

Андрій Вітровий

к.т.н., доцент,

Західноукраїнський національний університет

Марія Білінкевич

студентка,

Західноукраїнський національний університет

Аліна Він'ярчук

студентка,

Західноукраїнський національний університет

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНОЇ ТЕХНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

Останнім часом в геодезії відбулися значні зміни у використанні обладнання, яке застосовується для виконання польових геодезичних робіт та для подальшої обробки польових геодезичних вимірів. Дані зміни звичайно пов'язані з розвитком нових технологій та з впровадженням у виробництво сучасних досягнень науки та техніки, що дозволило значно автоматизувати геодезичне виробництво. Останнім часом набули значного розвитку прикладні та високоточні геодезичні роботи, без яких не обходиться ні одне будівництво, особливо унікальні будівельні споруди (електростанції; великі промислові, культурні та спортивні будівлі; підземні тунелі тощо).

Задачі, які вирішують сучасні геодезисти потребують використання для вирішення даних робіт нових технологій та високотехнологічного обладнання, що дозволить виконати поставленні завдання в найкоротші терміни і з високою точністю.

Головним критерієм ефективності геодезичного виробництва, як і будь-якої іншої галузі, є повне задоволення суспільних і особистих потреб в геодезичній продукції при найбільш раціональному використанні наявних виробничих ресурсів.

В сучасній геодезичній науці найважливішими критеріями оцінки результативності витрат є показники економічної ефективності виконаних робіт, які, на відміну від інших показників (наприклад, політичної чи наукової ефективності), можуть бути легко представлені в чисельній формі [1]. При виробництві геодезичних робіт економічна ефективність є показником швидкості виконуваних робіт в необхідних обсягах і в терміни, які визначені технічним завданням на виробництво робіт. Але при цьому повинні бути використані мінімальні ресурси.

Для дослідження критеріїв ефективності проведення геодезичних робіт необхідна оцінка значимості факторів, що впливають на показники ефективності діяльності геодезичних підприємств. Для дослідження критеріїв ефективності всі чинники, що впливають на економічні показники діяльності геодезичних підприємств, були умовно розділені на п'ять основних груп: фізико - географічні, погодні, технічні, вартісні, технологічні чинники.

Особливості методів оцінки ефективності використання нової техніки і технологій в геодезичному виробництві продиктовані специфікою топографо-геодезичного виробництва.

Показники, що використовуються для оцінки економічної ефективності нових технологій і обладнання в області топографо-геодезичного виробництва, не відрізняються від показників, які використовуються в інших галузях. Але, при оцінці економічної ефективності топографо-геодезичних робіт необхідно враховувати ряд особливостей: кліматичні і природні умови, що діють в районі проведення робіт, взаємозв'язок між різними етапами робіт і різними виробничими процесами, а також специфіка деяких приладів, використовуваних при проведенні топографо-геодезичних робіт.

При цьому визначальну роль в оцінці ефективності вимірювальної техніки грають саме природні (кліматичні) і економічні умови.

Тому серед популярних методів для оцінки і визначення факторів, які впливають на ефективність геодезичних і кадастрових робіт, до яких відносяться: методи статистичної ймовірності; методи проведення експериментів; метод моделювання; метод кількісної матриці; методи експертних оцінок; методи системного аналізу; метод порівняння парами; метод аналізу ієрархій, для визначення значимості критеріїв ефективності окремих видів геодезичних робіт, таких як: кадастрова зйомка, топографічна зйомка, створення геодезичних мереж ми пропонуємо використовувати експертні оцінки.

Розглянемо деякі чинники, що впливають на ефективність геодезичних робіт, а саме: фізико - географічні; погодні; технічні фактори приладів; вартісні фактори; технологічні фактори; обсяги робіт; кваліфікація інженера-геодезиста; місце розташування роботи.

На території України присутні майже всі фізико-географічні чинники. Рельєф України досить різноманітний: 70% її площі займають низовини, 25% - височини і тільки 5% - гори. На території України протікає велика кількість малих та крупних річок, які впадають в Чорне та Азовське моря. Фізико-географічні та економічні умови районів виконання робіт обумовлюють отримання різного економічного ефекту від використання одного і того ж виду нової техніки. Так, в районі з більшою тривалістю польового сезону термін використання нової техніки збільшується, що створює передумови для отримання більшого економічного ефекту, ніж в районах з меншою тривалістю польового сезону. Навіть в умовах з рівною тривалістю польового сезону на виконуваний новою технікою обсяг польових робіт впливають такі фактори, як рельєф, гідрографія, рослинність, погодні умови і т.д.

