

Секція 5

Геодезія

та землеустрій

Анопрієнко Т.В., ст. викладач

(Харківська національна академія міського господарства, Україна)

МІСЦЕ ОЦІНОЧНИХ РОБІТ, В СИСТЕМІ ОПОДАТКУВАННЯ УКРАЇНИ

На сучасному етапі розвитку земельно-майнових відносин відмічається значне зростання ролі проведення оціночних робіт в Україні, як основи оподаткування. Так, у першому розділі Податкового кодексу України (ПКУ) [1] встановлені загальнодержавні та місцеві види податків та зборів серед яких є і плата за землю. Питанню оподаткування земель присвячений окремий розділ кодексу (XIII). Також зазначено, що зарахування податків та зборів до відповідних бюджетів здійснюється згідно з Бюджетним кодексом України (БКУ) [2].

До доходів загального фонду Державного бюджету України належать, наприклад, такі доходи як кошти від продажу земельних ділянок несільськогосподарського призначення або прав на них, що перебувають у державній власності. Статтею 71 БКУ [2] передбачений бюджет розвитку місцевих бюджетів, серед надходжень якого також є кошти від продажу земельних ділянок несільськогосподарського призначення або прав на них. У свою чергу, до його витрат належать і витрати на проведення експертної грошової оцінки земельних ділянок, що підлягають продажу та підготовка земельних ділянок державної чи комунальної власності несільськогосподарського призначення або прав на них для продажу на земельних торгах і проведення таких торгів.

Для визначення розміру зазначених податків та зборів проводиться оцінка відповідного ресурсу згідно діючого законодавства. Статтею 201 Земельного кодексу України [3] та статтею 13 Закону України «Про оцінку земель» [4] встановлено, що залежно від призначення передбачене обов'язкове проведення грошової оцінки земельних ділянок (нормативної або експертної). Нормативна грошова оцінка земельних ділянок проводиться у разі: визначення розмірів земельного податку, орендної плати за земельні ділянки державної та комунальної власності; державного мита при міні, спадкуванні та даруванні земельних ділянок згідно із законом; визначення втрат сільськогосподарського і лісогосподарського виробництва; розробки показників та механізмів економічного стимулювання раціонального використання та охорони земель; відчуження земельних ділянок площею понад 50 гектарів, що належать до державної або комунальної власності, для розміщення відкритих спортивних і фізкультурно-оздоровчих споруд.

Експертна грошова оцінка земельних ділянок проводиться переважно у разі укладання цивільно-правових угод: застави земельної ділянки відповідно до закону; визначення інвестиційного вкладу в реалізацію інвестиційного проекту на земельні поліпшення; відчуження та страхування земельних ділянок, що належать до державної або комунальної власності; визначення вартості земельних ділянок, що належать до державної або комунальної власності, у разі якщо вони вносяться до статутного фонду господарського товариства; визначення вартості земельних ділянок при реорганізації, банкрутстві або ліквідації господарського товариства (підприємства) з державною часткою чи часткою комунального майна, яке є власником земельної ділянки; виділення або визначення частки держави чи територіальної громади у складі земельних ділянок, що перебувають у спільній власності; відображення вартості земельних ділянок та права користування земельними ділянками у бухгалтерському обліку відповідно до законодавства України; визначення

збитків власникам або землекористувачам у випадках, встановлених законом або договором; рішення суду.

Наслідком переважної більшості випадків проведення грошової оцінки є встановлення вартості ділянки, в тому числі для подальшої сплати мита або податків.

Аналізуючи дані Державного агентства земельних ресурсів України [5] з початку 2012 року від продажу земель несільськогосподарського призначення до бюджетів різних рівнів з урахуванням попередніх надходжень надійшло 1,2 млрд гривень, що на 23% більше, ніж за аналогічний період минулого року.

Держбюджетом України на 2013 рік доходи від продажу землі і нематеріальних активів заплановані на рівні 0,065% від загального обсягу доходів країни, але вже за перший місяць 2013 року лише від продажу землі надійшло понад 10 % річного обсягу запланованих надходжень, що свідчить про можливість перевиконання закладених показників. Порівнюючи дані 2012 року можна відмітити, що при запланованих в бюджеті доходах від продажу землі і нематеріальних активів на рівні 0,066% від загального обсягу доходів країни від продажу землі надійшло коптів майже в 5 разів більше і склало 0,33% від загальнодержавного обсягу доходів.

Якщо розглянути наповнення місцевих бюджетів, то земельна складова є життєво важливим елементом їх наповнення. Так, наприклад, в бюджеті міста Харкова на 2012 рік заплановано що доходи від плати за землю складуть 22,6% загального фонду [6]. А в Вовчанському районі Харківської області доходи від плати за землю склали майже 20% в загальній сумі надходжень до місцевих бюджетів, із позитивною динамікою їх збільшення, в тому числі завдяки перегляду нормативної грошової оцінки земель [7].

Ці дані свідчать про стрімкий розвиток ринку земель несільськогосподарського призначення та права оренди в Україні, а надходження від плати за об'єкти нерухомого майна, у тому числі і за землю, складають вагомую складову відповідних бюджетів країни, і особливе місце займають у формуванні місцевих бюджетів.

Перелік посилань

1. Податковий кодекс України // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2011, № [13-14](#), № [15-16](#), № 17, ст.112.
2. Бюджетний кодекс України // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2010, № 50-51, ст.572.
3. Земельний кодекс України // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2002, № 3-4, ст.27.
4. Закону України «Про оцінку земель» // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2004, № 15, ст.229.
5. Державне агентство земельних ресурсів України (Офіційний сайт) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://www.dazru.gov.ua/terra/control/uk/publish/article?art_id=143640.
6. Харківська міська рада, міський голова, виконавчий комітет (Офіційний сайт) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: www.city.kharkov.ua/en/document/informatsiye-povidomlennya-pro-byudzheth-mista-harkova-na-2012-rik-43548.html.
7. Вовчанська районна рада та Вовчанська районна державна адміністрація (Офіційний сайт) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://vovchayrada.kh.ua/index.php?option=com_contentHYPERLINK

Бегичев С.В., к.т.н., доцент, Ишутина А.С., ассистент

("Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры", г. Днепропетровск, Украина)

ФОРМИРОВАНИЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА НА ТЕРРИТОРИИ Г. ДНЕПРОПЕТРОВСКА – АКТУАЛЬНАЯ ЗАДАЧА ЭКОЛОГО-ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

В конце XX столетия произошел радикальный пересмотр взглядов на роль геодинамического фактора (современного напряженно-деформированного состояния недр) при оценке экологического и социально-экономического риска, возникающего при функционировании природно-технических систем и особо ответственных объектов.

В настоящее время возвращается интерес исследователей к изучению геодинамических процессов, которые вызывают деформации грунтового массива и как следствие деформации инженерных, промышленных и гражданских объектов [1, 2]. Результатам исследований в области изучения строения земной коры, её напряженного состояния и изменения во времени и в пространстве посвящены работы [3-9].

Традиционно, равнинные (платформенные) области, в отличие от горных, считались стабильными и определялись как территории с малой активностью современных деформаций земной поверхности – в пределах 1-5 мм в год. Однако в последние годы были получены принципиально новые данные о современном геодинамическом состоянии земных недр. Выявлены современные супер интенсивные деформации (СД) земной поверхности со скоростями до 50-70 мм в год, которые приурочены к зонам тектонических нарушений (разломам различного типа и порядка). При этом максимальная интенсивность геодинамических аномалий наблюдается в зонах платформенных, асейсмичных разломов [10].

Наиболее изучены процессы, связанные с изменением инженерно-геологического состояния грунтов при разрывных геодинамических деформациях. Землетрясения представляют собой мощные геодинамические проявления (геодеформации разрывного типа). Поверхностные волны, генерируемые землетрясениями, вызывают низкочастотные колебания сооружений. Поскольку сооружения обладают большой массой, то при колебаниях возникают значительные силы инерции, в результате чего в различных местах конструкций генерируются высокие механические напряжения (сжатия-растяжения и сдвига), которые могут превысить прочность материала в том или другом месте и привести к повреждениям или даже обрушению всего сооружения.

Расположение г. Днепропетровска можно отнести к сложной в тектоническом отношении зоне – краевой части Украинского щита, контактирующего с Днепровско-Донецкой Впадиной. Это и обуславливает сложность и контрастность природного рельефа, характер протекания и спектр экзогенных процессов. Контакт происходит по крупному дизъюнктивному нарушению, вдоль которого протекает река Днепр.

Вышеизложенное дает основание говорить об актуальности исследования геодинамического фактора в вопросе формирования техногенно-опасных зон на территории г. Днепропетровска. Интенсивное строительство крупных гражданских и промышленных объектов и предопределяет их формирование, вызывая необходимость создания геодинамических полигонов, предназначенных для отслеживания деформационных процессов на территории города, и проведения геодезического мониторинга за проблемными сооружениями [11].

Построению геодинамической сети (геодинамического полигона) предшествуют детальные геологические и геоморфологические исследования. С целью выявления активности участков геологической среды, выбранные пункты сети должны быть отнесены к различным структурным зонам. При этом в состав сети должен быть включён и целый ряд пунктов, удалённых от зон активного техногенного воздействия на среду на расстояние, позволяющее считать положение данных пунктов стабильным. Такой подход обеспечивает возможность получения наиболее объективных оценок значений возникающих деформаций.

Деформации земной поверхности связаны с изменением уровня подземных вод, давлением на грунт, оказываемым жилыми зданиями и промышленными объектами, особенностями современного тектонического процесса, характерного для данного региона.

При построении геодинамической сети города особое внимание должно быть уделено его центральной части, как правило, подверженной повышенным антропогенным воздействиям. Здесь должна быть увеличена плотность геодинамической сети и более тщательно произведён выбор мест расположения пунктов.

Высокая потенциальная точность современных спутниковых методов определения координат объектов создали все предпосылки для организации эффективного геодинамического мониторинга, позволяющего охватывать территории самых различных масштабов. Вместе с тем, для получения необходимого для геодинамических сетей уровня точности необходимо провести комплекс исследований по разработке, научно обоснованного проекта, включающего методику наблюдений и методику обработки результатов наблюдений, которая должна обеспечивать возможность разделения показателей, характеризующих смещения пунктов, вызванные геологическими факторами и ошибками измерений.

Проведение систематического геомониторинга на геодинамических полигонах г. Днепропетровска позволит своевременно выявить, оценить и предотвратить риск разрушения инженерных объектов в результате действия так называемых супер интенсивных геодеформаций. Задача формирования геодинамических наблюдений также совпадает с актуальной остро-назревшей задачей – реконструкции геодезической опорной сети на территории города. Специалисты Приднепровской государственной академии строительства и архитектуры накопили достаточный опыт в проведении геодезического мониторинга за состоянием различных городских объектов.

Перечень ссылок

1. Войтенко С.П., Учитель И.Л., Ярошенко В.Н., Капочкин Б.Б. Геодинамика. Основы кинематической геодезии: Монография.- Одесса Астропринт, 2007.-264с.
2. Палієнко В.П., Спиця Р.О., Кендзера О.В., Омельченко В.Д., Бондар А.Л., Заєць І.М. Сучасні рухи земної кори на території України: проблеми тектонічної інтерпретації та картографування //Геоінформатика.-2004.-№1.-С.66-73.
3. Гзовский М.В. Основы тектонофизики. – М.: Недра, 1975.- 536 с.
4. Зонненшайн Л.П., Савостин Л.А. Введение в геодинамику. – М.: Недра, 1979. -311с.
5. Николаев Н.И. Новейшая тектоника и геодинамика литосферы. – М.: Недра, 1988.-491с.
6. Шейдеггер А. Основы геодинамики. – М.: Недра, 1987.-384с.
7. Теркот Д., Шубер Дж. Геодинамика. – М.: Мир, 1985.-730 с.
8. Грачев А.Ф. Рифтовые зоны Земли. – М.: Недра, 1987.-286 с.
9. Суворов А.И. Проблемы пространственной и возрастной корреляции глубинных разломов. – М.: Наука, 1989.-361с.

Букин С. Н., ассистент

(Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Россия)

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОММУНАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ РАЗВИВАЮЩИХСЯ СЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ПЕНЗЫ)

Известно, что уровень развития экономики современного города во многом определяется качеством и интенсивностью градостроительных процессов на соответствующей территории. При этом необходимо учитывать, что базовая составляющая территории города – земля.

Миграция людей в крупные города приводит к резкому росту спроса на жильё. Существует два варианта развития селитебных территорий:

- переустройство существующих территорий (проводятся мероприятия по повышению плотности существующей застройки; осуществляется снос аварийных и ветхих зданий; реновация районов с аварийной и ветхой застройкой, реконструкция коммунальной инфраструктуры (инженерные сети, дороги));
- строительство новых и (или) расширение границ жилых кварталов, созданных ранее.

Так в Пензе наряду с точечной застройкой в центре города жилищное строительство активно ведется в удаленных районах, там, где это позволяют природные условия (равнинная местность, отсутствие водных преград и крупных промышленных предприятий). Перспективные направления застройки: в первую очередь северо-запад города, в направлении Москвы (микрорайон Арбеково, посёлок Заря) и южная часть города (Терновка). Развитие в восточном направлении (в сторону города Заречный) ограничено в связи с необходимостью расселения жителей частных домов. Направления развития жилищной застройки в Пензе показаны на рис. 1.

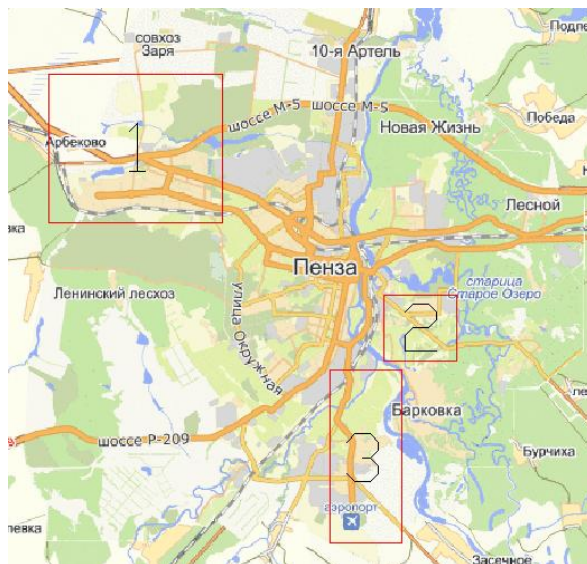


Рисунок 1. Направления развития жилищной застройки в Пензе [1].
Район 1 – Арбеково и посёлок Заря. Район 2 – направление на Заречный.
Район 3 – Терновка.

В таблице 1 [2] представлены данные, отображающие динамику ввода в эксплуатацию жилых домов (тыс. кв. м.).

Таблица 1

Ввод в эксплуатацию объектов жилья в г. Пензе по годам

Годы	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Площадь введенного в эксплуатацию многоквартирных жилых домов	132,8	177,5	227,6	225,1	242,2	209,8	225,3
Площадь введенного в эксплуатацию многоквартирных домов	57,8	74,7	152,8	157,6	143,2	178,9	165,3
Итого:	190,6	252,2	380,4	382,7	385,4	388,7	390,6

На основании данных таблицы 1 можно сделать вывод о постепенном увеличении объёмов сданного жилья.

Строящиеся жилые дома должны быть обеспечены коммунальной инфраструктурой. Комплексное развитие коммунальных сетей на новых территориях, в свою очередь, возможно только при взаимодействии органов государственной власти, местного самоуправления и частных компаний. Очень остро в настоящее время стоит проблема привлечения частного капитала.

Однако, несмотря на острую потребность в инвестициях, многие частные компании не спешат вкладывать средства в жилищное строительство, поскольку существует ряд факторов, препятствующих развитию этой сферы:

- отсутствие открытых аукционов по предоставлению земельных участков под строительство;
- сложность и длительность процедур перевода земель из одной категории в другую и процедуры изменения разрешённого использования земельных участков;
- нехватка средств в бюджетах муниципальных образований на строительство магистральных коммунальных сетей и дорог;
- общая экономическая нестабильность в стране;
- устойчивый рост цен;
- высокая стоимость подключения к коммунальным сетям.

По мнению автора, для устранения существующих проблем необходимо разработать банковскую программу по выдаче льготных кредитов застройщикам и организациям, занимающимся строительством коммунальных сетей. Так же необходимо создать специализированные бизнес-структуры, занимающиеся развитием коммуникаций на стройплощадках. Приоритетное направление – концессионные соглашения по управлению коммунальными объектами после завершения строительства.

В заключение необходимо сказать, что средства, затраченные частным инвестором на строительство коммунальных сетей, будут возвращены с прибылью после продажи обустроенных земельных участков. Так же возможны варианты продажи (или сдачи в аренду) жилья, построенного на улучшенных земельных участках.

Перечень ссылок

1. Карта Пензы с поиском и номерами домов [Электронный ресурс] // Путеводитель по России. – Режим доступа: URL: http://www.rus-trip.ru/penzenskaya/369-karta-penzi_-27.02..2013.
2. Ввод в эксплуатацию объектов жилья в г. Пензе с 2005 года [Электронный ресурс] // Официальный сайт администрации города Пензы. – Режим доступа: URL: <http://www.penza-gorod.ru/doc2-271.htm>.

Вовк А.І., аспірант кафедри вищої геодезії та астрономії
(Національний університет «Львівська політехніка», Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ РУХІВ ЗЕМНОЇ КОРИ ЄВРОПИ ЗА ДАНИМИ GNSS СПОСТЕРЕЖЕНЬ (2000 – 2010)

Основними завданнями даної роботи є: на основі результатів спостереження перманентних GNSS – станцій бази даних GNSS вимірів SOPAC та бази даних NGL дослідити горизонтальні зміщення земної кори за період 2000 – 2010 років. Визначити середні річні швидкості цих зміщень та їх напрям. Встановити блоки, які мають однотипні кінематичні характеристики, обчислити їх кінематичні параметри. Провести аналіз границь цих блоків з основними тектонічними структурами.

Для дослідження були взяті дані перманентних GNSS – станцій спостереження на яких проводилось більше трьох років. З кожним роком кількість використаних у дослідженні станцій на яких ведеться спостереження зростає, що дає змогу охопити більшу площу спостереження та збільшити густоту перманентних GNSS – станцій на території Європи.

В результаті опрацювання часових серій для усіх GNSS – станцій були отримані вектори абсолютних швидкостей горизонтального руху та їх складові. Вектори абсолютних швидкостей горизонтальних зміщень затрудняють розгляд кінематичних процесів оскільки їх величина і напрям мають малі розбіжності між собою. З цією метою ми виключаємо систематичну складову усіх векторів і таким чином переходимо до регіональних швидкостей горизонтальних зміщень. Аналізуючи отримані карти-схеми регіональних швидкостей горизонтальних зміщень з метою узагальнення результатів на території Європи нами візуально було виділено шість умовних блоків земної кори (УБЗК). Такий поділ ми зробили тому, що кінематичні характеристики перманентних GNSS – станцій в межах блоків в загальному співпадають. Для того щоб підтвердити сталі кінематичні характеристики виділених умовних блоків земної кори обчислимо в межах кожного УБЗК середні значення зміщення вектора швидкості руху перманентних GNSS – станцій по широті та довготі ($V_{\text{сер}}$, $V_{\text{Lсер}}$), та середні значення довжини вектора $S_{\text{сер}}$ і азимута вектора горизонтальних зміщень $A_{\text{сер}}$, а також за наступними виразами обчислимо величину середньоквадратичного відхилення (ΔV_B , ΔV_L , ΔV_S , ΔA) в межах УБЗК цих станцій від їх середніх значень.

