

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ГЕОДЕЗИЧНИМ
ВИРОБНИЦТВОМ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

*(для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
зі спеціальності G18 – Геодезія та землеустрій)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2026

Радзінська Ю. Б. Організація та управління геодезичним виробництвом : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності G18 – Геодезія та землеустрій / Ю. Б. Радзінська ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2026. – 179 с.

Автор

канд. техн. наук, доц. Ю. Б. Радзінська

Рецензент

М. О. Пілічева, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем (Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова)

Рекомендовано кафедрою земельного адміністрування та геоінформаційних систем, протокол № 1 від 25.08.2025

Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Організація та управління геодезичним виробництвом» складено з метою формування у здобувачів вищої освіти знань про сучасні підходи до організації, планування та управління геодезичними і землепорядними роботами, принципи функціонування геодезичних підприємств, методи нормування праці, планування виробничих процесів, контролю якості виконання робіт та ухвалення ефективних управлінських рішень у сфері професійної діяльності. Конспект може бути корисним для здобувачів спеціальності G18 – Геодезія та землеустрій.

© Ю. Б. Радзінська, 2026

© ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2026

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 ВИРОБНИЧИЙ ПРОЦЕС.....	8
ТЕМА 1 ПРЕДМЕТ І НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ГЕОДЕЗИЧНОГО ВИРОБНИЦТВА. ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ГЕОДЕЗИЧНОГО ВИРОБНИЦТВА	8
1.1 Предмет і напрями розвитку геодезичного виробництва	8
1.2 Визначення підприємства	11
1.3 Організаційно-правові форми господарювання	15
1.4 Законодавчо-правові засади організації та управління геодезичними роботами	18
ТЕМА 2 ВИРОБНИЧИЙ ПРОЦЕС І ЙОГО ОРГАНІЗАЦІЯ	22
2.1 Організаційно-економічні особливості геодезичного виробництва	22
2.2 Загальні принципи організації геодезичного виробництва	25
2.3 Загальна характеристика виробничого процесу	29
2.4 Виробничий цикл. Основні етапи виробничого процесу під час геодезичних робіт	32
ТЕМА 3 ОРГАНІЗАЦІЙНІ СТРУКТУРИ ПІДПРИЄМСТВ, ЯКІ ФУНКЦІОНУЮТЬ У СФЕРІ ГЕОДЕЗИЧНОГО ВИРОБНИЦТВА.	37
КАДРОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	
3.1 Організаційні структури підприємств	37
3.2 Кадрове забезпечення геодезичної діяльності	41
3.3 Професійна підготовка та кадрове забезпечення у сфері топографо-геодезичної та картографічної діяльності	44
3.4 Державний реєстр сертифікованих інженерів-геодезистів.....	49
3.5 Вимоги до професійних програм підвищення кваліфікації сертифікованих інженерів-геодезистів.....	51

ТЕМА 4 ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ	54
4.1 Структура геодезичних робіт	54
4.2 Основні принципи організації робіт	57
4.3 Організація робіт на підприємстві.....	60
4.4 Організація робіт у польових підрозділах.....	62
4.5 Організація камерального виробництва	64
4.6 Технологічний склад і особливості організації геодезичних робіт різного призначення	67
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ.....	71
ТЕМА 5 ОСНОВИ НОРМУВАННЯ ПРАЦІ.....	71
5.1 Основні поняття і визначення	71
5.2 Вимірювання праці	74
5.3 Методи нормування праці	78
5.4 Організація нормування геодезичних робіт	81
5.5 Аналіз трудових процесів і затрат робочого часу.....	84
5.6 Поняття про нормативи праці, вимоги до них.....	88
ТЕМА 6 ОПЛАТА ПРАЦІ	94
6.1 Особливості оплати праці в геодезичному виробництві	94
6.2 Сучасні форми та системи оплати праці	97
6.3 Кошторисна вартість та порядок складання кошторисів на геодезичні роботи	101
ТЕМА 7 ПЛАНУВАННЯ І УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ	107
7.1 Сутність, принципи і задачі планування	107
7.2 Перспективне планування геодезичного виробництва	111
7.3 Зміст і задачі оперативно-виробничого планування	114
7.4 Календарно-планові графіки геодезичних робіт	117
7.5 Мережеві методи планування і управління.....	120
7.6 Сутність і принципи управління виробництвом.....	123
7.7 Функції і методи управління.....	126

7.8 Основні положення та напрями управління виробництвом.....	129
ТЕМА 8 КОНТРОЛЬ ЗА ВИКОНАННЯМ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ	133
8.1 Управління якістю продукції	133
8.2 Особливості оцінки якості в топографо-геодезичному виробництві	137
8.3 Технічний контроль геодезичних робіт	140
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3 УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ.....	145
ТЕМА 9 МЕНЕДЖМЕНТ В ГЕОДЕЗИЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ.....	145
9.1 Менеджмент як структура управління організацією в ринкових умовах	145
9.2 Основні сучасні моделі управління.....	148
9.3 Форми менеджменту.....	152
9.4 Ефективність менеджменту.....	156
ТЕМА 10 МАРКЕТИНГ В ГЕОДЕЗИЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ.....	161
10.1 Основні принципи маркетингу.....	161
10.2 Дослідження ринків.....	164
10.3 Дослідження продукції.....	168
10.4 Ціноутворення.....	171
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	176

ВСТУП

У сучасних умовах трансформації земельних відносин, цифровізації геопросторових даних та зростання вимог до ефективності управління виробничими процесами особливого значення набуває належна організація геодезичного виробництва. Геодезична та землепорядна діяльність сьогодні функціонує в умовах високої конкуренції, динамічного розвитку інформаційних технологій, автоматизації виробничих процесів, широкого впровадження геоінформаційних систем, супутникових технологій позиціонування, безпілотних літальних апаратів і цифрових методів обробки просторових даних. За таких умов фахівець у сфері геодезії та землеустрою повинен володіти не лише професійними технічними компетентностями, а й сучасними знаннями щодо організації, планування, управління та економічного забезпечення виробничої діяльності.

Організація геодезичного виробництва охоплює комплекс управлінських, технологічних, економічних та правових заходів, спрямованих на раціональне використання трудових, технічних, фінансових та інформаційних ресурсів у процесі виконання геодезичних, топографічних, кадастрових і землепорядних робіт. Вона передбачає побудову ефективної організаційної структури підприємства, оптимізацію виробничих процесів, нормування праці, планування виконання робіт, контроль якості, управління персоналом, забезпечення охорони праці та впровадження інноваційних підходів до виробництва.

Особливої актуальності набувають питання організації діяльності геодезичних підприємств в умовах ринкової економіки, коли ефективність функціонування суб'єкта господарювання безпосередньо залежить від якості управлінських рішень, здатності адаптуватися до змін зовнішнього середовища, впроваджувати сучасні технології та забезпечувати конкурентоспроможність на ринку геодезичних послуг. Важливим є також розуміння особливостей взаємодії виробничих підрозділів, формування виробничих програм,

кошторисного планування, договірних відносин із замовниками та управління ризиками у професійній діяльності.

Конспект лекцій з дисципліни «Організація та управління геодезичним виробництвом» спрямований на формування у здобувачів вищої освіти системного уявлення про сучасні принципи, методи та інструменти організації геодезичного виробництва, особливості функціонування геодезичних підприємств, закономірності управління виробничими процесами, а також підходи до забезпечення ефективного використання ресурсів у професійній діяльності. Матеріали конспекту охоплюють питання менеджменту, планування, організації виробництва, економіки підприємства, нормування праці, маркетингу, контролю якості та цифровізації виробничих процесів у сфері геодезії та землеустрою.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 ВИРОБНИЧИЙ ПРОЦЕС

ТЕМА 1 ПРЕДМЕТ І НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ГЕОДЕЗИЧНОГО ВИРОБНИЦТВА. ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ГЕОДЕЗИЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

План

- 1.1 Предмет і напрями розвитку геодезичного виробництва.
- 1.2 Визначення підприємства.
- 1.3 Організаційно-правові форми господарювання.
- 1.4 Законодавчо-правові засади організації та управління геодезичними роботами.

1.1 Предмет і напрями розвитку геодезичного виробництва

Геодезичне виробництво є складовою частиною системи матеріального та інтелектуального виробництва, спрямованого на створення, оновлення, оброблення та використання геопросторової інформації про територію, об'єкти місцевості, інженерні споруди, природні та антропогенні процеси. Предметом геодезичного виробництва виступає сукупність організаційних, технічних, технологічних та управлінських процесів, пов'язаних із виконанням геодезичних, топографічних, картографічних, інженерно-геодезичних, фотограмметричних, GNSS- та GIS-робіт, результатом яких є отримання просторово-координованої інформації для забезпечення потреб держави, бізнесу, науки, будівництва, землеустрою, містобудування, інфраструктурного розвитку, оборони та управління територіями.

У сучасному розумінні геодезичне виробництво значно виходить за межі класичних польових вимірювань. Якщо історично геодезія асоціювалася переважно з вимірюванням земельних ділянок, створенням карт і планів, то

нині вона функціонує як високотехнологічна міждисциплінарна галузь, що інтегрує цифрові технології, дистанційне зондування Землі, супутникову навігацію, інформаційне моделювання територій та штучний інтелект у просторовому аналізі (табл. 1.1). Саме тому геодезичне виробництво розглядається не лише як технічний процес збору даних, а як комплексна система створення геопросторового продукту для ухвалення управлінських рішень.

Таблиця 1.1 – Еволюція геодезичного виробництва

Етап розвитку	Характеристика	Основні технології
Традиційний	Аналогові вимірювання та паперові плани	Теодоліти, нівеліри, мензули
Цифровий	Автоматизація польових робіт	Електронні тахеометри, GNSS
Інформаційний	Інтеграція з ГІС та кадастром	GIS, CAD, бази геоданих
Інтелектуальний	Просторове моделювання та AI-аналітика	BIM, Digital Twin, AI/ML

Основним результатом геодезичного виробництва є геопросторовий інформаційний продукт, до якого належать топографічні плани, цифрові моделі місцевості, ортофотоплани, інженерно-геодезичні вишукування, цифрові моделі рельєфу, тривимірні моделі територій, кадастрові плани, геоінформаційні бази даних, результати моніторингу деформацій та інші матеріали, що мають координатну прив'язку. Відповідно, особливістю геодезичного виробництва є його інформаційно-аналітичний характер: виробляється не матеріальний об'єкт, а високоточна просторово-інформаційна продукція, яка стає основою для подальших інженерних, будівельних, управлінських та правових дій.

Сучасний розвиток геодезичного виробництва визначається насамперед цифровою трансформацією галузі. Традиційні аналогові методи поступово замінюються цифровими технологіями збору та оброблення даних. Масове

впровадження електронних тахеометрів, GNSS-приймачів, лазерного сканування, безпілотних літальних апаратів та мобільних картографічних систем призвело до суттєвого підвищення продуктивності праці, точності вимірювань та автоматизації виробничих процесів. У сучасних умовах геодезист дедалі більше працює не лише як польовий спеціаліст, а як оператор складних цифрових систем і аналітик геопросторових даних.

Одним із ключових напрямів розвитку геодезичного виробництва є автоматизація та роботизація польових робіт. Використання роботизованих тахеометрів, GNSS RTK-мереж, дронів для аерофотознімання та мобільних сканувальних платформ дозволяє значно скоротити тривалість польових робіт, мінімізувати людський фактор та забезпечити оперативне отримання великих масивів просторових даних. Наприклад, топографічне знімання території площею 100 га, яке раніше вимагало кількох днів роботи бригади, сьогодні може бути виконане БПЛА за кілька годин з подальшим автоматизованим створенням ортофотоплану та цифрової моделі рельєфу.

Другим стратегічним напрямом є розвиток тривимірного геоінформаційного моделювання територій. Сучасне містобудування, інфраструктурне планування та управління нерухомістю дедалі більше переходять до використання 3D-моделей міст, цифрових двійників територій та BIM/GIS-інтеграції. Це вимагає від геодезичного виробництва переходу від площинного картографування до комплексного просторового моделювання середовища.

Окремим напрямом є розвиток геодезичного моніторингу деформацій і динамічних процесів. Геодезичні технології активно застосовуються для спостереження за осіданням будівель, зміщенням дамб, мостів, транспортних споруд, кар'єрів, зсувних процесів, техногенних деформацій та військових руйнувань. Це перетворює геодезичне виробництво з галузі фіксації просторового стану на інструмент прогнозування та управління ризиками.

Важливим напрямом розвитку є інтеграція геодезичного виробництва в системи управління земельними ресурсами, кадастру та просторового планування. В умовах цифровізації земельних відносин геодезична інформація стає базовим ресурсом для функціонування державного земельного кадастру, містобудівного кадастру, національної інфраструктури геопросторових даних, систем моніторингу територій і цифрових платформ управління громадами. Таким чином, геодезичне виробництво все більше інтегрується в систему публічного управління територіями.

Суттєвим сучасним викликом для галузі є адаптація геодезичного виробництва до умов воєнного стану та післявоєнного відновлення. В Україні геодезичні роботи набули нового значення у сферах фіксації руйнувань, відновлення інфраструктури, моніторингу пошкоджених територій, розмінування, відновлення кадастрових даних, інвентаризації зруйнованої нерухомості та формування цифрових моделей відновлення територій. Це формує новий прикладний вектор розвитку галузі – геодезичне забезпечення відбудови та просторового відновлення держави.

Таким чином, предмет геодезичного виробництва охоплює систему виробничих процесів зі створення, оброблення та використання геопросторових даних, а напрями його розвитку визначаються цифровізацією, автоматизацією, інтеграцією з інформаційними системами управління, розвитком тривимірного моделювання, супутникових технологій, дистанційного зондування та геоаналітики. Геодезичне виробництво поступово трансформується з традиційної технічної діяльності у високотехнологічну інформаційно-аналітичну галузь, що забезпечує просторову основу функціонування цифрової економіки, державного управління та територіального розвитку.

1.2 Визначення підприємства

Підприємство є базовою організаційною ланкою економіки та основною формою здійснення господарської діяльності, у межах якої поєднуються

трудо́ві, ма́теріальні, фінансові, технічні та інформаційні ресурси з метою виробництва продукції, виконання робіт або надання послуг для задоволення суспільних потреб і отримання економічного результату. У правовому розумінні підприємство в Україні визначається як самостійний суб'єкт господарювання, створений компетентним органом державної влади, органом місцевого самоврядування або іншими суб'єктами для задоволення суспільних та особистих потреб шляхом систематичного здійснення виробничої, науково-дослідної, торговельної, іншої господарської діяльності в порядку, передбаченому законодавством. Таке визначення закріплено у положеннях Господарського кодексу України і є базовим для розуміння організації будь-якого виробництва, зокрема геодезичного.

У сфері геодезичного виробництва підприємство виступає організаційно-економічною системою, в межах якої здійснюється планування, організація, координація та контроль виконання геодезичних, топографічних, картографічних, кадастрових, інженерно-геодезичних та землепорядних робіт. Геодезичне підприємство об'єднує спеціалізований персонал, технічне обладнання, програмне забезпечення, нормативно-правову базу, виробничу інфраструктуру та систему управління з метою створення геопросторової продукції та надання професійних послуг у сфері геодезії й землеустрою.

Як економічна система підприємство характеризується наявністю визначеної організаційної структури, внутрішнього розподілу праці, ресурсного забезпечення, системи управління, виробничих процесів та механізмів взаємодії із зовнішнім середовищем. Для геодезичного підприємства зовнішнє середовище включає замовників, органи державної влади, місцевого самоврядування, кадастрові органи, проєктні та будівельні організації, підрядників, постачальників обладнання, конкурентів та регуляторні інституції. Ефективність функціонування такого підприємства залежить від здатності адаптуватися до змін ринку, впроваджувати нові технології, забезпечувати належну якість робіт та раціонально управляти ресурсами.

Підприємство як суб'єкт господарювання має низку обов'язкових ознак, що відрізняють його від інших організаційних форм діяльності (табл. 1.2). Передусім це організаційна відокремленість, яка означає наявність самостійної структури управління та внутрішньої системи організації праці. Наступною ознакою є майнова відокремленість – підприємство володіє, користується або розпоряджається майном, необхідним для здійснення господарської діяльності. Важливою характеристикою є господарська самостійність, що передбачає право підприємства самостійно планувати діяльність, визначати напрями розвитку, формувати виробничу програму, укладати договори, розпоряджатися доходами та нести відповідальність за результати діяльності. Обов'язковою ознакою також є систематичність здійснення господарської діяльності, адже підприємство створюється не для одноразового виконання робіт, а для постійного функціонування на ринку.

Таблиця 1.2 – Основні ознаки підприємства як суб'єкта господарювання

Ознаки	Зміст
Організаційна відокремленість	Наявність структури управління та виробничих підрозділів
Майнова самостійність	Наявність майна, обладнання, техніки, програмного забезпечення
Господарська самостійність	Самостійне ухвалення управлінських рішень
Систематичність діяльності	Постійне здійснення господарських операцій
Відповідальність	Несе відповідальність за результати діяльності

У контексті геодезичного виробництва підприємство виконує не лише економічну, а й технологічну та соціальну функції. Економічна функція полягає у створенні доданої вартості через виробництво геопросторової продукції та отримання прибутку. Технологічна функція проявляється у впровадженні сучасних методів вимірювань, цифрової обробки даних, автоматизації виробничих процесів, забезпеченні технічної точності та якості виконання

робіт. Соціальна функція полягає у створенні робочих місць, розвитку кадрового потенціалу, забезпеченні безпечних умов праці та участі у розвитку територій через виконання суспільно важливих геодезичних і землепорядних робіт.

Залежно від форми власності та способу утворення у сфері геодезії можуть функціонувати державні, комунальні, приватні та змішані підприємства. Державні геодезичні підприємства традиційно виконують стратегічно важливі роботи загальнодержавного значення, зокрема пов'язані з державним картографуванням, веденням державних геодезичних мереж, забезпеченням оборонних потреб, національної інфраструктури геопросторових даних та функціонування державних реєстрів. Приватні геодезичні підприємства переважно орієнтовані на ринок комерційних послуг: топографічні знімання, кадастрові роботи, інженерно-геодезичні вишукування, виконавчі зйомки, супровід будівництва, аерофотознімання, 3D-моделювання територій тощо. Комунальні підприємства часто забезпечують потреби територіальних громад у сфері містобудування, кадастру та земельних відносин.

Особливістю сучасного геодезичного підприємства є його висока технологічна залежність. На відміну від багатьох інших видів виробництва, результат діяльності такого підприємства безпосередньо залежить від рівня технічного оснащення, програмного забезпечення, кваліфікації персоналу та здатності інтегрувати цифрові технології у виробничі процеси. Наприклад, підприємство, яке використовує безпілотні літальні апарати, лазерне сканування, GNSS RTK-мережі та автоматизовані GIS/BIM-платформи, має суттєві конкурентні переваги порівняно з організаціями, що працюють виключно традиційними методами.

Підприємство у сфері геодезичного виробництва варто розглядати як самостійну організаційно-економічну систему, що забезпечує виконання спеціалізованих геодезичних і землепорядних робіт шляхом поєднання

ресурсів, технологій та управлінських механізмів у межах визначеної організаційної структури. Розуміння сутності підприємства, його функцій, ознак та особливостей функціонування є базовою передумовою для подальшого вивчення принципів організації геодезичного виробництва, побудови виробничих структур та управління геодезичними організаціями в умовах сучасного ринку.

1.3 Організаційно-правові форми господарювання

Організаційно-правова форма господарювання є визначеним законодавством способом організації та правового оформлення діяльності суб'єкта господарювання, який характеризує порядок його створення, структуру управління, майнову відповідальність, механізм формування капіталу, особливості розподілу прибутку та правовий режим функціонування на ринку. Вибір організаційно-правової форми є одним із ключових управлінських рішень при створенні підприємства, оскільки саме вона визначає правовий статус суб'єкта, межі відповідальності його засновників, порядок залучення інвестицій, можливості масштабування діяльності та особливості взаємодії з державою, контрагентами й замовниками.

У сфері геодезичного виробництва організаційно-правова форма підприємства безпосередньо впливає на структуру управління, гнучкість ухвалення рішень, доступ до ринку публічних закупівель, інвестиційну привабливість та можливість виконання великих інфраструктурних або державних замовлень. Сучасна система господарювання в Україні передбачає функціонування різних організаційно-правових форм, які можуть застосовуватись у сфері геодезії та землеустрою відповідно до Господарського кодексу України, Цивільного кодексу України та спеціального законодавства у сфері підприємництва.

Найпростішою та найпоширенішою формою ведення діяльності у сфері геодезичних і землепорядних послуг є фізична особа – підприємець (ФОП). Така форма характеризується спрощеною процедурою реєстрації, мінімальними витратами на адміністрування, спрощеним податковим обліком та високою оперативністю ухвалення рішень. Водночас фізична особа – підприємець несе повну майнову відповідальність за результати своєї діяльності усім належним їй майном, що підвищує підприємницькі ризики. У практиці геодезичного виробництва ця форма часто використовується для індивідуальної діяльності сертифікованих інженерів-землепорядників, інженерів-геодезистів, кадастрових фахівців або невеликих проєктних груп, які виконують локальні замовлення.

Найбільш поширеною організаційно-правовою формою серед середніх та великих геодезичних підприємств є товариство з обмеженою відповідальністю (ТОВ). Його популярність зумовлена поєднанням гнучкості управління, можливості залучення кількох засновників, обмеження відповідальності учасників розміром їх внесків до статутного капіталу, а також відносною простотою корпоративного управління. Саме у формі ТОВ функціонує значна частина сучасних геодезичних, інженерно-вишукувальних та землепорядних компаній, що працюють на ринку комерційних, муніципальних та інфраструктурних замовлень.

Для великих підприємств, орієнтованих на масштабне залучення капіталу, реалізацію великих інфраструктурних проєктів або вихід на ринки капіталу, може використовуватись акціонерна форма господарювання. Акціонерне товариство дозволяє залучати значні фінансові ресурси шляхом емісії акцій, однак характеризується складнішою структурою корпоративного управління, жорсткішими вимогами до звітності та регуляторного контролю. У сфері геодезії така форма застосовується рідше, переважно для великих багатопрофільних інженерних чи проєктних організацій.