Клімат та атмосферні умови впливають на терміни та тривалість топографо-геодезичних робіт, їх часто доводиться враховувати при оцінці точності геодезичних вимірювань. Погані погодні умови, такі як: вплив температури повітря; вплив тиску повітря; вплив вітру; вплив вологості повітря і опадів; вплив хмарності; вплив оптичних явищ атмосфери; зниження дальності видимості при серпанку.

До групи технічних факторів відносять фактори, що залежать від технічної оснащеності, форми, розмірів і ваги, а також фактори, що відображають точності характеристики видів геодезичної техніки. До таких факторів можна віднести наступні:

Точність вимірювання кутів, точність вимірювання відстаней. Зрозуміло, що такі фактори, як точність вимірювання кутів і точність вимірювання відстаней повинні враховуватися при виборі вимірювальних засобів для різних видів геодезичних робіт.

Маса. Відомо, що останні моделі зарубіжних електронних приладів мають невеликі розміри і масу, чим вигідно відрізняються від старих моделей, ще широко використовуються у виробництві.

Дальність вимірювань. При використанні деяких автономних супутникових навігаційних систем можна передавати координати точок на відстані до 500 кілометрів.

Вбудована пам'ять. Наявність вбудованого блоку пам'яті дозволяє збирати інформацію про знімаються об'єктах, виконувати роботи з високою продуктивністю і передавати інформацію для подальшої обробки в компактному вигляді.

Тривалість роботи і маса батареї. Багато сучасних геодезичних приладів, наприклад, такі як електронні тахеометри, можуть працювати в польових умовах тільки з використанням зарядних пристроїв, тому тривалість роботи батарей, а також їх розміри і маса є одним з факторів, що впливає на вибір потрібного вимірювального пристрою.

Надійність і безвідмовність. Надійна робота приладу в польових умовах є гарантією ефективності його використання, а значить кошти, витрачені на його придбання будуть швидко окупатися.

Ремонтпридатність. Можливість усунути неполадки, що виникають в процесі виконання робіт, дозволяє ефективніше використовувати обладнання, скоротити простої, тобто витрати часу на ремонт приладів в майстернях.

Вартісні чинники:

- місце розташування і ступінь складності об'єкта;
- обсяг необхідних геодезичних робіт: деталізація зйомки, площа ділянки, відведеної під будівництво, час і терміновість роботи;
- застосування спеціальної оптичної та електронної техніки, вартість амортизації і обслуговування устаткування;
- необхідність проведення технічних узгоджень, отримання дозвільних документів на виконання геодезичних вишукувань, подачі документів і матеріалів для їх узгодження в експлуатуючі організації і інші інстанції;
- оплата праці фахівців, задіяних у виконанні робіт.

При великій віддаленості земельної ділянки від міста і офісу геодезичної компанії вартість послуг підвищується.

Обсяг необхідних робіт безпосередньо впливає на вартість проведення геодезичних вишукувань. Якщо необхідно зробити винос меж присадибної

ділянки, то це вартість одного порядку. Якщо ж мова йде про топозйомку декількох гектар території, то тут ціна буде в кілька разів вище.

Ступінь забудови території в значній мірі впливає на кінцеву вартість проведення геодезичних вишукувань. Якщо вимірювання виконуються в сильно забудованій території, де велика кількість будівель і споруд, лісових насаджень, тимчасових будівель, то це також підвищує вартість геодезичних робіт. Це викликано тим, що на топозйомку сильно забудованої території йде більша кількість часу, ніж на вимірювання в «чистому» полі.

Також варто відзначити, що необхідна точність виконання робіт істотно впливає на кінцеву вартість послуг. Чим вище необхідна точність отримання координат і висот пунктів, тим довше повинна бути сесія GPS спостережень. Обсяг робіт із застосуванням електронного тахеометра також збільшується. Відповідно підвищується кінцева ціна геодезичних вишукувань. У питаннях кадастрового оформлення похибка не повинна перевищувати 10 см, а в зйомці сільгоспугідь різниця в метр ніяк не вплине на якість роботи.

Термін виконання робіт обмовляється сторонами. Він зазначений в договорі на виконання геодезичних робіт. Чим швидше необхідно виконати геодезію ділянки, тим відповідно вище ціна даного виду робіт.