З аналізу виділених нами на території Європи УБЗК з тектонічною картою Європи можна стверджувати, що межі цих блоків співпадають з тектонічними структурами земної кори: границя першого та другого УБЗК проходить по Волинсько-Двінській міжгеоблоковій рухомій зоні, границею другого та третього УБЗК є границя Східно-Європейської платформи та Балтійського щита, границя другого та шостого УБЗК проходить по зоні Тейсейра-Торнквіста, границею п'ятого та шостого УБЗК є Альпійсько-Гімалайський складчастий пояс, четвертий УБЗК розміщений на Західно-Європейській плиті і охоплює Піренейський півострів, границею даного блоку є Піренеї. А також, в межах УБЗК, перманентні GNSS – станції мають сталі кінематичні характеристики. Зокрема: перший УБЗК зазнає прямолінійного руху в загальному по азимуту 118° з середньою лінійною швидкістю - $5,4 \text{ мм/рік}$; другий УБЗК зазнає поступового обертового руху по азимуту від 54° до 266° з середньою лінійною швидкістю - $1,4 \text{ мм/рік}$; третій УБЗК зазнає прямолінійного руху в загальному по азимуту 298° з середньою лінійною швидкістю - $3,2 \text{ мм/рік}$; четвертий УБЗК зазнає прямолінійного руху в загальному по азимуту 245° з середньою лінійною швид-

кістю $-2,4 \text{ мм/рік}$; п'ятий УБЗК зазнає прямолінійного руху по азимуту 51° з середньою лінійною швидкістю $-3,0 \text{ мм/рік}$; шостий УБЗК криволінійного руху з середньою лінійною швидкістю $-2,5 \text{ мм/рік}$.

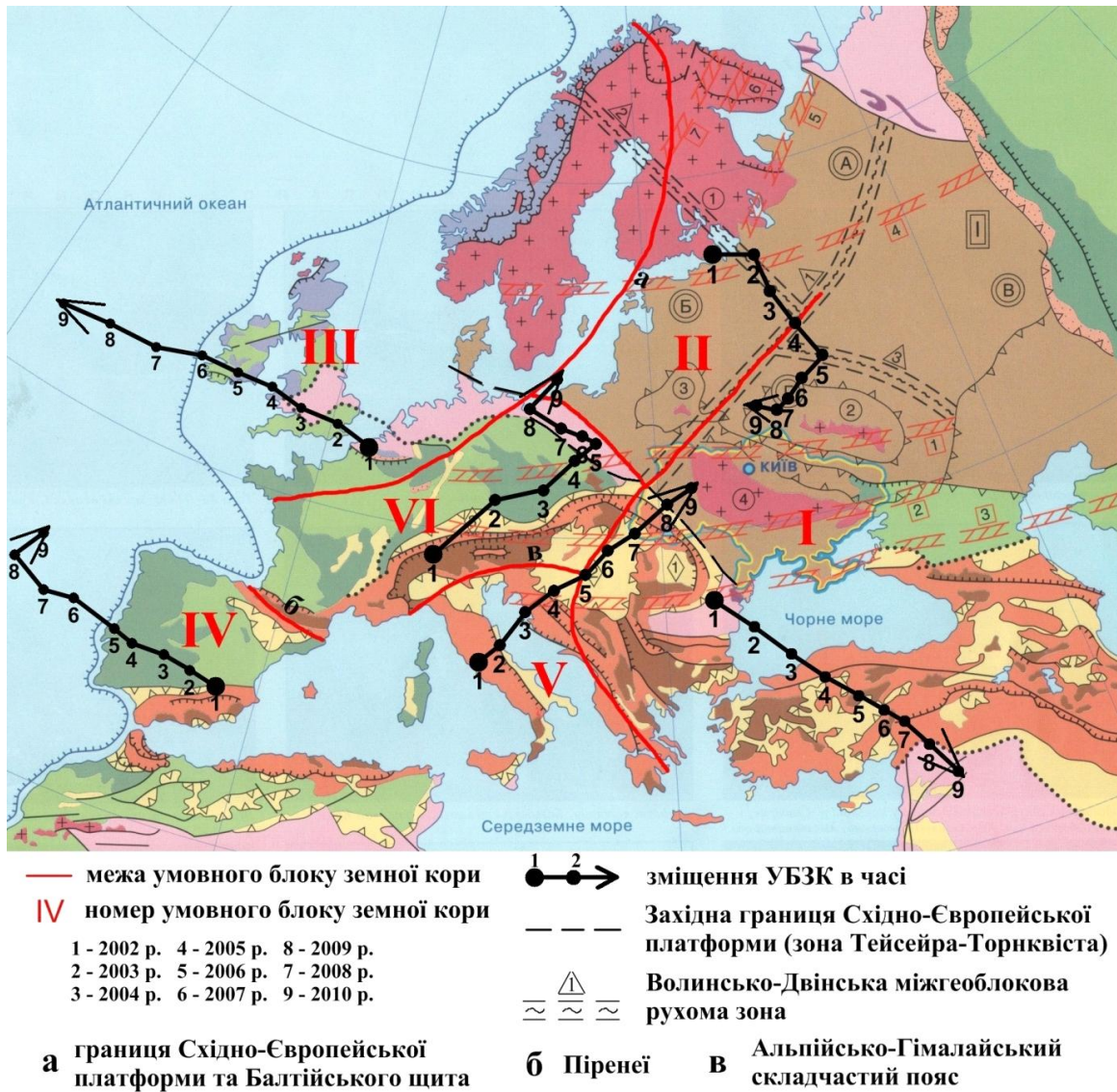


Рис. 1. Схема зміщення умовних блоків земної кори (УБЗК) в часі за період з 2002 по 2010 роки на території Європи.

Глушков С.О., магістрант гр. МГІС-2008

(Харківська національна академія міського господарства, Україна)

АНАЛІЗ ГЕОДЕЗИЧНОЇ МЕРЕЖІ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Існує насущна потреба в оцінюванні станів геодезичних мереж, яка виникла внаслідок таких причин: в результаті великої кількості втрачених пунктів порушено геометричну цілісність існуючих мереж; щільність збережених пунктів не відповідає вимогам нормативних документів щодо виконання топографічних знімів [1].

Для оперативного аналізу стану геодезичного обґрунтування на досліджуваній території, а саме мережі триангуляції, ефективно використовувати засоби ArcGIS 10.0.

Розв'язок поставленої задачі містить такі етапи:

- створення точкового шару з відомостями про пункти триангуляції;
- створення площинного шару, який відповідає досліджуваній території;
- побудова буферів навколо пунктів триангуляції;
- віднімання буферів з усього покриття і отримання площинного шару територій, на яких щільність геодезичних пунктів не відповідає вимогам [1] для визначеного виду робіт.

Для зменшення витрат часу на повторний розв'язок задачі з іншими вихідними даними, створюємо модель в ModelBuilder [2].

Для зменшення витрат часу на повторний розв'язок задачі з іншими вихідними даними, створюємо модель в ModelBuilder [2].

Модель (рис. 1) містить послідовність дій, необхідні інструменти для аналізу та його результати.

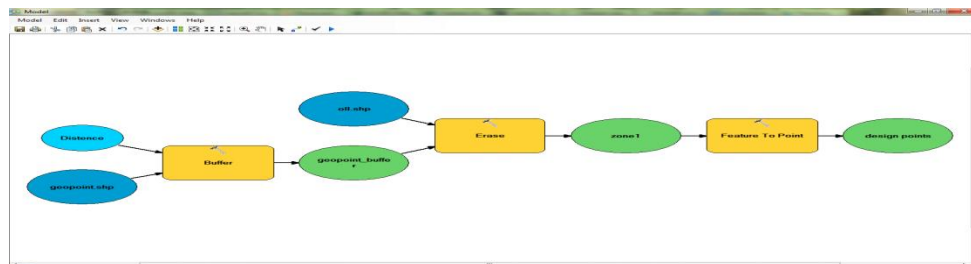


Рисунок 1 – Модель технології

Представлена геоінформаційна технологія оцінювання геометричної цілісності геодезичних мереж дозволяє автоматизувати процес вибору територій, не достатньо вкритих мережею геодезичних пунктів, і значно скоротити час на аналіз.

Перспективами подальших досліджень є розвиток технології із застосуванням методів нечіпкої логіки для прийняття рішень в умовах невизначеності.

Перелік посилань

1. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98) // Топографо-геодезична та картографічна діяльність : Законодавчі та нормативні акти. В 2-х частинах. - Ч. 1. - Вінниця : Антекс, 2000. - С. 89-171.

2. Что такое ModelBuilder [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://resources.arcgis.com/ru/help/main/10.1/index.html#/002w0000001000000>.

Глушко Ю.Ю., аспірант кафедри інженерної геодезії

(Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна)

інженер (ДП «Укрметрестстандарт», м. Київ, Україна),

МЕТРОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА НОВІ МОЖЛИВОСТІ МОДЕРНІЗОВАНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОВІРКИ НІВЕЛІРІВ І ТЕОДОЛІТІВ АУПНТ

У відповідності до Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність», засоби виміральної техніки, на які поширюється державний метрологічний нагляд, дозволяється застосовувати, випускати з виробництва, ремонту та у продаж, видавати напрокат лише за умови, якщо вони пройшли повірку або державну метрологічну атестацію. У відповідності до статті 20 цього Закону Державний метрологічний контроль і нагляд стосовно засобів виміральної техніки та методик виконання вимірювань поширюється на вимірювання, результати яких використовуються під час геодезичних робіт. Для проведення повірки або метрологічної атестації засобів виміральної техніки використовуються різні спеціалізовані установки. Для задоволення необхідності в швидкій і якісній повірці геодезичних приладів в ДП «Укрметрестстандарт» була розроблена та введена у виробництво автоколімаційна установка для повірки нівелірів і теодолітів (далі – АУПНТ).

АУПНТ призначена для відтворення горизонтальної та вертикальної автоколімаційних візирних осей, плоского розгорнутого кута 180° в горизонтальній та вертикальній площинах світловими автоколімаційними візирними осями.

АУПНТ використовується в лабораторіях державного нагляду за засобами виміральної техніки, на підприємствах виробників геодезичної техніки, ремонтних організаціях та калібрувальних лабораторіях для визначення (або) контролю метрологічних характеристик геодезичних приладів – оптичних та лазерних нівелірів, приладів вертикального проектування, теодолітів та кутомірної частини оптичних та електронних тахеометрів.

АУПНТ є оптико-механічним приладом, який складається з двох основних частин – установки автоколімаційної для повірки нівелірів (АУПН) та установки автоколімаційної для повірки теодолітів (АУПТ), які можуть використовуватись відокремлено, проте конструктивно та функціонально являють один прилад.

Технічні можливості АУПНТ дозволяють при проведенні повірки геодезичних приладів виконувати наступні операції контролю метрологічних характеристик:

- контроль положення бульбашки установочних рівнів геодезичних приладів та їх юстування;
- контроль положення бульбашки циліндричного рівня при алідаді теодолітів та тахеометрів та його юстування;
- контроль нахилу сітки ниток зорової труби геодезичних приладів та її юстування у нівелірів, теодолітів та тахеометрів;
- контроль діапазону та похибки компенсації компенсатором кутів нахилу осі обертання геодезичних приладів;
- контроль співпадання вісі оптичного центру з вертикальною віссю теодолітів та тахеометрів;
- контроль колімаційної похибки теодолітів та тахеометрів та її юстування;
- контроль місця нуля (місця зеніту) теодолітів та тахеометрів та її юстування;
- контроль ексцентриситету горизонтального та вертикального кругів теодолітів і тахеометрів;

- визначення середньої квадратичної похибки (СКП) вимірювання горизонтальних та вертикальних кутів теодолітами і тахеометрами;
- контроль кута розходження лазерних та оптичних нівелірів усіх типів, у тому числі з компенсаторами та його юстування;
- контроль неперпендикулярності візирної осі лазерних та оптичних приладів вертикального проектування.

Можливості нової модернізованої установки АУПНТ дозволяють виконати додаткові операції з контролю технічних характеристик геодезичних приладів, а саме:

- визначення неспівпадання оптичної осі зорової труби електронних тахеометрів з енергетичною віссю віддалемірного блоку;
- контроль неперпендикулярності візирної осі сучасних електронних тахеометрів у випадку використання їх, як приладу вертикального проектування;
- визначення середньої квадратичної похибки (СКП) вимірювання горизонтальних та вертикальних кутів прецизійними тахеометрами з точністю $\leq 0,5''$.

Метрологічні та технічні характеристики модернізованої АУПНТ наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Метрологічні та технічні характеристики АУПНТ

Основні параметри та метрологічні характеристики АУПНТ	Значення основних параметрів та метрологічних характеристик АУПНТ	
	нормовані	фактичні
Діапазон відтворення кута нахилу візирної осі, утвореної двома автоколімаційними зоровими трубами	від - 40° до 40°	від - 40° до 40°
Середня квадратична похибка відтворення кута 180° візирними осями автоколімаційних зорових труб	не більше 0,7''	0,3 ... 0,4''
Систематична складова похибки відтворення горизонтальної візирної осі АУПН	$\pm 0,5''$	$\pm (0,1 ... 0,5)''$
Середня квадратична похибка відтворення горизонтальної візирної осі АУПН	не більше 0,3''	0,15 ... 0,25''
Діапазон вимірювання фотоелектричним перетворювачем АУПН кута розходження нівелірів	від - 60'' до 60''	від - 60'' до 60''
Номінальне значення ціни найменшої поділки фото-електричного перетворювача АУПНТ	0,1''	0,1''
Середня квадратична похибка вимірювань фотоелектричним перетворювачем АУПНТ кута розходження	не більше 0,15''	0,1 ... 0,15''
Діапазон кута нахилу поворотної платформи предметного столу АУПНТ при визначенні діапазону	від - 40' до 40'	від - 40' до 40'
Середня квадратична похибка визначення діапазону роботи компенсатора геодезичних приладів	не більше 0,15''	не більше 0,15''

Перелік посилань

1. МПУ 164/01-2003 Нивелиры, теодолиты, тахеометры (угломерная часть). Методика поверки.
2. МПУ 179/01-2011 Нивелиры лазерные. Методика поверки.

Горбатих О.Л., асистент, Рябчій В.В., к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри геодезії
(Державний вищий навчальний заклад "Національний гірничий університет",
м. Дніпропетровськ, Україна)

ДЕЯКІ ПРОБЛЕМИ ПРОЦЕДУРИ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТІВ ЗЕМЛЕУСТРОЮ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ СІВОЗМІНИ ТА ВПОРЯДКУВАННЯ УГІДЬ

1990 рік був дуже важливим для України. Саме у той час Постановою Верховної ради Української РСР [1] була затверджена земельна реформа, основним завданням якої було виконання перерозподілу земель з одночасною передачею їх у приватну і колективну власність та у користування підприємствам, установам і організаціям з метою створення умов для рівноправного розвитку різних форм господарювання на землі, формування багатокладної економіки, раціонального використання та охорони земель.

Але в сучасних умовах ведення агробізнесу питання раціонального використання та охорони земель відходить на другий план. Деякі власники землі та землекористувачі забувають, що земля є основним національним багатством, яке перебуває під особливою охороною держави [2] і не зважаючи на це ставляться до наданих їм земель по споживацькі з метою отримання більшого прибутку. У зв'язку з цим набуває актуальності проблема розораності сільськогосподарських угідь та постійне вирощування таких сільськогосподарських культур як соняшник, рапс, кукурудза тощо, які виснажують ґрунти та призводять до розвитку ерозійних та деградованих процесів.

1 січня 2013 року набула чинності перша частина Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо збереження родючості ґрунтів» [3], згідно з якою земельні ділянки площею понад 100 га сільськогосподарського призначення для ведення товарного сільськогосподарського виробництва використовуються відповідно до проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь і передбачають заходи з охорони земель.

Для більшого стимулювання землевласників та землекористувачів у замовленні таких проектів стаття 55 Кодексу України про адміністративні правопорушення [4] встановлює, що використання таких земельних ділянок без такого проекту тягне за собою накладення штрафу на громадян від 50 до 100 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян і на посадових осіб – від 300 до 500. У випадках відхилень у використанні земельних ділянок від затверджених в установленому порядку проектів землеустрою тягне за собою накладення штрафу на громадян від 5 до 20 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян і на посадових осіб – від 15 до 30. Стаття 36 цього кодексу [4] визначає, що при вчиненні однією особою двох або більше адміністративних правопорушень адміністративне стягнення накладається за кожне правопорушення окремо, тобто використання кожної земельної ділянки, без розробленого проекту землеустрою, буде тягнути за собою накладання адміністративної відповідальності окремо.

Розроблення проекту землеустрою, що забезпечує еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь, виконується відповідно до Порядку, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України [5].

Запровадження процедури використання земельних ділянок для ведення сільськогосподарського виробництва відповідно до проекту землеустрою, що забезпечує еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь, дає можливість організувати

раціональну систему використання земель, створити сприятливе екологічне середовище і, якоюсь мірою, покращити природні ландшафти.

Але були виявлені деякі недоліки на етапах розроблення цих проектів землеустрою. До кінця грудня 2012 р. згідно з Порядком [5] для підписання договору із землепорядною організацією замовник повинен спочатку отримати рішення відповідного органу виконавчої влади або органу місцевого самоврядування (або суду) про проведення робіт із землеустрою. Термін одержання такого рішення тривав декілька місяців. Окрім рішення замовник також повинен надати до землепорядної організації агрохімічний паспорт поля (земельної ділянки), історії полів за останні три - п'ять років та у разі наявності актуальні матеріали польових геодезичних вишукувань та ґрунтових обстежень та інші матеріали, що теж триває довго. Але це необхідно.

Починаючи з 1 січня 2013 р. вступив в дію закон України [7], згідно з яким земельні ділянки сільськогосподарського призначення надаються територіальними органами Держземагенства України. Термін дії дозволів, одержаних у 2012 р., є дійсним один рік. Оскільки немає добре налагодженої процедури взаємодії замовників і виконавців проектів та розпорядників землями сільськогосподарського призначення, то можуть бути затримки у затвердженні цих проектів і відповідно надання земельних ділянок.

Також відповідно до Порядку [5] строк розроблення такого проекту становить три місяці. Оскільки розроблення такого проекту містить проведення землепорядних, топографо-геодезичних та агроекономічних робіт, то витримати цей термін (не враховуючи час на погодження) дуже важко. Відомо, що лівова частка часу триває у погодженні документації із землеустрою.

При цьому, треба додати, що згідно з п. 2.2.4 Ліцензійних умов провадження господарської діяльності щодо проведення робіт із землеустрою, землеоціночних робіт [6] у складі землепорядної організації, що має право на розроблення проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь повинні бути спеціалісти, які закінчили ВНЗ за спеціальностями агрохімія та агрохімія і ґрунтознавство. В основному це можуть бути тільки проектні інститути землеустрою, але справляться вони з такими обсягами робіт – це сумнівно.

Також, якщо суміжні поля або велике поле містить декілька земельних ділянок, що належать різним землевласникам або землекористувачам, то розроблення такого проекту землеустрою для однієї з них не передбачає врахування особливостей використання суміжних земельних ділянок та інтересів суміжних землевласників або землекористувачів. І хоча суміжні власники землі і землекористувачі будуть використовувати свої земельні ділянки відповідно до проектів землеустрою, але це може призвести до протиріч між ними.

Також для власників і користувачів земельними ділянками важливою залишається вартість таких проектів. Вочевидь, що вартість таких робіт повинна бути збалансована з реальними затратами і прибутками зацікавлених осіб.

Таким чином, вирішення наведених недоліків зробить процедуру розроблення проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь раціональною та економічно вигідною для землевласників і землекористувачів земельних ділянок сільськогосподарського призначення площею понад 100 га.

Перелік посилань

1. Постанова Верховної ради Української РСР «Про земельну реформу» від 18.12.1990 № 563-ХІІ із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 17.02.2004 № 1492-ІV.
2. Конституція України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 01.02.2011 № 2952-VI.
3. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо збереження родючості ґрунтів» від 04.06.2009 № 1443-VI із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 20.12.2011 № 4173-VI.
4. Кодекс України про адміністративні правопорушення від 07.12.1984 № 8073-X із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 07.06.2012 № 4910-VI.
5. Порядок розроблення проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 02.11.2011 № 1134.
6. Ліцензійні умови провадження господарської діяльності щодо проведення робіт із землеустрою, землеоціночних робіт, затверджені наказом Державного комітету України із земельних ресурсів від 05.08.2009 № 423 із змінами і доповненнями, внесеними наказом Державного комітету України із земельних ресурсів від 28.02.2011 № 126.
7. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо розмежування земель державної та комунальної власності» від 06.09.2012 № 5245-VI.

Дорошенко Ю.М., к.т.н., асистент кафедри землевпорядкування і кадастру
(Київський національний університет будівництва та архітектури, Україна)

ЖИТЛОВА НЕРУХОМІСТЬ ЯК ОБ'ЄКТ ДЕРЖАВНОЇ РЕЄСТРАЦІЇ ТА ОБЛІКУ

З утворенням інституту приватної власності особливого значення набуває питання правових гарантій здійснення та захисту права власності в Україні. У зв'язку з цим, виникає закономірне завдання, що передбачає собою створення ефективної системи державної реєстрації, яка б дозволила забезпечити визнання та захист державою речових прав на нерухомість, сприяла б створенню сприятливих умов для забезпечення розвитку ринкових відносин та активізації інвестиційної діяльності взагалі та розвитку ринку нерухомості зокрема.