Окрему групу становлять державні та комунальні підприємства, які створюються органами державної влади або місцевого самоврядування для виконання суспільно важливих функцій. У сфері геодезичного виробництва такі підприємства часто забезпечують реалізацію державної політики у сфері картографування, ведення геодезичних фондів, створення та оновлення картографічної основи, підтримки державних кадастрових систем, здійснення містобудівного моніторингу, топографічного забезпечення територіальних громад тощо. Особливістю їх функціонування є орієнтація не лише на прибуток, а й на виконання стратегічних державних або муніципальних завдань (табл. 1.3).

Таблиця 1.3 – Порівняння основних організаційно-правових форм у геодезичному виробництві

Форма	Переваги	Недоліки
ФОП	Простота реєстрації, спрощене оподаткування	Повна майнова відповідальність
ТОВ	Обмежена відповідальність, гнучке управління	Складніше адміністрування
Акціонерне товариство	Можливість залучення інвестицій	Складне управління
Державне / комунальне підприємство	Доступ до стратегічних замовлень	Бюрократичність

У професійній практиці також можуть функціонувати приватні підприємства, виробничі кооперативи, командитні та повні товариства, однак у сфері геодезії вони застосовуються значно рідше через специфіку організації виробничих процесів, підвищені вимоги до відповідальності та потребу в чіткій структурі управління.

Вибір організаційно-правової форми у сфері геодезичного виробництва повинен враховувати масштаб майбутньої діяльності, кількість засновників, рівень фінансових ризиків, необхідність залучення інвестицій, очікуваний обсяг замовлень, кадрову структуру підприємства та характер ринку, на якому воно

працюватиме. Наприклад, для невеликого бюро, що виконує кадастрові роботи для фізичних осіб, економічно доцільною може бути форма ФОП, тоді як для компанії, що планує виконувати комплексні інженерно-геодезичні вишукування для масштабного будівництва, більш ефективною буде форма ТОВ або іншого корпоративного утворення.

Важливо враховувати, що організаційно-правова форма впливає і на внутрішню систему управління підприємством. У ФОП управлінські рішення приймаються одноосібно, що забезпечує швидкість, але обмежує можливості делегування. У товариствах формується система корпоративного управління, розподіляються функції між засновниками, директором, головним інженером, керівниками виробничих підрозділів, що дозволяє ефективніше управляти складними виробничими процесами.

Таким чином, організаційно-правова форма господарювання є фундаментальною характеристикою підприємства, яка визначає його правовий статус, модель управління, фінансову відповідальність, механізми функціонування та перспективи розвитку. У сфері геодезичного виробництва правильний вибір організаційно-правової форми створює передумови для ефективної організації виробничих процесів, раціонального управління ресурсами, мінімізації ризиків і забезпечення конкурентоспроможності підприємства на ринку геодезичних та землепорядних послуг.

1.4 Законодавчо-правові засади організації та управління геодезичними роботами

Організація та управління геодезичними роботами в Україні здійснюються на основі системи законодавчих і нормативно-правових актів, що визначають правові, організаційні, технічні та економічні засади функціонування геодезичного виробництва. Ця система формує обов'язкові правила здійснення топографо-геодезичної та картографічної діяльності,

встановлює вимоги до суб'єктів господарювання, регламентує порядок виконання робіт, визначає стандарти якості геопросторових даних та забезпечує державний контроль у сфері геодезії.

Базовим нормативно-правовим актом галузі є Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність», який визначає правові основи виконання топографо-геодезичних, картографічних, аерофотознімальних, фотограмметричних, гравіметричних, інженерно-геодезичних та інших спеціалізованих робіт. Закон встановлює, що геодезична діяльність має стратегічне значення для забезпечення національної безпеки, функціонування державного земельного кадастру, містобудування, інженерного проектування, будівництва та управління територіями. Ним закріплено принципи державного регулювання галузі, серед яких законність, достовірність геопросторових даних, стандартизація та забезпечення сумісності просторової інформації.

Важливим елементом правового забезпечення геодезичного виробництва є Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних», який визначає засади створення, інтеграції та використання цифрових геопросторових даних в Україні. У сучасних умовах цей закон формує нормативну основу цифрової трансформації геодезичної галузі та вимагає, щоб результати геодезичних робіт були придатними до інтеграції в державні та муніципальні геоінформаційні системи.

Під час виконання геодезичних робіт у сфері землеустрою та кадастру застосовуються також норми Земельного кодексу України, Законів України «Про землеустрій» та «Про державний земельний кадастр», які визначають вимоги до геодезичного забезпечення формування земельних ділянок, встановлення меж, ведення кадастрової документації та просторової ідентифікації земельних об'єктів.

Практичну організацію виконання геодезичних робіт деталізують підзаконні нормативні акти. Серед ключових документів – Порядок проведення

топографо-геодезичних і картографічних робіт, Порядок побудови Державної геодезичної мережі, а також Порядок топографічної зйомки у масштабах 1 : 5 000, 1 : 2 000, 1 : 1 000 та 1 : 500, який встановлює сучасні вимоги до виконання топографічної зйомки, структури геодезичної основи, точності вимірювань, складу продукції та контролю якості робіт. Саме цей нормативний акт сьогодні є основним технічним регламентом для створення великомасштабних топографічних планів в Україні.

Організаційно-економічні аспекти функціонування геодезичних підприємств регулюються Господарським кодексом України, який визначає правові основи створення та діяльності суб'єктів господарювання, порядок укладення договорів, виконання зобов'язань, відповідальність сторін та засади господарського управління. Трудові відносини, режим праці, охорона праці, порядок організації польових робіт і соціальні гарантії працівників визначаються Кодексом законів про працю України та Законом України «Про охорону праці».

Особливе значення у системі правового регулювання мають національні стандарти та технічні регламенти, які встановлюють вимоги до точності геодезичних вимірювань, створення геодезичних мереж, цифрових топографічних планів, структури геопросторових даних та порядку оформлення технічної документації. Стандартизація забезпечує уніфікацію результатів геодезичних робіт, їх сумісність між різними виробниками та можливість використання у кадастрових, містобудівних і проєктних системах.

У сучасних умовах правове регулювання геодезичного виробництва дедалі більше орієнтується на цифровізацію виробничих процесів. Використання GNSS-технологій, безпілотних літальних апаратів, лазерного сканування, мобільного картографування та автоматизованих геоінформаційних систем вимагає дотримання нових нормативних вимог щодо цифрових форматів даних, електронного документообігу, кібербезпеки та інтеграції геоданих у національні інформаційні системи.

Отже, законодавчо-правові засади організації та управління геодезичними роботами формують багаторівневу систему нормативного забезпечення, яка охоплює спеціальне галузеве законодавство, земельно-кадастрове регулювання, господарське і трудове право, технічне нормування та стандартизацію. Саме ця система забезпечує правомірність, якість, технологічну уніфікацію та безпечність геодезичного виробництва, а також створює передумови для ефективного функціонування геодезичних підприємств у сучасних ринкових умовах.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. У чому полягає сутність геодезичного виробництва як виду професійної та господарської діяльності?
2. Які основні напрями розвитку геодезичного виробництва є характерними для сучасного етапу цифрової трансформації галузі?
3. Які технологічні інновації найбільше вплинули на модернізацію геодезичного виробництва у XXI столітті?
4. Дайте визначення поняттю «підприємство» відповідно до чинного законодавства України.
5. Які основні ознаки відрізняють підприємство від інших форм організації господарської діяльності?
6. Які організаційно-правові форми господарювання найчастіше застосовуються у сфері геодезичної та землепорядної діяльності?
7. У чому полягають переваги та недоліки різних організаційно-правових форм ведення геодезичного бізнесу?
8. Які основні нормативно-правові акти регулюють організацію та управління геодезичними роботами в Україні?
9. Яке значення має Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» для функціонування геодезичних підприємств?
10. Яким чином законодавчо-правове регулювання впливає на організацію виробничих процесів та якість геодезичних робіт?

ТЕМА 2 ВИРОБНИЧИЙ ПРОЦЕС І ЙОГО ОРГАНІЗАЦІЯ

План

- 2.1 Організаційно-економічні особливості геодезичного виробництва.
- 2.2 Загальні принципи організації геодезичного виробництва.
- 2.3 Загальна характеристика виробничого процесу.
- 2.4 Виробничий цикл. Основні етапи виробничого процесу під час геодезичних робіт.

2.1 Організаційно-економічні особливості геодезичного виробництва

Організаційно-економічні особливості геодезичного виробництва зумовлені специфікою геодезичних, топографічних, картографічних та землевпорядних робіт як особливого виду інтелектуально-технічної діяльності, результатом якої є створення просторових даних, геопросторових моделей, картографічної продукції, технічної документації та інженерно-геодезичного забезпечення господарської діяльності. На відміну від класичного промислового виробництва, геодезичне виробництво характеризується переважанням проєктно-вишукувального, польового та інформаційно-аналітичного компонентів, що формує специфічні підходи до організації праці, управління ресурсами та економічного планування.

Однією з ключових організаційних особливостей геодезичного виробництва є його проєктний характер. Більшість геодезичних робіт виконується у формі окремих проєктів або замовлень, кожне з яких має індивідуальні технічні параметри, просторову локалізацію, строки виконання, вимоги до точності та кінцевого результату. Це зумовлює необхідність гнучкого планування виробничих процесів, формування тимчасових виробничих бригад, адаптації технологій під конкретні умови місцевості та постійного коригування графіків робіт залежно від погодних, сезонних,

логістичних і технічних факторів. На відміну від серійного виробництва, де процеси є стандартизованими та повторюваними, у геодезії значна частина операцій має індивідуалізований характер.

Важливою особливістю є територіальна розосередженість виробництва. Геодезичні роботи виконуються безпосередньо на місцевості, часто у віддалених, важкодоступних або інфраструктурно обмежених районах. Це обумовлює мобільний характер виробничих підрозділів, необхідність транспортного забезпечення, автономного енергозабезпечення, організації польових баз, логістичного супроводу та врахування витрат на переміщення персоналу й обладнання. Унаслідок цього геодезичне виробництво характеризується значною питомою вагою непрямих витрат, пов'язаних з організацією польових робіт.

Наступною специфічною рисою є висока залежність від природно-кліматичних і зовнішніх умов. Ефективність виконання польових геодезичних робіт прямо залежить від погодних умов, сезонності, тривалості світлового дня, стану рослинного покриву, рельєфу місцевості, наявності забудови та транспортної доступності території. Це створює нерівномірність завантаження підприємств протягом року та потребує формування резервів часу, техніки й фінансових ресурсів для компенсації виробничих простоїв.

Суттєвою організаційно-економічною характеристикою геодезичного виробництва є висока наукоємність та технологічна залежність. Сучасне геодезичне підприємство функціонує в умовах постійного оновлення технологій, програмного забезпечення, вимірювального обладнання та цифрових платформ. Використання GNSS-систем, роботизованих тахеометрів, лазерного сканування, БПЛА, фотограмметричних комплексів, ГІС-платформ і хмарних середовищ обробки даних вимагає значних капіталовкладень у матеріально-технічну базу та регулярного підвищення кваліфікації персоналу. У структурі витрат підприємства суттєву частку займають амортизаційні

відрахування, витрати на ліцензійне програмне забезпечення, технічне обслуговування обладнання та цифрову інфраструктуру.

Особливістю геодезичного виробництва є також висока частка інтелектуальної праці. Значна частина кінцевого результату формується не лише завдяки польовим вимірюванням, а й через камеральну обробку, математичне моделювання, аналітичну інтерпретацію, підготовку документації, просторовий аналіз та експертну оцінку даних. Це підвищує роль кваліфікації фахівців, професійної спеціалізації та людського капіталу у структурі виробничої ефективності підприємства.

З економічного погляду геодезичне виробництво характеризується високою питомою вагою змінних витрат, пов'язаних із конкретними об'єктами робіт. До таких витрат належать транспортні витрати, добові витрати на польові бригади, витрати на паливо, оренду спеціального обладнання, субпідрядні послуги, експлуатацію безпілотних систем, погодження та дозвільні процедури. При цьому рівень собівартості геодезичних робіт суттєво залежить від територіальних, технічних та організаційних характеристик конкретного об'єкта.

Ще однією важливою особливістю є нормативно-регульований характер виробництва. Геодезичні роботи повинні виконуватися у суворій відповідності до державних стандартів, технічних регламентів, інструкцій, методик та галузевих нормативів. Це зумовлює необхідність побудови внутрішньої системи контролю якості, стандартизації процедур, технічного аудиту та документального супроводу всіх виробничих етапів.

У сучасних умовах значно зростає роль інтеграції геодезичного виробництва з іншими секторами економіки. Геодезичні підприємства все частіше працюють як частина міждисциплінарних проєктних команд у сферах будівництва, земельного адміністрування, інфраструктурного розвитку, містобудування, екологічного моніторингу, Smart City, BIM-проєктування та цифрового управління територіями. Це змінює економічну модель діяльності

підприємств – від вузькоспеціалізованого виконавця вимірювань до комплексного постачальника геопросторових сервісів.

Таким чином, організаційно-економічні особливості геодезичного виробництва визначаються проєктно-індивідуальним характером робіт, територіальною мобільністю, залежністю від природних умов, високою технологічністю, значною часткою інтелектуальної праці, нормативною регламентованістю та інтегрованістю з суміжними галузями. Розуміння цих особливостей є необхідною передумовою для ефективного управління геодезичним підприємством, оптимізації виробничих процесів, планування ресурсів і забезпечення конкурентоспроможності на ринку геопросторових послуг.

2.2 Загальні принципи організації геодезичного виробництва

Загальні принципи організації геодезичного виробництва становлять методологічну основу побудови ефективної системи виконання геодезичних, топографічних, картографічних і землевпорядних робіт у межах підприємства або проєктної організації. Їх дотримання забезпечує раціональне використання трудових, технічних, матеріальних та інформаційних ресурсів, підвищує продуктивність праці, скорочує строки виконання робіт, мінімізує виробничі витрати та гарантує належний рівень якості кінцевого результату. У сучасних умовах цифровізації геопросторової галузі принципи організації геодезичного виробництва набувають особливого значення, оскільки виробничі процеси стають дедалі більш технологічно складними, інтегрованими та багатокомпонентними.

Першим базовим принципом є принцип системності, який передбачає розгляд геодезичного виробництва як цілісної взаємопов'язаної системи, що складається з окремих елементів: персоналу, технічних засобів, інформаційних ресурсів, організаційної структури, нормативного забезпечення та виробничих

процесів. У межах цього принципу будь-яке управлінське рішення має прийматися з урахуванням його впливу на всі елементи системи. Наприклад, придбання нового високоточного GNSS-обладнання потребує не лише фінансових витрат, але й адаптації програмного забезпечення, навчання персоналу, перегляду технологічних регламентів та системи контролю якості.

Другим важливим принципом є спеціалізація, яка полягає у закріпленні за окремими структурними підрозділами, виробничими бригадами або спеціалістами конкретних функцій, операцій чи напрямів діяльності. На геодезичних підприємствах це проявляється у поділі на польові бригади, камеральні відділи, GIS-аналітичні групи, відділи контролю якості, проектно-договірні служби та адміністративно-управлінські підрозділи. Спеціалізація сприяє підвищенню професійної компетентності виконавців, скороченню часу на виконання типових операцій та зменшенню кількості помилок.

Наступним є принцип пропорційності, який передбачає узгодженість потужностей, продуктивності та ресурсного забезпечення всіх елементів виробничого процесу. В організації геодезичного виробництва це означає, що кількість польових бригад, обсяг камерального персоналу, технічне оснащення та програмні ресурси повинні бути збалансованими. Порушення цього принципу призводить до виробничих диспропорцій: наприклад, якщо підприємство має значну кількість польових бригад, але недостатню кількість камеральних спеціалістів, виникає накопичення необроблених даних і затримка здачі проєктів.

Одним із ключових є принцип безперервності, який означає організацію виробничого процесу таким чином, щоб мінімізувати простой між окремими етапами виконання робіт та забезпечити постійний рух інформаційних і технологічних потоків. У геодезичному виробництві це реалізується через чітке планування послідовності польових, камеральних, контрольних та погоджувальних етапів, використання цифрових платформ передачі даних у реальному часі, автоматизацію обробки матеріалів та синхронізацію роботи

різних підрозділів. Наприклад, сучасні БПЛА-комплекси дозволяють одразу після польоту передавати зібрані фотограмметричні дані на сервер камерального відділу, що суттєво скорочує загальний цикл виконання робіт.

Принцип паралельності передбачає одночасне виконання окремих виробничих операцій або процесів там, де це технологічно можливо. У практиці геодезичного виробництва це може проявлятися в одночасному виконанні польових робіт на кількох об'єктах, паралельній обробці даних різними спеціалістами або одночасному погодженні документації та підготовці технічних матеріалів. Реалізація цього принципу дозволяє скорочувати загальну тривалість виробничого циклу та підвищувати ефективність використання ресурсів.

Принцип ритмічності означає забезпечення рівномірного завантаження персоналу, обладнання та виробничих потужностей протягом планового періоду. Для геодезичних підприємств це особливо складно через сезонність польових робіт, однак ефективне управління передбачає формування збалансованого портфеля замовлень, у межах якого польові роботи активізуються в сприятливі сезони, а камеральні, аналітичні та проєктні роботи виконуються в міжсезоння. Ритмічність виробництва забезпечує стабільність фінансових потоків підприємства та знижує ризики простоїв персоналу.

Важливим принципом сучасного геодезичного виробництва є технологічність та інноваційність, що передбачає впровадження новітніх методів, приладів, програмного забезпечення та автоматизованих рішень для підвищення продуктивності та якості робіт. Сучасна практика демонструє перехід від традиційних методів вимірювання до комплексного використання GNSS-технологій, мобільного лазерного сканування, безпілотної аерофотозйомки, BIM-інтеграції, хмарних сервісів та автоматизованих платформ обробки геопросторових даних. Організація виробництва має враховувати необхідність постійного оновлення технологічної бази та адаптації бізнес-процесів до цифрового середовища.

Принцип стандартизації та регламентованості полягає у виконанні всіх робіт відповідно до встановлених нормативно-технічних вимог, державних стандартів, інструкцій та внутрішніх регламентів підприємства. У геодезичній діяльності цей принцип має особливе значення, оскільки якість і юридична значимість результатів робіт напряду залежать від дотримання затверджених методик, стандартів точності та процедур контролю. Наприклад, результати топографічної зйомки або кадастрових робіт, виконані з відхиленням від нормативних вимог, можуть бути не прийняті замовником або органами державної влади.

Окремого значення набуває принцип економічної ефективності, відповідно до якого організація виробництва повинна забезпечувати досягнення максимального результату за мінімально можливих витрат ресурсів без втрати якості. Це передбачає оптимізацію маршрутів польових виїздів, раціональне використання обладнання, вибір економічно доцільних технологій виконання робіт, автоматизацію рутинних операцій та мінімізацію непродуктивних витрат.

Нарешті, сучасне геодезичне виробництво дедалі більше орієнтується на принцип клієнтоорієнтованості та гнучкості, що передбачає адаптацію виробничих процесів до потреб замовника, оперативне реагування на зміни технічного завдання, можливість масштабування ресурсів та персоналізований підхід до проєктів. У конкурентному ринковому середовищі саме здатність підприємства швидко адаптуватися до нових вимог і забезпечувати комплексне геопросторове обслуговування стає важливою конкурентною перевагою.

Загальні принципи організації геодезичного виробництва формують концептуальну основу побудови ефективної виробничої системи, що забезпечує раціональне поєднання ресурсів, технологій, персоналу та управлінських рішень у процесі створення геопросторової продукції. Їх практична реалізація дозволяє геодезичним підприємствам забезпечувати високу якість робіт, оптимізувати виробничі витрати, підвищувати продуктивність праці та ефективно функціонувати в умовах сучасного ринку геопросторових послуг.

2.3 Загальна характеристика виробничого процесу

Виробничий процес у геодезичному виробництві становить сукупність взаємопов'язаних трудових, технічних, організаційних та інформаційних операцій, спрямованих на створення геодезичної, картографічної, кадастрової або землевпорядної продукції відповідно до вимог замовника, нормативно-технічної документації та чинного законодавства. Його зміст охоплює повний цикл робіт – від моменту отримання технічного завдання чи укладення договору до передачі замовнику готової документації або цифрового геопросторового продукту. На відміну від промислового виробництва, де результатом є матеріальний товар, у геодезичній сфері кінцевим продуктом переважно виступає інформаційний або проєктний результат: топографічний план, координатна база, геодезична мережа, кадастровий план, цифрова модель рельєфу, звіт про інженерно-геодезичні вишукування, GIS-база даних, технічна документація із землеустрою тощо.

Загальна характеристика виробничого процесу в геодезії визначається його комплексністю, багатостадійністю, високою точністю та значною залежністю від зовнішніх факторів. Він є складною багаторівневою системою, що включає технічні, організаційні, правові та управлінські компоненти. Особливістю геодезичного виробництва є те, що значна частина робіт виконується в польових умовах, тобто поза межами стаціонарного виробничого середовища, що зумовлює вплив погодних умов, сезонності, логістичних обмежень, доступності територій, безпекових факторів та інших зовнішніх чинників на організацію виробничого процесу.

Структурно виробничий процес у геодезичному виробництві традиційно поділяється на три великі взаємопов'язані стадії: підготовчу, польову та камеральну. Підготовча стадія охоплює комплекс організаційно-технічних заходів, пов'язаних з аналізом технічного завдання, вивченням вихідних матеріалів, збором архівних картографічних і кадастрових даних, підготовкою

проєкту виконання робіт, вибором технології знімання, формуванням складу виконавців, перевіркою та калібруванням обладнання, логістичним плануванням польових виїздів, погодженням доступу на території та оформленням дозвільної документації. Саме на цьому етапі закладається технологічна й організаційна основа всього проєкту.

Польова стадія включає безпосереднє виконання геодезичних вимірювань, знімальних, вишукувальних або кадастрових робіт на місцевості. До неї належать побудова або згущення геодезичних мереж, GNSS-вимірювання, тахеометрична зйомка, нівелювання, аерофотознімання, лазерне сканування, винесення проєктів у натуру, закріплення меж земельних ділянок, інженерно-геодезичні вишукування, польова інвентаризація об'єктів та інші види натурних спостережень. Цей етап характеризується високою трудомісткістю, значною часткою мобільних робіт та підвищеними вимогами до оперативного ухвалення рішень безпосередньо на об'єкті.

