

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Матеріали
міжнародної науково-практичної конференції

**«СУЧАСНА ЗЕМЛЕВПОРЯДНА НАУКА:
СЬОГОДЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ»**

11-12 березня 2020 року

Біла Церква
2020

Редакційна колегія:

Даниленко А.С., ректор Білоцерківського національного аграрного університету, академік НААН, д-р екон. наук, професор, голова оргкомітету.

Новак В.П., д-р біол. наук, перший проректор БНАУ, професор, заступник голови оргкомітету.

Шароглазова Г.А., завідувач кафедри геодезії та геоінформаційних систем, Полоцький державний університет, канд. тех. наук, доцент.

Марія Біхунова, доцент факультету садівництва і ландшафтної інженерії, Словацький університет сільського господарства, доктор філософії.

Мартіна Вересова, доцент факультету садівництва і ландшафтної інженерії, Словацький університет сільського господарства, доктор філософії.

Стариченко М.А., голова Київської обласної ради.

Ястреб О.А., начальник міськрайонного управління у Білоцерківському районі та м. Біла Церква Головного управління Держгеокадастру у Київській області.

Савчук В.П., секретар Білоцерківської міської ради.

Варченко О.М., проректор з наукової та інноваційної діяльності БНАУ, др екон. наук, професор.

Димань Т.М., проректор з освітньої, виховної та міжнародної діяльності БНАУ, д-р с.-г. наук, професор.

Карпенко А.М., проректор з навчально- виробничої діяльності та комплексного розвитку БНАУ, канд. екон. наук, доцент.

Хахула В.С., декан агробіотехнологічного факультету БНАУ, канд. с.-г. наук, доцент.

Прядка Т.М., завідувач кафедри управління земельними ресурсами та земельного кадастру БНАУ, канд. екон. наук, доцент.

Недашківська Т.М., завідувач кафедри геодезії, картографії та землеустрою БНАУ, канд. екон. наук.

Камінецька О.В., заступник декана агробіотехнологічного факультету з навчальної роботи, канд. екон. наук.

Комарова Н.В., асистент кафедри управління земельними ресурсами та земельного кадастру БНАУ.

Крупа Н.М., заступник декана агробіотехнологічного факультету з виховної роботи, канд. біол. наук, доцент.

Олешко О.Г., начальник редакційно-видавничого відділу, канд. с.-г. наук, доцент.

«Сучасна землевпорядна наука: сьогодення та перспективи розвитку»: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 11-12 березня 2020 року. Білоцерківський НАУ. 108 с.

4. vanOort P.A.J. Interpreting the change detection error matrix. Remote Sensing of Environment, #108, 2007. – с. 1-8.

5. Волошина М.В. К вопросу оценки достоверности результатов автоматизированного дешифрирования космических снимков // Материалы международной научно-технической конференции «Геодезия, картография, кадастр, ГИС – проблемы и перспективы развития», Новополоцк, 9-10 июня 2016 г., часть 1, с. 211-214.

УДК 528.063

ДЕГТЯРЕВ А. М., к.т.н., доцент

Полоцкий государственный университет, Беларусь

ДЕГТЯРЕВА Е. В., старший преподаватель

Полоцкий государственный университет, Беларусь

ВЫЯВЛЕНИЕ ГРУБЫХ ОШИБОК В ЛИНЕЙНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ НА ОСНОВЕ КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА

Розглянуто можливість виявлення грубої помилки у вимірах при дослідженні геодезичних процедур, описуваних лінійними моделями, на основі кореляційного аналізу. Показана можливість, використовуючи множинний коефіцієнт кореляції виявляти дві і більше грубих помилок у вимірах. Представлені результати чисельних досліджень.

Ключові слова: груба помилка, геодезичні вимірювання, кореляційний аналіз, множинний коефіцієнт кореляції

Наличие грубых ошибок при исследовании любых процессов описываемых системой линейных уравнений, таких как уравнивание геодезических сетей, оптимальное управление землеустроительными мероприятиями и других, приводит к получению смещённых и неэффективных оценок. Существует достаточно много способов выявления грубых ошибок, основа которых обычно статистические методы. В представленном материале рассматривается один из старых и незаслуженно забытых методов [1] на основе корреляционного анализа. Также предлагается его возможное расширение на случай не одной грубой ошибки. Суть базового метода в следующем. По методу наименьших квадратов для линейной модели процесса вычисляются поправки v в результаты измерений. В терминах параметрического способа это:

$$v = A \cdot x + l = R \cdot l,$$

где $R = Q_v \cdot P$ – известная матрица избыточности. Далее получают коэффициенты корреляции r_i между всеми столбцами R_i по очереди из матрицы избыточности R и вектором поправок v :

$$r_i = \text{corr}(R_i, v).$$

Так как матрица R связана с измерениями, участвующими в описании процесса, то, следуя [1], для того номера i , где парный коэффициент корреляции Пирсона

максимально близок к 1, вероятность грубой ошибки в i -том измерении стремится к 100%.

Исследования метода на высотных геодезических сетях показали, что при дополнительном влиянии на измерение посторонней величины, порядка одной ошибки измерения, коэффициент корреляции составляет обычно порядка 0.5-0.6. При влиянии величины, порядка двух ошибок, обычно 0.7-0.8. При дополнительном влиянии величины размером в три и более ошибок, коэффициент корреляции обычно достигает величины 0.9 и выше. Чем больше грубая ошибка, тем ближе парный коэффициент корреляции, соответствующий этому измерению, к единице.

Другая возможность метода – выявление двух и более грубых ошибок. Для этого нами был использован множественный коэффициент корреляции $r_{i\ldots}$, т.е. коэффициент, показывающий тесноту связи между одним i -тым вектором и множеством других векторов в совокупности. Для нашего случая

$$r_{i\ldots} = \text{corr}(v, [R_i R_j \dots])$$

Результаты практических исследований показали, что для двух грубых ошибок парные коэффициенты Пирсона, и один и другой, обычно имеют величину порядка 0.6-0.7, а множественный коэффициент корреляции для этой пары достигает 0.98 и более в зависимости от «тяжести» грубой ошибки.

Подход можно расширить на число грубых ошибок не превосходящих число избыточных измерений в модели. Актуальность этого метода значительно увеличивается из-за возросших возможностей вычислительной техники. Простота исполнения в формулах матричной алгебры позволяет выполнять поиск грубых ошибок (промахов) избегая методов перебора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зубов, А.В., Петров В.В. Выявление грубых ошибок и коррекция результатов уравнивания маркшейдерско-геодезических сетей с использованием матриц линейных преобразований. / А. В. Зубов // Маркшейдерское дело и геодезия: сб. науч. тр. – СПб: СПГГИ, 1993. С.70-73.

UDC 551.24

Dolhi P.S.

Polotsk State University, Novopolotsk, Republic of Belarus

GIS-MODELLING OF THE CRYSTALLINE BASEMENT OF THE TERRITORY OF BELARUS IN DIFFERENT GEOLOGICAL AGES

В рамках даної роботи виконано ГІС-модельювання кристалічного фундаменту території Білорусі для різних геологічних епох, включаючи дані про розломну мережу з використанням програмного забезпечення ESRI ArcGIS. Як приклад наведено порівняння поверхонь в сучасну епоху і в пізньодівонський час. Побудована карта різниці відміток фундаменту між зазначеними епохами. Робота важлива для розуміння сучасної геодинаміки розломних зон Білорусі.