Процес становлення в Україні системи реєстрації прав власності на об'єкти нерухомого майна на даний час увійшов у якісно нову стадію свого розвитку. Згідно [1] та інших законодавчих актів України» з 01.01.2013р. спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань державної реєстрації прав визначається Міністерство юстиції України та його територіальні органи, які є органами державної реєстрації прав, що забезпечують реалізацію державної політики у сфері державної реєстрації прав.

Складність структури об'єктів ринку житлової нерухомості має прямий вплив та обумовлює складність та різницю правового порядку, що виникає при оформленні земельної ділянки, отриманні дозволу на виконання будівельних робіт, будівництві, реконструкції та ремонті, введенні в експлуатацію об'єкта житлової нерухомості, а також здійсненні цивільно-правових угод на різних етапах будівництва, тощо. Державна реєстрація проводиться за місцем розташування об'єкта нерухомості, що визначає географічний аспект структури реєстраційної системи.

Так, при намірах забудови земельних ділянок у т.ч. для будівництва житлового будинку, до недавнього часу, необхідно було отримувати дозволи на розробку проектної документації, на будівництво та акт введення в експлуатацію завершеного об'єкту. З лютого 2011р. процедура є дещо спрощеною, відмінні необхідність обов'язкової розробки проектної документації для деяких містобудівних об'єктів, дозволу на будівництво і акта введення в експлуатацію, який замінений сертифікатом відповідності.

Основним документом на стадії забудови земельних ділянок є містобудівні умови і обмеження - це документ, що містить комплекс планувальних та архітектурних вимог до проектування і будівництва щодо поверховості та щільності забудови земельної ділянки, відступів будинків і споруд від червоних ліній, меж земельної ділянки, її благоустрою та озеленення, інших вимоги до об'єктів будівництва, встановлених законодавством та містобудівною документацією [2]. Всі обмеження, які є у містобудівних умовах і обмеженнях, згідно з законодавством є об'єктом реєстрації, але їх реєстрація відсутня. Згідно [3] починаючи з 2011р. містобудівні умови та обмеження вносяться до містобудівного кадастру службами містобудівного кадастру.

Забудова присадибних, дачних і садових земельних ділянок може бути здійснена на підставі будівельного паспорта забудови земельної ділянки, який на сьогодні відображає об'ємно-планувальні особливості даної забудови та реєструється відповідним спеціально уповноваженим органом містобудування та архітектури у журналі реєстрації будівельних

паспортів або автоматизованій системі електронного документообігу згідно статті 24 [2] та статті 2.12 [4].

На етапі, коли на відведеній земельній ділянці з цільовим призначенням «для будівництва та експлуатації житлового будинку», розміщується об'єкт незавершеного будівництва, він також має виступати об'єктом реєстрації. Але відповідно до статті 331 [5] право власності на новостворене майно виникає з моменту завершення будівництва, введення його в експлуатацію і його державної реєстрації. Тобто, до завершення будівництва особа вважається власником матеріалів, обладнання, тощо. Тому для оформлення цивільно-правових угод необхідно мати матеріали, що підтверджують власність на конструкції. Також згідно з [4] під незавершеним будівництвом індивідуального житлового будинку розуміється розпочатий будівництвом і не прийнятий в експлуатацію індивідуальний житловий будинок. До недавнього часу об'єкти незавершеного будівництва не реєструвалися у державному реєстрі прав на нерухомість. На теперішній час відповідно до п. 1.4. [6] право власності на об'єкт незавершеного будівництва підлягає державній реєстрації, у разі необхідності укладення правочину щодо об'єкта незавершеного будівництва. Тенденцією сьогодення є реєстрація в основному закінчених будівництвом об'єктів. Введення в експлуатацію побудованого об'єкта є важливим етапом, без якого власник не зможе набути право власності на забудову. Починаючи з 2011 р. відбулися принципові зміни в отриманні дозволів на будівництво та введені будинків в експлуатацію відповідно до статті 39 [2] та [7].

Отже, аналіз особливостей державної реєстрації прав на об'єкти житлової нерухомості, дозволив встановити ряд проблемних питань у цій сфері.

Перелік посилань

1. Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про державну реєстрацію речових прав на нерухоме майно та їх обмежень» від 11.02.2010 № 1878-VI;
2. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011 №3038-VI;
3. Наказ Мінрегіонбуджкт України «Про затвердження Порядку видачі будівельного паспорта забудови земельної ділянки» від 05.07.2011 №103;
4. Наказ Мінагрополітики України «Положення про надання довгострокових кредитів індивідуальним забудовникам для придбання у сільській місцевості завершених або незавершених будівництвом індивідуальних житлових будинків» від 25.04. 2001 № 113/198;
5. Цивільний кодекс України від 19.01.2013 № 5495-17;
6. Наказ Мініюсту України «Про затвердження Тимчасового положення про порядок державної реєстрації права власності та інших речових прав на нерухоме майно» від 18.02.2002 №157/6445 зі змінами 28.07.2010 №1692/5.
7. Постанова Кабінету Міністрів України «Порядок прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів» від 13.04.2011 №461.

Дубрава Т.О., студент гр. ЗК 404, Крячек В.С., студент гр. ЗК 404
(*"Національний авіаційний університет", м. Київ, Україна*)

ПОРІВНЯННЯ УКРАЇНСЬКОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ З МІЖНАРОДНИМИ ТЕНДЕЦІЯМИ РОЗВИТКУ КАДАСТРОВИХ СИСТЕМ

Земельна реформа в Україні триває уже понад 20 років. Необхідність реформування земельних відносин в Україні була визнана ще на початку 90-х років. Україна у питанні створення сучасної кадастрової системи не є новатором.

У Європі ще у 90-х роках розроблялися плани по веденню та наповненню кадастрових систем, ставилися окремі цілі та плани по їх виконанню. Так на 20 конгресі Міжнародної асоціації землемірів (МАЗ) було створено три робочі групи, яким було довірено вивчення різних аспектів кадастру та землеуправління. Юрга Кауфманна і Данієля Стеудлера було призначено головою та секретарем робочої групи 7.1 комісії 7 (Кадастр і землеустрій). Сформована робоча група з 40 чоловік розподілила завдання та приступила до роботи. У результаті було створено огляд сучасної кадастрової системи та бачення майбутнього кадастру. Даній праці було визначено назву «Кадастр 2014», яка має вплив на кадастрові системи всього світу. [1]

Метою даної статті є проведення порівняльної характеристики української системи земельного кадастру з робочим планом по розвитку кадастрових систем Міжнародної асоціації землемірів «Кадастр 2014». В документі МАЗ визначено основні питання землевпорядкування, починаючи від визначення основних понять, закінчуючи технологічними аспектами по веденню земельного кадастру. За даними складовими було проведено аналіз української системи ведення кадастру. Визначаючи нормативно-правову основу було встановлено, що українське законодавство корелюється із міжнародними методами забезпечення та оформлення прав власності на землю. Але, є ряд серйозних недоліків, що виражені в недостатніх гарантіях при проведенні угод, відсутність врахування публічного права, кадастрова система має недостатні організаційні структури (декілька організацій займаються одним й тим самим, учасники ринку повинні звертатись в цілий ряд установ). Відзначаючи технічний аспект ведення кадастру в Україні та співставляючи з поставленими цілями документу Кадастр 2014, у даному питанні, потрібно зауважити, що Україна веде екстенсивний розвиток. Інформація про всі відомості на землю не є загальнодоступною (лише у 2013 році було зроблено перший крок у подоланні цієї проблеми, було запущено проект Державного земельного агентства України “ Публічна кадастрова карта України ”). [1, 2, 4]

Особливе місце має 3D картографування. На даний момент в Україні не ведеться обговорення цього питання, що значно понижує рейтинг української кадастрової системи. 3D картографування надає можливість вести кадастр доступніше та зрозуміліше для громадян власної країни, що підвищує обізнаність громадян у сфері земельних ресурсів. Окрім цього 3D картографування дасть змогу модернізувати ринок земель, а також надати аналізу та дослідженню природних ресурсів візуального характеру. [2]

Актуальність поставленої теми обумовлена тим, що Україна стоїть на порозі ведення земельного ринку. А це є серйозним кроком, що охоплює національні інтереси, та є частиною національної безпеки, тому ми повинні реалізувати усі можливі заходи по забезпеченню якості кадастрової системи. І саме міжнародній досвід є опорою у здійсненні поставле-

ною мети, що полягає у розкритті тих значущих та базових елементів, які ввійшли в основу кадастрових систем високорозвинених країн сьогодення. [3]

Доцільно буде зупинитись на рекомендаціях, які були розроблені ще в 90-х роках. Вони направлені на підвищення значення діяльності землемірів, розкритті значимості національних організацій, що можуть відігравати важливу роль при зборі інформації і розробці кадастрових систем. Співставлення Документу Міжнародної асоціації землемірів «Кадастр 2014» з реальними фактами української кадастрової системи вказує, як на позитивні досягнення нашої держави, так і на помилки та прогалини в системі. Адже в майбутньому питання сумісності елементів українського кадастру як системи і досконале володіння інформацією про власні земельні ресурси дозволить Україні завершити земельну реформу.

Також варто виділити напрямки, які окреслюються в публікації «Кадастр 2014» та є на сьогодні невід'ємною частиною кадастрової системи України. Це інвентаризація і реєстрація усіх типів прав і обмежень, адаптація самої системи до нових технологій для максимізації ефективності і забезпечення максимального захисту даних, об'єднання державного, публічного та приватного секторів за для рівноваги загальних та окремих інтересів, а також розвиток економічної структури, яка дозволить зробити всю діяльність в середині системи рентабельною. Розвиваючи ці аспекти, а також надаючи їм достатню увагу, можна доповнити базу української кадастрової системи вектором європейської інтеграції та модернізації. [1]

Перелік посилань

1. Кауфманн Ю., Стеудлер Д. Кадастр 2014, Видение будущих кадастровых систем, совместно с рабочей группой 1 комиссии 7 Международной ассоциации землемеров, 1998.
2. Закон України «Про державний земельний кадастр» від 07.07.2011 № 3613-VI // <http://zakon4.rada.gov.ua/>
3. Земельний кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III // <http://zakon4.rada.gov.ua>
4. Постанова КМУ «Про затвердження порядку ведення Державного земельного кадастру» від 17.10.2012 № 1051 <http://zakon4.rada.gov.ua/>

Зуска А.В., к.т.н., доцент кафедры геодезии,
 Емельянова И.К., Совгиренко А.Г. студенты гр. ГКБ-09-1
 (Государственное высшее учебное заведение “Национальный горный университет”,
 г. Днепропетровск, Украина)

ОБОСНОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ПОЛОЖЕНИЯ МЕЖЕВЫХ ЗНАКОВ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ С ПУНКТОВ ПОЛИГОНОМЕТРИЧЕСКОГО ХОДА

При обосновании точности планового положения межевых знаков, определяемых с пунктов полигонометрии необходимо учитывать, что согласно Инструкции [1] положение межевых знаков подлежат привязке к пунктам государственной сети. Межевые знаки обычно устанавливаются на границах земельных участков. Точность положения их относительно ближайших пунктов геодезической сети, геодезических сетей сгущения, городских геодезических сетей в городах республиканского и областного подчинения не должна превышать 10 см [2]. Известно, что средняя квадратическая ошибка положения любого пункта геодезической сети определяется по формуле:

$$M = \sqrt{m_x^2 + m_y^2}, \quad (1)$$

Для полигонометрического хода вытянутой формы формулу (1) удобнее применять в виде

$$M_C = \sqrt{m_t^2 + m_u^2}, \quad (2)$$

где m_x, m_y – средние квадратические погрешности координат пункта; m_t, m_u – средние квадратические ошибки положения пункта по направлению хода и перпендикулярно к нему.

Оценка точности полигонометрического хода (рис. 1) выполнена приближенно по формулам (31) – (34) [2] для вытянутого равностороннего хода. Как известно, наиболее слабым относительно точности пунктом в вытянутом равностороннем ходе является средний пункт, при n четном числе сторон или два средних – при n нечетном. По найденным m_{tcp} и m_{ucp} по формуле (2) вычисляют положение среднего пункта C или двух средних пунктов полигонометрического хода (табл. 1).

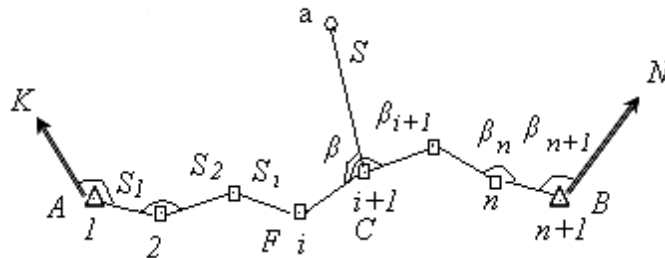


Рисунок 1 – Схема определения точности положения межевого знака

При угловой привязке межевого знака к сторонам полигонометрического хода необходимо учитывать влияние ошибки дирекционного угла стороны этого же хода:

при n – четном

$$m_{\alpha cp} = \frac{1}{4} m \beta \sqrt{\frac{n+2}{n+1}}; \quad (3)$$

при n – нечетном

$$m_{\alpha cp} = \frac{1}{2} m_{\beta} \sqrt{\frac{(n+1)^2 + 2n - 3}{n+2}} \quad (4)$$

Средняя квадратическая ошибка положения пункта, a относительно $(i+1)$ -го пункта полигонометрического хода определяется по формуле

$$M_{a(i)} = \sqrt{m_S^2 + \left(S \frac{m_{\alpha}}{\rho} \right)^2}, \quad (5)$$

где

$$m_{\alpha} = m_{\alpha Ca} = \sqrt{m_{\alpha FC}^2 + m_{\beta}^2} = \sqrt{m_{\alpha i}^2 + m_{\beta}^2}, \quad (6)$$

где m_S – средняя квадратическая ошибка измерения расстояния Ca ; $m_{\alpha FC} = m_{\alpha i}$ – средняя квадратическая ошибка дирекционного угла линии хода; при n – четном или n – нечетном, $m_{\alpha i}$ вычисляются по формулам (3) или (4); m_{β} – средняя квадратическая ошибка измерения полярного угла β .

Используя формулы (5) и (7) определяем среднюю квадратическую ошибку положения межевого знака a относительно пунктов исходной геодезической сети A и B (табл. 1).

$$M_a = \sqrt{M_{a(i)}^2} + M_C. \quad (7)$$

Таблица 1

Расчет средних квадратических ошибок положения среднего пункта C полигонометрического хода и межевого знака a относительно этого пункта

n	L , км	m_S , мм	m_{β}''	m_{tcp} , мм	m_{ucp} , мм	M_C , мм	$m_{\alpha cp}''$	S , км	m_S	m_{β}''	$m_{\alpha cp}''$	m_{α}	$M_{a(i)}$, мм	M_a , мм
12	3,6	10	2	17	25	30	1,8	0,3	10	5	2	5,4	32	44

Таким образом, из полученных расчетов следует, что средняя квадратическая ошибка положения межевого знака, определенного относительно пункта полигонометрического хода полярным способом при точности измерений $m_S = 0,010$ м и $m_{\beta} = 5''$ соответствует $M_a = 0,04$ м, что меньше $M = 0,10$ м, согласно [3]. Следовательно, такая точность должна обеспечивать сходимость координат углов поворота смежных земельных участков.

Перечень ссылок

1. Інструкція про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості) та їх закріплення межовими знаками, затверджена наказом Державного комітету України із земельних ресурсів від 18.05.2010 № 376 із змінами і доповненнями внесеними наказом Державного комітету України із земельних ресурсів від 25.02.2011 № 117.
2. Батраков Ю.Г. Геодезические сети сгущения – М.: Недра, 1987. – 255 с.
3. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98), затверджена наказом ГУГКК від 09.04.1998 № 56, із змінами і доповненнями внесеними наказом ГУГКК від 27.07.1999 № 90. – Київ, 1999. – 156 с.

Зуска А.В., к.т.н., доцент кафедры геодезии,

Емельянова О.М., Совгиренко О.М. студенты гр. ГК-09

(Государственное высшее учебное заведение “Национальный горный университет”, г. Днепропетровск, Украина)

РАСЧЕТ ТОЧНОСТИ ВЗАИМНОГО ПОЛОЖЕНИЯ МЕЖЕВЫХ ЗНАКОВ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ ПОЛЯРНЫМ СПОСОБОМ С ПУНКТОВ ПОЛИГОНОМЕТРИЧЕСКОГО ХОДА

На сегодняшний день не существует ни одного нормативно-правового акта, регламентирующего допуски “нестыкков”. Существуют некие “договоренности” по областям. Так, в Днепропетровской области принята договоренность о “подстыковке” границ одного земельного участка к ранее нанесённому участку, т. е. координаты границ наносимого земельного участка, должны полностью совпадать с границами нанесенного соседнего участка. Возможна ли такая плановая точность определения координат межевых знаков земельного участка на практике?

Рассмотрим расчёт точности взаимного положения между межевыми знаками C и D , определяемыми полярным способом с пунктов полигонометрии. В дальнейшем от этих знаков будут проложены теодолитные ходы с целью выноса или восстановления границ землепользований, выполнения топографических съёмок, а также различных землеустроительных работ.

Средняя квадратическая погрешность взаимного положения межевых знаков C и D , определяемых с пунктов полигонометрии рассчитывается после некоторых преобразований по формуле (66) [1]

$$M_{D(C)}^2 = 2m_l^2 + 2\left(1 - \frac{2}{n}\right)m_S^2 + \frac{1}{\rho^2} \left[(d_1^2 + l^2)m_\beta^2 + \left(1 - \frac{1}{n+1}\right)d_2^2 m_\beta^2 \right].$$

Выполним расчёт для случая когда между пунктами K и N находится t – сторон равностороннего хода (рис. 1), по формуле (1). Влияние погрешностей исходных данных – координат пунктов триангуляции пока не учитывается.

$$M_{D(C)}^2 = 2m_l^2 + t \left(1 - \frac{t}{n}\right)m_S^2 + \frac{1}{\rho^2} \left\{ (d_1^2 + l^2)m_\beta^2 + \left[\left(1 - \frac{1}{n+1}\right)(d_2^2 + d_3^2) + \frac{2}{n+1}d_1d_3 \right] m_\beta^2 \right\}, \quad (1)$$

где $l_1 = l_2 = l$ – расстояния от пунктов полигонометрии K и N до межевых знаков C и D ; d_1, d_2, \dots, d_t – расстояния от пунктов полигонометрии до межевого знака D ; m_l – средняя квадратическая погрешность измерения расстояния от пункта полигонометрии до межевого знака; где m_β и m_S – средние квадратические погрешности измерения углов и стороны в полигонометрическом ходе; m'_β – средняя квадратическая погрешность измерения угла с пункта полигонометрии на межевой знак; t – число сторон хода между пунктами K и N .