Камеральна стадія охоплює обробку, аналіз, систематизацію та інтерпретацію отриманих польових матеріалів із подальшим формуванням кінцевого результату. На цьому етапі здійснюються завантаження та первинна перевірка даних, математична обробка вимірювань, урівнювання геодезичних мереж, створення цифрових моделей місцевості, формування топографічних планів, побудова GIS-баз, підготовка графічних матеріалів, оформлення технічних звітів, складання кадастрової або землевпорядної документації, проходження внутрішнього контролю якості та підготовка матеріалів до передачі замовнику.

З позиції виробничого менеджменту геодезичний виробничий процес характеризується наявністю основних, допоміжних та обслуговуючих процесів. Основні процеси безпосередньо створюють кінцевий продукт і охоплюють усі технологічні етапи виконання геодезичних вимірювань та обробки результатів. Допоміжні процеси забезпечують функціонування основного виробництва – технічне обслуговування приладів, калібрування обладнання, метрологічний

контроль, оновлення програмного забезпечення, підготовка шаблонів документації, адміністрування серверів даних. Обслуговуючі процеси включають логістичне забезпечення, транспортне обслуговування, бухгалтерський супровід, кадрове адміністрування, юридичний супровід договорів, закупівлі та інші управлінсько-адміністративні функції.

Важливою характеристикою геодезичного виробничого процесу є його проєктний характер. На відміну від серійного виробництва, більшість геодезичних робіт виконується у формі окремих проєктів, кожен з яких має індивідуальні параметри: унікальний об'єкт, різний обсяг робіт, специфічні технічні вимоги, відмінні просторові умови, власний бюджет і строки реалізації. Саме тому в організації геодезичного виробництва активно застосовуються методи проєктного менеджменту, календарного планування, ресурсного балансування та управління ризиками.

Суттєвою рисою сучасного виробничого процесу є його цифрова трансформація. Традиційна послідовність «поле – камеральна обробка – друкована документація» поступово трансформується у цифровий безперервний цикл, у межах якого польові дані автоматично передаються до хмарних середовищ, обробляються спеціалізованим програмним забезпеченням, інтегруються з BIM/GIS-платформами та передаються замовнику у вигляді цифрових моделей, геопорталів або інтерактивних баз даних. Це змінює саму логіку виробничого процесу, зменшуючи роль ручних операцій та підвищуючи значення автоматизованої обробки даних.

Ключовими характеристиками виробничого процесу в геодезії також є точність, нормативна регламентованість та відповідальність за результат. Будь-яке відхилення від встановлених технічних вимог, стандартів точності або методики виконання робіт може призвести до втрати юридичної чинності результатів, фінансових збитків, необхідності повторного виконання робіт або навіть правових спорів. Саме тому геодезичний виробничий процес

супроводжується багатоетапним технічним контролем, перевіркою точності, валідацією даних та внутрішнім аудитом результатів.

Таким чином, виробничий процес у геодезичному виробництві є складною багатостадійною системою організованих дій, що поєднує технічні операції, інформаційні потоки, людські ресурси та управлінські рішення з метою створення якісного геопросторового продукту. Його ефективність визначається рівнем технологічної оснащеності підприємства, кваліфікацією персоналу, якістю організації робіт, ступенем автоматизації процесів та здатністю підприємства адаптуватися до змін зовнішнього середовища і сучасних вимог ринку геопросторових послуг.

2.4 Виробничий цикл. Основні етапи виробничого процесу під час геодезичних робіт

Виробничий цикл у геодезичному виробництві становить календарно та технологічно впорядковану сукупність усіх послідовних етапів виконання геодезичних робіт – від моменту надходження замовлення або технічного завдання до передачі готового результату замовнику та завершення договірних зобов'язань. Іншими словами, виробничий цикл відображає повний часовий інтервал, необхідний для створення геодезичної продукції, включаючи як безпосередні технологічні операції, так і організаційні, допоміжні, контрольні та логістичні процедури. У системі управління геодезичним виробництвом виробничий цикл виступає базовою категорією планування, оскільки саме його тривалість визначає можливості підприємства щодо виконання замовлень, завантаження персоналу, формування виробничої програми та розрахунку собівартості робіт.

Особливістю виробничого циклу в геодезії є його проєктно-орієнтований характер: кожен об'єкт має індивідуальні параметри, що впливають на тривалість, складність і структуру циклу. На його тривалість впливають площа

та конфігурація території, категорія складності місцевості, щільність забудови, наявність геодезичної основи, вимоги до точності, погодні умови, транспортна доступність об'єкта, кількість задіяних виконавців, рівень автоматизації обробки даних, а також потреба в погодженні результатів з органами влади чи іншими установами. Таким чином, виробничий цикл у геодезичному виробництві не є сталим нормативним показником, а формується індивідуально для кожного проєкту.

Структурно виробничий цикл геодезичних робіт охоплює низку послідовних етапів, кожен з яких має власне функціональне призначення та технологічне наповнення.

Першим етапом є ініціація та підготовка проєкту, яка починається з отримання технічного завдання, укладення договору із замовником та аналізу вихідних вимог до робіт. На цьому етапі визначається мета робіт, їх вид, обсяг, технічні параметри, строки виконання, склад виконавців, бюджет проєкту та очікуваний результат. Одночасно проводиться вивчення наявних картографічних матеріалів, кадастрової інформації, архівних геодезичних даних, містобудівної документації, а також аналізуються правові обмеження, режим доступу до території та специфіка об'єкта. Саме на цьому етапі формується організаційно-технологічна модель майбутнього виробництва.

Другим етапом є підготовка до польових робіт, що включає технічне та матеріальне забезпечення виробництва. Виконується перевірка, юстування і калібрування геодезичних приладів, комплектування польових бригад, підготовка транспортних засобів, створення маршрутів виїзду, оформлення нарядів, інструктажів з охорони праці та техніки безпеки. За потреби готуються схеми розміщення пунктів знімальної основи, попередні розрахунки координат та програми спостережень. Цей етап є критично важливим, оскільки якість підготовки безпосередньо впливає на ефективність та безперебійність польового виробництва.

Третім етапом є виконання польових геодезичних робіт, під час яких здійснюється безпосереднє отримання просторових даних на місцевості. Залежно від характеру завдання це можуть бути рекогносцирування території, побудова або згущення геодезичних мереж, GNSS-вимірювання, тахеометрична зйомка, нівелювання, аерофотознімання, лазерне сканування, винесення проєктних рішень у натуру, інженерно-геодезичні вишукування, встановлення або відновлення меж земельних ділянок тощо. Польовий етап є найбільш ресурсомістким і чутливим до зовнішніх факторів, зокрема погодних умов, рельєфу, урбанізаційних обмежень та безпекової ситуації.

Четвертим етапом є первинний контроль та передача польових матеріалів, у межах якого здійснюється перевірка повноти, логічності та технічної придатності зібраних даних. Проводиться первинний контроль журналів спостережень, цифрових файлів, польових абрисів, GNSS-логів, фотоматеріалів та іншої документації. У сучасних умовах цей етап часто частково автоматизований і може виконуватись безпосередньо в польових контролерах або хмарних сервісах.

П'ятим етапом виступає камеральна обробка матеріалів, що включає математичну обробку геодезичних вимірювань, урівнювання мереж, трансформацію координат, побудову цифрових моделей місцевості, створення топографічних планів, кадастрових схем, тривимірних моделей, GIS-баз даних та інших цифрових продуктів. На цьому ж етапі виконується аналітична інтерпретація результатів, їх систематизація та технічне оформлення згідно з вимогами нормативної документації. У сучасному геодезичному виробництві саме камеральна стадія дедалі більше автоматизується завдяки використанню спеціалізованих програмних комплексів.

Шостим етапом є технічний контроль та забезпечення якості, у межах якого перевіряється відповідність результатів технічному завданню, нормативним вимогам та стандартам точності. Здійснюється контроль правильності розрахунків, оформлення графічних матеріалів, структури

цифрових файлів, повноти комплексу документації та відсутності технічних помилок. На великих підприємствах цей етап може супроводжуватися внутрішньою експертизою або багаторівневою перевіркою відділом технічного контролю.

Завершальним етапом є передача результатів замовнику та закриття проєкту, що включає оформлення виконавчої документації, друк або цифрову підготовку матеріалів, передачу результатів замовнику, підписання актів приймання-передачі виконаних робіт, архівування матеріалів та завершення фінансових розрахунків за договором. У випадках, коли результати підлягають державній реєстрації або погодженню, цикл може додатково включати супровід проходження адміністративних процедур.

З позиції організації виробництва важливо розуміти, що окремі етапи виробничого циклу можуть виконуватись як послідовно, так і паралельно, залежно від масштабів підприємства та складності проєкту. Наприклад, у великих компаніях камеральна обробка частини даних може починатися ще до завершення всіх польових робіт, що дозволяє скоротити загальну тривалість виробничого циклу. Такий підхід реалізує принцип паралельності виробництва та підвищує ефективність використання ресурсів.

Раціональна організація виробничого циклу передбачає його оптимізацію за трьома ключовими напрямками: скорочення непродуктивних втрат часу, мінімізація простоїв між етапами та забезпечення безперервності виконання робіт. У сучасних умовах цього досягають через автоматизацію польових вимірювань, використання хмарних платформ обміну даними, впровадження BIM/GIS-інтеграції, застосування цифрових систем управління проєктами та електронного документообігу.

Виробничий процес у геодезичному виробництві є цілісною організаційно-технологічною моделлю виконання геодезичних робіт, що охоплює всі етапи створення геопросторового продукту – від постановки завдання до передачі результату замовнику. Його ефективна побудова

забезпечує скорочення строків виконання робіт, зниження виробничих витрат, підвищення продуктивності праці та конкурентоспроможності геодезичного підприємства на ринку професійних послуг.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. У чому полягають організаційно-економічні особливості геодезичного виробництва порівняно з іншими видами виробничої діяльності?
2. Які фактори визначають специфіку організації геодезичного виробництва в сучасних ринкових умовах?
3. Охарактеризуйте основні принципи організації геодезичного виробництва та поясніть їх практичне значення для ефективного функціонування підприємства.
4. У чому полягає сутність виробничого процесу в геодезичному виробництві та які його структурні елементи?
5. Які основні, допоміжні та обслуговуючі процеси формують виробничий процес геодезичного підприємства?
6. Що таке виробничий цикл у геодезичному виробництві та які фактори впливають на його тривалість?
7. Охарактеризуйте основні етапи виробничого циклу при виконанні геодезичних робіт.
8. Яким чином цифровізація та впровадження сучасних геоінформаційних технологій впливають на організацію виробничого процесу в геодезії?
9. Які ризики виникають у разі нераціональної організації виробничого циклу геодезичних робіт та як вони впливають на економічні результати підприємства?
10. Які управлінські рішення можуть бути прийняті для оптимізації виробничого процесу та скорочення тривалості виробничого циклу на геодезичному підприємстві?

ТЕМА 3 ОРГАНІЗАЦІЙНІ СТРУКТУРИ ПІДПРИЄМСТВ, ЯКІ ФУНКЦІОНУЮТЬ У СФЕРІ ГЕОДЕЗИЧНОГО ВИРОБНИЦТВА. КАДРОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

План

3.1 Організаційні структури підприємств.

3.2 Кадрове забезпечення геодезичної діяльності.

3.3 Професійна підготовка та кадрове забезпечення у сфері топографо-геодезичної та картографічної діяльності.

3.4 Державний реєстр сертифікованих інженерів-геодезистів.

3.5 Вимоги до професійних програм підвищення кваліфікації сертифікованих інженерів-геодезистів.

3.1 Організаційні структури підприємств

Організаційна структура підприємства є фундаментальною управлінською категорією, що визначає внутрішню побудову суб'єкта господарювання, порядок розподілу функцій між структурними підрозділами, рівні підпорядкування, канали комунікації, межі відповідальності працівників та механізми ухвалення управлінських рішень. У сфері геодезичного виробництва організаційна структура набуває особливого значення, оскільки ефективність виконання геодезичних, картографічних, землепорядних та кадастрових робіт безпосередньо залежить від чіткості координації між польовими, камеральними, технічними, адміністративними та управлінськими підрозділами. Раціонально побудована організаційна структура забезпечує безперервність виробничого процесу, ефективне використання трудових і технічних ресурсів, оперативне управління проєктами та належний контроль якості результатів робіт.

Організаційна структура підприємства формується з урахуванням масштабів діяльності, спеціалізації, кількості працівників, територіального охоплення робіт, типу замовників, рівня технологічного розвитку, а також особливостей ринку, на якому функціонує підприємство. У геодезичному виробництві структура підприємства має враховувати проєктний характер діяльності, мобільність виробничих процесів, високу залежність від технічного оснащення, необхідність польової та камеральної взаємодії, а також постійний зв'язок із державними кадастровими, містобудівними та реєстраційними системами.

У теорії менеджменту та виробничої організації розрізняють декілька базових типів організаційних структур, які можуть застосовуватись у сфері геодезичного виробництва залежно від масштабу та характеру діяльності підприємства.

Найпростішою є лінійна організаційна структура, за якої управління здійснюється за принципом єдиноначальності: кожен працівник підпорядковується лише одному керівнику, а управлінські рішення передаються вертикально зверху вниз. Така структура характерна для невеликих геодезичних фірм або приватних підприємств, де обсяг робіт відносно невеликий, а функціональний поділ персоналу є мінімальним. Перевагою лінійної структури є простота управління, оперативність ухвалення рішень та чіткість відповідальності, проте її недоліком є надмірне навантаження на керівника, який змушений одночасно вирішувати технічні, кадрові, фінансові та організаційні питання.

Більш складною є функціональна організаційна структура, за якої управління здійснюється через спеціалізовані функціональні підрозділи, кожен із яких відповідає за окремий напрям діяльності: виробничий, технічний, фінансовий, юридичний, кадровий, маркетинговий тощо. У геодезичних підприємствах така структура часто реалізується шляхом створення окремих відділів польових робіт, камеральної обробки, GIS-аналітики, кадастрового

супроводу, проєктування землеустрою, технічного контролю та адміністративного забезпечення. Перевагою функціональної структури є високий рівень спеціалізації працівників та можливість залучення експертного управління у вузьких напрямках, однак недоліком може бути ускладнення координації між підрозділами та зростання бюрократизації.

Для середніх і великих підприємств геодезичного профілю найбільш поширеною є лінійно-функціональна структура, яка поєднує переваги двох попередніх моделей. У такій структурі лінійні керівники здійснюють загальне управління виробничими підрозділами, тоді як функціональні служби забезпечують методичну, технічну, фінансову та правову підтримку. Саме ця модель вважається найбільш збалансованою для геодезичних підприємств, оскільки дозволяє поєднати централізоване управління із професійною спеціалізацією структурних одиниць.

У сучасних умовах дедалі більшого поширення набуває проєктна організаційна структура, яка є особливо релевантною для геодезичної діяльності з огляду на проєктно-орієнтований характер більшості геодезичних робіт. За такої структури під конкретний об'єкт або контракт формується тимчасова проєктна команда, до складу якої входять фахівці різного профілю: геодезисти, GIS-спеціалісти, землевпорядники, кадастрові інженери, юристи, кошторисники тощо. Після завершення проєкту команда може бути розформована або перепрофільована на новий об'єкт. Перевагою такої структури є висока гнучкість, орієнтація на результат, швидка адаптація до специфіки замовлення та ефективна міждисциплінарна взаємодія. Водночас вона вимагає високого рівня управлінської зрілості та розвиненої системи координації.

Ще більш сучасною формою є матрична структура, яка поєднує функціональний та проєктний підхід. У ній працівник одночасно підпорядковується функціональному керівнику (наприклад, начальнику відділу камеральної обробки) та керівнику конкретного проєкту. Для геодезичних

компаній, що паралельно виконують значну кількість складних багатокомпонентних проєктів, така структура дозволяє максимально ефективно використовувати кадровий потенціал і спеціалізовані ресурси. Проте матрична модель потребує високої корпоративної культури, чіткого розподілу повноважень та зрілої системи внутрішніх комунікацій, оскільки подвійне підпорядкування може спричиняти конфлікти управлінських інтересів.

Типова організаційна структура сучасного геодезичного підприємства, незалежно від її моделі, включає управлінську, виробничу та допоміжну складові. До управлінського рівня належать директор, заступники, головний інженер, керівники структурних підрозділів. Виробничий блок зазвичай представлений польовими геодезичними бригадами, камеральними відділами, GIS-відділами, підрозділами обробки аерофотознімальних чи лазерно-сканувальних даних, землевпорядними та кадастровими відділами. Допоміжна інфраструктура включає бухгалтерію, юридичну службу, HR-відділ, IT-підтримку, архів, відділ закупівель, логістику та службу охорони праці.

Сучасні тенденції розвитку геодезичного виробництва поступово трансформують класичні організаційні структури підприємств. Цифровізація, дистанційна взаємодія, автоматизація камеральних процесів, впровадження хмарних GIS-платформ, використання безпілотних технологій та BIM / GeoBIM-рішень сприяють переходу до більш гнучких, децентралізованих і мережових форм організації праці. Все частіше підприємства застосовують змішані моделі, поєднуючи функціональні підрозділи з тимчасовими проєктними командами, а частину вузькоспеціалізованих робіт передають на аутсорсинг.

Таким чином, організаційна структура підприємства у сфері геодезичного виробництва є ключовим інструментом забезпечення ефективного функціонування виробничої системи, раціонального розподілу ресурсів та координації професійної діяльності. Вибір оптимального типу організаційної структури визначається масштабом підприємства, характером його діяльності,

технологічним рівнем та стратегічними цілями розвитку. Саме від правильної побудови організаційної структури значною мірою залежить конкурентоспроможність геодезичного підприємства, його здатність адаптуватися до змін ринку та забезпечувати високу якість професійних послуг.

3.2 Кадрове забезпечення геодезичної діяльності

Кадрове забезпечення геодезичної діяльності є однією з ключових складових ефективного функціонування підприємств у сфері геодезії, картографії, землеустрою та геоінформаційного забезпечення. Саме кадровий потенціал визначає спроможність підприємства виконувати складні технічні завдання, впроваджувати сучасні технології, забезпечувати якість геопросторових даних та підтримувати конкурентоспроможність на ринку професійних послуг. У сучасних умовах цифровізації, автоматизації геодезичних процесів та зростання вимог до точності, швидкості й комплексності виконання робіт питання кадрового забезпечення набуває стратегічного значення, оскільки саме персонал є носієм професійних компетентностей, технічних знань і практичного досвіду, необхідних для реалізації виробничих процесів.

Кадрове забезпечення геодезичної діяльності охоплює сукупність організаційних, управлінських, правових та економічних заходів, спрямованих на формування, розвиток, раціональне використання й утримання трудового потенціалу підприємства. Воно включає визначення потреби в персоналі, добір працівників, їх професійну адаптацію, підвищення кваліфікації, мотивацію, оцінювання ефективності праці, кар'єрне планування та кадровий резерв. Для підприємств геодезичного профілю кадрове забезпечення повинно враховувати специфіку виробничих процесів, які поєднують польову, камеральну, аналітичну, проектну та адміністративну складові діяльності.

Структура персоналу геодезичного підприємства зазвичай формується за функціональною ознакою та включає управлінський, виробничий, інженерно-технічний, допоміжний та адміністративний персонал. До управлінського персоналу належать директор підприємства, його заступники, головний інженер, керівники структурних підрозділів та проектні менеджери. Вони здійснюють стратегічне й оперативне управління, організовують виробничі процеси, координують роботу підрозділів, контролюють якість виконання робіт та забезпечують взаємодію із замовниками й державними органами.

Основу виробничого персоналу становлять фахівці, безпосередньо залучені до виконання геодезичних, картографічних, землевпорядних і кадастрових робіт. До цієї категорії належать інженери-геодезисти, землевпорядники, інженери-картографи, кадастрові інженери, GIS-аналітики, оператори GNSS-обладнання, фахівці з лазерного сканування, оператори БПЛА, фотограмметристи, техніки-геодезисти та камеральні працівники. Кожна із зазначених категорій персоналу виконує специфічні функції, що вимагають відповідної професійної підготовки, кваліфікації та практичного досвіду.

Важливою особливістю кадрового забезпечення геодезичної діяльності є високий рівень професійної спеціалізації працівників. Сучасний фахівець у сфері геодезії повинен володіти не лише класичними знаннями з геодезії, топографії, картографії та землеустрою, а й компетентностями у сфері геоінформаційних систем, дистанційного зондування Землі, цифрового моделювання рельєфу, роботи з безпілотними авіаційними комплексами, хмарними геопросторовими платформами, програмування, BIM/GeoBIM-технологій та автоматизованої обробки просторових даних. У зв'язку з цим кадрова політика геодезичних підприємств дедалі більше орієнтується на формування мультидисциплінарних команд із поєднанням інженерних, ІТ та аналітичних компетентностей.

Формування кадрового потенціалу геодезичних підприємств здійснюється переважно через систему вищої освіти, професійного навчання та післядипломного підвищення кваліфікації. Базову підготовку фахівців забезпечують заклади вищої освіти за спеціальністю «Геодезія та землеустрій», однак сучасні вимоги ринку праці потребують постійного оновлення професійних знань та освоєння нових технологій. Тому важливою складовою кадрового забезпечення стає безперервний професійний розвиток, що реалізується через курси підвищення кваліфікації, сертифікаційні програми, професійні тренінги, участь у конференціях, вебінарах, стажуваннях та галузевих форумах.

Особливу роль у кадровому забезпеченні відіграє система професійної сертифікації та підтвердження кваліфікації фахівців. У сфері землеустрою та кадастру законодавством України передбачено професійну атестацію окремих категорій виконавців, зокрема сертифікованих інженерів-землевпорядників та інженерів-геодезистів, що мають право виконувати визначені види професійної діяльності. Наявність у штаті сертифікованих фахівців є важливим показником професійного рівня підприємства, підвищує його репутацію на ринку та розширює спектр доступних робіт.

В умовах ринкової економіки одним із найважливіших аспектів кадрового забезпечення є мотивація персоналу. Для геодезичних підприємств ефективна система мотивації повинна поєднувати матеріальні та нематеріальні стимули. До матеріальних належать конкурентна заробітна плата, премії за виконання проєктів, бонуси за якість та оперативність робіт, компенсація польових витрат, оплата підвищення кваліфікації. До нематеріальних стимулів відносяться професійне визнання, можливість кар'єрного росту, участь у престижних проєктах, доступ до сучасного обладнання та програмного забезпечення, гнучкий графік роботи, корпоративне навчання та комфортні умови праці.