Технологічні фактори виробництва геодезичних вимірювань:

Науково-технічне обслуговування виробництва передбачає створення і функціонування спеціальних служб: часу, фундаментальних астропунктів, порівняння заходів, базисів, вихідних дат, вікових реперів, опорних гравіметричних пунктів, метеослужби, радіослужби, чергових карт, транскрипції назв. До науково-технічних обслуговування відносяться також розробка нових вітчизняних технічних засобів праці: геодезичних і астрономічних приладів та інструментів, фотограмметричного і фотолабораторного обладнання, нових технологій.

Також потрібно враховувати, що між реальним значенням будь-якої величини і її вимірним значенням завжди є, як мінімум, один посередник - технічний засіб. Точність виконання його шкали, правильна робота і правильне ж застосування дуже сильно впливають на відповідність виміряного значення реальному.

Кожен геодезичний інструмент, будь то тахеометр або нівелір, має свої характеристики, які забезпечують певну точність вимірювань. Інженер-геодезист у своїй роботі повинен використовувати саме ті технічні засоби, які відповідають поточним інженерним вишукуванням. Недосвідчені або недобросовісні «фахівці» цілком можуть використовувати прилади, які не забезпечують належної точності, так як покупка і використання більш точного обладнання спричиняє збільшення витрат.

Кваліфікація інженера-геодезиста

Досвідчений фахівець забезпечить необхідну точність геодезичних пошуків, використовуючи «правильні» прилади та необхідну методику. Отже, будь-яке вимірювання неможливо провести зовсім без похибок, і геодезичні вимірювання - не виняток. Причинами, за якими виміряні значення тієї чи іншої

величини перестають точно відповідати реальним, є, перш за все, недосконалість як технічних засобів, так і методів проведення вимірювань, а також кваліфікація виконавця, зовнішнє середовище і властивості самих вимірюваних об'єктів. Всі ці фактори важливо враховувати і мінімізувати їх негативний вплив на результат. А основне завдання вимірювань - отримання результатів з такою точністю, яку вимагають нормативні акти, закони та технічне завдання.

Обсяг робіт - обсяг робіт також робить істотний вплив на кінцеву вартість проведення геодезичних вишукувань.

Місцезнаходження - Місце розташування земельної ділянки може впливати на вартість геодезичних робіт. Якщо ділянка розташована в важкодоступній місцевості на великій відстані від муніципальних утворень і транспортної розв'язки, то цей фактор може суттєво підвищити вартість виконання геодезичних робіт.

Сучасне приладобудування постійно оновлюється, удосконалюється і модернізується, що дозволяє виконувати виробничі завдання з вищою точністю, кращої якості і в коротші терміни, що дало поштовх в розвитку сучасного обладнання для геодезії. Можна з впевненістю відмітити, що сучасні супутникові технології в сукупності з комп'ютеризацією стали реальною альтернативою традиційним видам геодезичних вимірювань. Для підвищення ефективності свого виробництва, геодезістам варто саме на них звернути свою увагу, що дозволить забезпечити споживачів цифровою картографічною інформацією, що є їх основним продуктом виробництва.

Список використаних джерел

1. Вітровий, А. О., Розум, Р. І., Буряк, М. В. Розвиток та встановлення сучасної геодезії, основні вимоги та завдання // Almanahul SWorld Issue 4 Бельцький Государственный Университет «Алеку Руссо» (Молдова) 2020. С.130-134.
2. Войтенко С.П. Математичне оброблення геодезичних вимірів : підручник / С.П. Войтенко, Р.В. Шульц, О.Й. Кузьмич, Ю.В. Кравченко ; за ред. С.П. Войтенка. – К. : Знання, 2015. – 654 с.
3. Грабовецький Б. Є. Методи експертних оцінок: теорія, методологія, напрямки використання: монографія. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 171 с.
4. Обґрунтування інноваційних шляхів структурно-функціональних параметрів модернізації економіки України як основу створення міжнародної конкурентоспроможності / Борис Олегович Язлюк // Вісник Академії праці і соціальних відносин Федерації профспілок України / Економіка. Проблеми економічного становлення – Київ: АПіСВ ФПУ, 2014. – №1 (69). – С. 61-70
5. Економічна ефективність геодезичного виробництва та шляхи його підвищення Vitroviy A.O., Rozum R.I., Buriak M. V. Economic efficiency of geodesic production and ways to increase it Modern engineering and innovative technologies № 12-2 Sergeieva&Co Karlsruhe, Germany 2020. С.89-92.