Формула (3) применяется, если полигонометрический ход уравнивается упрощённым способом. Рассмотрим частный случай, когда $t = 3$, $d_1 = 663,75$ м, $d_2 = 465,50$ м, $d_3 = 357,75$ м, $l = 310,00$ м, $m_l = 0,03$ м, $m_\beta = 2''$, $m_S = 0,01$ м, $m_\alpha = 2''$ и при $m_\beta = 5''$. Запишем формулу (3) в сокращённом виде

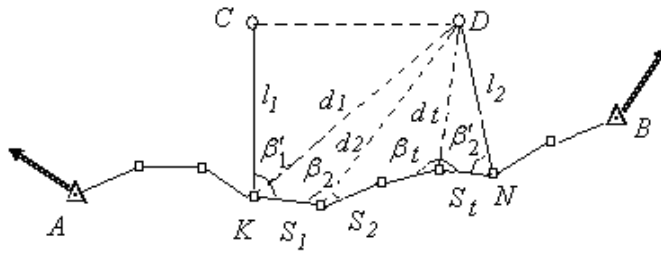


Рисунок 1 – Схема для расчета точности взаимного положения межевых знаков, определяемых полярным способом

$$M_{D(C)}^2 = m_I^2 + m_{II}^2 + m_{III}^2 + m_{IV}^2, \text{ где } m_I^2 = 2m_l^2 + 3\left(1 - \frac{3}{n}\right)m_S^2;$$

$$m_{II}^2 = \frac{1}{\rho^2} \left\{ \left(\rho^2 + l^2 \right) m_{\beta'}^2 + \left[\left(1 - \frac{1}{n+1} \right) \left(\rho^2 + d_3^2 \right) - \frac{2}{n+1} d_1 d_3 \right] m_{\beta}^2 \right\};$$

$$m_{III}^2 = \frac{9}{2n^2} M_{B(A)}^2; \quad m_{IV}^2 = \frac{2}{n+1} \left(\rho^2 + d_3^2 \right) \frac{m_{\alpha}^2}{\rho^2}.$$

Таблица 1

Средние квадратические и предельные относительные погрешности взаимного положения межевых знаков, определённые полярным способом

t	CD, км	n	$m_I^2, \text{ м}^2$	$m_{II}^2, \text{ м}^2$	$m_{III}^2, \text{ м}^2$	$m_{IV}^2, \text{ м}^2$	m_{β}	$M_{D(C)}, \text{ м}$	$\Delta n\rho / CD$
3	1	12	0,002	0,00008	0	0	2"	0,046	1/10960
3	1	12	0,002	0,0003			5"	0,048	1/10400

Таким образом, полученные средние квадратические ошибки взаимного положения межевых знаков и предельные относительные погрешности, приведенные в табл. 1 свидетельствуют о том, что знаки, вынесенные полярным способом относительно ближайших пунктов сети сгущения по точности соответствуют полигонометрии 1-го разряда. Они могут быть использованы с большим запасом точности для проложения теодолитных ходов, для вынесения углов поворота земельных участков. В Инструкции [2] указано, что средняя квадратическая ошибка положения межевого знака относительно ближайших пунктов государственной геодезической сети сгущения, городских сетей не должна превышать 0,1 м – в городах Киеве, Севастополе, городах областных центров; 0,2 м – в других городах и поселках; 0,3 м – в селах; за пределами населенных пунктов для земельных участков площадью до 10 га – 0,5 и больше – 2,5 м.

Перечень ссылок

1. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98), затверджена наказом ГУГКК від 09.04.1998 № 56, із змінами і доповненнями внесеними наказом ГУГКК від 27.07.1999 № 90. – Київ, 1999. – 156 с.
2. Батраков Ю.Г. Геодезические сети сгущения / Ю.Г. Батраков. – М.: Недра, 1987. – 255 с.

Косогова О.А., асистент

(Луганський національний аграрний університет, Україна)

ВПЛИВ КРИВИЗНИ ЗОБРАЖЕННЯ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ЛІНІЇ НА ТОЧНІСТЬ ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК В ПРОЕКЦІЇ ГАУССА

Сучасні вимоги до точності визначення площ земельних ділянок потребують зменшення похибок координат вершин та врахування спотворень, що виникають при проектуванні ділянок на площину. Для наближеного врахування спотворень використовувались карти з нанесеними сфероїдними трапеціями та їх площами [1], визначались поправки до площ, обчислених за плоскими координатами [2, с. 56]. Спотворення площ поверхні еліпсоїду залежить не тільки від масштабів зображення площі в вершинах ділянки, а і від кривизни зображення геодезичної лінії на площині. Неспотворене значення площі може обчислюватись за апроксимованим контуром вздовж геодезичних ліній у рівновеликій проекції [3].

В проекції Гаусса, яка є основною під час земельно-кадастрового знімання, в межах однієї координатної зони спотворення площ за масштаб зображення може досягати 0,1 % від площі ділянки. Вплив кривизни зображення геодезичної лінії на площині при певних умовах може значно перевищувати похибки обчислення площі земельної ділянки та спотворення за масштаб зображення і привести до похибок в декілька відсотків [4].

Між прямою та зображенням геодезичної лінії на площині створюється сегмент (рис. 1), площа якого залежить від довжини, дирекційного кута і положення лінії відносно екватора та осевого меридіана. Ці залежності практично ще не вивчені.

Для аналізу впливу кривизни зображення геодезичної лінії на точність визначення площ земельних ділянок за плоскими прямокутними координатами в проекції Гаусса неспотворені площі сегментів обчислювались числовим інтегруванням за формулою Сімпсона двома способами для довжин ліній від 100 м до 100 км та для дирекційних кутів від 0° до 180° на різних відстанях початкової точки лінії відносно осевого меридіана та екватора. Для цього моделювались проміжні точки геодезичних ліній на площині з наступним врахуванням масштабу спотворення їхніх координат при обчисленні площ сегментів. В другому способі на поверхні еліпсоїда обчислювалась площі сегментів між геодезичними лініями та зображенням плоских прямих, що з'єднують в проекції Гаусса початкові точки геодезичних ліній з кінцевими.

Одержані результати ідентичні, що з однієї сторони дає можливість контролю площ сегментів, а з іншої - підтверджує алгоритм врахування спотворень площ в проекції Гаусса.

Аналіз впливу кривизни зображення геодезичної лінії в проекції Гаусса на площу сегмента показує наступне (рис. 2):

- площа сегмента практично не залежить від положення лінії відносно екватора;
- найбільша площа сегмента буде для ліній, які розташовані паралельно осі абсцис (тобто з румбом 0°);
- найменшу площу сегмента мають лінії, які розташовані паралельно осі ординат (тобто з румбом 90°);
- площа сегмента збільшується з віддаленням лінії від осевого меридіана;
- більша площа сегмента характерна для довших ліній;

- для симетричних ділянок, сторони яких розташовані по одну сторону від меридіана та екватора, невраховані похибки визначення площ за кривизну зображення геодезичної лінії частково компенсуються.

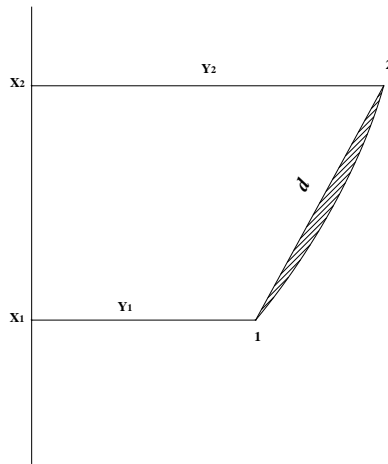


Рисунок 1 – Схема сегмента на площині.

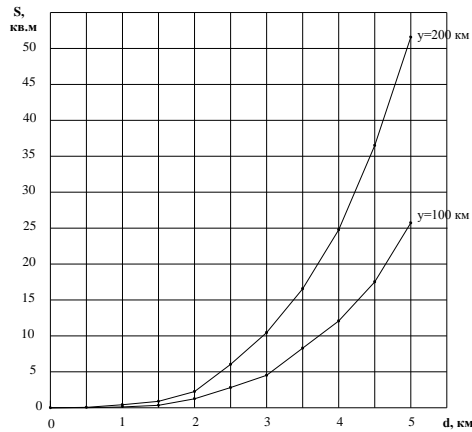


Рисунок 2 – Площа сегментів для $x=6000$ км та $\alpha=0^\circ$.

Таким чином, точність визначення площ земельних ділянок істотно залежить від спотворень, що виникають при проектуванні поверхні еліпсоїда на площину. При довжинах сторін більше 5 км вплив кривизни зображення геодезичних ліній на площині може перевищувати вплив похибок визначення координат вершин земельної ділянки та вплив масштабів спотворення по координатних осях.

Для земельних ділянок, розташованих по одну сторону від осевого меридіана, відбувається часткова компенсація неврахованих площ сегментів, утворених зображенням геодезичної лінії і прямою.

При значних довжинах сторін необхідно враховувати вплив кривизни зображення геодезичної лінії на площині в будь-якій проекції. Для проекції Гаусса цей вплив приймає максимальні значення для ліній, розташованих паралельно осі абсцис на краю координатної зони.

Розрахунок неспотворених площ земельних ділянок доцільно вести за формулою Сімпсона з оцінкою граничної похибки обчислень.

При заданій точності визначення площі земельної ділянки необхідно встановити довжини сторін, при яких слід вести облік впливу кривизни зображення геодезичних ліній. У межах координатної зони для ліній до 500 м площа сегмента не перевищує $0,1 \text{ м}^2$, для ліній до 1,0 км - $0,5 \text{ м}^2$, для ліній до 1,5 км - 1 м^2 , для ліній близько 3 км площа сегмента становить до 10 м^2 (рис. 2). Впливом кривизни геодезичних ліній можна знехтувати, якщо площа сегментів не перевищує 1-5% заданої точності визначення площі.

Перелік посилань

1. Витковский В.В. Топография. – М.: 1928. - 800 с., с. 710
2. Маслов А.В., Горохов Г.И. Геодезия. Часть III. - М.: Геодезиздат, 1959. – 172с.
3. Барановський В.Д., Карпінський Ю.О., Лященко А.А. Топографо-геодезичне та картографічне забезпечення ведення державного земельного кадастру. Визначення площ територій / За заг. ред. Ю.О. Карпінського. – К.: НДІГК, 2009. – 92 с.
4. Радов С., Косогова О. Визначення площ ділянок земного еліпсоїда за плоскими прямокутними координатами в проекції Гаусса. // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2011. Вип. II (22). - С. 112-115.

Кочетова Н.П., студентка гр. ЗК-404

("Національний авіаційний університет", м. Київ, Україна)

ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ЦИФРОВИХ ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ

Топографічні карти і плани слугують основою для створення кадастрових картографічних матеріалів і дозволяють створити картографічний базис для наступного нарощування кадастрової системи. Топографічні карти на територію України в основному виготовлено у паперовому вигляді, а для деяких територій також у вигляді сканованих растрових електронних зображень. Одним з найважливіших завдань є переведення наявної топографічної інформації із аналогової (паперової) форми в цифрову. Подібні роботи сьогодні виконуються повсюди. Однак в кожному конкретному випадку необхідно врахувати специфіку, особливості топографічного забезпечення, перелік управлінських і геодезичних задач.

Основними процесами технології створення цифрових планів є: підготовчі роботи, сканування, трансформування і зшивка растрів, пошарова векторизація растрового зображення, контроль якості і оцінка точності цифрового плану.

За стереотопографічним методом топографічні карти і плани складаються на фотограмметричних станціях. На фотопланах виконується зйомка рельєфу, а контурну частину отримують за результатами польового і камерального дешифрування.

Основними технологічними процесами стереотопографічного методу є: аерофотозйомка місцевості, планово-висотна прив'язка аерофотознімків, планово-висотне фотограмметричне згущення опорної мережі, зйомка контурів і рельєфу на фотоплані або на чистій основі.

При створенні топографічних карт на різні фізико-географічні райони необхідно уточнювати параметри фотографування, схеми планової і висотної прив'язки, методик дешифрування, технологію зйомок рельєфу і контурів.

Для створення планів невеликих ділянок застосовується тахеометрична зйомка - як основний вид зйомки або у поєднанні з іншими видами зйомок, коли:

- проведення стереотопографічної зйомки є економічно недоцільним або технічно неможливим;
- виконується лише зйомка рельєфу на забудованій території;
- виконується зйомка вузьких смуг (високовольтні лінії, траси трубопроводів і т.п.).

Переваги тахеометричної зйомки в порівнянні з іншими видами топографічних зйомок полягають в тому, що вона виконується шляхом використання електронних тахеометрів, що дозволяє скоротити терміни складання плану місцевості та підвищує точність створюваних матеріалів. В даний час електронна тахеометрична зйомка є найпоширенішою зйомкою місцевості у всьому світі і виконується самостійно для створення планів або цифрових моделей невеликих ділянок місцевості в крупних масштабах (1: 500 – 1: 5000). Ефективність вживання електронної тахеометричної зйомки в порівнянні з традиційними методами досягаються в першу чергу за рахунок автоматизації запису відліків в цифровому вигляді, а також з можливістю збільшення площі зйомки з однієї станції.

На сьогоднішній день більшість цифрових моделей місцевості на великі території створюються на основі даних дистанційного зондування Землі. На кінець 2012 року у світі нараховується понад два десятки космічних апаратів дистанційного зондування Землі, а в безпосередній реалізації програм супутникових спостережень беруть участь 25 країн. Су-

часні матеріали космічних зйомок мають роздільну здатність на місцевості від десятків кілометрів до десятків сантиметрів. Отримувати такі дані зараз набагато простіше, ніж кілька років тому. Кількість спектральних діапазонів, в яких може здійснюватись зйомка з космічних апаратів, постійно зростає. Зараз існують знімальні системи, які здійснюють знімання у 7, 20, 220 діапазонах.

Основними системами дистанційного зондування є: KOMPSAT-2, FORMOSAT-2, SPOT, IKONOS, TerraSAR-X, GeoEye. Наприклад, космічний апарат GeoEye-1 був запущений 6 вересня 2008 року і виведений на низьку сонячно-синхронну орбіту висотою 681 км. Власником супутника є компанія GeoEye (США). Орбіта супутника забезпечує його проходження над будь-яким районом Землі раз на 3 дні. Супутник оснащений сучасною апаратурою, яка дозволяє отримувати панхроматичне зображення з роздільною здатністю до 0.41 м, а мультиспектральні з дозволом 1.65 м. Істотною перевагою нового супутника є високоточна система орієнтації, а також висока маневреність і, як наслідок, можливість отримувати панхроматичне зображення з територій площею близько 700000 кв. км в день. Застосування даних дистанційного зондування, отриманих із супутника GeoEye-1 використовується в таких областях:

- створення і оновлення топографічних і тематичних карт і планів масштабу 1:2000;
- створення цифрових моделей рельєфу з точністю 1-2 метри по висоті;
- оновлення топографічної підоснови для розробки проектів генеральних планів перспективного розвитку міст, схем територіального планування муніципальних районів;
- інвентаризація та контроль будівництва об'єктів інфраструктури транспортування та видобутку нафти і газу;
- виконання лісовпорядних робіт, інвентаризація і оцінка стану лісів і т.п.

Цифрові топографічні карти, що застосовуються в земельному кадастрі повинні пройти Державну сертифікацію. Спеціалізоване програмне забезпечення повинно постачатися централізовано, мати базову програму з можливостями вирішення специфічних задач земельного кадастру без необхідності вносити зміни до базового модуля. По змісту, проєкції, системи координат і висот, номенклатури і точності цифрові топографічні карти (плани) повинні повністю відповідати вимогам, які пред'являються до традиційних карт. Стрімке зростання науково-технічного космічно-знімального арсеналу, впровадження технологій гіперспектральних зйомок з високим рівнем розрізнення вимагає адекватних технологій їхньої інтерпретації для потреб української картографії.

Перелік посилань

1. Василькова И.Ф. Анализ работ по картосоставлению и обновлению топографических карт и их соответствие нормативным документам // Геодезия и картография. 2006. - №5. – С.8 - 12.
2. Шишунов А.Ю., Домрачева Е.Г., Столбов И.А., Рожкова А.А. Обоснование технологии оцифровки топографических планов М 1:500 ОАО «Азот» // Геодезия и картография. 2006. - №9. – С.18 - 23.
3. Карпінський Ю., Лященко А., Лішук В., Рунець Р. Концепція та принципи розробки комплексу стандартів «База топографічних даних» // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. 2008. - №1 (15). – С. 195-199.
4. Тлумачний словник з питань цифрового картографування, кадастрових та інформаційних систем: Основні терміни / Шевчук П.М., Лепетюк Б.Д., Смаглюк Ю.М., Поліщук Ю.В. – К.: УТ ГАЗК, 1992. – 35 с.
5. Топографо-геодезична та картографічна діяльність: Законодавчі та нормативні акти. В 2-х частинах. – Ч1. Укргеодезкартографія. – Вінниця: Антекс, 200. – 408 с.

Лебедев Д.В., технический консультант по работе с геодезическим и ГНСС оборудованием,
Путнин А.С. технический руководитель направлений ГИС и ГНСС
(ЧП «КИТ-СЕРВИС» эксклюзивный региональный представитель компании Leica, г. Днепрпетровск, Украина)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕТИ БАЗОВЫХ GNSS СТАНЦИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КАДАСТРОВЫХ И ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ

"System.NET" - это новая, быстро развивающаяся GNSS сеть базовых референционных станций созданная на основе технологий швейцарской компании Leica Geosystems. Система является реализацией последних достижений в области глобального спутникового позиционирования, и предоставляет услуги определения местоположения с сантиметровой точностью.

Применение ГНСС в различных отраслях и сферах деятельности:

- Геодезия, землеустройство и кадастр
- Строительство
- Картография, ГИС
- Геология
- Навигация
- Машинный контроль
- Мониторинг.

Этапы внедрения GPS для проведения геодезических работ:

- статические измерения парой GPS приёмников, один из которых - статическая база, второй - роверный приемник с последующей постобработкой;
- работа в режиме реального времени (RTK) от одиночной базы - базовая станция устанавливается на пункт с известными координатами;
- работа в режиме RTK от одиночной перманентной базовой станции;
- работа в режиме RTK от сети перманентных базовых станций.

Преимущества сетевого решения - использование технологии GNSS сети, по сравнению с работой от одиночной базовой станции, позволяет существенно компенсировать влияние ошибок, зависящих от расстояния между базой и подвижным приемником, и, тем самым, сократить время инициализации RTK, повысить точность и зону покрытия.

Принцип работы состоит в том, что сеть базовых станций отправляют свои измеренные данные через интернет на сервер. Далее программное обеспечение обрабатывает полученную информацию. Во время полевых измерений передвижной приемник через интернет отправляет свое приблизительное местоположение на сервер. Сервер, обработав полученные данные от базовых станций и приёмника, отправляет поправки на контроллер, тем самым получают координаты с сантиметровой точностью.

Вычислительный сегмент представлен программным обеспечением, которое позволяет следить за работой базовых станций, отслеживать доступ пользователей, выполнять постобработку сырых данных, загружать RINEX, оценивать качество данных, обеспечивать оценку стабильности сети.

На данный момент полностью покрыты Киевская, Одесская и Днепрпетровская области (Днепрпетровск – на крыше пристройки первого учебного корпуса НГУ, Никополь, Магдалиновка, Златоустовка, Павлоград, Гуляйполе), и с каждым месяцем базовых станций становится все больше и больше. На завершающей стадии подключения Херсонская,

Николаевская и Запорожская области, также подключены Полтава, Харьков, несколько городов Крыма, перспективное покрытие Донецкой и Луганской областей

Применяемые системы координат: сферические системы координат IGS-08 и ITRF2000, и плоская прямоугольная система координат УСК-2000 и другие локальные системы.

Итог, преимущества работы в сети референчных базовых станций:

- поправки передаются в структуре RTCM-сообщения через GSM/GPRS канал;
- является результатом интерполяции координат всех пунктов на данной территории;
- не требует от пользователя розыска и выполнения дополнительных измерений на пунктах геодезических сетей;
- существенно повышает точность, сглаживая ошибки за трансформацию систем координат;
- создает единое координатное поле для всех пользователей сети.

Левченко В.О., Дунаєвська О.В., студенти гр. ЗК-404
(*"Національний авіаційний університет", м. Київ, Україна*)

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ EASY TRACE ДЛЯ ПОБУДОВИ ЦИФРОВОЇ МОДЕЛІ РЕЛЬЄФУ

Перенесення картографічної інформації з паперу в цифрову форму являє собою складний технологічний процес. Сканування карт, їх корекція та об'єднання, розбиття на шари, векторизація та присвоєння атрибутів, "зшивання" і верифікація векторних даних - і це далеко не повний перелік необхідних операцій, які потрібно виконувати за допомогою якісного програмного забезпечення для побудови цифрової моделі рельєфу.

Easy Trace - програма-векторизатор, призначена для дешифрування і обробки як якісних, так і сильно зношених картографічних матеріалів і аерокосмічних знімків. Універсальність пакета дозволяє успішно готувати дані для будь-яких ГС, а зручність введення і редагування дають серйозний вигоду навіть при 100% ручному цифруванні.

В основі технології, реалізованої в пакеті Easy Trace, лежить мозаїчне растрово-векторне поле практично необмежених розмірів: розміри окремих растрів можуть перевищувати 2 Гб і мати будь-яку глибину кольору. Багатошарова растрова мозаїка може складатися з довільної комбінації растрів різних кольорів і масштабів. Кількість векторних шарів не обмежена, в свою чергу, кожен шар може містити до мільйону об'єктів.