Суттєвим викликом сучасного кадрового забезпечення геодезичної галузі є дефіцит висококваліфікованих фахівців, що зумовлений швидким

технологічним оновленням галузі, конкуренцією з боку ІТ-сектору, міграційними процесами та недостатньою адаптацією освітніх програм до актуальних потреб ринку. У відповідь на ці виклики підприємства все активніше впроваджують дуальну освіту, програми стажування студентів, корпоративне наставництво та партнерство із закладами вищої освіти для раннього формування професійних компетентностей майбутніх працівників.

Окремої уваги потребує питання кадрового планування, яке передбачає прогнозування потреби у персоналі залежно від портфеля замовлень, сезонності польових робіт, розширення напрямів діяльності підприємства та технологічної модернізації. Неефективне кадрове планування може призвести до дефіциту фахівців у пікові періоди, перевантаження персоналу, зниження якості робіт або, навпаки, до надлишку трудових ресурсів і зростання непродуктивних витрат.

Таким чином, кадрове забезпечення геодезичної діяльності є комплексною системою формування та розвитку людського капіталу, що визначає професійний потенціал підприємства, його технологічні можливості та ринкову конкурентоспроможність. У сучасних умовах саме якість кадрового забезпечення стає одним із головних факторів успіху геодезичного підприємства, оскільки технічне оснащення без належного кадрового потенціалу не забезпечує ефективного функціонування виробничої системи. Раціональне управління персоналом, інвестиції в розвиток компетентностей працівників та створення умов для професійного зростання формують основу сталого розвитку підприємств у сфері геодезичного виробництва.

3.3 Професійна підготовка та кадрове забезпечення у сфері топографо-геодезичної та картографічної діяльності

Професійна підготовка та кадрове забезпечення у сфері топографо-геодезичної та картографічної діяльності мають особливе значення з огляду на

те, що значна частина робіт у цій сфері виконується фахівцями, які повинні не лише мати відповідну освіту та практичні навички, а й у визначених законодавством випадках підтверджувати свою професійну компетентність шляхом проходження професійної атестації та отримання сертифікатів. Сертифікація фахівців виступає важливим елементом державного регулювання професійної діяльності, спрямованим на забезпечення належної якості топографо-геодезичних, землевпорядних, кадастрових і картографічних робіт, а також на захист інтересів держави, територіальних громад, замовників та власників земельних ділянок.

У сучасних умовах професійна підготовка кадрів для топографо-геодезичної та картографічної діяльності здійснюється закладами вищої освіти за спеціальністю «Геодезія та землеустрій», однак сам факт здобуття освіти не завжди є достатньою підставою для виконання окремих видів професійної діяльності. Для реалізації окремих повноважень у сфері землеустрою, кадастру та топографо-геодезичних робіт законодавством передбачено необхідність залучення сертифікованих інженерів-землевпорядників та сертифікованих інженерів-геодезистів, які мають право самостійно виконувати визначені види робіт, підписувати документацію, нести професійну відповідальність за її якість та відповідність нормативним вимогам.

Сертифікований інженер-геодезист є фахівцем, який після здобуття профільної вищої освіти, набуття необхідного практичного стажу та проходження професійної атестації отримує право на виконання окремих видів топографо-геодезичних і картографічних робіт, визначених законодавством. Такий фахівець несе персональну відповідальність за достовірність геодезичних вимірювань, правильність обробки результатів, дотримання технічних регламентів, нормативних документів і стандартів у сфері геодезії та картографії. Його підпис та професійна відповідальність підтверджують відповідність виконаних робіт установленим вимогам і надають документації юридичної сили.

Аналогічно сертифікований інженер-землевпорядник є ключовою фігурою у сфері землеустрою та кадастрових робіт, оскільки саме він має право розробляти документацію із землеустрою, здійснювати її погодження, підписувати технічну документацію, проєкти землеустрою, матеріали інвентаризації земель, проєкти встановлення меж та інші документи, які мають юридичне значення у сфері регулювання земельних відносин. Відповідно, кадрове забезпечення підприємств, що працюють у сфері геодезії, землеустрою та кадастру, неможливе без залучення таких сертифікованих фахівців до складу основного персоналу.

Таким чином, отримання статусу сертифікованого інженера-землевпорядника або сертифікованого інженера-геодезиста є обов'язковою передумовою для самостійного виконання значної частини професійних робіт у сфері землеустрою та топографо-геодезичної діяльності. Для набуття такого статусу особа повинна мати вищу освіту за відповідним напрямом підготовки, стаж професійної роботи за спеціальністю, визначений законодавством, пройти професійну атестацію та успішно скласти кваліфікаційний іспит перед атестаційною комісією. За результатами атестації фахівцю видається кваліфікаційний сертифікат, який підтверджує його професійну компетентність і право на виконання визначених законом видів робіт. Наявність такого сертифіката є офіційним підтвердженням персональної професійної відповідальності виконавця за якість підготовленої документації та достовірність результатів робіт.

Крім того, професійна діяльність сертифікованих фахівців у сфері геодезії та землеустрою передбачає обов'язкове систематичне підвищення кваліфікації, що зумовлено постійними змінами у законодавстві, оновленням нормативно-технічної бази, розвитком цифрових геоінформаційних технологій та впровадженням сучасного геодезичного обладнання. Підвищення кваліфікації здійснюється шляхом проходження навчання за спеціальними програмами у закладах, установах або організаціях, які мають право на проведення

відповідних освітніх заходів. Документальне підтвердження підвищення кваліфікації є необхідною умовою для збереження статусу сертифікованого фахівця та продовження професійної діяльності.

Кваліфікаційний сертифікат сертифікованого інженера-землевпорядника або інженера-геодезиста в Україні видається безстроково, однак його чинність безпосередньо пов'язана з виконанням фахівцем вимог щодо безперервного професійного розвитку та дотримання професійних стандартів діяльності. У разі грубих порушень законодавства, систематичного неналежного виконання професійних обов'язків, подання недостовірної документації або невиконання вимог щодо підвищення кваліфікації сертифікат може бути тимчасово зупинений або анульований у встановленому законодавством порядку. Таким чином, сертифікація виконує не лише дозвільну, а й контрольну функцію, забезпечуючи належний рівень професійної відповідальності на ринку геодезичних та землевпорядних послуг.

Наявність у штаті сертифікованих фахівців є не лише вимогою для виконання окремих видів робіт, а й важливим показником професійного рівня підприємства. На практиці саме кількість сертифікованих інженерів у штаті часто визначає можливість підприємства брати участь у публічних закупівлях, виконувати комплексні інженерно-геодезичні проекти, укладати договори з органами державної влади та місцевого самоврядування, а також здійснювати роботи, що підлягають державному контролю.

Система професійної сертифікації фахівців виконує не лише контрольну, а й стимулюючу функцію, оскільки спонукає спеціалістів до постійного професійного розвитку, оновлення знань, вивчення нових технологій та змін у нормативно-правовій базі. Для підтримання високого рівня професійної компетентності сертифіковані фахівці повинні систематично проходити підвищення кваліфікації, брати участь у профільних семінарах, курсах, тренінгах, науково-практичних конференціях, опановувати сучасне програмне забезпечення та новітні методики виконання робіт.

У структурі кадрового забезпечення геодезичних підприємств сертифіковані фахівці зазвичай займають керівні або відповідальні інженерні посади. Вони здійснюють технічне керівництво проєктами, перевірку якості виконаних робіт, погодження технічних рішень, контроль дотримання нормативних вимог, консультування молодших спеціалістів та наставництво щодо професійного розвитку персоналу. Таким чином, сертифіковані інженери виконують не лише виконавчі, а й організаційно-контрольні функції в системі виробництва.

Разом із тим сучасна практика свідчить про наявність низки проблем у сфері кадрового забезпечення сертифікованими фахівцями. Серед основних викликів варто виділити старіння професійного кадрового складу, недостатню кількість молодих спеціалістів, готових проходити складний шлях професійної атестації, дефіцит практичного досвіду у випускників закладів вищої освіти, а також нерівномірний територіальний розподіл сертифікованих кадрів між регіонами України. У багатьох громадах та невеликих населених пунктах спостерігається гострий дефіцит кваліфікованих сертифікованих виконавців, що ускладнює реалізацію місцевих програм землеустрою, інвентаризації земель, оновлення картографічної основи та ведення кадастрових робіт.

З огляду на це, одним із пріоритетних напрямів розвитку кадрового забезпечення галузі є створення ефективної системи підготовки майбутніх сертифікованих фахівців ще на етапі здобуття вищої освіти. Освітні програми повинні орієнтуватися не лише на передачу теоретичних знань, а й на формування у студентів практичних компетентностей, необхідних для подальшого проходження професійної атестації, роботи з нормативно-технічною документацією, підготовки професійних висновків та ухвалення самостійних технічних рішень.

Професійна підготовка та кадрове забезпечення у сфері топографо-геодезичної та картографічної діяльності нерозривно пов'язані із функціонуванням системи професійної сертифікації фахівців, яка виступає

гарантією якості та законності виконання професійних робіт. Саме сертифіковані інженери-геодезисти та інженери-землевпорядники формують ядро професійного кадрового потенціалу галузі, забезпечують технічну надійність виробничих процесів, відповідність документації нормативним вимогам та несуть персональну професійну відповідальність за результати виконаних робіт. У сучасних умовах розвитку геопросторових технологій роль сертифікованих фахівців продовжує зростати, що робить їх ключовим ресурсом сталого розвитку галузі.

3.4 Державний реєстр сертифікованих інженерів-геодезистів

Державний реєстр сертифікованих інженерів-геодезистів є офіційною державною інформаційною системою, призначеною для обліку осіб, які отримали кваліфікаційний сертифікат на право виконання професійної топографо-геодезичної та картографічної діяльності. Ведення такого реєстру забезпечує реалізацію принципів відкритості, прозорості та професійної відповідальності у сфері геодезичного виробництва, а також створює механізм державного контролю за допуском фахівців до виконання робіт підвищеної професійної відповідальності. Правові засади функціонування реєстру визначені Законом України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність», зокрема статтею 5-2, відповідно до якої ведення реєстру покладено на центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері земельних відносин – Державну службу України з питань геодезії, картографії та кадастру.

Основною метою створення реєстру є забезпечення публічного підтвердження професійної правосуб'єктності сертифікованих інженерів-геодезистів, формування достовірної бази даних про осіб, уповноважених виконувати відповідні види робіт, а також запобігання допуску до ринку послуг неатестованих або дискваліфікованих виконавців. Реєстр виконує водночас

дозвільну, контрольну, інформаційну та репутаційну функції. Для замовників робіт він є інструментом перевірки компетентності потенційного виконавця, для держави – засобом моніторингу професійного середовища, а для самих фахівців – офіційним підтвердженням їхнього професійного статусу.

До Державного реєстру сертифікованих інженерів-геодезистів вносяться відомості про прізвище, ім'я та по батькові фахівця, номер і дату видачі кваліфікаційного сертифіката, напрями дозволених до виконання робіт, дані про заклад вищої освіти, на базі якого складено кваліфікаційний іспит, інформація про проходження підвищення кваліфікації, місце роботи, а також відомості щодо зупинення або анулювання сертифіката. Такий обсяг інформації забезпечує комплексний контроль за професійною діяльністю спеціаліста протягом усього періоду його роботи.

Важливою особливістю реєстру є його відкритий характер. Інформація з нього підлягає оприлюдненню на офіційному вебсайті Держгеокадастру, що забезпечує можливість безоплатного публічного доступу до відомостей про сертифікованих фахівців. Будь-яка фізична чи юридична особа може перевірити наявність у виконавця чинного сертифіката, факт його зупинення або анулювання, а також отримати офіційний витяг з реєстру в установленому порядку. Такий механізм сприяє мінімізації професійних зловживань та підвищує рівень довіри до результатів геодезичних робіт.

З практичного погляду наявність відомостей у реєстрі є обов'язковою умовою для легітимного здійснення значної частини професійних геодезичних робіт. Укладання договорів, участь у публічних закупівлях, розроблення технічної документації, підписання виконавчих матеріалів та проходження державної експертизи документації у багатьох випадках передбачають підтвердження статусу сертифікованого фахівця через перевірку даних реєстру. Відсутність у реєстрі або наявність інформації про призупинення сертифіката унеможлиблює законне виконання відповідних видів професійної діяльності.

У сучасних умовах цифровізації державного управління Державний реєстр сертифікованих інженерів-геодезистів поступово інтегрується в єдину екосистему електронних земельних та геопросторових сервісів держави. Його значення виходить за межі простого обліку фахівців, оскільки реєстр стає важливим елементом цифрової трансформації геодезичної галузі, інструментом професійного саморегулювання та механізмом забезпечення якості геопросторових даних на національному рівні.

3.5 Вимоги до професійних програм підвищення кваліфікації сертифікованих інженерів-геодезистів

Підвищення кваліфікації сертифікованих інженерів-геодезистів є обов'язковою складовою системи професійного розвитку фахівців у сфері топографо-геодезичної та картографічної діяльності. Необхідність постійного професійного вдосконалення обумовлена динамічними змінами законодавства, оновленням нормативно-технічної бази, розвитком геоінформаційних систем, супутникових технологій позиціонування, цифрового картографування, дистанційного зондування Землі та автоматизації виробничих процесів. У сучасних умовах професійна компетентність інженера-геодезиста повинна підтримуватися на актуальному рівні протягом усього періоду професійної діяльності, що забезпечується систематичним проходженням програм підвищення кваліфікації.

Відповідно до вимог чинного законодавства України сертифіковані інженери-геодезисти зобов'язані проходити підвищення кваліфікації не рідше одного разу на чотири роки. Така вимога встановлена з метою забезпечення відповідності професійної діяльності сучасним технологічним, нормативним і методичним вимогам. Невиконання обов'язку щодо проходження підвищення кваліфікації може бути підставою для тимчасового зупинення дії

кваліфікаційного сертифіката або застосування інших заходів професійного контролю, передбачених законодавством.

Професійні програми підвищення кваліфікації повинні відповідати вимогам державної політики у сфері геодезії, землеустрою та професійної освіти. Такі програми розробляються закладами вищої освіти, науковими установами, професійними організаціями або іншими суб'єктами освітньої діяльності, які мають право здійснювати відповідне навчання. Зміст програм формується з урахуванням актуальних потреб галузі та включає вивчення новітніх нормативно-правових актів, сучасних методів виконання геодезичних робіт, використання GNSS-технологій, безпілотних літальних апаратів, геоінформаційних систем, цифрових моделей місцевості, технологій лазерного сканування, обробки просторових даних та ведення електронної документації.

Важливим напрямом професійного навчання є також вивчення вимог до забезпечення точності геодезичних вимірювань, контролю якості робіт, охорони геодезичних пунктів, дотримання професійної етики та вимог антикорупційного законодавства. Окрема увага приділяється питанням цифровізації державних геопросторових ресурсів, розвитку Національної інфраструктури геопросторових даних, інтеграції українських геодезичних систем у міжнародний геопросторовий простір та застосуванню європейських стандартів у сфері геодезії та картографії.

За результатами проходження професійної програми підвищення кваліфікації фахівцю видається відповідний документ, який підтверджує проходження навчання та враховується під час ведення Державного реєстру сертифікованих інженерів-геодезистів. Інформація про підвищення кваліфікації є складовою професійного досьє спеціаліста та підтверджує його готовність до виконання професійної діяльності відповідно до сучасних вимог галузі.

Система безперервного професійного розвитку сертифікованих інженерів-геодезистів має важливе значення для забезпечення якості геодезичних і картографічних робіт, підвищення конкурентоспроможності

фахівців на ринку праці, розвитку цифрової геопросторової інфраструктури держави та забезпечення належного рівня професійної відповідальності у сфері геодезичного виробництва.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що розуміють під організаційною структурою підприємства у сфері геодезичного виробництва?
2. Які основні типи організаційних структур застосовуються на геодезичних та землепорядних підприємствах?
3. У чому полягають особливості функціональної, лінійної та матричної структури управління геодезичним підприємством?
4. Які фактори впливають на вибір організаційної структури підприємства у сфері геодезії та землеустрою?
5. Які категорії працівників формують кадрове забезпечення геодезичної діяльності?
6. Які основні професійні вимоги висуваються до інженерів-геодезистів та інженерів-землепорядників?
7. У чому полягає роль сертифікованих фахівців у системі топографо-геодезичної та картографічної діяльності?
8. Який порядок отримання кваліфікаційного сертифіката інженера-геодезиста та які документи необхідні для проходження професійної атестації?
9. Яке призначення Державного реєстру сертифікованих інженерів-геодезистів та які відомості в ньому містяться?
10. Як часто сертифіковані інженери-геодезисти повинні проходити підвищення кваліфікації та чому безперервний професійний розвиток є важливим для сучасної геодезичної діяльності?

ТЕМА 4 ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ

План

4.1 Структура геодезичних робіт.

4.2 Основні принципи організації робіт.

4.3 Організація робіт на підприємстві.

4.4 Організація робіт у польових підрозділах.

4.5 Організація камерального виробництва.

4.6 Технологічний склад і особливості організації геодезичних робіт різного призначення.

4.1 Структура геодезичних робіт

Геодезичні роботи є складною багатокomпонентною системою виробничих процесів, спрямованих на отримання, оброблення, аналіз та використання просторових даних про земну поверхню, об'єкти місцевості, інженерні споруди та природні процеси. У сучасних умовах геодезичні роботи становлять основу для виконання землеустрою, будівництва, містобудування, кадастрової діяльності, моніторингу земель, управління територіями, створення геоінформаційних систем та функціонування Національної інфраструктури геопросторових даних. Їхня структура формується залежно від виду робіт, призначення результатів, масштабу досліджуваної території, рівня точності та застосованих технологій.

Структура геодезичних робіт включає сукупність взаємопов'язаних етапів, які забезпечують послідовне виконання виробничого процесу від підготовки до отримання кінцевого результату. Традиційно геодезичні роботи поділяють на підготовчі, польові, камеральні та завершальні етапи. Кожний із них має власне функціональне призначення, технологічні особливості та вимоги до організації виконання.

Підготовчий етап є початковою стадією геодезичних робіт і передбачає організаційне, технічне та інформаційне забезпечення виробничого процесу. На цьому етапі здійснюється аналіз технічного завдання, вивчення нормативно-правової документації, збір і аналіз вихідних геодезичних та картографічних матеріалів, вибір методики виконання робіт, формування складу виконавців, підготовка обладнання та програмного забезпечення. Значна увага приділяється оцінці наявної геодезичної основи, можливості використання державних геодезичних мереж, матеріалів дистанційного зондування, цифрових карт та даних кадастру. У сучасній практиці саме на підготовчому етапі формується цифрова модель організації робіт, визначаються маршрути польових вимірювань, проводиться налаштування GNSS-приймачів, тахеометрів, безпілотних літальних апаратів та іншого обладнання.

Основу геодезичного виробництва становлять польові роботи, які пов'язані з безпосереднім виконанням вимірювань на місцевості. До польових геодезичних робіт належать створення та згущення геодезичних мереж, визначення координат і висот точок, топографічне знімання, інженерно-геодезичні вишукування, виконавчі зйомки, геодезичний контроль будівництва, моніторинг деформацій споруд, GNSS-вимірювання, аерофотознімання та лазерне сканування територій. Польові роботи характеризуються високою залежністю від природно-кліматичних умов, рельєфу місцевості, транспортної доступності та технічного стану обладнання. Саме на цьому етапі формується первинна просторова інформація, від точності якої залежить якість кінцевого результату.

Сучасні польові геодезичні роботи дедалі більше базуються на використанні цифрових технологій. Широко застосовуються електронні тахеометри, супутникові системи позиціонування GNSS, мобільні геодезичні комплекси, цифрова фотограмметрія, безпілотні літальні апарати та технології LiDAR-сканування. Це дозволяє значно підвищити точність, швидкість і

продуктивність робіт, автоматизувати збір даних та забезпечити інтеграцію результатів у геоінформаційні системи.

Після завершення польових вимірювань виконується камеральний етап робіт, який включає оброблення, систематизацію та аналіз отриманої інформації. Камеральні роботи передбачають перевірку точності вимірювань, урівноваження геодезичних мереж, обчислення координат і висот, створення цифрових моделей місцевості, формування топографічних планів, карт, профілів, схем та баз геопросторових даних. У сучасних умовах камеральна обробка виконується із застосуванням спеціалізованого програмного забезпечення, зокрема ArcGIS, QGIS, Digitals, AutoCAD Civil 3D, Credo, Leica Infinity та інших програмних комплексів.

Особливого значення набуває інтеграція результатів геодезичних робіт у державні кадастрові та інформаційні системи. Дані геодезичних вимірювань використовуються для ведення Державного земельного кадастру, містобудівного кадастру, моніторингу земель, планування територій та управління об'єктами нерухомості. Тому структура геодезичних робіт повинна забезпечувати не лише точність вимірювань, а й сумісність цифрових форматів, дотримання стандартів геопросторових даних та вимог нормативно-технічної документації.

Завершальний етап геодезичних робіт включає оформлення та передачу замовнику результатів виконаних робіт. На цьому етапі здійснюється підготовка технічних звітів, пояснювальних записок, цифрових моделей, графічних матеріалів, каталогів координат та інших документів. Результати проходять внутрішній контроль якості, а у визначених законодавством випадках – погодження відповідними органами влади. Після завершення всіх процедур матеріали передаються замовнику або інтегруються до державних геоінформаційних ресурсів.

Таким чином, структура геодезичних робіт становить послідовну систему організаційних, польових, аналітичних та інформаційних процесів,

спрямованих на створення достовірної геопросторової інформації. Від ефективності організації кожного етапу залежить якість геодезичної продукції, точність ухвалення управлінських рішень та ефективність функціонування сучасної системи управління територіями і земельними ресурсами.

4.2 Основні принципи організації робіт

Організація геодезичних робіт ґрунтується на системі науково обґрунтованих принципів, які визначають порядок планування, координації, виконання та контролю виробничих процесів у сфері геодезії, картографії та землеустрою. Дотримання цих принципів забезпечує ефективне використання трудових, технічних, фінансових та інформаційних ресурсів, підвищення продуктивності праці, точності геодезичних вимірювань і якості кінцевої продукції. У сучасних умовах цифровізації геодезичного виробництва та впровадження геоінформаційних технологій значення правильної організації робіт суттєво зростає, оскільки геодезична діяльність стає багатофункціональною, інтегрованою та високотехнологічною.

