборд), ст. рп. б/№ (Міст-2), гор. мр. б/№ (Мельники), п. тр. Перемут, гр. рп. № 27, закл. т. (Кіоск), п. тр. Травни, ст. рп. б/№ (Школа), закл. т. (Тимчасовий), п. тр. Плотиче, ст. рп. б/№ (буд. № 192), ст. рп. № 630 та ст. рп. б/№ (Пошта). Відстань між ними приблизно 2-2,5 км.



Мал. 1. Схема геодезичного полігона:
 ● – ґрунтовий репер; ● – стінний репер;
 ⊗ – закладна точка; ▲ – пункт триангуляції;
 ⊙ – горизонтальна марка

Нівелювання III класу (одночасно двома бригадами) було розпочато влітку 2015 р. Бригада № 1 виконувала нівелювання від стінного репера № 630 до ґрунтового репера № 27 уздовж шосе Шацьк – Піща, а друга, навпаки, – від ґрунтового репера № 27 до стінного репера № 630 через село Мельники. Нівелювання виконувалось методом "із середини" цифровим нівеліром Dini 22 Trimble та штрих-кодовими рейками. Погодні умови були



добрі (переважно хмарило, атмосферні коливання повітря мінімальні).

На ділянці полігона між стінним репером № 630 та стінним репером б/№ "Пошта" виконували дослідження студенти. Воно полягало в тому, що одна бригада між тими двома реперами виконувала нівелювання методом "із середини", а друга методом "вперед – назад" [1]. У камеральних умовах виконувалось порівняння точності двох методів та часу, затраченого на виконання роботи.

Після вимірювань було проведено зрівноваження нівелірних ходів, а пізніше – і всього полігона. Відомість зрівноваження висот і перевищень подано в таблиці.

Також було визначено місце розташування свердловин та водомірних постів, які в подальшому (у 2016 р.) буде прив'язано до реперів створеного полігона для спостережень за визначенням рівнів водних поверхонь озер, ґрунтових і підземних вод.

Схему розташування свердловин та водомірних постів відображено на мал. 2. На території Шацького національного природного парку облаштовано один водомірний пост, 3 глибинних свердловин та 16 ґрунтових свердловин. Глибинні свердловини закладено біля озер Світязь, Мошне і Пісочне, а водомірний пост розміщено на озері Світязь, на території метеорологічної станції.



Мал. 2. Схема розташування свердловин та водомірних постів:

- – водомірний пост; ○ – ґрунтова свердловина;
- – глибинна свердловина

Відомість зрівноваження висот і перевищень нівелювання III класу

Пункти	Довжина секції, м	Кількість штативів	Перевищення (прямий хід)	Перевищення (зворотний хід)	Середнє перевищення	Нев'язка f_n , мм	Допустиме значення f_n , мм	Поправки за зрівноваження	Зрівноважені перевищення	Висоти пунктів
Гр. рп. № 27	1238,06	11	0,3887	-0,3806	0,3847	8,1	15,8	-0,0011	0,3836	163,681
Закл. т. (Кіоск)	3150,91	28	1,565	-1,562	1,5635	3	25,1	-0,0028	1,5607	164,065
П. тр. Травни	2452,72	21	0,51	-0,518	0,5140	-8	22,1	-0,0021	0,5119	165,625
Ст. рп. (Школа)	2651,28	21	-0,821	0,831	-0,8260	10	23,0	-0,0021	-0,8281	166,137
Закл. т. (Проміжний)	1934,17	14	1,55	-1,554	1,552	-4	19,7	-0,0014	1,5506	165,309
П. тр. Плотиче	2529,93	19	3,325	-3,322	3,3235	3	22,6	-0,0019	3,3216	166,860
Ст. рп. б/№ (буд. № 192)	1500	12	-2,039	2,041	-2,04	2	17,3	-0,0012	-2,0412	170,181
Ст. рп. № 630	970,04	15	5,2819	-5,2765	5,2792	5,4	13,8	-0,0015	5,2777	168,140
Ст. рп. б/№ (Пошта)	1048,45	10	-3,0064	3,0097	-3,0081	3,3	14,5	-0,0010	-3,0090	173,418
Гор. мр. б/№ (Міст-1)	1602,43	12	-2,1449	2,157	-2,1510	12,1	17,9	-0,0012	-2,1521	170,409
Гор. мр. б/№ (Бігборд)	1921,59	14	-4,2603	4,2635	-4,2619	3,2	19,5	-0,0014	-4,2633	168,257
Ст. рп. (Міст-2)	1695,19	13	1,0607	-1,0603	1,0605	0,4	18,4	-0,0013	1,0592	163,993
Гор. мр. б/№ (Мельники)	1842,66	16	-0,2062	0,2086	-0,2074	2,4	19,2	-0,0016	-0,2090	165,053
П. тр. Перемут	2255,21	16	-1,1656	1,1566	-1,1611	-9	21,2	-0,0016	-1,1627	164,844
Гр. рп. № 27										163,681
2S=53585,22 S=26792,61						Σпр.=0,02195 Σтеор.=0 f _n =0,02195 f _{n доп.} = 10√L = 10√53,6 = 73,2				



Висновки. Хотиславське піщано-крейдове родовище є потенційною загрозою для екологічного та водного балансу та деформацій земної кори Західного Полісся, зокрема і для Шацького національного природного парку.