Програма Easy Trace багатофункціональна і має наступні функціональні можливості: сканування, геометрична корекція, потужні засоби виділення тематичних даних, масова фільтрація, зшивання растрів, додавання та віднімання растрів і векторів, автоматична, напівавтоматична та ручна векторизація і введення атрибутивних даних, розпізнавання об'єктів, відображення об'єктів по атрибутивних даних, автоматична та напівавтоматична постановка і контроль висот ізоліній, потужні засоби редагування векторних примітивів, генерація і трансформація об'єктів, клонування налаштованих проектів та їх швидка збірка в загальне покриття, перетворення різних типів даних, перетворення координат на основі контрольних точок при експорті та імпорті, оперативний друк растрово-векторної інформації.

В процесі оцифровки картографічного матеріалу, наприклад рельєфу, виникають як позитивні моменти, так і негативні. Розглянемо їх поетапно.

Створення проекту. Проект дозволяє задати: систему координат та одиниці виміру для майбутніх векторних даних; склад векторних шарів, їх колір, порядок відображення; топологічні правила взаємодії векторних шарів (загальні вершини, вузли, відсутність взаємодії); склад атрибутивних даних векторних шарів; послідовність використання топосимволів або блоків векторних даних. На даній стадії важливо правильно задати необхідні параметри, щоб в подальшому була можливість, коректно і правильно прив'язувати растри.

Підготовка растрів для векторизації. Цей етап включає: зміну кольорового режиму, інверсію, фільтрацію чорно-білих растрів, збереження їх в необхідному вигляді. Фільтрація, необов'язкова операція, але дуже зручна при використанні зношеного картографічного матеріалу. Вона дозволяє: підвищити якість і точність векторного матеріалу; "зв'язати" розриви в лініях і розділити "склеєні" сусідні лінії; прибрати шумові лінії, які були на карті або виникли під час сканування. Тут важливо коректно підібрати параметри при операції чистки, тому що коли горизонталі на картографічному матеріалі дуже щільні між собою, то після такої операції між ними можуть з'явитись нові пікселі, які в результаті об'єднують дві сусідні горизонталі в одну.

Векторизація картографічної основи. Процес перетворення растру в векторне зображення може бути автоматичним; напівавтоматичним; ручним. На нашу думку, найбільш зручною є автоматична векторизація, яка дозволяє зекономити час. Але в окремих випадках, є необхідність робити її вручну. Є можливість застосовувати для окремих растрів різні параметри векторизації.

Для подальшої зручності присвоєння ізолініям висот, необхідно розділити основні і додаткові горизонталі, створити шар полігональних об'єктів, якщо на картографічному матеріалі присутні форми рельєфу, наприклад, яри або зсуви. Обов'язково треба не забувати основні параметри правильності побудови топологічної моделі. Наприклад, при підведенні горизонталі до об'єкту рельєфу (яр, промоїна, обрив та інші) треба поєднувати вузлові точки кінцівки горизонталі з вузловою точкою на даному об'єкті.

«Зшивання» ізоліній також можна виконувати як автоматично, задавши діапазон зшивання, так і вручну, зшиваючи ізолінії кожну окремо. При «автоматичному зшиванні» інколи виникають помилки, наприклад, поєднуються між собою кінцеві точки між найближчими паралельними горизонталями, тому при настройці параметрів автоматичного зшивання треба враховувати особливості даного рельєфу.

«Зшивання» сусідніх листів включає в себе об'єднання векторних примітивів на кордонах листів та узгодження атрибутивних даних поєднаних об'єктів.

Контроль і редагування. Як впливає з назви, це виявлення помилок візуально або за допомогою набору тестових утиліт та усунення виявлених помилок. Даний процес досить тривалий. Через низьку якість растрів, складний рельєф, векторизація виконується некоректно. Відображення тих чи інших елементів рельєфу повинно бути топологічно коректним, тому виправлення виконується вручну. Найпоширенішими топологічними помилками є самоперетинання лінії, перетин лінії з лінією або лінії з полігоном, псевдовузлові точки.

Атрибутивна таблиця. Після векторизації для кожного слою створюється база даних або атрибутивна таблиця. Таблиця використовується для внесення даних, наприклад, позначок висот (тому її бажано створювати перед постановкою висот), відомості про організацію яка виконувала цю роботу та для інших даних інформативного характеру.

Постановка висот. В Easy Trace можна присвоїти значення Z-координати полілініям як вручну - за допомогою редактора, так і в напівавтоматичному режимі. Для цього треба включити інструмент постановки висот, задати крок зміни Z (для основних і додаткових горизонталей окремо), залежно від масштабу карти, присвоїти значення Z будь – якій полілінії (підписують лінію, яка підписана на самій основі карти) , далі робите це напівавтоматично, поки не будуть присвоєнні значення Z всім елементам. Залишається тільки стежити за ростом або пониженням значення висоти і не пропускати полілінії.

Часто трапляються випадки, коли важко визначити висоту горизонталі, в такому випадку нам допомагають пункти державної геодезичної мережі, які відображені на картографічній основі. Після того як всім горизонталям присвоєнні висоти, виконується їх перевірка. Програма сама в автоматичному режимі виконує перевірку, показуючи горизонталі з нульовим значенням висот. Останнім кроком в постановці висот є перенесення значень горизонталей в атрибутивну таблицю.

Завдяки сумісності програми з GIS системою, створену цифрову модель рельєфу можна експортувати в тому форматі, який зручний користувачу для подальшої роботи з цією інформацією, наприклад, для програмного забезпечення ArcGIS можна зберегти в форматі «SHP».

В даний час Easy Trace використовується для створення публічної кадастрової карти України, шляхом векторизації топографічних карт масштабу 1:10000 в Центрі Державного земельного кадастру та побудови 3D моделі місцевості.

Малік Т.М., старший викладач, Мельник С.В., студент гр. 51-Г(м)
(Приватний ВНЗ «Університет новітніх технологій», м. Київ, Україна)

АВТОМАТИЗОВАНА ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНА СИСТЕМА СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ЗСУВОНЕБЕЗПЕЧНИМИ ТЕРИТОРІЯМИ

Постановка проблеми. Новий підхід до проблеми геодезичного забезпечення спостережень за зсувонебезпечними територіями потребує: а) збільшення частоти спостережень, а в період настання небезпечного стану ділянки – практично безперервного спостереження; б) розробки автоматичних методів і засобів інженерно-геодезичного моніторингу стабільності небезпечних ділянок; в) застосування нових комп'ютерних технологій для оперативного опрацювання результатів вимірювань.

Головною метою системи спостереження за зсувонебезпечними територіями є реалізація геотехнічного моніторингу довкілля, що полягає у виконанні певного довгострокового плану систематичних інженерно-геодезичних, інженерно-геологічних спостережень і т.д., аналізу та оцінки стану довкілля з метою прогнозування його змін та розроблення науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень щодо інженерного захисту території.

Необхідність створення системи моніторингу за даним зсувонебезпечним схилом визначається незадовільним станом окремих складових довкілля та відсутністю систематичного вивчення та аналізу розвитку окремих екзогенних геологічних процесів, а також особливим статусом ділянки як історико-культурної спадщини.

Виклад основного матеріалу.

У геоструктурному відношенні територія зсувонебезпечного схилу оглядового майданчика знаходиться в зоні зчленування Українського кристалічного масиву з Дніпровсько-Донецькою западиною. Потужність зсувних накопичень змінюється в широких межах від 2,5 м до 20 м.

У березні 2010 р. було створено геодезичну мережу для моніторингу схилу. На ділянці була закладена опорна геодезична мережа, яка складається з 6 опорних пунктів поза зоною можливої деформації (їх точність відповідає полігонометрії IV класу) та 18 пунктів мережі згущення в зсувонебезпечних межах (їх точність відповідає полігонометрії I розряду) (рис. 1).

Визначення координат і відміток пунктів опорної геодезичної мережі виконано класичними методами: прокладанням ходів полігонометрії, мікротриангуляції, нівелюванням II класу.

В процесі геодезичних спостережень були визначені головні недоліки цього класичного методу:

Великі затрати часу на польові роботи по перевизначенню координат пунктів мережі згущення та їх висотних відміток в умовах складного рельєфу і недостатньої видимості.

Збільшені затрати часу на виконання математичної обробки результатів вимірів, і як наслідок, відсутність можливості оперативного реагування на можливі небезпечні геологічні процеси.

Такі недоліки негативно впливають на прогнозування і оперативне реагування для запобігання критичних наслідків.

Як наслідок було прийнято рішення про розробку проекту автоматизації геодезичного моніторингу.

Було розглянуто декілька варіантів спостережень, наприклад: влаштування інклінометричних свердловин та датчиків нахилу, гідростатичне нівелювання, екстензометри тощо. Але усі ці методи або не давали кількісної характеристики та динаміки процесу або не могли бути реалізовані за низкою інших причин.

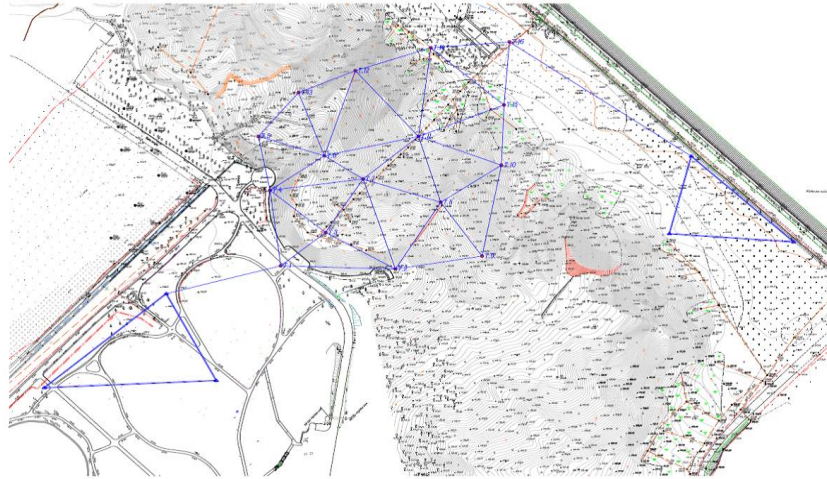


Рисунок 1 – Схема опорної мережі та мережі згущення

Тому було вирішено опрацювати варіант з розміщенням на ділянці спостережень системи з роботизованого тахеометра та додаткового обладнання.

Конфігурація обладнання має бути наступною:

1. Роботизований тахеометр LEICA TM30 [1], спеціально розроблений для використання в прикладних задачах геодезичного моніторингу.
2. GNSS/GPS – приймач LEICA GMX 900 [2].
3. Прецизійний датчик виміру нахилу LEICA NIVEL210 [3].
4. Спеціальні призми для спостережень.

На станції установки роботизованого тахеометра встановлено промисловий комп'ютер для збору та передачі даних в контрольно-обчислювальний центр. Контрольно-обчислювальний центр обладнаний комп'ютерною технікою з спеціальним програмним забезпеченням LeicaGeoMos для керування тахеометром та SPIDER для обчислення даних GPS-мережі. Інтегрована платформа програмного забезпечення буде керувати усіма датчиками системи моніторингу та своїм кінцевим продуктом представляє відкриту базу даних SQL Server для миттєвого обміну даними.

Програмне забезпечення GeoMos Analyzer проводить аналіз отриманих даних, необхідну математичну обробку та візуалізацію результатів вимірів.

Висновок. Отже, основні переваги автоматизованої системи для геодезичних спостережень за зсувонебезпечними територіями:

Виміри та обробка результатів виконуються в режимі реального часу з інтервалом від кількох хвилин, що дає можливість оперативного реагування та своєчасного втручання при позаштатних ситуаціях.

Отримання даних та прогнозування розвитку небезпечних зсувних процесів та контроль стабільності оглядового майданчика.

Можливість експлуатації системи як на етапі прийняття проектних рішень, так і для моніторингу під час будівництва та експлуатації об'єкту.

Пеньков В.О., к.т.н., доцент, Головачов В.В., Качмарик М.В. студенти гр. ГІС 2011
(Харківська національна академія міського господарства, Україна)

ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ГЕОДЕЗИЧНИМИ МЕТОДАМИ

Визначення фактичних значень параметрів геометричних елементів існуючих доріг дає змогу оцінити їх відповідність проекту та технічним вимогам більш високих категорій доріг. Воно виконується при паспортизації та інженерних вишукуваннях для реконструкції автомобільних доріг, при розслідуванні дорожньо-транспортних пригод (ДТП) та інші.

Відомі методи визначення геометричних параметрів існуючих залізниць (особливо на складних ділянках заокруглень) суттєво відрізняються від потреб автомобільних доріг [1-3]. Це обумовлено, насамперед, значними відмінностями у конструкції, технології зведення та експлуатації колій.

В даній роботі розглянуто можливі способи і точність визначення фактичного значення параметрів заокруглень (радіусів кругових кривих у плані) на складних ділянках траси.

Для вирішення задачі може виконуватись дуже різний обсяг вимірювань різними способами. Доцільність використання кожного з них визначається призначенням вимірювань, вимогами до точності кінцевого результату, наявністю вимірювальних засобів і їхньою спроможністю забезпечити вимоги до точності. Тому досить широке застосування мають усі розглянуті нижче способи.

Способи вимірювань параметрів заокруглень можна поділити на такі :

1. За технологією, при яких:
 - відновлення траси виконується (повне, часткове);
 - відновлення траси не виконується.
2. За математичною основою:
 - суто геометричні;
 - аналітичні.

Відновлення траси може бути самостійною задачею, та вирішуватись різними методами в залежності від умов вимірювань, і в першу чергу від необхідної точності.

Розглянемо точність найбільш поширених способів визначення параметрів заокруглень.

1. Геометричні

1.1 При відновленні траси (визначають положення вершини кута, початку і кінця кривих, значення кута повороту) радіус заокруглення визначають за вимірними кутами повороту траси θ та:

а) тангенсами T ; б) бісектрисою B ; в) кривою K .

1.2. В разі, коли вершина кута не доступна (відновлення траси не виконується), значення радіусу може бути визначено:

- а) способом вписаного трикутника за вимірними лініям та кутами (3 схеми);
- б) за різницею кривої та відповідної їй хорди
- в) за вимірними хордами і стрілками;
- г) лінійними засічками в межах ширини дороги.

Відомо цілу низку робіт, де пропонується визначати параметри існуючих заокруглень за результатами визначення геодезичними методами координат необхідної кількості точок заокруглення.

Виконаний аналіз точності усіх методів показав, що вони відрізняються за точністю і технологічністю, мають обмеження, обумовлені геометричними особливостями ділянки траси.

Точність способів 1.1 залежить від точності кутових та лінійних вимірювань при визначенні елементів заокруглення та їхніх розмірів. Відносні похибки визначення радіуса зменшуються при збільшенні радіусів та кутів повороту траси

Точність способів 1.2 також залежить від точності кутових та лінійних вимірювань, але в більш значній мірі залежить від форми та розмірів базового трикутника. Крім того при заданій точності визначення радіуса способи мають обмеження на довжину кривої (1.2 а,б,) хорди (1.2в) та довжину ліній засічки(1.2г). Відносні похибки визначення радіуса зменшуються при збільшенні радіусу та довжин сторін трикутників, хорд і ліній засічки.

Усі геометричні способи визначення параметрів можуть бути подані у аналітичному вигляді і використані при наявності відповідних засобів вимірювань і обчислень.

В загальному випадку, аналітичного вирішення на кривій визначають координати не менше ніж 3-х точок. Приймають, що центр кола знаходиться в точці O з координатами X_0, Y_0 . Для визначення невідомих координат центра, і радіуса кола R . складають та вирішують систему із трьох рівнянь. Радіус визначають як відстань від центра до поточних точок, які задіяні у вимірюваннях

Точність визначення цим методом залежить від точності вимірювальних приладів та відстаней між точками. Її доцільно визначати шляхом імітаційного моделювання.

Аналіз залежностей для визначення похибок усіма означеними методами показав, що на автомобільних дорогах основною і домінуючою є похибка m_{np} приналежності точок, які задіяні у вимірюваннях, до формоутворюючої лінії (кромки покриття). У формулах для визначення радіуса з використанням допоміжних вимірювань та побудов вона присутня багаторазово.

У координатному методі у похибці кожної з координат неодмінно присутня частина m_{np} . я похибка відповідає радіальному зміщенню точок на покритті в основному в напрямку до осі дороги. Вона дещо рідна для внутрішньої та зовнішньої кромки.

Величина похибки залежить від декількох чинників: точності і детальності розмірчувальних робіт, точності технологічних процесів будівництва, умов експлуатації дороги. На дорогах, які потребують реконструкції, величина m_{np} може сягати 100-200мм, в залежності від технічної категорії дороги.

Тому для підвищення надійності результатів вимірювань, признано за доцільне виконувати експериментальне визначення цієї величини у конкретних умовах та враховувати її при інтерпретації остаточних результатів.

Перелік посилань

1. Федотов Г.А. Инженерная геодезия: – М.: Высш. шк., 2002. – 463 с.
2. Бабков В.Ф., Могилевич В.М., Некрасов В.К. Реконструкция автомобильных дорог/ Под ред. Бабкова В.Ф. - М.: Транспорт, 1978. – 264 с.
3. Кузьмін В.І, Білятинський О.А. Инженерна геодезія в дорожньому будівництві . Навч.посібн. / К.: Вища шк., 2006.-278с.

Рябчий В.А., доцент кафедры геодезии, Дешевая Д.А., студентка гр. ГКб-10-1
(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

ОБОСНОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ УГЛОВ И ДЛИН, ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ КООРДИНАТ УГЛОВ ПОВОРОТОВ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА ПОЛЯРНЫМ СПОСОБОМ

Определение координат углов поворотов границ земельного участка является одной из главных задач для инвентаризации земель. «Порядок проведения інвентаризації земель», утвержденный постановлением Кабинета Министров Украины от 23.05.2012 № 513 [1], устанавливает требования к проведению инвентаризации земель во время осуществления землеустройства и составления по ее результатам технической документации. В процессе топографо-геодезического этапа работ определяются координаты углов поворотов границ земельного участка. Допустимая ошибка определения координат углов поворотов границ земельного участка относительно ближайших пунктов государственной геодезической сети [1] не должна превышать: в городах Киеве, Севастополе и городах областного подчинения – 0,1 м, в других городах – 0,2 м, в селах – 0,3 м, за пределами населенных пунктов – 0,5 м. Точность определения координат углов поворотов границ земельного участка зависит от измеренных углов и длин, точность которых в [1] не указана.

Целью данной работы является определение допустимых средних квадратических ошибок (СКО) измерения углов и длин линий, исходя из инструктивных значений СКО определения координат

Существует несколько способов определения координат углов поворотов границ земельного участка. В этой статье исследуется способ полярных координат. Данный способ применяется в открытой местности для съемки отдаленных местных предметов и характерных точек контуров, удаленных от точек теодолитного хода. На рисунке 1 представлен участок, для которого необходимо выполнить определение координат углов поворотов границ земельного участка.

Определим СКО координат углов поворотов границ земельного участка, принимая что $m_x = m_y$:

$$m_t = \sqrt{m_x^2 + m_y^2}, \quad (1)$$

где $m_t = 0,1$ м, СКО положения углов поворотов границ земельного участка.

$$m_x = m_y = \frac{m_t}{\sqrt{2}} = \frac{0,1}{\sqrt{2}} = 0,07 \text{ м} \quad (2)$$

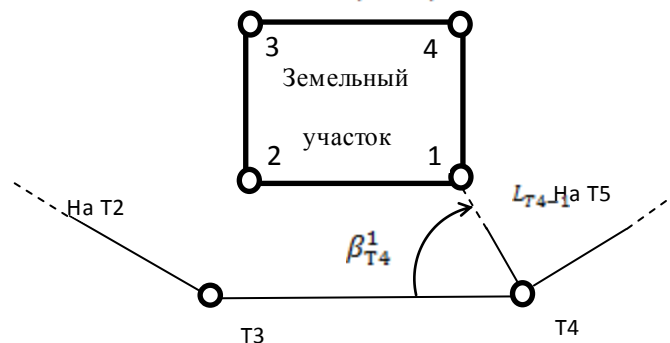


Рисунок 1 – Схема земельного участка, для которого планируется определение координат углов поворотов границ 1, 2, 3, 4; Т2, Т3, Т4, Т5 – точки теодолитного хода.