Одним із базових принципів організації геодезичних робіт є принцип наукової обґрунтованості. Він передбачає використання сучасних наукових методів, технологій та нормативно-технічних рішень під час планування й виконання робіт. Організація виробництва повинна спиратися на результати наукових досліджень у галузі геодезії, картографії, супутникових технологій позиціонування, фотограмметрії, геоінформаційних систем та управління просторовими даними. Це забезпечує можливість підвищення точності вимірювань, автоматизації процесів та оптимізації виробничих витрат.

Важливим принципом є принцип комплексності, який полягає у взаємозв'язку всіх етапів геодезичного виробництва. Геодезичні роботи повинні організовуватися як єдина система, у межах якої підготовчі, польові, камеральні та завершальні процеси взаємодіють між собою. Порухення

послідовності або недостатня координація окремих етапів можуть призвести до помилок у вимірюваннях, втрати даних, збільшення витрат часу та ресурсів. Комплексний підхід дозволяє забезпечити узгодженість усіх технологічних операцій і створити цілісний виробничий цикл.

Принцип безперервності передбачає раціональну організацію виробничого процесу без необґрунтованих простоїв і перерв. У геодезичному виробництві це особливо важливо через сезонний характер польових робіт, залежність від погодних умов та необхідність оперативного опрацювання результатів вимірювань. Безперервність забезпечується шляхом ефективного планування графіків робіт, належного матеріально-технічного забезпечення, підготовки персоналу та використання сучасних цифрових технологій оброблення даних.

Суттєве значення має принцип спеціалізації, який полягає у розподілі праці між окремими структурними підрозділами та фахівцями залежно від виду робіт і рівня професійної підготовки. У геодезичних підприємствах окремі спеціалісти можуть виконувати GNSS-вимірювання, тахеометричне знімання, аерофотознімання, камеральну обробку, GIS-аналіз або підготовку технічної документації. Спеціалізація сприяє підвищенню продуктивності праці, професійної майстерності працівників та якості виконуваних робіт.

Принцип пропорційності передбачає узгодження продуктивності всіх елементів виробничого процесу. Для ефективної організації геодезичних робіт необхідно забезпечити відповідність між обсягами польових вимірювань, можливостями камеральної обробки, технічним оснащенням та кадровим забезпеченням. Якщо один із етапів виробництва працює повільніше за інші, це призводить до накопичення невиконаних робіт, втрати оперативності та зниження ефективності діяльності підприємства.

Одним із ключових принципів сучасного геодезичного виробництва є принцип автоматизації та цифровізації. Сучасні геодезичні роботи виконуються із застосуванням електронних тахеометрів, GNSS-систем, лазерних сканерів,

безпілотних літальних апаратів, цифрових фотограмметричних станцій та геоінформаційних систем. Організація робіт повинна забезпечувати інтеграцію польових вимірювань із цифровими базами даних, автоматизовану передачу інформації, використання хмарних сервісів та електронного документообігу. Це дозволяє значно скоротити тривалість виробничого циклу, підвищити точність результатів та забезпечити ефективне управління просторовими даними.

Важливим принципом є принцип контролю якості. Усі етапи геодезичних робіт повинні супроводжуватися системою технічного контролю та перевірки відповідності результатів установленим нормативам. Контроль якості здійснюється шляхом перевірки точності вимірювань, правильності обчислень, відповідності графічних матеріалів вимогам стандартів і технічних інструкцій. Особливого значення набуває використання систем внутрішнього аудиту якості та цифрових методів перевірки геопросторових даних.

Організація геодезичних робіт також базується на принципі економічної ефективності, який передбачає досягнення максимального результату при мінімальних витратах ресурсів. Раціональне використання обладнання, транспорту, програмного забезпечення, робочого часу та фінансових ресурсів дозволяє підвищити конкурентоспроможність підприємства та забезпечити стабільність його функціонування в умовах ринкової економіки.

Окремого значення набуває принцип безпеки праці та екологічної відповідальності. Геодезичні роботи часто виконуються в складних природних умовах, поблизу транспортних магістралей, інженерних споруд, ліній електропередач або в умовах підвищеної небезпеки. Тому організація робіт повинна передбачати дотримання вимог охорони праці, техніки безпеки, санітарних норм та екологічного законодавства. Особливо актуальними ці вимоги є при використанні безпілотних літальних апаратів, роботизованих систем та сучасного електронного обладнання.

Таким чином, основні принципи організації геодезичних робіт формують методологічну основу ефективного функціонування геодезичного виробництва.

Їх дотримання забезпечує високу якість геопросторових даних, ефективне управління виробничими процесами, раціональне використання ресурсів та відповідність сучасним вимогам розвитку геодезичної й землепорядної діяльності.

4.3 Організація робіт на підприємстві

Організація геодезичних робіт на підприємстві є важливим процесом, що визначає ефективність виконання вимірювань, якість геодезичних досліджень та відповідність отриманих даних нормативним вимогам. Геодезичні роботи охоплюють широкий спектр завдань, включаючи створення топографічних карт, виконання інженерно-геодезичних досліджень, моніторинг змін рельєфу, контроль за будівельними об'єктами, кадастрові роботи та просторове моделювання територій. Їхня правильна організація дозволяє оптимізувати процеси, мінімізувати похибки та забезпечити точність вимірювань.

Організація геодезичних робіт на підприємстві починається із визначення завдань, які необхідно вирішити. Це може бути підготовка картографічних матеріалів, встановлення меж земельних ділянок, контроль деформацій споруд або підтримка будівельного процесу. Визначення цілей дозволяє сформувати план робіт, вибрати відповідні методи вимірювань, підібрати необхідне обладнання та розподілити обов'язки між працівниками.

Одним із ключових етапів організації є підготовка технічного завдання, яке містить основні параметри виконання робіт, точність вимірювань, технологічні вимоги та строки реалізації проєкту. На цьому етапі також визначається необхідність отримання вихідних даних, таких як топографічні плани, кадастрові карти, координати геодезичних пунктів та інформація про рельєф місцевості.

Наступним важливим аспектом є підбір персоналу та розподіл завдань між фахівцями. До виконання геодезичних робіт залучаються інженери-

геодезисти, картографи, оператори ГІС, технічні спеціалісти та інші кваліфіковані працівники. Кожен із них виконує свою функцію: польові спеціалісти проводять вимірювання, камеральні працівники займаються обробкою даних, а керівники проєктів координують процеси та забезпечують дотримання нормативних вимог.

Технічне забезпечення відіграє значну роль в організації геодезичних робіт, оскільки якість та точність вимірювань залежать від рівня обладнання. Використання сучасних тахеометрів, GPS-приймачів, нівелірів, лазерних сканерів та безпілотних літальних апаратів дозволяє отримувати високоточні дані та значно скорочувати час на виконання робіт. Крім того, програмне забезпечення для обробки даних, таке як AutoCAD, ArcGIS, MapInfo, забезпечує швидке аналізування отриманої інформації, створення тривимірних моделей місцевості та інтеграцію геоданих із проєктною документацією.

Важливим аспектом організації є планування виконання робіт. Польові роботи проводяться за визначеним графіком, що враховує погодні умови, сезонні особливості, логістику пересування геодезичних бригад та часові обмеження проєкту. Важливо також забезпечити дотримання техніки безпеки, особливо під час роботи в складних умовах, таких як промислові території, будівельні майданчики чи небезпечні природні зони.

Контроль якості є невід'ємною частиною організації геодезичних робіт. Отримані дані перевіряються на предмет відповідності технічним вимогам, проводиться аналіз похибок, здійснюється порівняння з еталонними значеннями. Використання методів подвійного контролю вимірювань дозволяє мінімізувати ймовірність неточностей та отримати достовірні результати.

Останнім етапом є документальне оформлення результатів робіт. Це включає складання технічних звітів, топографічних планів, кадастрових схем, цифрових моделей місцевості, геодезичних карт та інших матеріалів, необхідних для замовника або державних органів. Підготовлена документація передається відповідним установам для подальшого використання в

містобудівному плануванні, земельному кадастрі, будівництві чи природоохоронній діяльності.

Організація геодезичних робіт на підприємстві є складним, багаторівневим процесом, що потребує координації різних етапів, використання сучасного обладнання та програмного забезпечення, високої кваліфікації персоналу та дотримання нормативних вимог. Впровадження інноваційних технологій, автоматизація обробки даних та цифровізація процесів дозволяють значно підвищити ефективність геодезичного виробництва, скоротити терміни виконання робіт і забезпечити високу точність отриманих результатів.

4.4 Організація робіт у польових підрозділах

Організація польових геодезичних робіт є ключовим етапом виконання геодезичних досліджень, що включає проведення вимірювань на місцевості, закладення геодезичних пунктів, визначення координат об'єктів, топографічну зйомку та інші завдання, пов'язані з отриманням просторової інформації. Польові підрозділи геодезичних підприємств забезпечують виконання точних і достовірних вимірювань, які є основою для подальшої обробки даних, складання карт, проєктування інженерних споруд, кадастрових робіт та моніторингу земної поверхні.

Організація робіт у польових підрозділах починається з підготовчого етапу, на якому визначається мета і завдання геодезичних досліджень, розробляється технічне завдання, вибираються методи та інструменти вимірювань. Важливою частиною підготовки є отримання вихідних даних, таких як координати геодезичних пунктів, топографічні матеріали, плани забудови та інша документація, необхідна для точного планування робіт. Перед початком польового етапу проводиться технічний інструктаж для бригади, в якому визначаються особливості роботи на місцевості, можливі перешкоди, заходи безпеки та порядок виконання вимірювань.

Робота польових підрозділів геодезичної служби здійснюється відповідно до затвердженого плану, який передбачає чітку послідовність виконання вимірювань, розподіл обов'язків між членами бригади, визначення графіка пересування та порядок збору даних. У складі польового підрозділу можуть працювати геодезисти, технічні спеціалісти, оператори приладів, а в деяких випадках – допоміжний персонал, який відповідає за встановлення геодезичних знаків, підготовку території та транспортне забезпечення.

Основним завданням польових підрозділів є проведення геодезичних вимірювань, які виконуються з використанням сучасного обладнання, такого як електронні тахеометри, GNSS-приймачі, лазерні сканери, нівеліри та інші прилади, що забезпечують високу точність визначення координат. Геодезична бригада проводить розбивку геодезичних мереж, виконує нівелювання території, визначає висоти та положення контрольних точок, проводить тахеометричну або супутникову зйомку місцевості, а також виконує фотограмметричні роботи за допомогою безпілотних літальних апаратів.

Важливою частиною польових робіт є дотримання методики вимірювань та забезпечення високої точності даних. Для цього використовуються різні методи геодезичних спостережень, такі як тріангуляція, полігонометрія, нівелювання різної точності, GNSS-спостереження, лазерне сканування. При проведенні вимірювань польові підрозділи здійснюють проміжний контроль отриманих результатів, виконуючи перевірку похибок, повторні вимірювання або незалежні контрольні розрахунки для забезпечення достовірності отриманої інформації.

Робота польових підрозділів часто проходить у складних умовах, таких як міські забудовані території, гірські райони, ліси, водні об'єкти, промислові зони або ділянки з важкодоступним рельєфом. В таких випадках особливу увагу приділяють логістичному забезпеченню, вибору найбільш ефективних методів зйомки та заходам безпеки, які включають використання засобів захисту,

безпечно розташування обладнання, дотримання правил роботи поблизу інженерних комунікацій, транспортних шляхів та небезпечних об'єктів.

Після завершення польового етапу проводиться камеральна обробка даних, яка включає аналіз отриманих координатних значень, виправлення похибок, обчислення параметрів об'єктів, складання топографічних планів, побудову цифрових моделей місцевості та оформлення технічної документації. Польові підрозділи передають зібрані матеріали в обчислювальні центри, де вони обробляються із застосуванням сучасного програмного забезпечення, такого як AutoCAD, ArcGIS, MapInfo, Leica Infinity, Trimble Business Center.

Важливим аспектом організації роботи польових підрозділів є контроль якості вимірювань, який здійснюється як під час збору даних, так і в процесі їхньої обробки. У випадку виявлення значних похибок проводиться повторна зйомка, уточнення даних або застосування альтернативних методів вимірювання для досягнення необхідної точності результатів.

Організація роботи польових геодезичних підрозділів є складним і багатоетапним процесом, що вимагає чіткої координації між усіма учасниками, ефективного управління ресурсами, дотримання технічних стандартів та забезпечення безпеки на всіх етапах вимірювань. Використання сучасних технологій, автоматизація процесів та цифровізація польових досліджень значно підвищують продуктивність праці, забезпечують точність вимірювань і сприяють покращенню якості виконуваних геодезичних робіт.

4.5 Організація камерального виробництва

Камеральне виробництво є ключовою частиною геодезичних робіт, оскільки забезпечує опрацювання, аналіз та підготовку кінцевих результатів польових вимірювань. На цьому етапі виконується обробка даних, їхнє узгодження з нормативними документами, складання картографічних матеріалів, цифрових моделей місцевості, технічних звітів та інших документів,

необхідних для різних сфер діяльності, зокрема будівництва, землеустрою, кадастру та топографо-геодезичного забезпечення територій.

Організація камерального виробництва починається з отримання вихідних даних, які були зібрані під час польових геодезичних робіт. Польові вимірювання включають використання різних методів, таких як тахеометрична зйомка, нівелювання, GPS-спостереження, лазерне сканування, аерофотозйомка та інші методи дистанційного зондування. Всі ці дані потребують детального аналізу та математичної обробки для отримання точних координат об'єктів, висотних відміток та інших просторових параметрів.

На першому етапі камеральної обробки проводиться перевірка точності отриманих вимірювань, контроль за відповідністю даних технічним умовам та коригування можливих похибок. Для цього використовуються методи математичної статистики, які дозволяють усунути систематичні та випадкові помилки, зменшити розбіжності між результатами вимірювань та підвищити точність кінцевих матеріалів.

Наступним важливим кроком є приведення отриманих даних до єдиної координатної системи, що забезпечує їхню сумісність з державними геодезичними мережами. У багатьох країнах, зокрема в Україні, використовується державна система координат УСК-2000, а також міжнародні системи координат, такі як WGS-84. Прив'язка даних до єдиної системи координат дозволяє коректно інтегрувати результати геодезичних робіт із кадастровими та топографічними матеріалами, а також використовувати їх у проектуванні інженерних споруд.

Далі виконується векторизація та створення цифрових картографічних матеріалів. Раніше картографічні роботи виконувалися вручну, проте сьогодні застосовується спеціалізоване програмне забезпечення, таке як AutoCAD, ArcGIS, MapInfo, QGIS, які дозволяють автоматизувати процес обробки геодезичних даних, створювати тривимірні моделі рельєфу, інтегрувати дані з

геоінформаційними системами (ГІС) та використовувати їх для подальших аналітичних досліджень.

Окрему роль у камеральному виробництві відіграє створення цифрових моделей місцевості (далі – ЦММ), що дозволяють детально відобразити рельєф території, інженерні комунікації, водні об'єкти, будівлі та інші елементи ландшафту. ЦММ широко застосовуються у будівництві, землеустрої, містобудуванні та при моделюванні екологічних процесів. Вони дозволяють аналізувати геодезичні характеристики ділянки, розраховувати об'єми земляних робіт, прогнозувати наслідки природних процесів, таких як ерозія ґрунту або підтоплення територій.

Після створення цифрових карт та моделей місцевості виконується складання технічної документації. Це включає підготовку технічних звітів, картографічних схем, профілів рельєфу, кадастрових планів та інших матеріалів, що використовуються замовниками для різних потреб. Документація повинна відповідати державним стандартам, нормативам та технічним умовам, передбаченим для конкретного виду геодезичних робіт.

Важливим аспектом організації камерального виробництва є контроль якості виконаних робіт. Для цього проводиться порівняння отриманих результатів із польовими вимірюваннями, перевірка точності нанесення об'єктів на картографічні матеріали, аналіз достовірності координат та геодезичних розрахунків. Контроль якості забезпечує відповідність результатів вимогам замовника, дозволяє виявити можливі помилки та уникнути неточностей у проєктних матеріалах.

Одним із ключових напрямів удосконалення камерального виробництва є автоматизація процесів обробки геодезичних даних, що дозволяє значно підвищити ефективність роботи, скоротити терміни виконання завдань та зменшити ймовірність людських помилок. Впровадження сучасних програмних комплексів, використання безпілотних літальних апаратів для збору геоданих,

застосування технологій лазерного сканування та хмарних обчислень сприяють підвищенню точності та якості геодезичних робіт.

Таким чином, організація камерального виробництва у геодезичних роботах є складним, багатоетапним процесом, що включає обробку польових вимірювань, аналіз похибок, створення цифрових моделей місцевості, підготовку картографічних матеріалів та складання технічної документації. Використання сучасних інформаційних технологій дозволяє значно підвищити ефективність камеральних робіт, забезпечити високу точність та достовірність результатів, що є критично важливим для проєктування, будівництва, управління земельними ресурсами та моніторингу територій.

4.6 Технологічний склад і особливості організації геодезичних робіт різного призначення

Геодезичні роботи є комплексним технологічним процесом, що забезпечує просторові вимірювання, необхідні для картографії, будівництва, землеустрою, моніторингу територій та інших галузей діяльності. Вони виконуються на різних рівнях і з різними цілями, що визначає особливості організації та технологічний склад кожного етапу. Від точності виконання геодезичних робіт залежать ефективність будівництва, точність кадастрових даних, безпека експлуатації споруд і об'єктів інфраструктури.

Технологічний процес виконання геодезичних робіт охоплює кілька основних етапів, які включають підготовку, польові вимірювання, камеральну обробку даних та створення кінцевої документації. Кожен з цих етапів має свої особливості в залежності від призначення робіт.

Геодезичні роботи поділяються на кілька основних категорій, серед яких державні геодезичні мережі, топографо-геодезичні роботи, інженерно-геодезичне забезпечення будівництва, кадастрові зйомки, моніторинг деформацій споруд та територій. Для кожного з цих видів розроблено власну

методологію виконання, визначено технологічні етапи та особливості організації процесу.

Державні геодезичні мережі забезпечують єдину систему координат, що використовується для всіх інших геодезичних робіт. Вони створюються за допомогою супутникових технологій (GNSS), тріангуляції, нівелювання та інших методів, що дозволяють отримати високоточні координати реперних пунктів. Організація робіт у цьому напрямі передбачає детальне планування розміщення пунктів, їхнє закріплення на місцевості та періодичне оновлення координат для забезпечення їхньої актуальності.

Топографо-геодезичні роботи спрямовані на створення топографічних карт і планів територій, що використовуються в містобудуванні, інженерному проектуванні, землеустрої та картографії. Вони включають аерофотозйомку, лазерне сканування, тахеометричні вимірювання та нівелювання. Особливістю організації цього процесу є вибір відповідних масштабів картографування, визначення густоти знімальних точок та використання цифрових технологій для обробки даних і створення тривимірних моделей рельєфу.

Інженерно-геодезичні роботи виконуються в рамках проектування, будівництва та експлуатації споруд. Вони передбачають винесення проєктних рішень у натуру, контроль за точністю будівельних конструкцій, моніторинг осідань і деформацій. Організація таких робіт включає тісну взаємодію з проєктувальниками, дотримання будівельних норм і правил, а також постійний геодезичний контроль у процесі спорудження об'єкта.

Кадастрові роботи орієнтовані на встановлення меж земельних ділянок, визначення їхньої площі та координат, внесення даних до Державного земельного кадастру. Вони вимагають точності та юридичної відповідності, оскільки від правильності кадастрових вимірювань залежить законність земельних правочинів. Організація цього процесу передбачає використання точних GNSS-технологій, юридичне оформлення межових знаків та їх реєстрацію в офіційних базах даних.

Моніторинг деформацій і змін територій здійснюється для оцінки впливу природних і техногенних процесів на рельєф і споруди. Він виконується за допомогою періодичних геодезичних спостережень, лазерного сканування, супутникових методів та фотограмметрії. Особливістю організації цього процесу є необхідність тривалого спостереження за змінами, використання точних реперних пунктів та математичних методів аналізу руху об'єктів.

Таким чином, технологічний склад геодезичних робіт визначається їхнім призначенням і включає підготовчий етап, польові вимірювання, камеральну обробку, аналіз отриманих даних і створення документації. Організація геодезичних процесів передбачає вибір відповідних методів і технологій, дотримання нормативних вимог, взаємодію з іншими сферами діяльності та забезпечення високої точності отриманих результатів. Використання сучасних цифрових технологій значно підвищує ефективність геодезичних досліджень, забезпечуючи якісне управління територіями та контроль за будівельними об'єктами.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що включає структура геодезичних робіт та які основні етапи геодезичного виробничого процесу?
2. У чому полягають особливості підготовчого, польового та камерального етапів геодезичних робіт?
3. Які основні принципи організації геодезичних робіт забезпечують ефективність виробничого процесу?
4. Яке значення має принцип комплексності та безперервності при організації геодезичного виробництва?
5. Які функції виконує геодезичне підприємство під час організації виробничої діяльності?
6. Які фактори впливають на організацію робіт у польових геодезичних підрозділах?

7. Які сучасні технічні засоби та цифрові технології застосовуються під час виконання польових геодезичних робіт?

8. У чому полягають особливості організації камерального виробництва та які програмні комплекси використовуються для оброблення геодезичних даних?

9. Які види геодезичних робіт належать до робіт спеціального призначення та які їхні особливості?

10. Чому контроль якості та дотримання нормативно-технічних вимог є важливими складовими організації геодезичних робіт?

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ

ТЕМА 5 ОСНОВИ НОРМУВАННЯ ПРАЦІ

План

- 5.1 Основні поняття і визначення.
- 5.2 Вимірювання праці.
- 5.3 Методи нормування праці.
- 5.4 Організація нормування геодезичних робіт.
- 5.5 Аналіз трудових процесів і затрат робочого часу.
- 5.6 Поняття про нормативи праці, вимоги до них.