Навесні 2015 р. було проведено обстеження нівелірної мережі II і III класу та мережі триангуляції 2-4 класів на території природного парку. Створено геодезичний полігон, довжина якого становить 26,8 км і складається він з 14-ти пунктів.

Улітку 2015 р. розпочато виконання нівелювання III класу методом "із середини". Визначено місце розташування свердловин та водомірних постів, які в подальшому (у 2016 р.) буде прив'язано до реперів створеного полігона.

Література

1. Ващенко, В.І. Спосіб геометричного нівелювання з врахуванням вертикальної рефракції та негоризонтальності візирного променя / В.І. Ващенко, С.С. Перій,

В.О. Літинський // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – Л.: Вид-во Нац.ун-ту "Львівська політехніка", 2009. – Вип. I. – С. 116-121.

2. Інструкція по нівелюванню I, II, III, IV класов. – М.: Недра, 1990. – 175 с.

3. Мороз, О.І. Про геодинамічні дослідження на природно-заповідних територіях / О.І. Мороз, А.Т. Дульцев, І.С. Сідоров [та ін.] // Вісн. геодез. та картогр. – 2013. – № 2. – С. 15-18.

4. Мороз, О.І. Вплив Хотиславського родовища на екологічний стан Шацького національного парку / О.І. Мороз // 36. Матер. 2-го Міжнародного конгресу "Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування". – Л., 2012. – С. 45.

5. Природа Західного Полісся, прилеглого до Хотиславського кар'єру Білорусі: монографія; за ред. Ф.В. Зузука. – Луцьк: ПП Іванюк В.П., 2014. – 246 с.

6. Сводный каталог высот пунктов нивелирования на лист карты масштаба 1:200 000 М-34-IV. – К.: Гл. упр. геодез. и картогр. при Совете Министров СССР, Предпр. № 13,1983. – 255 с.

Надійшла 17.09.15

* * *

УДК 528.06:528.1

В. А. Рябчій, В. В. Рябчій, В. І. Павліщев

ПРО ЗАСТОСУВАННЯ ФУНКЦІЇ МАКСИМАЛЬНОЇ ПРАВДОПОДІБНОСТІ ДЛЯ ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДУ НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ

Проанализированы особенности функции правдоподобия Фишера, которая используется для вероятностного обоснования метода наименьших квадратов, в зависимости от количества всех и только избыточных измерений и значений дисперсии единицы веса. Определено влияние каждой отдельной составляющей (параметра) этой функции на ее величину. Установлено, что значение логарифма функции правдоподобия при значении дисперсии более чем 0,398942... с положительного превращается в отрицательное, а затем и стремительно уменьшается. Увеличение количества всех или только избыточных измерений уменьшает значение логарифма этой функции. Рекомендуется не использовать эту функцию для вероятностного обоснования метода наименьших квадратов.

The features of the likelihood function by Fischer used to study the likely method of least squares, depending on the number of all and only excess measures and values of weight unit dispersion are analyzed. The effect of each single component (parameter) of this function on its size is defined. It is established that the value of logarithm of the likelihood function at the size of dispersion more than 0.398942... from positive turns into negative and then rapidly decreases. Increase of the number of all or only excess measures reduces the value of the logarithm of this function. It is recommended not to use this function to study the likely method of least squares.

Постановка проблеми. У своїх книгах [11, с. 11-12] і [12, с. 8] Ю. І. Маркузе для обґрунтування методу найменших квадратів використав вираз, який назвав **функцією правдоподібності L:**

$$L = f(y_1, y_2, \dots, y_n) = (2\pi)^{-\frac{n}{2}} (\sigma_0^2)^{-\frac{1}{2}} [\det Q]^{-\frac{1}{2}} \times \exp\left(-\frac{1}{2\sigma_0^2} [y - M_y]^T Q^{-1} [y - M_y]\right). \quad (1)$$

© В. А. Рябчій, В. В. Рябчій, В. І. Павліщев, 2015

У цьому виразі y_1, y_2, \dots, y_n – результати вимірювань; σ_0^2 – дисперсія одиниці ваги; $Q = P^{-1}$ – матриця зворотних ваг; M_y – математичне сподівання величин y .

В одній із цих книг він пише: "Для знаходження найкращих оцінок для M_y та σ_0^2 застосовують метод максимальної правдоподібності, запропонований Р. Фішером, який завжди приводить до ймовірних, асимптотично нормальних і асимптотично ефективних оцінювань. Для вирішення задач з умовою $\ln L = \max$ складають і разом вирішують два матричних рівняння: $\partial \ln L / \partial M_y = 0$; $\partial \ln L / \partial \sigma_0^2 = 0$ ".