Примем, что $m_{x_{T_4}} = m_{\Delta x_{T_4-1}}$ и $m_{y_{T_4}} = m_{\Delta y_{T_4-1}}$, тогда учитывая (2) получим:

$$m_{x_{T_4}} = m_{y_{T_4}} = m_{\Delta x_{T_4-1}} = m_{\Delta y_{T_4-1}} = \frac{0,07}{\sqrt{2}} = 0,05 \text{ м} \quad (4)$$

Применяя принцип равных влияний [2] были определены следующие формулы: СКО измерения длины:

$$\left. \begin{aligned} m_{L_{T_4-1}} &= \frac{m_{\Delta x_{T_4-1}}}{\cos \alpha_{T_4-1} \cdot \sqrt{2}} \\ m_{L_{T_4-1}} &= \frac{m_{\Delta y_{T_4-1}}}{\sin \alpha_{T_4-1} \cdot \sqrt{2}} \end{aligned} \right\}; \quad (5)$$

СКО дирекционного угла:

$$\left. \begin{aligned} m_{\alpha_{T_4-1}} &= \frac{m_{\Delta x_{T_4-1}} \cdot \rho}{(-\sin \alpha_{T_4-1}) \cdot L_{T_4-1} \cdot \sqrt{2}} \\ m_{\alpha_{T_4-1}} &= \frac{m_{\Delta y_{T_4-1}} \cdot \rho}{\cos \alpha_{T_4-1} \cdot L_{T_4-1} \cdot \sqrt{2}} \end{aligned} \right\}. \quad (6)$$

Для исследования были приняты следующие условия: СКО приращения координат $m_{\Delta x_{T_4-1}} = m_{\Delta y_{T_4-1}} = 0,05 \text{ м}$, дирекционный угол α_{T_4-1} изменяется от 0° до 180° через интервал равный 15° . Дополнительно определялись искомые значения, при $\alpha_{T_4-1} = 1^\circ, 89^\circ, 91^\circ, 179^\circ$. Значение длины стороны L_{T_4-1} принимаем равным 50, 80 и 100 м, $\rho = 206265''$. Определим допустимые СКО дирекционных углов и длин в соответствии с принятыми условиями.

Так как дирекционный угол α_{T_4-1} , вычислялся по формуле:

$$\alpha_{T_4-1} = \alpha_{T_4-T_3} + \beta_{T_4}^1, \quad (7)$$

то

$$m_{\alpha_{T_4-1}} = \sqrt{m_{\alpha_{T_4-T_3}}^2 + m_{\beta_{T_4}^1}^2}. \quad (8)$$

СКО α_{T_4-1} – можно взять из результатов уравнивания точек теодолитного хода или рассчитать. Также можно принять, что $m_{\alpha_{T_4-T_3}} = m_{\beta_{T_4}^1} = \frac{m_{\alpha_{T_4-1}}}{\sqrt{2}}$.

Анализируя полученные результаты можно сделать вывод, что вычисленные расчетные значения СКО как длины так и дирекционных углов сильно изменяются, в зависимости от значения дирекционных углов. Особенно значительные изменения происходят при значениях дирекционного угла близкого к $0^\circ, 90^\circ, 180^\circ$, а также 270° и 360° . Например, СКО измерения длины при $\alpha_{T_4-1} = 1^\circ, 89^\circ, 91^\circ, 179^\circ$ достигает 2 м, а СКО дирекционного угла более 2° . Однако, за допустимое необходимо принимать минимальное значение полученных ошибок. Полученные значения СКО длины и дирекционного угла для городов Киева, Севастополя и городов областного подчинения, значительно будут отличаться от подобных расчетов определения координат углов поворотов границ земельного участка для других видов населенных пунктов и за их пределами, что может привести к выбору упрощенной методики измерений, а этого нельзя допустить. Поэтому, необходимо уменьшить допустимые значения СКО положения координат точек границ земельного участка для других видов населенных пунктов и за их пределами

Литература

1. Порядок проведения інвентаризації земель, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 23.05.2012 № 513.
2. Рябчий В.А. Теорія похибок вимірювань: навч. посібник / В.А. Рябчий, В.В.Рябчий. – Д.: Національний гірничий університет, 2006. – 166 с.

Рябчий В.А., доцент кафедры геодезии, **Емельянова И.К.,** студентка гр.ГК₆-09-1
(Государственное высшее учебное заведение “Национальный горный университет”,
г. Днепрпетровск, Украина)

ВЛИЯНИЕ ВТОРОГО И ТРЕТЬЕГО ЧЛЕНОВ РАЗЛОЖЕНИЯ В РЯД ТЕЙЛОРА НА ЗНАЧЕНИЯ СРЕДНИХ КВАДРАТИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ НЕКОТОРЫХ ФУНКЦИЙ

Актуальность. Как правило, измеренные величины служат для вычисления каких-либо других величин, связь которых можно описать с помощью определенной функции. При этом возникают вопросы такого рода: например, с какой точностью будут вычислены значения площадей и объемов фигур, если известны средние квадратические погрешности измерения соответственных параметров?

В этом случае используется известная формула вычисления средней квадратической погрешности функции [1, 2]. Для ее вывода используется формула вычисления истинной погрешности функции [1, 2]. Но при выводе данной формулы разложение в ряд Тейлора было ограничено только первыми членами. Членами второго, третьего и более высоких порядков пренебрегали в виду их малости.

Однако при вычислении истинных, а следовательно и средних квадратических погрешностей некоторых функций влияние второго и последующих членов разложения сказывается на значениях погрешностей. Поэтому работы по определению влияния членов второго и более высокого порядков разложения в ряд Тейлора играют важную роль, т.к. повышают точность определения погрешностей.

Целью данных исследований является определение влияния членов второго и третьего порядков разложения в ряд Тейлора на значения средних квадратических погрешностей некоторых функций.

Изложение основного материала. Пусть имеется функция:

$$u = f(x, y, \dots, z), \quad (1)$$

где u – функция; x, y, \dots, z – аргументы.

Согласно [1] истинная погрешность функции вычисляется по формуле:

$$\Delta u = \frac{\partial u}{\partial x} \Delta x + \frac{\partial u}{\partial y} \Delta y + \dots + \frac{\partial u}{\partial z} \Delta z \quad (2)$$

где $\frac{\partial u}{\partial x}, \frac{\partial u}{\partial y}, \dots, \frac{\partial u}{\partial z}$ – частные производные функции по каждому аргументу; $\Delta x, \Delta y, \dots, \Delta z$ – истинные погрешности аргументов.

Средняя квадратическая погрешность этой же функции независимых аргументов согласно [1, 2] вычисляется с помощью следующей формулы:

$$m_u = \sqrt{\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 m_x^2 + \left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 m_y^2 + \dots + \left(\frac{\partial u}{\partial z}\right)^2 m_z^2}, \quad (3)$$

где m_x, m_y, \dots, m_z – средние квадратические погрешности измерения аргументов.

Здесь и далее будем рассматривать только те случаи, когда аргументы независимы.

Со вторым и третьим членами разложения в ряд Тейлора уравнение (2) будет иметь вид:

$$\Delta u = \frac{\partial u}{\partial x} \Delta x + \frac{\partial u}{\partial y} \Delta y + \dots + \frac{\partial u}{\partial z} \Delta z + \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \right)^2 \frac{\Delta x^2}{2!} + \left(\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)^2 \frac{\Delta y^2}{2!} + \dots + \left(\frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right)^2 \frac{\Delta z^2}{2!} + \left(\frac{\partial^3 u}{\partial x^3} \right)^3 \frac{\Delta x^3}{3!} + \dots + \left(\frac{\partial^3 u}{\partial y^3} \right)^3 \frac{\Delta y^3}{3!} + \left(\frac{\partial^3 u}{\partial z^3} \right)^3 \frac{\Delta z^3}{3!} + R, \quad (4)$$

где R – сумма всех членов разложения в ряд Тейлора начиная с четвертого порядка и более высоких.

Для исследования влияния второго члена разложения в ряд Тейлора использованы функции площадей квадрата, круга и объемов цилиндра, куба.

Проанализировав результаты исследований, можно сделать **выводы**:

1. В случае, если функция линейная, аргументы функции находятся в первой степени и они не являются тригонометрическими функциями, то при определении средней квадратической погрешности функции участвуют только первые члены разложения.

2. При расчетах значений средних квадратических погрешностей функций площадей квадрата, круга и объема цилиндра необходимо учитывать не только первый, но второй член разложения, объема куба – кроме первого еще второй и третий члены разложения в ряд Тейлора, т.к. это повышает точность вычисления значений средних квадратических погрешностей этих функций.

3. Если функцию описывает уравнение в котором, хотя бы один из аргументов выражен в n -й степени, то необходимо вначале определить какими членами разложения можно пренебречь, а потом выполнять вычисления.

Литература

1. Большаков В.Д. Практикум по теории математической обработки геодезических измерений: Учебное пособие для вузов / В.Д. Большаков, Ю.И. Маркузе. – М.: Недра, 1984. – 352 с.

2. Рябчий В.А. Теорія похибок вимірювань : [Навч. посібник] / В.А. Рябчий, В.В. Рябчий. – Д.: Національний гірничий університет, 2006. – 166 с.

Рябчий В.А., доцент кафедры геодезии, **Ивина Д.С.,** студентка гр. ГКб-10-1
(Государственное высшее учебное заведение “Национальный горный университет”,
г. Днепрпетровск, Украина)

СРАВНЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ЗНАЧИМОСТИ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ОШИБКИ ПРИ ОЦЕНКЕ ТОЧНОСТИ ПО РАЗНОСТЯМ ДВОЙНЫХ РАВНОТОЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Осуществление некоторых видов деятельности в сфере землеустройства, в частности разработки проектов, связано со значительным объёмом геодезических работ по установлению (восстановлению) границ земельных участков. В общем понятии, геодезия, как вид деятельности, является отраслью, которая связана с инструментальными измерениями на местности и пространстве.

Полевые геодезические работы в основном связаны с измерением длин линий, углов, превышений и др. Известно, что любой процесс выполнения измерений всегда будет сопровождаться появлением случайных погрешностей, следовательно, весьма важным является изучение свойств ошибок и оценка точности измерений.

При выполнении измерений технической точности необходимые величины измеряются дважды. Например: измерения горизонтальных проложений в прямом и обратном направлениях; превышений при двух разных значениях горизонта прибора. Среднюю квадратическую ошибку одного измерения в таком случае можно определить по разностям, полученным для каждой пары этих измерений. Но в таких результатах измерений зачастую присутствует систематическая ошибка, которую так же следует учитывать при оценке точности.

Здесь возникает вопрос: при каком значении систематической ошибки необходимо ее исключать, а когда ей можно пренебречь? Для решения данной задачи в учебной литературе [1] приведено два критерия значимости систематической ошибки

$$|[d]| \leq 1,25t_p \frac{[|d|]}{\sqrt{n}}, \quad (1)$$

$$|[d]| \leq 0,25[|d|], \quad (2)$$

где d – значение разности, t_p – коэффициент Стьюдента, n – количество измерений.

Но насколько они соответствуют необходимой для нас точности получения результатов неизвестно. Поэтому уточнение значения критерия значимости систематической ошибки играет важную роль.

При отсутствии систематических ошибок разности d_i можно рассматривать как истинные ошибки самих разностей измеренных величин. Если в результатах измерений присутствуют систематические ошибки, то из каждой разности необходимо исключить систематическую ошибку. И так же при присутствии и отсутствии систематической ошибки, средние квадратические ошибки разности, отдельного результата измерений и средних значений вычисляются по разным формулам.

Проведем анализ использования данных критериев значимости систематической ошибки при оценке точности по разностям двойных равноточных измерений на таком примере.

В нивелирном ходе равноточно измерены 8 превышений при двух горизонтах. Значения измеренных превышений приведены в табл. 1.

Исходные данные и результаты вычислений

Название величины	Номер измерения							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I гор., h_1 , мм	1320	2457	-138	-1950	2203	235	-785	901
II гор., h_2 , мм	1322	2460	-140	-1954	2200	236	-787	899
d , мм	-2	-3	2	4	3	-1	2	2
d' , мм	-2,9	-3,9	1,1	3,1	2,1	-1,9	1,1	1,1
$d'd'$, мм	8,3	15,1	1,3	9,7	4,5	3,5	1,3	1,3

Сумма разностей $[d] = 7$ мм, сумма их абсолютных значений $[|d|] = 19$ мм.

Далее проверяем значимость систематической ошибки по критериям (1), (2).

1. Применение формулы (1). $[d] = 7$ мм. $[|d|] = 19$ мм. При $n = 8$, $\beta = 0,9$, $t_\beta = 1,9$, тогда

$$\frac{1,25t_\beta [|d|]}{\sqrt{n}} = \frac{1,25 * 1,9 * 19}{\sqrt{8}} = 15,95$$

Так как $[|d|] \leq 1,25t_\beta \frac{[|d|]}{\sqrt{n}}$, то систематической ошибкой можно пренебречь.

При этом увеличивая доверительную вероятность, увеличивается значение t_β критерий показывает что систематической ошибкой можно пренебречь.

2. Применение формулы (2). $[d] = 7$ мм, $0,25[|d|] = 0,25 * 19 = 4,75$.

Так как $[|d|] \leq 0,25[|d|]$, то систематической ошибкой нельзя пренебречь.

Также при иных условиях, различном количестве измерений эта закономерность сохраняется. То есть по критерию (1) систематической ошибкой можно пренебречь, а по критерию (2) систематической ошибкой пренебречь нельзя.

Анализируя полученные результаты применения двух критериев определения значимости систематической ошибки при оценке точности по разностям двойных равноточных измерений можно видеть, что по этим критериям можно получать противоположные выводы о значимости систематической ошибки. Очевидно, что это недопустимо и практически необходимо пользоваться только одним критерием - формулой (1). В этом случае все вычислители будут получать одни и те же результаты.

Перечень ссылок

1. Рябчій В.А. / Теорія похибок вимірювань: навч. посібник / В.А. Рябчій, В.В. Рябчій. – Д.: Національний гірничий університет, 2006. – 166 с.

Рябчий В.А., доцент кафедры геодезии, **Мацюк Т.П.** студентка гр. **ГК6-10-1**
(Государственное высшее учебное заведение “Национальный горный университет”,
г. Днепрпетровск, Украина)

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ ПОЛЯРНЫМ СПОСОБОМ И СПОСОБОМ ПЕРПЕНДИКУЛЯРОВ

Углы поворотов земельных участков играют очень важную роль в кадастре. В первую очередь, они определяют положение участка и его границы на земной поверхности, которые могут быть закреплены в натуре. По координатам можно посчитать площадь заданного участка. Также по известным координатам точек, возможно восстановление границ и межевых знаков, если они были утеряны.

Определять координаты углов поворотов можно разными способами. Наиболее распространенным является полярный способ. Но бывает так, что границы участка проходят по стенам зданий, сооружений и провести измерения полярным способом невозможно или неудобно. В таких случаях измерения проводят способом перпендикуляров. Эти два способа измерений являются наиболее распространенными. Они чаще всего используются при измерениях координат углов поворотов земельных участков. Поэтому обоснование точности вычисления координат этими способами играют важную роль.

Полярный способ. Рассмотрим пример, как можно определить координаты углов поворотов земельного участка. Например, проложен теодолитный ход рядом с земельным участком, координаты углов поворотов которого необходимо определить (рис.1)

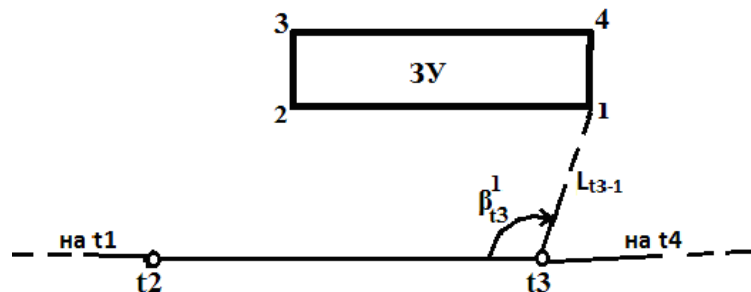


Рис.1. Схема части теодолитного хода и земельного участка

Для исследований используем следующие данные. Значения длинны L_{t3-1} , принимаем равные 50м, 100м, 200м, а дирекционный угол α_{t3-1} изменяем в пределах от 0° до 360° с интервалом в 15° . Средние квадратические ошибки с которыми были получены горизонтальные проложения и дирекционные углы $m_L=20\text{мм}$, $m_\alpha=15''$.

По данным исследования был построен график зависимости влияния дирекционного угла и горизонтального проложения на средние квадратические ошибки приращений координат (рис.2).

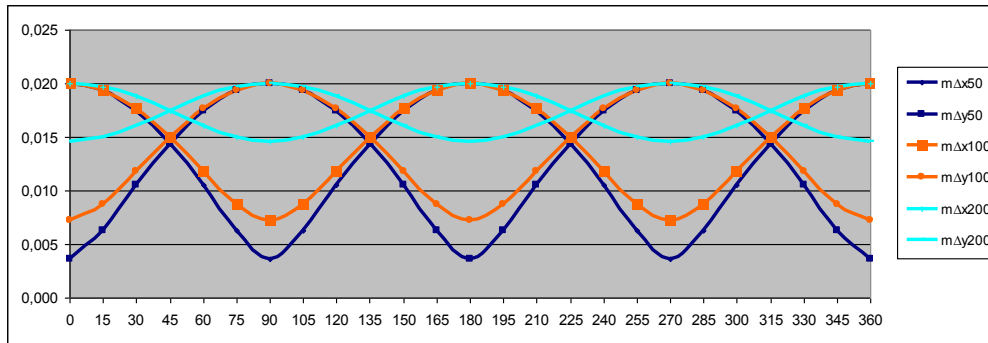


Рис.2. График зависимости влияния значения дирекционного угла и горизонтального проложения на средние квадратические ошибки приращений координат

Способ перпендикуляров. Рассматривая этот способ определения координат углов поворотов земельного участка, примем, что дирекционный угол кратен 90° , изменяется в диапазоне от 85° до 95° . При этом горизонтальное проложение $L=10; 50; \text{ и } 100 \text{ м}$, а средние квадратические ошибки, с которыми были определены данные величины, равны $m_\alpha=15''$, $m_L=10 \text{ мм}$.

Проанализировав полученные результаты можно сделать вывод, что чем больше длина горизонтального проложения, тем больше средняя квадратическая ошибка положения углов поворотов земельного участка. Полярный способ определения углов поворотов земельного участка и способ перпендикуляров отличаются по точности. Для полярного способа важно и точность определения горизонтального проложения и точность вычисления дирекционного угла. При определении координат способом перпендикуляров, необходимо очень точно измерять горизонтальное проложение, так как от его величины зависит насколько точно они будут определены. Чем больше длина горизонтального проложения, тем больше среднеквадратическая ошибка. Дирекционный угол при этом сильного влияния не имеет, если он будет измерян в пределах проведенных исследованием. Также вычисления показали, что точки теодолитного хода должны располагаться от углов поворотов земельного участка не более чем 100 метров.

Рябчій В.А., доцент кафедри геодезії, **Руденко М.В.** студентка гр. **ГК6-09-1**
(Державний вищий навчальний заклад "Національний гірничий університет",
м. Дніпропетровськ, Україна)

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПОХИБОК ОКРУГЛЕННЯ КООРДИНАТ КУТІВ ПОВОРОТІВ МЕЖ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ НА ТОЧНІСТЬ ВИЗНАЧЕННЯ ЇЇ ПЛОЩІ

На сьогоднішній день створення інформаційної бази для ведення Державного земельного кадастру України, регулювання земельними відносинами, раціональне використання та охорона земельних ресурсів, залежить від земельно-кадастрових робіт з інвентаризації земель. Важливе значення при інвентаризації має точність встановлення місця розташування земельної ділянки, тобто точність його координат кутів поворотів земельної ділянки, а відповідно і її площі, оскільки для розрахунків площі використовується аналітичний метод, коли обчислення проводяться за координатами кутів повороту меж земельної ділянки.

В даний час на Україні, згідно з «Порядком проведення інвентаризації земель», затвердженим постановою Кабінетів Міністрів України від 23.05.2012 № 513 [1], площа земельної ділянки наводиться до 1 м^2 з урахуванням граничної похибки масштабу плану у випадку, коли координати кутів повороту земельної ділянки визначаються з точністю тільки до 0,01 м. Це означає, що тисячні долі координат не враховуються.