5.1 Основні поняття і визначення

Нормування праці є одним із ключових елементів організації та управління геодезичним виробництвом, оскільки забезпечує науково обґрунтоване визначення витрат робочого часу, трудових ресурсів і виробничих можливостей підприємства. У сучасних умовах функціонування геодезичних та землепорядних організацій нормування праці виступає важливим інструментом планування, організації, контролю та оцінки ефективності виробничих процесів. Воно дозволяє встановити оптимальні співвідношення між обсягом робіт, чисельністю персоналу, технічними засобами та витратами часу, що особливо актуально в умовах широкого впровадження цифрових технологій, автоматизованих систем вимірювань, геоінформаційних систем і супутникових методів позиціонування.

Під нормуванням праці розуміють процес встановлення необхідних витрат робочого часу на виконання певного обсягу робіт у конкретних організаційно-технічних умовах. Нормування праці є складовою системи управління виробництвом та спрямоване на забезпечення раціонального

використання трудових ресурсів, підвищення продуктивності праці та вдосконалення організації виробничих процесів. У сфері геодезичного виробництва нормування праці враховує специфіку польових та камеральних робіт, складність технологічних операцій, використання високоточного обладнання, особливості природних умов і вимоги нормативно-технічної документації.

Основною метою нормування праці є встановлення науково обґрунтованих норм витрат часу та трудових ресурсів, необхідних для виконання геодезичних робіт визначеної складності та обсягу. Рационально встановлені норми забезпечують ефективне планування діяльності підприємства, визначення собівартості робіт, формування виробничих графіків, розрахунок потреби в персоналі та оцінку продуктивності праці. Крім того, нормування праці створює основу для економічного стимулювання працівників, організації оплати праці та контролю якості виконання виробничих завдань.

У геодезичному виробництві об'єктом нормування виступають виробничі процеси, окремі технологічні операції та трудові дії працівників. Це можуть бути GNSS-вимірювання, тахеометричне знімання, нівелювання, створення геодезичних мереж, аерофотознімання, камеральне оброблення даних, побудова цифрових моделей рельєфу, оформлення технічної документації та інші види робіт. Предметом нормування є витрати робочого часу, необхідні для виконання цих операцій у встановлених умовах виробництва.

Важливим поняттям у системі нормування є норма праці. Норма праці – це встановлена величина витрат праці або результатів праці, яку необхідно досягти в конкретних організаційно-технічних умовах. Норми праці визначаються з урахуванням рівня технічного оснащення, кваліфікації працівників, технології виконання робіт та умов виробництва. У практиці геодезичних підприємств застосовуються різні види норм праці, серед яких

основними є норма часу, норма виробітку, норма обслуговування та норма чисельності персоналу.

Норма часу визначає кількість робочого часу, необхідного для виконання одиниці роботи або окремої виробничої операції. Наприклад, для виконання тахеометричного знімання певної площі території встановлюється нормативна кількість людино-годин залежно від категорії складності місцевості, щільності забудови та виду обладнання. Норма виробітку, навпаки, характеризує обсяг роботи, який працівник або бригада повинні виконати за одиницю часу. У геодезичній практиці це може бути площа топографічного знімання, кількість визначених точок або обсяг оброблених даних за робочу зміну.

Норма обслуговування визначає кількість об'єктів або обладнання, які може ефективно обслуговувати один працівник чи бригада. Наприклад, у камеральному виробництві один спеціаліст може обслуговувати певну кількість автоматизованих робочих станцій або баз геопросторових даних. Норма чисельності встановлює необхідну кількість працівників для виконання конкретного обсягу робіт або забезпечення функціонування структурного підрозділу.

Одним із важливих понять є трудомісткість робіт. Трудомісткість характеризує загальні витрати праці на виконання певного обсягу робіт і вимірюється у людино-годинах або людино-днях. У геодезичному виробництві трудомісткість залежить від масштабу знімання, категорії складності території, застосованих технологій, ступеня автоматизації та професійного рівня виконавців. Визначення трудомісткості дозволяє планувати тривалість виконання робіт, формувати кошторисну документацію та оцінювати економічну ефективність виробничої діяльності.

Суттєвого значення набуває поняття робочого часу. Робочий час – це встановлений законодавством або внутрішніми нормативами період, протягом якого працівник виконує свої виробничі обов'язки. У системі нормування праці робочий час поділяється на оперативний, підготовчо-завершальний,

допоміжний час, час обслуговування робочого місця та час перерв на відпочинок і особисті потреби. У геодезичних роботах значну роль відіграють також витрати часу на переміщення між пунктами спостережень, підготовку обладнання, перевірку точності вимірювань та погодні простой.

Сучасне нормування праці в геодезичному виробництві базується на принципах наукової обґрунтованості, прогресивності, комплексності, економічної доцільності та динамічності. Це означає, що норми повинні враховувати сучасний рівень розвитку техніки й технологій, постійно переглядатися та адаптуватися до змін виробничих умов. Впровадження GNSS-технологій, безпілотних літальних апаратів, лазерного сканування та автоматизованих GIS-систем значно вплинуло на структуру витрат часу й трудомісткість геодезичних робіт, що потребує постійного оновлення нормативної бази.

Таким чином, нормування праці є важливою складовою організації геодезичного виробництва та ефективного управління трудовими ресурсами. Воно забезпечує науково обґрунтоване планування виробничих процесів, сприяє підвищенню продуктивності праці, оптимізації витрат та забезпеченню високої якості геодезичних робіт в умовах сучасного цифрового розвитку галузі.

5.2 Вимірювання праці

Вимірювання праці є важливою складовою системи нормування та організації виробництва, оскільки дозволяє визначити фактичні витрати робочого часу, оцінити продуктивність праці та встановити науково обґрунтовані норми виконання виробничих процесів. У сфері геодезичного виробництва вимірювання праці має особливе значення через складність і різноманітність технологічних операцій, залежність робіт від природних умов, використання високоточного обладнання та значну частку інтелектуальної

праці під час камерального оброблення даних. Саме результати вимірювання праці є основою для планування виробничої діяльності, визначення трудомісткості робіт, формування кошторисів, організації оплати праці та оцінювання ефективності діяльності підприємства.

Під вимірюванням праці розуміють процес визначення кількісних характеристик витрат праці, необхідних для виконання певного обсягу робіт у конкретних організаційно-технічних умовах. Основною метою вимірювання праці є встановлення фактичних і нормативних витрат часу на виконання виробничих операцій, виявлення резервів підвищення продуктивності праці та вдосконалення організації виробничих процесів. У геодезичному виробництві вимірювання праці охоплює як польові, так і камеральні роботи, включаючи підготовчі операції, процес вимірювань, оброблення результатів та оформлення технічної документації.

Основним показником вимірювання праці є робочий час, який характеризує тривалість виконання певних виробничих дій або процесів. Робочий час у геодезичному виробництві складається з декількох елементів. До них належить оперативний час, протягом якого безпосередньо виконується виробнича операція, наприклад вимірювання координат точок GNSS-приймачем або проведення тахеометричного знімання. Важливу частину становить підготовчо-завершальний час, який включає перевірку обладнання, налаштування приладів, підготовку програмного забезпечення та оформлення результатів робіт. Окремо враховується допоміжний час, необхідний для переміщення між пунктами спостережень, встановлення геодезичних знаків, заряджання обладнання або обміну даними між виконавцями.

У процесі вимірювання праці значну увагу приділяють вивченню структури робочого часу. Аналіз структури дозволяє визначити співвідношення між продуктивними та непродуктивними витратами часу, виявити причини простоїв, нераціонального використання обладнання або недостатньої організації виробничого процесу. Наприклад, у польових геодезичних роботах

значні втрати часу можуть виникати через складні погодні умови, відсутність транспортної доступності, перебої в роботі GNSS-сигналів або недостатню підготовку персоналу. У камеральному виробництві втрати часу можуть бути пов'язані з помилками в польових вимірюваннях, низькою швидкістю оброблення даних або недостатньою продуктивністю комп'ютерної техніки.

Для вимірювання праці використовуються різні методи дослідження витрат робочого часу. Одним із найпоширеніших є хронометраж – метод спостереження та вимірювання тривалості окремих виробничих операцій. Хронометраж застосовується для визначення нормативної тривалості повторюваних дій, наприклад встановлення тахеометра, вимірювання відстаней або виконання нівелювання. За допомогою хронометражу визначаються середні витрати часу на виконання певної операції та встановлюються нормативи виробітку.

Іншим важливим методом є фотографія робочого часу, яка передбачає безперервне спостереження за працівником або виробничим процесом протягом певного періоду часу. Цей метод дозволяє детально проаналізувати структуру робочого дня, визначити частку оперативного часу, перерв, підготовчо-завершальних робіт та непродуктивних витрат часу. У геодезичному виробництві фотографія робочого часу часто застосовується для оцінювання ефективності польових бригад, організації роботи камеральних підрозділів та визначення резервів підвищення продуктивності праці.

У сучасних умовах дедалі більшого поширення набувають автоматизовані методи вимірювання праці. Використання цифрових геодезичних приладів, GNSS-технологій, геоінформаційних систем та програмних комплексів дозволяє автоматично фіксувати тривалість виконання операцій, маршрути переміщення виконавців, обсяги виконаних робіт та продуктивність обладнання. Наприклад, сучасні тахеометри та GNSS-приймачі можуть зберігати інформацію про час виконання вимірювань, кількість

визначених точок і параметри роботи обладнання, що значно спрощує аналіз трудових витрат.

Важливим показником вимірювання праці є продуктивність праці, яка характеризує ефективність використання трудових ресурсів та визначається кількістю виконаної роботи за одиницю часу. У геодезичному виробництві продуктивність може вимірюватися площею виконаного топографічного знімання, кількістю оброблених геодезичних точок, обсягом створених цифрових моделей або кількістю підготовленої технічної документації. Підвищення продуктивності праці є одним із головних напрямів удосконалення організації геодезичного виробництва.

Суттєвий вплив на результати вимірювання праці мають організаційно-технічні умови виконання робіт. На продуктивність праці впливають рівень технічного оснащення, кваліфікація працівників, застосовані технології, природні умови, складність рельєфу, щільність забудови території та рівень автоматизації виробничих процесів. Наприклад, використання безпілотних літальних апаратів для аерофотознімання дозволяє значно скоротити трудомісткість польових робіт у порівнянні з традиційними методами топографічного знімання.

Результати вимірювання праці використовуються для встановлення норм часу, норм виробітку, розрахунку чисельності персоналу, формування виробничих графіків і визначення собівартості геодезичних робіт. Вони також є основою для впровадження систем мотивації персоналу, преміювання працівників та оцінювання ефективності діяльності структурних підрозділів підприємства.

Таким чином, вимірювання праці є важливим елементом системи організації та управління геодезичним виробництвом. Воно забезпечує об'єктивну оцінку витрат трудових ресурсів, сприяє підвищенню продуктивності праці, удосконаленню виробничих процесів та забезпеченню

ефективного функціонування сучасних геодезичних і землепорядних підприємств.

5.3 Методи нормування праці

Методи нормування праці є системою науково обґрунтованих способів визначення необхідних витрат робочого часу на виконання певного обсягу виробничих операцій у конкретних організаційно-технічних умовах. У геодезичному виробництві застосування ефективних методів нормування праці має особливе значення, оскільки геодезичні роботи характеризуються складною структурою виробничих процесів, високою залежністю від природних умов, використанням високоточного обладнання та постійним розвитком цифрових технологій. Раціональне нормування дозволяє забезпечити ефективне планування виробництва, оптимальне використання трудових ресурсів, визначення собівартості робіт та підвищення продуктивності праці.

Методи нормування праці формувалися у процесі розвитку організації виробництва та управління трудовими ресурсами. У сучасній практиці геодезичних підприємств використовуються аналітичні, дослідно-статистичні, експериментальні та автоматизовані методи нормування, кожен із яких має власні особливості, сферу застосування та рівень точності отриманих результатів.

Одним із найбільш науково обґрунтованих є аналітичний метод нормування праці. Його сутність полягає у детальному вивченні та аналізі виробничого процесу з поділом його на окремі елементи та операції. Для кожної операції визначаються раціональні умови виконання, оптимальні прийоми праці, необхідне обладнання та нормативні витрати часу. У геодезичному виробництві аналітичний метод застосовується під час нормування GNSS-вимірювань, тахеометричного знімання, камерального оброблення даних, побудови цифрових моделей місцевості та інших видів

робіт. Наприклад, під час нормування топографічного знімання окремо аналізуються витрати часу на встановлення приладу, орієнтування, виконання вимірювань, перевірку точності та оформлення результатів.

Аналітичний метод поділяється на аналітично-розрахунковий та аналітично-дослідницький. Аналітично-розрахунковий метод базується на використанні готових нормативів часу, довідкових матеріалів, технологічних карт і нормативних документів. Він широко застосовується для типових геодезичних робіт, які мають стандартизовану технологію виконання. Аналітично-дослідницький метод передбачає проведення безпосередніх спостережень за виконанням робіт, хронометражу та аналізу фактичних витрат часу. Цей метод використовується для складних або нових видів геодезичних робіт, зокрема під час використання безпілотних літальних апаратів, лазерного сканування або автоматизованих систем моніторингу територій.

Дослідно-статистичний метод нормування ґрунтується на аналізі статистичних даних про фактичні витрати праці за попередні періоди. Норми встановлюються на основі середніх показників продуктивності праці, досвіду виконання аналогічних робіт та виробничої статистики підприємства. Цей метод є менш точним у порівнянні з аналітичним, проте він дозволяє швидко встановлювати орієнтовні нормативи для масових або однотипних робіт. У геодезичному виробництві дослідно-статистичний метод може застосовуватись для визначення норм часу на оброблення кадастрових даних, підготовку технічної документації або виконання стандартних камеральних операцій.

Суттєве значення має експериментальний метод нормування праці, який передбачає проведення спеціальних виробничих експериментів для визначення оптимальних витрат часу та раціональних умов виконання робіт. Цей метод застосовується у випадках впровадження нових технологій, обладнання або програмного забезпечення, коли відсутні готові нормативи. Наприклад, під час впровадження технологій LiDAR-сканування або використання нових GNSS-

комплексів проводяться експериментальні дослідження продуктивності обладнання, точності вимірювань та витрат робочого часу.

Одним із традиційних методів нормування праці є хронометраж. Він полягає у вимірюванні тривалості окремих повторюваних операцій за допомогою секундоміра, електронних систем контролю або програмних засобів. Хронометраж дозволяє визначити середню тривалість виконання операцій та встановити нормативний час на їх виконання. У геодезичній практиці хронометраж застосовується під час визначення норм часу на встановлення геодезичних приладів, виконання вимірювань, проведення нівелювання, топографічного знімання та інших виробничих операцій.

Важливим методом є фотографія робочого часу, яка передбачає спостереження за працівником або виробничим процесом протягом певного періоду часу з фіксацією всіх витрат робочого часу. Цей метод дозволяє виявити непродуктивні витрати часу, простої, порушення організації праці та резерви підвищення продуктивності. У геодезичних підприємствах фотографія робочого часу використовується для аналізу роботи польових бригад, камеральних підрозділів та адміністративного персоналу.

Сучасний розвиток цифрових технологій сприяв поширенню автоматизованих методів нормування праці. Використання електронних геодезичних приладів, GPS-трекерів, геоінформаційних систем, цифрових платформ управління проектами та спеціалізованого програмного забезпечення дозволяє автоматично збирати інформацію про витрати часу, продуктивність обладнання та ефективність виконання робіт. Наприклад, сучасні програмні комплекси можуть автоматично формувати звіти про тривалість польових вимірювань, обсяги оброблених даних та завантаженість працівників.

Під час вибору методу нормування праці враховуються характер і складність геодезичних робіт, рівень їх стандартизації, технічне оснащення підприємства, наявність нормативної бази та мета проведення нормування. Для типових і масових робіт доцільно використовувати аналітично-розрахункові

або статистичні методи, тоді як для складних, інноваційних або високотехнологічних процесів більш ефективними є експериментальні та автоматизовані методи.

Важливим напрямом удосконалення методів нормування праці є їх адаптація до сучасних умов цифровізації геодезичного виробництва. Впровадження технологій дистанційного зондування Землі, хмарних сервісів, штучного інтелекту, автоматизованої обробки геопросторових даних та BIM-технологій змінює структуру трудових витрат і потребує постійного оновлення нормативної бази. Це сприяє переходу від традиційних методів нормування до інтегрованих цифрових систем управління виробничими процесами.

Методи нормування праці є важливим інструментом організації та управління геодезичним виробництвом. Вони забезпечують науково обґрунтоване визначення трудових витрат, сприяють підвищенню продуктивності праці, оптимізації виробничих процесів та ефективному використанню ресурсів у сучасних умовах розвитку геодезичної й землепорядної діяльності.

5.4 Організація нормування геодезичних робіт

Організація нормування геодезичних робіт є важливою складовою системи управління геодезичним виробництвом та спрямована на забезпечення раціонального планування виробничих процесів, ефективного використання трудових ресурсів і підвищення економічної результативності діяльності підприємства. У сучасних умовах розвитку геодезичної галузі, активного впровадження цифрових технологій, автоматизованих систем вимірювань, геоінформаційних платформ та супутникових методів позиціонування процес організації нормування набуває особливого значення, оскільки дозволяє адаптувати виробничу діяльність до нових технологічних умов та забезпечити конкурентоспроможність підприємств.

Організація нормування геодезичних робіт передбачає комплекс заходів, пов'язаних із підготовкою, розробленням, впровадженням, аналізом та переглядом норм праці для різних видів виробничої діяльності. Вона охоплює не лише встановлення нормативних витрат часу, а й формування цілісної системи управління трудовими процесами на підприємстві. У геодезичному виробництві ця система враховує специфіку польових та камеральних робіт, сезонний характер окремих процесів, складність природних умов, використання високоточного обладнання та вимоги нормативно-технічної документації.

Важливим етапом організації нормування є класифікація геодезичних робіт за видами, складністю та умовами виконання. У практиці геодезичних підприємств окремо нормуються топографо-геодезичні, інженерно-геодезичні, кадастрові, картографічні, фотограмметричні та моніторингові роботи. Для кожного виду робіт визначаються власні підходи до організації виробничого процесу, структури витрат часу та оцінювання продуктивності праці. Наприклад, під час нормування GNSS-вимірювань враховуються умови прийому супутникового сигналу, кількість пунктів спостережень, тривалість сесій та спосіб оброблення результатів, тоді як для камеральних робіт важливе значення мають обсяг цифрових даних, складність програмної обробки та рівень автоматизації робочих місць.

Організація нормування геодезичних робіт безпосередньо пов'язана з технологічним проєктуванням виробничих процесів. Перед встановленням норм проводиться аналіз технології виконання робіт, визначаються оптимальні методи вимірювань, склад виконавців, необхідне обладнання, програмне забезпечення та послідовність виробничих операцій. На основі такого аналізу формуються технологічні схеми виконання робіт, які забезпечують раціональну організацію праці та мінімізацію непродуктивних витрат часу.

Важливе значення має врахування організаційно-технічних умов виконання геодезичних робіт. На величину норм впливають категорія складності місцевості, характер забудови території, транспортна доступність

об'єктів, погодні умови, рівень автоматизації обладнання, кваліфікація працівників та тип використовуваних технологій. Наприклад, виконання топографічного знімання в щільно забудованій міській території потребує значно більших витрат часу порівняно з роботами на відкритій місцевості через складність доступу до точок спостережень та наявність великої кількості об'єктів інфраструктури.

У процесі організації нормування важливу роль відіграє нормативна база. Геодезичні підприємства використовують державні стандарти, галузеві нормативи, технічні інструкції, методичні рекомендації та внутрішні виробничі нормативи. Водночас сучасні умови розвитку геодезичної діяльності вимагають постійного оновлення нормативної документації, оскільки впровадження новітніх технологій суттєво змінює структуру трудових витрат і продуктивність праці. Особливо це стосується використання безпілотних літальних апаратів, лазерного сканування, цифрової фотограмметрії та автоматизованої обробки геопросторових даних.

Суттєвим елементом організації нормування є визначення складу виконавців та форм організації праці. У геодезичному виробництві роботи можуть виконуватися індивідуально або бригадним методом. Польові роботи зазвичай організовуються у вигляді геодезичних бригад, до складу яких входять інженери-геодезисти, техніки, оператори обладнання та допоміжний персонал. Камеральне виробництво може організовуватись за функціональним принципом із розподілом працівників за напрямками обробки даних, GIS-аналізу, створення цифрових моделей або підготовки технічної документації.

Важливим напрямом організації нормування є контроль та аналіз фактичних витрат праці. На підприємствах здійснюється постійне порівняння встановлених нормативів із реальними показниками виконання робіт. Це дозволяє виявляти причини відхилень, оцінювати ефективність використання ресурсів, визначати резерви підвищення продуктивності праці та своєчасно

коригувати нормативи. Особливо актуальним є використання цифрових систем моніторингу виробничих процесів, які дозволяють автоматично фіксувати виконані операції, тривалість робіт та завантаженість персоналу.

У сучасних умовах організація нормування геодезичних робіт дедалі більше інтегрується з інформаційними системами управління підприємством. Використання спеціалізованих програмних комплексів дозволяє автоматизувати планування робіт, облік трудових витрат, формування графіків виконання проєктів та розрахунок економічної ефективності виробничої діяльності. Це сприяє підвищенню оперативності управлінських рішень та забезпечує прозорість виробничих процесів.

Організація нормування також має важливе соціально-економічне значення, оскільки безпосередньо пов'язана із системою оплати праці, мотивацією персоналу та оцінюванням результатів діяльності працівників. Рационально встановлені норми створюють умови для справедливого розподілу заробітної плати, стимулюють підвищення продуктивності праці та професійного розвитку персоналу.

Таким чином, організація нормування геодезичних робіт є комплексним управлінським процесом, спрямованим на забезпечення ефективного функціонування геодезичного виробництва. Вона поєднує технологічні, економічні, організаційні та інформаційні аспекти діяльності підприємства, забезпечує раціональне використання трудових ресурсів і сприяє підвищенню якості та конкурентоспроможності геодезичних робіт у сучасних умовах розвитку галузі.

5.5 Аналіз трудових процесів і затрат робочого часу

Аналіз трудових процесів і затрат робочого часу є важливим елементом організації та управління геодезичним виробництвом, оскільки дозволяє оцінити ефективність використання трудових ресурсів, виявити резерви

підвищення продуктивності праці та вдосконалити організацію виробничих процесів. У сфері геодезичної діяльності значення такого аналізу особливо зростає через складність виробничих операцій, необхідність дотримання високої точності вимірювань, залежність робіт від природних і технічних умов, а також активне впровадження цифрових технологій та автоматизованих систем оброблення даних.