Для аналізу впливу величини округлення координат досліджено двадцять ділянок, площа яких визначалась аналітичним способом за такими формулами (при обході кутів поворотів за годинниковою стрілкою):

$$S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n x_i (y_{i+1} - y_{i-1})$$

де S – площа земельної ділянки; x_i и y_i – абсциса і ордината i -го кута повороту межі земельної ділянки відповідно; n – кількість кутів повороту межі земельної ділянки; x_{i+1} , x_{i-1} і y_{i+1} , y_{i-1} – абсциси і ординати наступної і попередньої точок по напрямку обходу контура земельної ділянки відповідно.

Координати брались з шість, чотирма і двома знаками після коми. Площа земельної ділянки, визначена по координатам з шістьма знаками приймалась за точне значення площі.

Визначив площу земельних ділянок по координатам з чотирма знаками після коми і по координатами з двома знаками, отримали такі різниці площ, які наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Результати різниць у площах земельних ділянок обчислених по координатам округлених до чотирьох і двох знаків після коми

Різниця площ в м ²		Різниця в м ² для земельних ділянок площею:				
		0,01 га	0,25 га	1 га	4 га	25 га
Кількість кутів поворотів	4	0,02	0,9	0,17	0,35	0,87
	10	0,04	0,25	0,34	0,68	1,70
	20	0,05	0,30	0,75	1,36	2,73
	40	0,13	0,34	1,01	1,49	3,71

Різниця у площах отриманих по координатам округлених до шість і чотирьох знаків після коми склала близько 0,1 м².

Вплив похибок округлення відбувається більше на земельні ділянки складної конфігурації, коли ділянка утворена великою кількістю кутів поворотів (координат), тобто відбувається більша кількість округлень (в меншу або більшу сторону), і відповідно більшою мірою втрачається повнота інформації, яку несуть в собі координати.

Площа тієї самої земельної ділянки, обчисленої за координатами з двома знаками після коми у порівнянні з чотирма знаками – відрізняються, у даних результатах до 4-х м². Така різниця буде призводити до негативних результатів при перевірці документації із землеустрою щодо значень площі земельної ділянки в центрах Державного земельного кадастру та у територіальних органах Держземагентства України, оскільки різниця у площі при округленні координат до 4-го знаку після коми з округленням координат до 6-ти знаків становить близько 0,1-го м², то, щоб уникнути негативних висновків перевірки документації із землеустрою стосовно площі земельної ділянки, пропонується враховувати чотири знаки після коми у координатах. Тоді всі обчислювачі будуть отримувати однакові результати обчислень.

Перелік посилань

1. Рябчій В.А. Влияние ошибок округления координат углов поворотов границ земельных участков на точность определения их площадей / В.А. Рябчій, В.В. Рябчій//Инженерна геодезія. – 2003. – Вип. 49. – С. 193-201.
2. Порядок проведення інвентаризації земель, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23.05.2012 № 513.

Рябчий В.А., доцент кафедры геодезии, **Совгиренко А.Г.**, студентка гр.ГКб–09–1
(Государственное высшее учебное заведение “Национальный горный университет”,
г. Днепрпетровск, Украина)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СРЕДНИХ КВАДРАТИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ КООРДИНАТ УГЛОВ ПОВОРОТОВ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ НА ТОЧНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ ПЛОЩАДЕЙ ПРИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬ

Инвентаризация земель является одним из основных мероприятий при проведении землеустройства. Последним нормативно-правовым актом, который регулирует процесс инвентаризации земель в Украине, является «Порядок проведения інвентаризації земель» [1]. Данный нормативно-правовой акт содержит значения граничных погрешностей углов поворотов границ земельных участков, которые необходимо выдерживать при выполнении геодезических работ. Однако в [1] не указаны допустимые средние квадратические погрешности определения площадей. При инвентаризации земельные участки могут иметь различные площади, и с какой допустимой погрешностью они могут быть определены – неизвестно.

В ходе данной работы были поставлены такие задачи:

- проанализировать средние квадратические погрешности определения площадей с учетом регламентируемых в [1] граничных средних квадратических погрешностей углов поворотов границ земельных участков;
- проанализировать, как полученные погрешности будут искажать «номинальные» значения площадей и длины сторон земельных участков.

Согласно [1] средняя квадратическая погрешность положения межевого знака относительно ближайших пунктов государственной геодезической сети сгущения, городских сетей не должна превышать, в городах Киеве, Севастополе, городах – областных центрах – 0,1 м, в других городах и поселках – 0,2 м, в селах – 0,3 м, за пределами населенных пунктов – 0,5 м.

Для данной работы, были исследованы земельные участки с площадью от одного до тридцати шести гектаров. Конфигурация данных участков – прямоугольная и квадратная, с коэффициентом вытянутости k от 1 до 2. Как уже отмечалось в [2], коэффициент вытянутости влияет на погрешность определения площади, и с его увеличением погрешность возрастает. Межевые знаки были запроектированы через 200 м, в соответствии с пунктом 3.5 [3]. Средние квадратические погрешности определения площадей m_s были получены по формуле:

$$m_s = \frac{m_t}{2\sqrt{2}} \sqrt{\sum_{i=1}^n L_i^2}, \quad (1)$$

где m_t – средняя квадратическая погрешность положения углов поворотов границ земельного участка; L_i – расстояние между $(i - 1)$ и $(i + 1)$ углами поворотов границ земельного участка; i – порядковый номер угла поворота границ земельного участка.

Если земельный участок прямоугольной формы, имеет четыре угла поворота, и известна его диагональ D , то формулу (1) можно представить в виде:

$$m_s = \frac{m_t}{\sqrt{2}} D. \quad (2)$$

Анализируя полученные результаты, было установлено, что значения средних квадратических погрешностей для площадей от 1 га до 36 га при средних квадратических погрешностях положения углов поворотов равных 0,1 м, изменяются в пределах от 10 до 45 м²; при средних квадратических погрешностях положения углов поворотов равных 0,2 м – от 20 до 89 м²; при средних квадратических погрешностях положения углов поворотов равных 0,3 м – от 30 до 134 м²; при средних квадратических погрешностях положения углов поворотов равных 0,5 м – от 50 до 224 м².

Так как в [1], не указаны допустимые значения средних квадратических погрешностей площадей, то для случая, когда средняя квадратическая погрешность положения углов поворотов равна 0,1 м, вычисленные значения средних квадратических погрешностей площадей можно принять, как допустимые. Для случаев, когда средняя квадратическая погрешность положения координат углов поворотов равна от 0,2 – 0,5 м, значения средних квадратических погрешностей площадей довольно значительны, и они могут исказить как значения площадей, так и значения длин сторон земельных участков.

Кроме того, сумма площадей отдельных участков не будет совпадать с общей площадью всего большого земельного участка.

В соответствии с [4], в котором указаны цены предложений продажи земельных участков несельскохозяйственного назначения по регионам Украины в декабре 2012 года, средние квадратические погрешности площадей были выражены в денежных единицах.

Расчеты были выполнены в областях Украины по максимальному и минимальному значению стоимости 0,01 га земельного участка, а также для Днепропетровской области. В табл.1 приведены расчеты для земельного участка площадью 36 га.

Таблица 1

Средние квадратические погрешности площади, выраженные в денежных единицах

m_t , м	S , га	m_s , м ²	Стоимость 36 га в \$			m_s выраженная в \$		
			АР Крым \$	Днепропетровская обл. \$	Сумская обл. \$	АР Крым \$	Днепропетровская обл. \$	Сумская обл. \$
0,1	36	44,72	108000000	2210400	187200	13416,00	697,63	23,25
0,2		89,44				26832,00	1395,26	46,51
0,3		134,16				40248,00	2092,90	69,76
0,5		223,61				67083,00	3488,32	116,28

Очевидно, что такие суммы нерационально терять ни продавцу, ни покупателю, поэтому, в случае определения площадей в городах (не областных центрах), поселках, селах и за границами населенных пунктов, предлагается уменьшить значения допустимых средних квадратических погрешностей положений координат углов поворотов границ земельных участков хотя бы в два раза, тогда соответственно уменьшатся денежные выражения ошибок.

Перечень ссылок

1. Порядок проведения інвентаризації земель, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23.05.2012 № 513.

2. Рябчій В.В. Визначення допустимих значень середніх квадратичних похибок площ земельних ділянок за межами населених пунктів / В.В. Рябчій, М.В. Трегуб // Геодезія, картографія та аерофотознімання. – 2011. – Вип. 74. – С. 136–142.

3. Інструкція про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості) та їх закріплення межовими знаками, затверджена наказом Державного комітету України із земельних ресурсів від 18.05.2010 № 376, із змінами та доповненнями, внесені наказом Державного комітету України із земельних ресурсів від 25.02.2011 №117.

4. Рєпін К. Вторинний ринок земель несільськогосподарського призначення: цінові пропозиції і реальний продаж (аналіз за грудень та 9 місяців 2012-го) / К. Рєпін // Землевпорядний вісник. – 2013. – № 1. – С. 17–19.

**Рябчий В.В., к.т.н., и. о. заведующего кафедры геодезии,
Чайка Т.Н., Якименко Е.О., студентки гр. ГКб-10-1**

*(Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет»,
г. Днепрпетровск, Украина)*

ПОСТРОЕНИЕ 3D МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА УКРАИНЫ

Целью данной работы является исследование методов интерполяции программного продукта SURFER при построении рельефа территории Украины. В качестве исходных данных взяты листы топографической карты масштаба 1:100000, которые находятся в свободном доступе в Internet. Количество этих листов составляет 514. Каждый отдельный лист представляет собой трапецию, образованную параллелями, с интервалом 20', и меридианами, с интервалом 30'.

Для того чтобы выполнить построение трехмерной модели рельефа Украины, необходимо было собрать массив метрической информации. Составление такого массива было выполнено по значениям ортометрической высоты центральной и угловой точки каждого листа карты.

Центральная точка трапеции указана каждом листе карты масштаба 1:100000 (рис. 1), где приведены её долгота и широта.

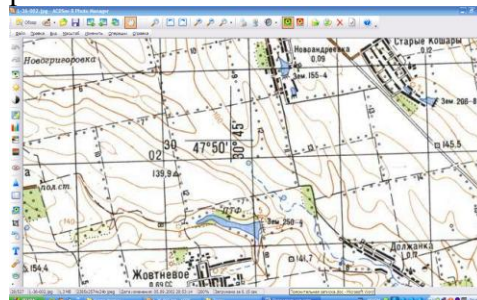


Рис. 1. Центральная точка трапеции

Для дальнейших расчетов значения минут переведены в доли градусов. Значение ортометрической высоты в центральной точке не приведено, поэтому оно определено интерполированием отметок соседних горизонталей (высота сечения основных горизонталей на топографической карте масштаба 1:100000 равна 20 м).

Угловую точку выбираем на внутренней рамке в верхнем левом углу листа карты (рис. 2).

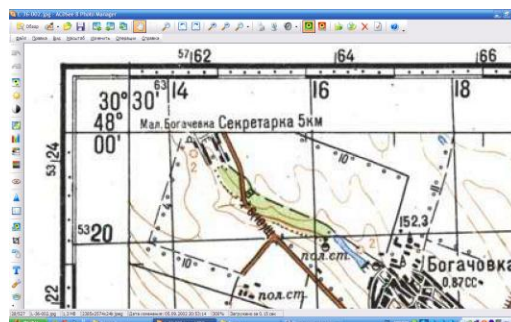


Рис. 2. Угловая точка трапеции

Сторонами внутренней рамки служат линии параллелей и меридианов, широты и долготы которых известны. Значение ортометрической высоты определены

интерполированием отметок соседних горизонталей. В случаях, когда было невозможно однозначно определить значение ортогональной высоты угловой точки, её высота определялась на смежных западном, северо-западном и/или северном листах карты.

Если центральная и угловая точки были расположена на водных объектах, то от значения уреза воды вычиталось значение глубины водного объекта в этой точке.

Построение модели рельефа Украины выполнялось при помощи программного продукта SURFER. При этом построение моделей рельефа Украины выполнялось по массивам метрической информации только центральных точек, только угловых точек и совместно центральной и угловой точек методами интерполяции Крайкинга и линейной интерполяции [1]. Фрагмент моделей приведен на рис. 3 и 4.

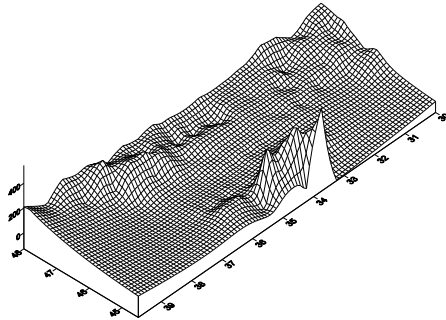


Рис. 3. 3D модель рельефа (метод Крайкинга)

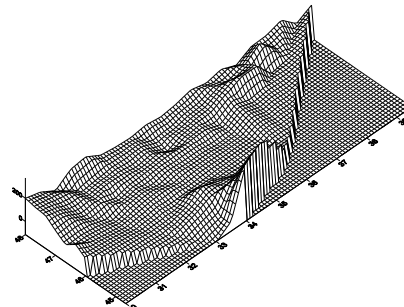


Рис. 4. 3D модель рельефа (метод линейной интерполяции)

Также были построены двухмерные модели рельефа Украины с помощью метода интерполяции Крайкинга и метода линейной интерполяции. Соответствующий фрагмент моделей приведен на рис. 5 и 6.

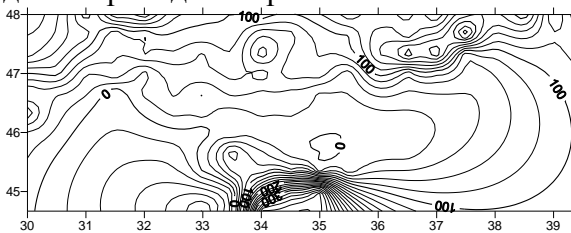


Рис. 5. 2D модель рельефа (метод Крайкинга)

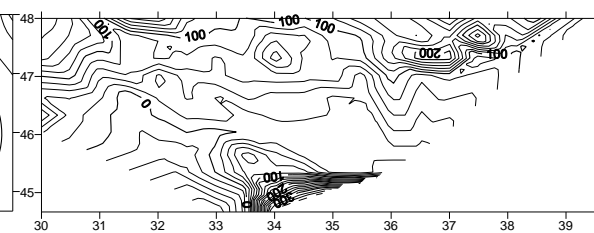


Рис. 6. 2D модель рельефа (метод линейной интерполяции)

Анализируя полученные результаты, и как видно из рис. 3-6, можно сделать вывод, что модели, построенные методом интерполяции Крайкинга, являются более наглядными в отличие от моделей, построенных методом линейной интерполяции. Однако метод интерполяции Крайкинга имеет тот недостаток, что он интерполирует значения высот по всей заданной области, даже там, где значения этих высот отсутствуют.

При этом, модели рельефа Украины, построенные по массивам только центральных и угловых точек, практически не отличаются между собой. А трехмерная и двухмерная модели, построенные по массиву центральной и угловой точек одновременно, являются более приближенными к исходным данным.

Перечень ссылок

1. Рябчій В.В. Точність побудови моделей топографічних поверхонь / В.В. Рябчій, Л.В. Ткаченко // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: Зб. наук. праць. – Л., 2003. – С. 189-194.

Трегуб М.В., аспірант

(Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, Україна)

ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМОЇ СЕРЕДНЬОЇ КВАДРАТИЧНОЇ ПОХИБКИ ПОЛОЖЕННЯ КУТІВ ПОВОРОТІВ МЕЖ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК

З появою сучасних геодезичних методів збору та обробки просторової інформації, суттєво підвищилась точність проведення геодезичних робіт при кадастрових зйомках. Проте на сьогоднішній день в державному земельному кадастрі існує значна кількість даних, які заносились у різні періоди часу різними виконавцями робіт і містять спотворену метричну інформацію. Наслідком є поява перетинів та нестиківок меж земельних ділянок в автоматизованій системі державного земельного кадастру, а нормативно-правового забезпечення вирішення відповідної проблеми на даний момент не існує. На технічному рівні є можливості виправлення таких неточностей, але це тягне за собою зміни конфігурацій та площ, які повинні бути незмінними величинами.

З огляду на необхідність прискорення завершення сучасної земельної реформи та постійне збільшення ринкової вартості земельних ділянок, постає необхідність у нормуванні похибок, які виникають у результаті проведення робіт із землеустрою. Нормування відповідних похибок дозволить зменшити проблеми при веденні державного земельного кадастру та проведенні робіт із землеустрою.

До цього часу обґрунтування точності виконання геодезичних робіт для формування метричної інформації державного земельного кадастру проводилось з врахування графічної точності масштабів відповідного планово-картографічного матеріалу в різних типах населених пунктів. Проте, такий підхід не відповідає дійсності, адже збір метричної інформації відбувається лише наземними геодезичними методами. До того ж графічна точність масштабів зараз, у час широкого використання цифрових векторних зображень, не має значного впливу.

Точність положення кутів поворотів меж земельних ділянок складатиметься безпосередньо з точності визначення геометричного центру кутів поворотів меж земельних ділянок, точності геодезичного обладнання та точності самої системи координат, у якій проводяться відповідні роботи. Далі обґрунтуємо кожну зі складових точності взаємного місцеположення кутів поворотів меж земельних ділянок.

Можна стверджувати, що вигляд природного або штучного об'єкту, що є кутом повороту меж земельних ділянок відіграє важливе значення і має безпосередній вплив на відносну точність визначення метричної інформації, адже містить у собі низку спотворюючих факторів, до яких належать його висота, кут нахилу та діаметр. Середнє значення похибки визначення геометричних центрів кутів поворотів становить 0,090 м. Отримані результати важливі для подальшого дослідження, адже вони є одним із джерел накопичення похибок, про які мова піде далі.

В залежності від використання геодезичного обладнання для виконання геодезичних робіт, можливі такі варіанти: виконання геодезичної зйомки за допомогою класичного геодезичного обладнання, за допомогою супутникового радіонавігаційного обладнання або комбіновано з використанням обох типів обладнання. Середня точність координат отриманих після опрацювання результатів вимірювань у статичному режимі становить близько 2 см. З використанням класичного обладнання, а саме електронних тахеометрів або теодолітів та віддалемірних пристроїв, відносна точність визначення положення кутів поворотів меж земельних ділянок за результатами виконання знімання знаходиться в межах 2 см.

Останнім фактором, який впливає на точність виконання геодезичних робіт є точність системи координат. Раніше на території України всі геодезичні роботи для проведення робіт із землеустрою виконувались у СК-42 та у похідних СК-63 і місцевих системах координат. Зараз у виробничу діяльність введено Українську систему координат 2000 року (УСК-2000). Питання встановлення параметрів переходу між СК-42 та УСК-2000 піднімається багатьма авторами. Як показали практичні дослідження, задача перетворення координат між двома системами розв'язана. У результаті встановлено точність трансформації координат із СК-42 в УСК-2000 на рівні $\pm 0,030$ м, що становить середню точність положення пунктів державної геодезичної мережі в системі координат УСК-2000. Заявлена точність визначення координат пунктів УСК-2000 така: 1 клас – 0,003 м; 2 клас – 0,020 м; 3 і 4 клас – 0,032 м.

У результаті виконаних досліджень встановлено, що на загальну точність визначення місцеположення кутів повороту меж земельних ділянок (m_t) впливають точність визначення геометричного центру кута повороту меж земельної ділянки ($m_{КП}$), відносна точність виконання геодезичних робіт з використанням наземного класичного ($m_{КО}$) та супутникового радіонавігаційного обладнання ($m_{СРНО}$) і точність системи координат ($m_{СК}$), в якій проводяться роботи. Загальна похибка описується такою формулою:

$$m_t = \sqrt{m_{КП}^2 + m_{КО}^2 + m_{СРНО}^2 + m_{СК}^2}, \quad (1)$$

де $m_{КП} = 0,090$ м; $m_{КО} = 0,020$ м; $m_{СРНО} = 0,020$ м; $m_{СК} = 0,032$ м.

Таким чином, $m_t = 0,100$ м, що відповідає більшості наукових публікацій та нормативно-правових актів, які регламентують точність виконання робіт. Проте така точність є найкращою, а для проведення узагальнення встановимо значення гранично допустимої середньої квадратичної похибки. Теоретично, гранична похибка може бути будь-якою, але відповідно до кривої Гауса, для кожної конкретної кількості вимірювань їх похибки, які перевищують значення $m \cdot t$ є маловірогідні. Всі значення, що перевищують за своїм абсолютним значенням гранично допустиму похибку, з великою вірогідністю містять грубі похибки і потребують відбраковки. Головним завданням при встановленні гранично допустимої похибки є підбір значення порогового коефіцієнту (t) відповідно до довірчої ймовірності та кількості вимірювань. У випадку геодезичних вимірювань при кадастрових зйомках, має місце невелика кількість вимірювань (до 6). У такому випадку довірна вірогідність буде становити 85%, а значення порогового коефіцієнту $t = \sqrt{2}$. Таким чином, гранично допустима похибка положення координат кутів повороту меж земельних ділянок має такий вигляд:

$$m_{дон} = m_t \cdot \sqrt{2}. \quad (2)$$

Вираз (2) можна інтерпретувати так: при одному з шести повторних вимірювань одного кута повороту меж земельної ділянки лише результати одного вимірювання перевищать значення (2).

З огляду на особливості державного земельного кадастру, для виконання стикувань кутів поворотів меж суміжних земельних ділянок, допустимої похибки недостатньо. Навіть якщо у кожного з кутів повороту меж земельної ділянки середня квадратична похибка положення координат знаходиться в допустимих межах – то сукупна похибка може ці межі перебільшувати. Є необхідність у встановленні гранично допустимої похибки при суміжних вимірах $d_{дон}$.

$$d_{дон} = \sqrt{m_{дон1}^2 + m_{дон2}^2} = \sqrt{2 \cdot m_{дон}^2} = m_{дон} \cdot \sqrt{2} = 2 \cdot m_t. \quad (3)$$

За змістом, (3) відповідає подвійній середній квадратичній похибці положення координат кутів повороту меж земельних ділянок.

К.Р.Третяк, О.М.Смірнова, В.Г.Кузнєцова, А.Я.Кульчицький, В.В.Романюк
(Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна)

ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВЕРТИКАЛЬНИХ РУХІВ ЗЕМНОЇ КОРИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ СПОСТЕРЕЖЕНЬ НА ПЕРМАНЕНТНИХ ГНСС-СТАНЦІЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЄВРОПИ

Вивчення сучасних рухів і деформацій земної кори та тенденцій їх розвитку на основі комплексних досліджень наук про Землю являється фундаментальною проблемою сучасної геодинаміки.

З розвитком супутникової геодезії з'явилися великі можливості у дослідженні сучасних рухів і деформацій земної поверхні з великою точністю та в єдиній геоцентричній системі координат. Результати ГНСС спостережень перманентних станцій дозволяють обчислити миттєві швидкості (усереднені за відносно невеликий період часу) рухів літосферних плит та їх блоків які сягають декількох десятків міліметрів на рік і є важливим підтвердженням тектоніки літосферних плит та використовуються для дослідження еволюції неотектонічних структур та пружно деформованого стану земної кори.

В якості вихідних даних були використані результати опрацювання перманентних станцій представлених на веб-сторінці SOPAC (Scripps orbit and permanent array center) та на веб-сторінці NGL. З метою дослідження динаміки вертикальних рухів земної кори за результатами ГНСС-перманентних станцій була опрацьована база даних 122 станцій. З якої відібрано 20 станцій, які рівномірно розташовані на території Центральної Європи.

На підставі безперервних рядів спостережень встановлено зміни абсолютних та регіональних швидкостей вертикальних рухів земної кори, їх просторовий розподіл та зв'язок з тектонічною будовою регіону. Складено карти регіональних швидкостей вертикальних рухів земної кори за період з 1998р. по 2011р.

Дослідження активного прояву сучасних вертикальних тектонічних рухів земної кори проводилися для регіону Центральної Європи.

Для встановлення річних регіональних швидкостей вертикальних рухів визначалися середньорічні абсолютні швидкості вертикальних рухів усіх перманентних станцій, які віднімалися від абсолютних швидкостей вертикальних рухів кожної перманентної станції отриманих протягом року:

$$V_{\text{рег.}i} = V_{\text{абс.}i} - \frac{\sum_{i=1}^n V_{\text{абс.}}}{n} \quad (1)$$

де $V_{\text{абс.}i}$ – абсолютна швидкість вертикального руху перманентної станції i , а n – загальна кількість відібраних для дослідження станцій.

Аналіз зміни в часі поля сучасних вертикальних рухів земної кори території Центральної Європи дозволив виділити три умовні блоки з різними кінематичними характеристиками. Умовні границі I, II, III блоків нанесені на рисунку 1.

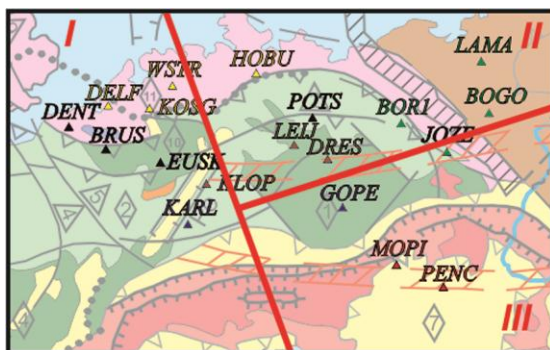


Рис.1 - Границі умовних блоків

Для дослідження кінематики блоків введено поняття середньої інтегральної швидкості вертикальних рухів земної кори, яку можна визначити за виразом:

$$V_{iint,i} = \frac{\iint_{S_{\sigma_i}} \mathbf{v} \cdot \mathbf{L} \cdot \mathbf{z} \cdot dB \cdot dL}{S_{\sigma_i}} \quad (2)$$

де S_{σ_i} - площа земної поверхні i -того блоку.

Для кожного з блоків – I, II, III окремо було побудовано поле швидкостей вертикальних рухів земної поверхні і визначене значення інтегральної швидкості за формулою 2 для кожного року досліджень. Крім того були визначені різниці інтегральних швидкостей між виділеними блоками $\Delta V_{iint,i-II}$, $\Delta V_{iint,II-III}$, $\Delta V_{iint,i-III}$ знаходять за формулами:

$$\begin{aligned} \Delta V_{iint,i-II} &= V_{iint,i} - V_{iint,II} , \\ \Delta V_{iint,II-III} &= V_{iint,II} - V_{iint,III} , \\ \Delta V_{iint,i-III} &= V_{iint,i} - V_{iint,III} , \end{aligned} \quad (3)$$

Нами встановлено, що максимальна сумарна амплітуда (між максимальними значеннями підняття і опускання) абсолютних швидкостей вертикальних рухів земної кори спостерігалася у 2001 р. – 25,2 мм/рік (від -9,3 мм/рік до +15,9мм/рік). Мінімальна - у 2009 р. – 8,9 (від -0,4 мм/рік до 8,5 мм/рік). Максимальна сумарна амплітуда (між максимальними значеннями підняття і опускання) регіональних швидкостей вертикальних рухів земної кори спостерігається у 2000 р. – 39,3 мм/рік (від -26,4 мм/рік – +12,9 мм/рік). Мінімальна спостерігається у 2009 р. – 11,8 мм/рік (від -5,4 – +6,4 мм/рік). Середні квадратичні похибки визначення щорічних абсолютних швидкостей вертикальних рухів знаходиться в межах до 2мм/рік.

На основі аналізу графіків зміни абсолютних швидкостей вертикальних рухів земної кори виділено п'ять груп станцій в межах яких зберігається взаємна кореляція вертикальних рухів в часі.

Складено карти розподілу щорічних регіональних швидкостей вертикальних рухів на території Центральної Європи. На території Центральної Європи виділено три умовні блоки з різними кінематичними характеристиками. Між ними встановлена три та дворічна циклічність осереднених взаємних зміщень.

Поділ на умовні блоки різної активності та диференційованості щорічних проявів сучасних вертикальних рухів за даними ГНСС вимірами дав можливість знайти їх зв'язок з глибинними структурами.

Третяк К. Р., д.т.н., проф., Савчин І. Р., аспірант
(Національний університет «Львівська політехніка» м. Львів, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ АКТИВНИХ МОНІТОРИНГОВИХ ГЕОДЕЗИЧНИХ МЕРЕЖ

На сьогодні відсутні методики проектування активних моніторингових геодезичних мереж (АМГМ), призначених для проведення моніторингу інженерних споруд у режимі реального часу із застосуванням автоматизованих систем. Не приділено належної уваги питанням надійності та необхідної кількості вимірів в АМГМ. Тому кожна АМГМ вимагає індивідуальної розробки й апробації.

Надійністю АМГМ називають здатність виконувати задані функції протягом якогось часу при певних умовах.

Система протягом заданого часу роботи на кожну задану епоху виконує серію геодезичних вимірів. Під серією вимірювань розуміють один цикл спостережень. На основі даних вимірювань визначають розташування всіх пунктів геодезичної мережі в заданій системі координат. За результатами двох послідовних циклів визначаються зміщення та деформації інженерних споруд.

Під надійністю системи розуміють достовірність визначення істинних зміщень та деформацій інженерних споруд, а саме відсоткове співвідношення між розв'язками, які не відповідають модельованим зміщенням, та загальною кількістю розв'язків, тобто:

$$P(\%) = \frac{100}{n} \cdot \frac{\sum \text{sign}(v_{icm} - v_{вкм})^2 + \sum \text{sign}(v_{icm} - v_{вкм})}{2}, \quad (1)$$

де n – кількість пунктів у мережі; v_{icm} – модельні зміщення; $v_{вкм}$ – обчислені зміщення; sign – функція, яка присвоює значення (+1) виразу $(v_{icm} - v_{вкм})$, якщо вираз додатний, значення 0 (нуль), якщо вираз дорівнює нулю, і значення (-1), якщо вираз від'ємний.

Геометрична форма мережі описується коваріаційною матрицею. Відомо, що коваріаційна матриця характеризується значеннями критеріїв: A -критерій (слід коваріаційної матриці); D -критерій (визначник коваріаційної матриці); E -критерій (максимальне власне число коваріаційної матриці); I -критерій (відношення максимального до мінімального власного числа коваріаційної матриці).

В результаті опрацювання 60 тис. мереж було встановлено, що надійність $P(\%)$ має високу ступінь кореляції з D -критерієм (0,88 – 0,97) і значно нижчу з рештою критеріїв. У зв'язку з цим D -критерій може бути використаний для апіорного визначення надійності мережі.

Досліджувались лінійні АМГМ з кількістю пунктів від 10 до 30. Для кожного варіанту було підготовлено моделі 40-ка мереж з різною геометричною формою. В кожній мережі моделювалося по 100 циклів спостережень. Значення D -критерію не залежить від довжин ліній, але залежить від кількості пунктів у мережі, тому в дослідженні використовувалася регресійна залежність $m_s = 1,5 + 2 \cdot ppm$ та нормоване значення детермінанта коваріаційної матриці $D^{norm} = \sqrt[n]{D}$.

Для проведення моніторингу із застосуванням автоматизованих систем необхідно дослідити, як залежить надійність від кількості виконаних надлишкових вимірів у мережі. Кількість всіх надлишкових вимірів можна визначити з виразу:

$$r = \frac{n(n-1)}{2} - 2(n-1), \quad (2)$$

де $\frac{n(n-1)}{2}$ – кількість всіх можливих вимірів; $2(n-1)$ – кількість необхідних вимірів.

В кожній моделі було визначено значення $P(\%)$ та $D^{норм}$ використовуючи 20, 30, 40, 50, 60 % від загальної кількості всіх надлишкових вимірів. Необхідні виміри вибиралися таким чином, щоб з кожного пункту виходило не менше 3-х ліній, перевага надавалася коротким лініям.

За результатами опрацювання моделей мереж були побудовані графіки залежності між значеннями $P(\%)$ та $D^{норм}$ для мереж з різною кількістю надлишкових вимірів (рис. 1).

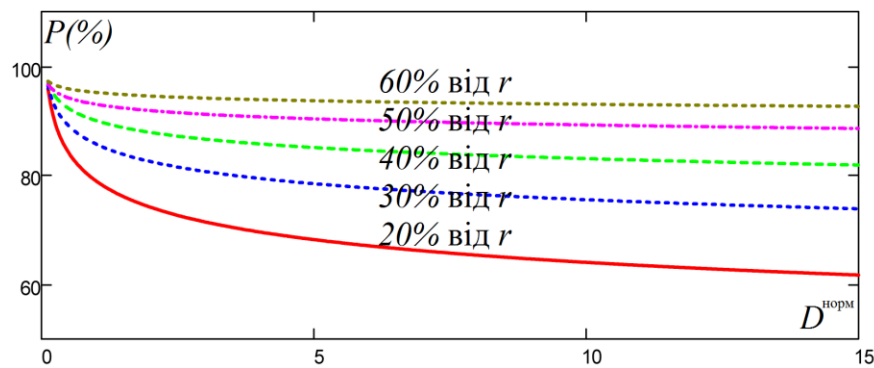


Рисунок 1 – Залежність між $P(\%)$ та $D^{норм}$

Представлені співвідношення між $P(\%)$ та $D^{норм}$ в загальному вигляді можна описати з допомогою функції:

$$P(\%) = a \cdot (D^{норм})^b, \quad (3)$$

де $P(\%)$ – надійність мережі; $D^{норм}$ – нормований детермінант коваріаційної матриці; a , b – невідомі коефіцієнти.

Нами виконано апроксимацію для функціонального відображення кривих, поданих на рис. 1. Результати зведено в табл. 1.

Таблиця 1.

Коефіцієнти a та b і середні квадратичні похибки їх визначення

Надлишкові дані, %	a	m_a	b	m_b
20	79,03	0,02	-0,091	0,001
30	85,77	0,03	-0,055	0,001
40	90,08	0,03	-0,035	0,001
50	93,06	0,03	-0,018	0,001
60	95,24	0,03	-0,010	0,001

Аналізуючи табл. 1 і рис. 1, можна зробити висновок, що коефіцієнти a і b залежать від кількості використаних надлишкових вимірів. Тому необхідно встановити залежність між відсотком використаних надлишкових вимірів у мережі та значеннями коефіцієнтів a і b . Для цього було побудовано графіки залежності (рис. 2).

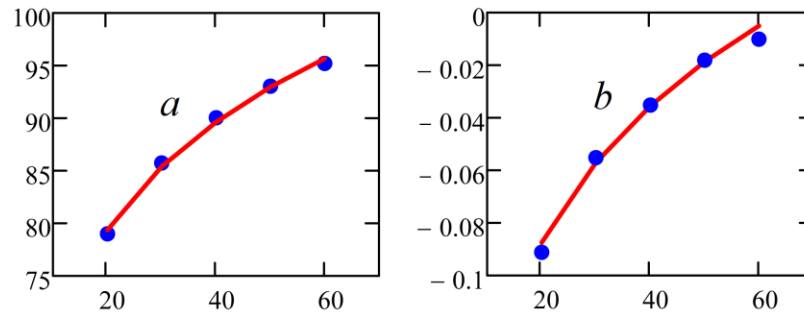


Рисунок 2 – Залежність a і b від k

За виглядом кривих можна зробити висновок, що коефіцієнти a і b зростають за логарифмічними функціями типу:

$$a(k) = c + d \cdot \ln(k); \quad b(k) = e + f \cdot \ln(k), \quad (4)$$

де k – відсоток використаних надлишкових вимірів; c, d, e, f – невідомі коефіцієнти.

Нами виконано апроксимацію для функціонального відображення кривих, поданих на рис. 2. Одержані значення коефіцієнтів c, d, e, f підставляємо у вирази (4):

$$a(k) = 35,1 + 14,8 \cdot \ln(k); \quad b(k) = -0,312 + 0,075 \cdot \ln(k). \quad (5)$$

Підставивши їх у (3), одержимо:

$$P(\%) = (35,1 + 14,8 \cdot \ln(k)) \cdot (D^{norm})^{(-0,312 + 0,075 \cdot \ln(k))} \quad (6)$$

Функція (6) описує залежність надійності $P(\%)$ від нормованого значення детермінанта коваріаційної матриці та відсотку використаних надлишкових вимірів у мережі. Точність визначення надійності із застосуванням даної функціональної залежності становить 0,1-0,3 %.

Хомяк Ю.Є., асистент кафедри геодезії

(Державний вищий навчальний заклад "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

ПРОБЛЕМИ ТЕРМІНОЛОГІЇ У ЗЕМЕЛЬНОМУ ЗАКОНОДАВСТВІ УКРАЇНИ

Неузгодженість та невідповідність тлумачення термінів у нормативно-правових актах України та наукових видання завжди було і є важливою проблемою в питаннях управління земельними ресурсами. Нажаль, на етапі сучасного розвитку держави, як влада, так і науковці приділяють достатньо мало уваги цій проблемі. Звісно, багатьом таке положення речей є навіть вигідним, адже така невідповідність може бути підґрунтям появи або посилення бюрократизму і корупції.

Відповідно до статті 14 Конституції України [3], земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави. Найважливішою передумовою і фундаментальною основою жвавого та перспективного розвитку усіх сфер життєдіяльності держави є раціональне використання земельних ресурсів, які є одним із найважливіших видів ресурсів, що сприяють соціально-економічному розвитку. В свою чергу, раціональне використання земельних ресурсів неможливе без контролю державних органів влади за їх охороною. Відсутність єдиних підходів до трактування термінів «раціональне використання землі» та «охорона земель» в екологічному та земельному законодавстві потребує ґрунтовного дослідження з урахуванням тенденцій майбутнього становлення земельного законодавства в Україні. Дослідження наведених вище термінів повинно враховувати динаміку розвитку та історичні зміни законодавства на тлі суспільних та земельних правовідносин.

Зараз вузьке коло науковців займається дослідженням питання щодо вірного і чіткого тлумачення та трактування термінів, як у земельному, так і в інших видах законодавства України. З огляду на докорінну зміну земельного законодавства, термінологічна складова не є достатньо опрацьованою та єдино вірною.

Відповідно до Закону України «Про охорону навколишнього середовища» [1], невід'ємною умовою сталого економічного та соціального розвитку України є охорона та раціональне використання земельних ресурсів. Таким чином у [1] підтверджено важливість земельних ресурсів для всіх складових життєдіяльності людини.

За результатами аналізу термінів «раціональне використання земельних ресурсів» та «охорона земель» у нормативно-правових актах та наукових публікаціях можна зробити такі висновки:

1. У нормативно-правових актах України існує не така велика кількість трактувань термінів «раціональне використання земель» та «охорона земель».

2. Як вже говорилось у публікації [4], існує необхідність у створенні окремого розділу Земельного кодексу України [2], в якому потрібно представити усі основні трактування термінів та понять, що регулюють земельні відносини. Слушно було б також доповнити нормативно-правовими актами України, які стосуються земельного законодавства.

3. Також пропонується визначення термінів «раціональне використання» та «охорона земель» в залежності від категорії земельних ділянок. Вплив категорії земель на термінологічну складову достатньо великий, тому в залежності від категорії земель специфіка тлумачення термінів дещо відрізняється:

- раціональне використання та охорона земель сільськогосподарського призначення;
- раціональне використання та охорона земель житлової та громадської забудови;
- раціональне використання та охорона земель природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення;
- раціональне використання та охорона земель оздоровчого призначення;
- раціональне використання та охорона земель рекреаційного призначення;
- раціональне використання та охорона земель історико-культурного призначення;
- раціональне використання та охорона земель лісгосподарського призначення;
- раціональне використання та охорона земель водного фонду;
- раціональне використання та охорона земель промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення.

Отже, проблема єдиновірного вживання, трактування та розуміння термінів «раціональне використання земель» та «охорона земель» в умовах гострого екологічного стану України дуже важлива. Правильне тлумачення цих термінів не стосується лише земельного законодавства, а включає в себе всі складові нормативно-правового забезпечення питання охорони навколишнього природного середовища. Така особливість земельних ресурсів пов'язана з тим, що всі компоненти середовища мають тісний зв'язок із землею, а отже і поліпшення стану земельних ресурсів країни та збільшення обсягів сільськогосподарського виробництва є комплексним завданням.

Література

1. Закон України «Про охорону навколишнього середовища» від 25.06.1991 № 1264-ХІІ, із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 16.10.2012 № 5456-VI.
2. Земельний кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III, із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 20.11.2012 № 5496-VI.
3. Конституція України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР.
4. Хомяк Ю.Є. Аналіз змісту нормативно-правових актів України стосовно деяких термінів та їх тлумачення / В.А. Рябчій, В.В. Рябчій, Ю.Є. Хомяк // Інженерна геодезія. – 2013. – Вип. 59.