Трудовий процес у геодезичному виробництві становить сукупність взаємопов'язаних дій працівників, спрямованих на виконання певного виробничого завдання. До таких процесів належать підготовка обладнання, польові вимірювання, камеральне оброблення результатів, GIS-аналіз, оформлення технічної документації, створення цифрових моделей місцевості та інші види діяльності. Кожен трудовий процес складається з окремих операцій, прийомів і дій, які мають певну послідовність та тривалість виконання.

Основною метою аналізу трудових процесів є визначення раціональної організації праці, скорочення непродуктивних витрат часу та забезпечення оптимального використання трудових і технічних ресурсів. Аналіз дозволяє виявити недоліки в організації виробництва, визначити причини простоїв, перевантаження працівників або неефективного використання обладнання. Наприклад, у польових геодезичних роботах значні втрати часу можуть бути пов'язані з нераціональним маршрутом переміщення між пунктами спостережень, недостатньою підготовкою обладнання або дублюванням окремих операцій. У камеральному виробництві причинами неефективності можуть бути помилки в польових вимірюваннях, низький рівень автоматизації оброблення даних або нераціональна організація робочих місць.

Важливим елементом аналізу є дослідження структури затрат робочого часу. Робочий час у геодезичному виробництві поділяється на продуктивний і непродуктивний. Продуктивний час включає виконання основних виробничих операцій, безпосередньо пов'язаних зі створенням геодезичної продукції. До нього належать вимірювання, оброблення даних, побудова цифрових моделей,

оформлення планів і технічної документації. Непродуктивний час охоплює простої, очікування, усунення помилок, повторне виконання робіт, організаційні затримки та інші втрати часу, які не створюють доданої виробничої цінності.

У структурі робочого часу виділяють підготовчо-завершальний час, оперативний час, допоміжний час, час обслуговування робочого місця та регламентовані перерви. Підготовчо-завершальний час включає підготовку геодезичного обладнання, налаштування програмного забезпечення, перевірку точності приладів та оформлення результатів роботи. Оперативний час використовується безпосередньо для виконання виробничих операцій, наприклад проведення GNSS-вимірювань або оброблення геопросторових даних. Допоміжний час пов'язаний із переміщенням між об'єктами, передаванням інформації, встановленням обладнання та виконанням супутніх операцій.

Для аналізу трудових процесів застосовуються різні методи дослідження затрат робочого часу. Одним із найбільш поширених є фотографія робочого часу, яка передбачає безперервне спостереження за працівником або групою працівників протягом робочого дня. Під час спостереження фіксуються всі види діяльності, тривалість операцій, перерви та простої. Це дозволяє оцінити структуру використання робочого часу, визначити частку продуктивних і непродуктивних витрат та виявити резерви підвищення ефективності праці.

Іншим важливим методом є хронометраж, який використовується для детального вимірювання тривалості окремих повторюваних операцій. У геодезичному виробництві хронометраж застосовується для визначення часу виконання польових вимірювань, встановлення геодезичних приладів, виконання нівелювання, сканування території або камерального оброблення даних. Отримані результати використовуються для вдосконалення технології виконання робіт і встановлення нормативів часу.

У сучасних умовах значного поширення набувають цифрові методи аналізу трудових процесів. Використання GPS-трекерів, електронних журналів робіт, систем моніторингу персоналу, GIS-платформ та програм управління проєктами дозволяє автоматично збирати інформацію про маршрути переміщення працівників, тривалість операцій, завантаженість обладнання та ефективність виробничих процесів. Наприклад, сучасні геодезичні прилади можуть автоматично реєструвати час проведення вимірювань, кількість отриманих точок та параметри виконаних операцій, що значно спрощує аналіз продуктивності праці.

Особливого значення аналіз трудових процесів набуває в умовах використання інноваційних технологій. Впровадження безпілотних літальних апаратів, лазерного сканування, хмарних GIS-сервісів та автоматизованої обробки геопросторових даних суттєво змінює структуру затрат робочого часу. Значна частина традиційних польових операцій автоматизується, натомість зростає роль аналітичної роботи, цифрового моделювання та управління інформаційними потоками. Це вимагає перегляду підходів до організації праці та оцінювання трудових витрат.

Результати аналізу трудових процесів використовуються для вдосконалення організації виробництва, оптимізації чисельності персоналу, підвищення продуктивності праці, розроблення нових технологічних схем та удосконалення системи мотивації працівників. На основі отриманих даних формуються виробничі графіки, розраховуються нормативи часу, визначаються потреби у технічних ресурсах та оцінюється економічна ефективність виконання геодезичних робіт.

Важливим напрямом удосконалення трудових процесів є раціоналізація робочих місць і забезпечення ергономічних умов праці. Для камеральних підрозділів важливе значення мають правильна організація комп'ютерних робочих місць, оптимізація програмного середовища та автоматизація рутинних операцій. У польових роботах значну увагу приділяють оптимізації

маршрутів, використанню мобільних GIS-рішень, сучасного обладнання та засобів зв'язку.

Таким чином, аналіз трудових процесів і затрат робочого часу забезпечує можливість об'єктивного оцінювання ефективності праці, виявлення резервів удосконалення виробничих процесів, підвищення продуктивності та забезпечення конкурентоспроможності геодезичних підприємств у сучасних умовах цифрового розвитку галузі.

5.6 Поняття про нормативи праці, вимоги до них

Нормативи праці є важливим елементом системи організації виробництва та управління трудовими ресурсами у сфері геодезичної діяльності. Вони виступають основою для встановлення норм праці, планування виробничих процесів, визначення потреби у персоналі, розрахунку собівартості робіт та оцінювання ефективності діяльності підприємства. У сучасних умовах розвитку геодезичного виробництва нормативи праці мають особливе значення через постійне оновлення технологій, широке впровадження цифрових методів знімання, автоматизованої обробки геопросторових даних та використання високоточного обладнання.

Під нормативами праці розуміють науково обґрунтовані вихідні величини, що характеризують необхідні витрати праці, часу, чисельності працівників або обсягів виробітку для виконання певних виробничих операцій у конкретних організаційно-технічних умовах. Нормативи використовуються як база для розроблення норм часу, норм виробітку, норм чисельності персоналу та інших показників організації праці. На відміну від безпосередньо встановлених норм праці, нормативи мають більш універсальний характер і застосовуються для різних типів виробничих процесів, видів робіт та умов їхнього виконання.

У геодезичному виробництві нормативи праці формуються з урахуванням специфіки польових та камеральних робіт, технології виконання вимірювань, типу обладнання, складності рельєфу, щільності забудови території, природних умов та рівня автоматизації виробничих процесів. Наприклад, для виконання топографічного знімання в міських умовах нормативи враховують значну кількість об'єктів ситуації, складність організації польових робіт, транспортні обмеження та необхідність забезпечення високої точності вимірювань. Для робіт на відкритій місцевості структура трудових витрат буде іншою, оскільки змінюються умови доступу до об'єктів і характер виконання вимірювань.

Нормативи праці класифікують за різними ознаками. За призначенням виділяють нормативи часу, нормативи чисельності, нормативи обслуговування та нормативи режимів роботи обладнання. Нормативи часу визначають необхідні витрати часу на виконання окремих виробничих операцій або процесів. Нормативи чисельності встановлюють оптимальну кількість працівників, необхідних для виконання певного обсягу робіт. Нормативи обслуговування характеризують кількість обладнання, робочих місць або виробничих об'єктів, які може ефективно обслуговувати один працівник чи бригада. Нормативи режимів роботи обладнання визначають оптимальні умови використання технічних засобів у процесі виконання геодезичних робіт.

За сферою застосування нормативи праці можуть бути міжгалузевими, галузевими, місцевими або внутрішньовиробничими. Міжгалузеві нормативи мають універсальний характер і використовуються у різних сферах виробництва. Галузеві нормативи розробляються з урахуванням особливостей геодезичної та картографічної діяльності. Внутрішньовиробничі нормативи формуються безпосередньо підприємствами з урахуванням конкретних умов виконання робіт, рівня технічного оснащення та організації виробництва.

До нормативів праці висувається низка важливих вимог, які забезпечують їх ефективність та практичну цінність. Однією з основних вимог є наукова обґрунтованість. Нормативи повинні базуватися на результатах дослідження

трудох процесів, аналізі фактичних витрат часу, сучасних технологіях виконання робіт та об'єктивних виробничих показниках. Вони мають враховувати передовий виробничий досвід, досягнення науки і техніки, а також сучасний рівень автоматизації геодезичного виробництва.

Важливою вимогою є прогресивність нормативів праці. Це означає, що нормативи повинні стимулювати підвищення продуктивності праці, впровадження нових технологій та вдосконалення організації виробничих процесів. У сфері геодезії така вимога є особливо актуальною у зв'язку зі швидким розвитком GNSS-технологій, безпілотних літальних апаратів, лазерного сканування, цифрової фотограмметрії та геоінформаційних систем. Використання застарілих нормативів може призводити до неправильного планування виробництва та зниження економічної ефективності діяльності підприємства.

Не менш важливою є вимога реальності та досяжності нормативів. Встановлені нормативи повинні відповідати фактичним можливостям працівників і технічного оснащення підприємства. Надмірно завищені нормативи можуть призводити до перевантаження персоналу, зниження якості робіт та порушення вимог безпеки праці, тоді як занижені нормативи зменшують ефективність використання трудових ресурсів і негативно впливають на економічні результати діяльності підприємства.

Суттєве значення має стабільність нормативів у поєднанні з їх гнучкістю. З одного боку, нормативи повинні бути достатньо стабільними для забезпечення можливості планування виробничої діяльності, формування графіків робіт та системи оплати праці. З іншого боку, вони мають своєчасно переглядатися у разі зміни технологій, обладнання, організаційних умов або впровадження нових методів виконання геодезичних робіт.

Важливою вимогою є також диференціація нормативів залежно від умов виконання робіт. У геодезичному виробництві трудові витрати значною мірою залежать від категорії складності місцевості, природних умов, масштабу

знімання, типу забудови території та інших факторів. Тому нормативи повинні враховувати особливості конкретних виробничих ситуацій та забезпечувати об'єктивне оцінювання трудових витрат.

У сучасних умовах дедалі більшого значення набуває цифровізація нормативної бази. Використання електронних систем управління виробництвом, спеціалізованого програмного забезпечення та автоматизованих баз нормативних даних дозволяє оперативно оновлювати нормативи, аналізувати фактичні показники продуктивності та забезпечувати інтеграцію процесів нормування з іншими елементами управління підприємством.

У практиці організації геодезичного виробництва в Україні нормативи праці формуються на основі державної нормативно-правової бази, галузевих технічних документів та внутрішньовиробничих нормативів підприємств. Загальні підходи до нормування праці визначаються Кодексом законів про працю України, Законом України «Про оплату праці» та іншими нормативними актами у сфері організації трудових відносин. Разом із цим специфіка геодезичної та землепорядної діяльності потребує застосування спеціалізованих галузевих нормативів, які враховують особливості виконання польових, камеральних, картографічних та кадастрових робіт.

У сфері топографо-геодезичної діяльності тривалий час використовувались галузеві збірники норм часу та виробітку для топографо-геодезичних і картографічних робіт, які були розроблені профільними державними установами та виробничими організаціями. Частина цих документів і сьогодні використовується як довідкова база під час визначення трудомісткості робіт, формування кошторисної документації та планування виробничих процесів. Однак розвиток сучасних технологій – супутникових методів позиціонування, безпілотних літальних апаратів, лазерного сканування, цифрової фотограмметрії та геоінформаційних систем – суттєво змінив структуру трудових витрат, що зумовило необхідність постійного оновлення нормативної бази.

Розроблення нормативів у сфері геодезії та землеустрою здійснюється за участю центральних органів виконавчої влади, профільних науково-дослідних установ, технічних комітетів стандартизації та виробничих підприємств. Важливу роль у формуванні нормативно-технічної бази відіграють Держгеокадастр, наукові установи у сфері геодезії та землеустрою, а також організації, що займаються стандартизацією геопросторових даних та інженерних вишукувань. При виконанні геодезичних робіт підприємства використовують положення чинних державних стандартів, технічних інструкцій, методичних рекомендацій і кошторисних нормативів для проєктних та вишукувальних робіт.

У сучасних умовах значна частина геодезичних підприємств формує власні внутрішньовиробничі нормативи праці. Це пов'язано з тим, що офіційна державна нормативна база не завжди встигає адаптуватися до швидкого розвитку цифрових технологій та нових методів виконання робіт. Такі нормативи створюються на основі аналізу фактичних затрат робочого часу, результатів хронометражних спостережень, статистики виконаних проєктів, технічних характеристик обладнання та практичного виробничого досвіду. Внутрішні нормативи використовуються для планування виробничих процесів, визначення трудомісткості робіт, розрахунку вартості послуг, організації оплати праці та оцінювання ефективності діяльності працівників.

Особливого значення сьогодні набуває нормування робіт із застосуванням GNSS-технологій, цифрового картографування, аерофотознімання з використанням безпілотних літальних апаратів, лазерного сканування та GIS-систем. Для таких робіт часто застосовуються комбіновані підходи, коли поряд із державними нормативними документами використовуються внутрішньовиробничі методики та технічні рекомендації виробників геодезичного обладнання і програмного забезпечення. Це дозволяє більш точно враховувати сучасні умови виконання робіт, рівень автоматизації виробничих процесів та особливості конкретних технологічних рішень.

Система нормативів праці у сфері геодезичного виробництва України має комплексний характер і базується на поєднанні державного регулювання, галузевих нормативно-технічних документів та практичного виробничого досвіду підприємств. Ефективне використання нормативів забезпечує раціональну організацію праці, підвищення продуктивності виробництва та адаптацію геодезичної діяльності до сучасних технологічних умов.

Таким чином, нормативи праці забезпечують науково обґрунтоване планування виробничих процесів, сприяють підвищенню продуктивності праці, оптимізації витрат і забезпеченню ефективного функціонування геодезичних та землепорядних підприємств у сучасних умовах розвитку галузі.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що таке нормування праці та яке його значення для організації геодезичного виробництва?
2. Які основні види норм праці застосовуються у сфері геодезичної та землепорядної діяльності?
3. Що розуміють під трудовим процесом у геодезичному виробництві та з яких елементів він складається?
4. Які показники використовуються для вимірювання праці та продуктивності працівників?
5. У чому полягають особливості вимірювання праці під час польових і камеральних геодезичних робіт?
6. Які основні методи нормування праці використовуються у геодезичному виробництві та в чому полягають їх відмінності?
7. Які фактори впливають на організацію нормування геодезичних робіт?
8. Для чого проводиться аналіз трудових процесів і затрат робочого часу на геодезичних підприємствах?
9. Що таке нормативи праці та які вимоги висуваються до їх розроблення?
10. Які нормативні документи та стандарти використовуються в Україні для організації нормування праці у сфері геодезії та землеустрою?

ТЕМА 6 ОПЛАТА ПРАЦІ

План

6.1 Особливості оплати праці в геодезичному виробництві.

6.2 Сучасні форми та системи оплати праці.

6.3 Кошторисна вартість та порядок складання кошторисів на геодезичні роботи.

6.1 Особливості оплати праці в геодезичному виробництві

Оплата праці в геодезичному виробництві є одним із ключових елементів організації діяльності підприємства, оскільки безпосередньо впливає на мотивацію працівників, продуктивність праці, якість виконання робіт та ефективність реалізації виробничих процесів. Особливості формування заробітної плати у сфері геодезії та землеустрою визначаються специфікою виробничої діяльності, різноманітністю видів робіт, високими вимогами до точності вимірювань, використанням спеціалізованого обладнання та значною диференціацією кваліфікації персоналу.

Система оплати праці в геодезичному виробництві ґрунтується на положеннях Кодексу законів про працю України, Закону України «Про оплату праці», колективних договорах, галузевих угодах та внутрішніх положеннях підприємств. На більшості геодезичних підприємств застосовується поєднання тарифної системи, посадових окладів, преміювання та компенсаційних виплат. Водночас у приватному секторі дедалі ширше використовуються контрактні форми оплати праці, гнучкі системи бонусів та індивідуальні мотиваційні програми.

Однією з основних особливостей оплати праці є її диференціація залежно від професійної категорії працівників. У геодезичному виробництві беруть участь інженери-геодезисти, сертифіковані інженери-землевпорядники та

інженери-геодезисти, техніки-геодезисти, оператори GNSS-обладнання, фахівці з GIS-технологій, картографи, фотограмметристи, оператори безпілотних літальних апаратів, камеральники, програмісти геоінформаційних систем та допоміжний персонал. Рівень оплати праці залежить від складності виконуваних робіт, рівня відповідальності, досвіду роботи, наявності сертифікатів та володіння сучасними технологіями.

Найвищий рівень оплати праці зазвичай мають сертифіковані інженери-геодезисти та сертифіковані інженери-землепорядники, оскільки саме вони несуть професійну відповідальність за результати виконаних робіт, підписують технічну документацію та забезпечують дотримання нормативних вимог. Високооплачуваними також є спеціалісти, які працюють із сучасними цифровими технологіями – лазерним скануванням, аерофотозніманням із БПЛА, тривимірним моделюванням місцевості та геоінформаційними системами. Працівники, які володіють сучасним програмним забезпеченням AutoCAD Civil 3D, ArcGIS, Digitals, Leica Infinity, Trimble Business Center та іншими професійними платформами, мають суттєві конкурентні переваги на ринку праці.

Особливістю геодезичного виробництва є чіткий поділ між польовими та камеральними роботами, що також впливає на систему оплати праці. Польові роботи характеризуються підвищеним фізичним навантаженням, складними погодними умовами, відрядженнями, необхідністю роботи на відкритій місцевості, поблизу транспортних магістралей, у промислових зонах або на територіях зі складним рельєфом. У зв'язку з цим працівникам можуть встановлюватися додаткові надбавки за шкідливі або важкі умови праці, польове забезпечення, добові витрати, компенсації за використання транспорту та підвищені коефіцієнти оплати.

Камеральні роботи мають інший характер організації праці та передбачають виконання обробки результатів вимірювань, створення цифрових моделей місцевості, картографічної продукції, GIS-аналізу та підготовки

технічної документації. Для таких працівників більш характерною є погодинна або посадова система оплати праці, що забезпечує стабільність заробітку та чітке планування робочого часу.

У геодезичному виробництві застосовуються різні форми оплати праці. Найбільш поширеними є погодинна, відрядна та змішана системи. Погодинна форма передбачає оплату за фактично відпрацьований час відповідно до посадового окладу або тарифної ставки. Вона характерна для камеральних підрозділів, адміністративного персоналу та працівників, діяльність яких складно оцінити за кількісними показниками. Відрядна форма оплати використовується переважно для польових бригад і залежить від обсягу виконаних робіт, площі знімання, кількості оброблених об'єктів або виконаних вимірювань. Така система стимулює підвищення продуктивності праці та скорочення термінів виконання проєктів.

На сучасних геодезичних підприємствах поширеним є застосування преміальних систем оплати праці. Працівники можуть отримувати премії за дострокове виконання робіт, високу якість геодезичних матеріалів, відсутність помилок у документації, ефективне використання обладнання та впровадження інноваційних технологій. Наприклад, у випадку успішного використання безпілотних літальних апаратів для скорочення строків топографічного знімання або автоматизації процесів оброблення даних працівникам можуть нараховуватись додаткові стимули.

Окрему роль відіграють компенсаційні виплати та соціальні гарантії. Геодезичні працівники часто працюють у відрядженнях, тому підприємства забезпечують оплату проїзду, проживання, добових витрат та компенсацію використання власного транспорту. Працівникам, які виконують роботи у складних або небезпечних умовах, можуть надаватись додаткові відпустки, страхування від нещасних випадків, засоби індивідуального захисту та медичне забезпечення.

У сучасних умовах цифровізації геодезичного виробництва змінюється і структура оплати праці. Зменшується потреба у великій кількості виконавців традиційних польових робіт, натомість зростає попит на висококваліфікованих фахівців із цифрового моделювання, GIS-технологій, програмування та обробки великих масивів геопросторових даних. Це призводить до підвищення рівня заробітної плати працівників, які володіють сучасними цифровими компетентностями та здатні працювати з автоматизованими системами управління геоданими.

Оплата праці в геодезичному виробництві має складний і багатокомпонентний характер. Вона враховує професійну кваліфікацію працівників, специфіку польових і камеральних робіт, рівень відповідальності, складність технологічних процесів та умов виконання виробничих завдань. Раціонально організована система оплати праці забезпечує мотивацію персоналу, сприяє підвищенню продуктивності праці та формує основу для ефективного функціонування геодезичних і землепорядних підприємств.

6.2 Сучасні форми та системи оплати праці

Сучасна система оплати праці у геодезичному виробництві базується на поєднанні різних форм і систем матеріального стимулювання працівників з урахуванням специфіки виробничих процесів, складності виконуваних робіт, умов праці, рівня відповідальності та професійної кваліфікації персоналу. У сфері геодезії та землеустрою застосування конкретної форми оплати праці безпосередньо залежить від характеру виробничого процесу, можливості нормування робіт, ступеня механізації та автоматизації робіт, а також можливості кількісного обліку результатів праці. Раціонально організована система оплати праці є важливим інструментом управління персоналом, оскільки забезпечує підвищення продуктивності праці, покращення якості

геодезичної продукції, стимулює професійний розвиток працівників та впровадження сучасних технологій.

У практиці геодезичного виробництва найчастіше застосовуються дві основні форми оплати праці – відрядна та погодинна. Відрядна форма передбачає залежність заробітної плати від обсягу виконаних робіт або виробленої продукції, тоді як погодинна форма ґрунтується на кількості фактично відпрацьованого часу. Кожна з цих форм має власні переваги, сферу застосування та особливості використання у виробничих умовах геодезичних підприємств.

Вибір форми оплати праці залежить від організаційно-технічних умов виробництва, структури робіт, можливості встановлення технічно обґрунтованих норм часу та виробітку, а також характеру виробничого процесу. Для геодезичного виробництва це особливо важливо, оскільки різні види робіт – польові вимірювання, створення геодезичних мереж, GNSS-спостереження, аерофотознімання, камеральна обробка даних, створення цифрових карт та геоінформаційних систем – суттєво відрізняються за умовами виконання та можливістю нормування.

Відрядна форма оплати праці широко застосовується під час виконання польових геодезичних та землепорядних робіт, де результати діяльності можуть бути чітко кількісно виміряні. У цьому випадку заробітна плата працівника залежить від фактичного обсягу виконаних робіт відповідної якості. Наприклад, при виконанні топографічного знімання, винесенні меж земельних ділянок у натуру, створенні геодезичних мереж або проведенні кадастрових робіт може використовуватися оплата за кількість гектарів знімання, кількість встановлених межових знаків, протяжність трас чи кількість оброблених об'єктів.

Основою відрядної системи є норма виробітку або норма часу, а також встановлена тарифна ставка відповідної кваліфікаційної категорії працівника. Ефективність застосування відрядної форми можлива лише за умови наявності

точного обліку результатів праці, науково обґрунтованого нормування робіт та належного контролю якості геодезичної продукції.

У геодезичному виробництві можуть застосовуватись різні системи відрядної оплати праці. Найпростішою є пряма відрядна система, за якої оплата безпосередньо залежить від кількості виконаних робіт. Наприклад, інженер-геодезист може отримувати оплату за кожен оброблений тахеометричний хід або за певний обсяг виконаного знімання.

Відрядно-преміальна система передбачає додаткове преміювання працівників за досягнення визначених кількісних та якісних показників. У геодезичній сфері премії можуть нараховуватися за дострокове виконання робіт, відсутність браку, високу точність вимірювань, дотримання нормативних строків, ефективне використання обладнання або впровадження сучасних технологій GNSS-вимірювань та безпілотних літальних апаратів.

Відрядно-прогресивна система використовується у випадках необхідності стимулювання прискореного виконання виробничих завдань. При цьому роботи в межах встановлених норм оплачуються за звичайними розцінками, а понад норму – за підвищеними. У геодезичному виробництві така система може застосовуватись при виконанні термінових державних або інфраструктурних проєктів.

Акордна система оплати праці є особливо поширеною у сфері геодезії та землеустрою. Її сутність полягає у встановленні загальної суми оплати за весь комплекс робіт із визначенням строків виконання. Наприклад, бригаді може бути встановлена фіксована оплата за повний цикл виконання топографо-геодезичних робіт для об'єкта будівництва або за розроблення комплексу землепорядної документації. Така система стимулює працівників до раціональної організації праці та скорочення строків виконання робіт без втрати якості.

Колективна (бригадна) відрядна система використовується у випадках, коли результат залежить від спільної роботи польової геодезичної бригади. У

цьому випадку загальний заробіток розподіляється між членами бригади залежно від кваліфікації, відпрацьованого часу та особистого внеску кожного працівника.

Погодинна (почасова) форма оплати праці застосовується переважно для керівників, інженерно-технічного персоналу, GIS-спеціалістів, картографів, операторів геоінформаційних систем, працівників камеральних підрозділів та адміністративного персоналу. Її сутність полягає в оплаті фактично відпрацьованого часу незалежно від кількості виконаних операцій. У сучасних умовах цифровізації геодезичного виробництва значна частина робіт виконується саме у форматі погодинної оплати, особливо під час роботи з програмним забезпеченням, створення цифрових моделей місцевості, обробки результатів лазерного сканування чи супутникових даних.

Проста погодинна система передбачає оплату відповідно до тарифної ставки або посадового окладу та кількості відпрацьованого часу. Водночас більш поширеною є погодинно-преміальна система, за якої працівники додатково отримують премії за якісне та своєчасне виконання завдань, відсутність помилок у документації, дотримання технологічних вимог або успішне завершення проєкту.

Для працівників геодезичних підприємств важливе значення мають також доплати та компенсації. Польові роботи часто виконуються у складних природно-кліматичних умовах, у віддалених районах, поблизу автомобільних доріг, ліній електропередач, у зонах активного будівництва або на територіях зі складним рельєфом. У таких випадках законодавством та колективними договорами можуть передбачатися додаткові виплати за шкідливі або небезпечні умови праці, роботу у відрядженнях, понаднормові роботи, роботу у вихідні дні та компенсацію витрат, пов'язаних із використанням власного транспорту чи обладнання.

Окремого значення у сучасних умовах набуває контрактна форма оплати праці, яка активно використовується для висококваліфікованих інженерів-

геодезистів, сертифікованих інженерів-землевпорядників, керівників проєктів, GIS-аналітиків та фахівців з аерофотознімання. Контракт визначає умови праці, строки виконання робіт, систему оплати, преміювання, відповідальність сторін та додаткові соціальні гарантії. Контрактна система дозволяє більш гнучко враховувати складність робіт, рівень професійної компетентності працівника та індивідуальні результати його діяльності.

Сучасні системи оплати праці у геодезичному виробництві дедалі більше орієнтуються на результативність, ефективність використання ресурсів та якість кінцевої продукції. Особливого значення набувають системи мотивації, пов'язані з впровадженням інноваційних технологій, цифрових методів обробки геодезичних даних, використанням безпілотних літальних апаратів, лазерного сканування та геоінформаційних систем. У таких умовах система оплати праці стає важливим елементом забезпечення конкурентоспроможності геодезичних підприємств та розвитку професійного кадрового потенціалу галузі.

6.3 Кошторисна вартість та порядок складання кошторисів на геодезичні роботи

Кошторисна документація є важливим елементом організації геодезичного виробництва, оскільки забезпечує економічне обґрунтування вартості виконання геодезичних, топографічних, картографічних та землевпорядних робіт.

У сучасних умовах ринкової економіки кошторис виступає основою для визначення договірної ціни, планування витрат підприємства, розрахунку економічної ефективності проєкту та формування фінансових взаємовідносин між виконавцем і замовником. Правильно складений кошторис дозволяє забезпечити рентабельність робіт, контролювати витрати ресурсів та уникати фінансових ризиків під час реалізації геодезичних проєктів.

Кошторис на геодезичні роботи становить розрахунок усіх витрат, необхідних для виконання конкретного комплексу робіт у визначених умовах. Він формується на основі технічного завдання, нормативних документів, обсягів робіт, характеристик об'єкта, умов місцевості, строків виконання та технології проведення робіт. У практиці геодезичного виробництва кошторисна документація використовується при виконанні топографічного знімання, створенні геодезичних мереж, кадастрових робіт, інженерно-геодезичних вишукувань, землевпорядних робіт, аерофотознімання, лазерного сканування та інших видів геопросторової діяльності.

Основою складання кошторису є визначення складу виробничих витрат. До структури кошторисної вартості геодезичних робіт зазвичай входять прямі витрати, загальновиробничі витрати, адміністративні витрати, витрати на відрядження, амортизацію обладнання, транспортне забезпечення, використання програмного забезпечення, а також плановий прибуток підприємства.

Важливим елементом кошторису є визначення трудомісткості робіт. Для цього використовуються нормативи часу, галузеві збірники норм, результати попередніх аналогічних проєктів та техніко-економічні розрахунки. При цьому враховуються категорія складності місцевості, площа об'єкта, щільність забудови, характер рельєфу, рівень інженерного навантаження території та необхідна точність вимірювань.

У сучасній практиці геодезичного виробництва кошторисна документація часто формується з використанням спеціалізованого програмного забезпечення, електронних таблиць та автоматизованих систем управління проєктами. Це дозволяє оперативно коригувати витрати, прогнозувати економічні показники та забезпечувати прозорість фінансових розрахунків.

Особливого значення набуває кошторисне планування під час участі підприємств у публічних закупівлях та тендерах. У таких випадках кошторис є складовою тендерної пропозиції та використовується для обґрунтування

вартості робіт. Підприємства повинні забезпечувати економічну обґрунтованість розрахунків, конкурентоспроможність ціни та відповідність технічним вимогам замовника.

Кошторисна документація у сфері геодезичного виробництва формується відповідно до чинної нормативно-правової та нормативно-технічної бази України, яка визначає порядок розрахунку вартості топографо-геодезичних, картографічних, землевпорядних та інженерно-вишукувальних робіт. Складання кошторису є важливим етапом організації геодезичних робіт, оскільки саме кошторис забезпечує економічне обґрунтування вартості послуг, визначення трудових витрат, потреби у технічних ресурсах, оплаті праці та матеріально-технічному забезпеченні проєкту.

Базовим нормативним документом у сфері геодезичної діяльності є Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність», який визначає правові та організаційні засади виконання геодезичних і картографічних робіт, вимоги до їх якості, порядку виконання та державного регулювання. Під час складання кошторисної документації також враховуються вимоги Закону України «Про публічні закупівлі» у випадку виконання робіт за бюджетні кошти, а також положення господарського та трудового законодавства щодо формування витрат підприємства та оплати праці працівників.

Важливе значення для визначення вартості геодезичних робіт мають спеціалізовані збірники кошторисних розцінок та нормативів. Одним із основних документів тривалий час був «Збірник укрупнених кошторисних розцінок на топографо-геодезичні та картографічні роботи», затверджений Наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 19.02.2003 № 29/м. Збірник містив нормативи трудових витрат, заробітної плати та укрупнені розцінки на виконання геодезичних, топографічних, картографічних, обчислювальних і проєктно-кошторисних робіт. Хоча документ у подальшому втратив чинність, його положення й сьогодні використовуються як довідкова

база при визначенні трудомісткості та орієнтовної вартості робіт у практичній діяльності геодезичних підприємств.

Визначення вартості геодезичних робіт/послуг регламентується наказом Міністерства розвитку громад та територій України (Мінрегіон) від 01.11.2021 № 281 Про затвердження кошторисних норм України у будівництві. Цим Наказом затверджена «Настанова з визначення вартості проєктних, науково-проєктних, вишукувальних робіт та експертизи проєктної документації на будівництво». Ця Настава визначає основні правила застосування кошторисних норм та нормативів з ціноутворення у будівництві для визначення вартості проєктних, науково-проєктних, вишукувальних робіт, а також експертизи проєктної документації на будівництво.

Для виконання землепорядних та кадастрових робіт у практиці застосовуються також «Розміри оплати земельно-кадастрових робіт та послуг», галузеві збірники цін на проєктні та вишукувальні роботи із землеустрою, а також збірники цін на інженерно-вишукувальні роботи для будівництва. У багатьох випадках при складанні кошторисів використовуються нормативи, що були сформовані ще у попередні роки, однак адаптовані до сучасних економічних умов шляхом застосування коефіцієнтів, індексів інфляції та договірних розрахунків.

Сучасний кошторис на геодезичні роботи зазвичай складається з декількох основних частин: прямих витрат, накладних витрат та планового прибутку підприємства. До прямих витрат належать заробітна плата виконавців, витрати на експлуатацію геодезичних приладів, використання GNSS-обладнання, електронних тахеометрів, безпілотних літальних апаратів, транспортні витрати, паливно-мастильні матеріали, амортизація обладнання, витрати на програмне забезпечення та матеріали. Накладні витрати включають витрати на управління підприємством, адміністративне забезпечення, оренду приміщень, зв'язок, електроенергію, бухгалтерське та юридичне

супроводження. Плановий прибуток визначає економічну доцільність виконання робіт для підприємства.

Особливістю геодезичного виробництва є значна залежність кошторису від природних та організаційних умов виконання робіт. Під час розрахунку вартості враховуються масштаб знімання, площа території, категорія складності місцевості, наявність забудови, лісистість, рельєф, сезон виконання робіт, віддаленість об'єкта, необхідність роботи в охоронних зонах, поблизу транспортних магістралей або ліній електропередач. У складних умовах застосовуються підвищувальні коефіцієнти до нормативних витрат часу та вартості робіт.

Кошторисна документація формується на основі технічного завдання та програми виконання робіт. Спочатку визначаються обсяги робіт, необхідна кількість персоналу та обладнання, після чого здійснюється розрахунок трудомісткості окремих виробничих процесів. На основі нормативів часу встановлюється фонд оплати праці виконавців, а далі розраховуються інші прямі та накладні витрати. Після узагальнення всіх складових визначається договірна ціна робіт.

У сучасних умовах значна частина геодезичних підприємств використовує автоматизовані програмні комплекси для складання кошторисної документації. Це дозволяє швидко виконувати розрахунки, враховувати актуальні економічні показники, автоматично застосовувати коефіцієнти та формувати фінансову документацію відповідно до вимог замовника. Для бюджетних установ і робіт у сфері публічних закупівель особливого значення набуває обґрунтованість кошторисних розрахунків, оскільки саме кошторис виступає основою формування очікуваної вартості закупівлі та контролю ефективності використання бюджетних коштів.

Складання кошторису на геодезичні роботи є складним комплексним процесом, який поєднує технічні, економічні та правові аспекти організації виробництва. Правильне застосування нормативної бази, обґрунтоване

визначення трудових і матеріальних витрат та врахування сучасних технологій забезпечують економічну ефективність геодезичних робіт і конкурентоспроможність підприємства на ринку геопросторових послуг.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. У чому полягають основні особливості оплати праці у геодезичному виробництві?
2. Які фактори впливають на рівень заробітної плати працівників геодезичних підприємств?
3. Які основні форми оплати праці застосовуються у сфері геодезії та землеустрою?
4. У чому полягає сутність відрядної форми оплати праці та за яких умов її доцільно застосовувати?
5. Які системи відрядної оплати праці використовуються у геодезичному виробництві?
6. Які особливості застосування акордної системи оплати праці під час виконання геодезичних робіт?
7. У чому полягає сутність погодинної форми оплати праці та для яких категорій працівників вона використовується?
8. Які доплати, надбавки та компенсації можуть нараховуватися працівникам під час виконання польових геодезичних робіт?
9. Яку роль відіграє преміювання у системі мотивації працівників геодезичних підприємств?
10. У чому полягають особливості контрактної форми оплати праці у сфері геодезичного та землепорядного виробництва?
11. Які основні складові включає кошторис на геодезичні роботи та які витрати належать до прямих і накладних?

12. Які нормативно-правові документи використовуються під час складання кошторисної документації у сфері геодезичних та топографо-геодезичних робіт?

13. Які фактори впливають на визначення вартості геодезичних робіт та формування договірної ціни?

ТЕМА 7 ПЛАНУВАННЯ І УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ

План

- 7.1 Сутність, принципи і задачі планування.
- 7.2 Перспективне планування геодезичного виробництва.
- 7.3 Зміст і задачі оперативно-виробничого планування.
- 7.4 Календарно-планові графіки геодезичних робіт.
- 7.5 Мережеві методи планування і управління.
- 7.6 Сутність і принципи управління виробництвом.
- 7.7 Функції і методи управління.
- 7.8 Основні положення та напрями управління виробництвом.

7.1 Сутність, принципи і задачі планування

Планування є однією з ключових функцій управління виробництвом, що забезпечує цілеспрямовану організацію діяльності підприємства, ефективне використання ресурсів та досягнення поставлених виробничих і економічних результатів. У сфері геодезичного та землепорядного виробництва планування має особливе значення, оскільки більшість робіт виконується у формі окремих проєктів, пов'язаних із чіткими строками, значною залежністю від природно-кліматичних умов, складною організацією польових і камеральних процесів, використанням високоточного обладнання та необхідністю дотримання нормативно-технічних вимог. В умовах сучасного ринку геодезичних послуг

планування виступає важливим інструментом забезпечення конкурентоспроможності підприємства, оптимізації витрат, підвищення продуктивності праці та якості виконання робіт.

Сутність планування полягає у науково обґрунтованому визначенні цілей діяльності підприємства, шляхів їх досягнення, необхідних ресурсів, строків виконання робіт та очікуваних результатів. Планування дозволяє встановити взаємозв'язок між виробничими процесами, ресурсним забезпеченням, трудовими затратами, фінансовими можливостями підприємства та потребами замовника. У геодезичному виробництві планування охоплює всі стадії діяльності – від підготовки технічного завдання та формування виробничих бригад до завершення польових робіт, камеральної обробки матеріалів, оформлення документації та передачі готової продукції замовнику.

Основною метою планування є забезпечення ефективного функціонування підприємства шляхом раціонального використання трудових, матеріально-технічних, фінансових та інформаційних ресурсів. У сфері геодезії та землеустрою це передбачає своєчасне виконання робіт із необхідною точністю, мінімізацію виробничих витрат, забезпечення безперервності виробничого процесу та дотримання нормативних вимог у сфері топографо-геодезичної діяльності.

Система планування у геодезичному виробництві базується на низці принципів, які забезпечують її ефективність та практичну реалізацію. Одним із основних є принцип наукової обґрунтованості, що передбачає використання достовірної інформації, нормативів, техніко-економічних розрахунків та сучасних методів аналізу при розробленні планів. Наприклад, під час планування польових геодезичних робіт враховуються нормативи часу, технічні характеристики обладнання, транспортна доступність території, рельєф місцевості та погодні умови.

Принцип комплексності означає необхідність узгодження всіх напрямів діяльності підприємства – виробничого, фінансового, кадрового, матеріально-

технічного та організаційного. У геодезичному виробництві цей принцип проявляється у взаємозв'язку між плануванням польових робіт, завантаженням камеральних підрозділів, графіками використання обладнання, логістикою та забезпеченням персоналу.

Важливим є принцип безперервності планування, відповідно до якого процес планування здійснюється постійно та охоплює як поточну діяльність, так і перспективний розвиток підприємства. У сучасних умовах геодезичні підприємства повинні оперативно реагувати на зміни ринку, оновлення нормативної бази, впровадження нових технологій та зміну потреб замовників. Саме тому плани потребують постійного коригування та адаптації до змін зовнішнього середовища.

Принцип реальності передбачає, що плани повинні базуватися на реальних виробничих можливостях підприємства. При плануванні геодезичних робіт необхідно враховувати фактичну кількість працівників, технічне оснащення, фінансові ресурси, сезонність робіт, транспортне забезпечення та можливі ризики, пов'язані з погодними умовами чи безпековою ситуацією.

Принцип економічності полягає у досягненні максимального результату за мінімальних витрат ресурсів. У геодезичному виробництві це може проявлятися у виборі оптимальних технологій знімання, раціональному використанні польових бригад, автоматизації камеральної обробки даних та впровадженні сучасних геоінформаційних систем.

Одним із важливих принципів є принцип гнучкості, який передбачає можливість оперативного коригування планів залежно від змін виробничої ситуації. Наприклад, несприятливі погодні умови, поломка обладнання, зміна технічного завдання або затримка фінансування можуть потребувати перегляду графіків виконання робіт.

Планування у сфері геодезичного виробництва виконує низку важливих задач. Однією з головних є визначення обсягів робіт та строків їх виконання.

Для цього формуються календарні графіки польових і камеральних робіт, визначаються етапи виконання проєкту та контрольні точки оцінки результатів.

Іншою важливою задачею є планування трудових ресурсів. Воно включає визначення необхідної кількості працівників, формування польових бригад, розподіл функціональних обов'язків та забезпечення ефективного використання робочого часу. У геодезичному виробництві особливе значення має координація роботи польових та камеральних підрозділів.

Планування матеріально-технічного забезпечення передбачає визначення потреби у геодезичному обладнанні, транспорті, програмному забезпеченні, засобах зв'язку, паливі, електронних носіях інформації та інших ресурсах, необхідних для виконання робіт.

Фінансове планування спрямоване на визначення вартості робіт, розрахунок собівартості геодезичної продукції, прогнозування прибутків і витрат, а також формування кошторисної документації. У сучасних умовах важливого значення набуває оцінка економічної ефективності проєктів та оптимізація витрат підприємства.

Окремою задачею є планування якості геодезичних робіт, що включає забезпечення дотримання нормативних вимог, організацію контролю точності вимірювань, перевірку результатів обробки даних та забезпечення відповідності готової продукції встановленим стандартам.

У практиці геодезичних підприємств застосовуються різні види планування: стратегічне, поточне та оперативне. Стратегічне планування визначає довгострокові напрями розвитку підприємства, впровадження нових технологій, розширення ринку послуг та підвищення конкурентоспроможності. Поточне планування охоплює річні та квартальні плани діяльності підприємства, а оперативне – безпосередню організацію виконання конкретних виробничих завдань, складання графіків польових робіт, використання обладнання та розподіл працівників між об'єктами.

Планування у геодезичному виробництві є складною системою організаційно-економічних заходів, спрямованих на забезпечення ефективного функціонування підприємства, раціонального використання ресурсів, своєчасного та якісного виконання геодезичних і землевпорядних робіт, а також забезпечення стабільного розвитку підприємства в умовах сучасного ринку геопросторових послуг.

7.2 Перспективне планування геодезичного виробництва

Перспективне планування геодезичного виробництва є одним із ключових елементів системи управління підприємством, оскільки забезпечує визначення стратегічних напрямів розвитку, раціональний розподіл ресурсів та підвищення конкурентоспроможності підприємства у довгостроковій перспективі. У сучасних умовах цифровізації геопросторової діяльності, розвитку ринку геодезичних послуг, впровадження геоінформаційних технологій, супутникових систем позиціонування та безпілотних технологій перспективне планування набуває особливого значення для стабільного функціонування геодезичних організацій.

Перспективне планування становить процес розроблення довгострокових цілей розвитку підприємства та визначення шляхів їх досягнення з урахуванням прогнозування майбутніх економічних, технічних, організаційних і виробничих умов. Перспективні плани розробляються зазвичай на період від трьох до десяти років залежно від масштабів підприємства, специфіки його діяльності та динаміки ринку геодезичних послуг. Основною метою такого планування є забезпечення сталого розвитку підприємства, підвищення ефективності виробництва, модернізація технічної бази та формування стабільного кадрового потенціалу.

Особливістю перспективного планування у сфері геодезичного виробництва є висока залежність діяльності підприємств від державної

політики у сфері земельних відносин, містобудування, кадастру, національної інфраструктури геопросторових даних, інженерного будівництва та просторового планування територій. Тому при формуванні перспективних планів обов'язково враховуються державні програми розвитку земельних ресурсів, цифровізації кадастрової системи, розвитку інфраструктури, реалізації містобудівної документації, відновлення територій, пошкоджених внаслідок воєнних дій, а також міжнародні тенденції у сфері геоінформаційних технологій.

Перспективне планування охоплює декілька основних напрямів діяльності підприємства. Одним із найважливіших є виробниче планування, яке передбачає прогнозування обсягів геодезичних, картографічних та землевпорядних робіт, формування виробничої програми, визначення перспективних видів послуг та освоєння нових ринків. Геодезичні підприємства повинні враховувати зміни попиту на топографо-геодезичні роботи, розвиток будівельної галузі, потреби органів місцевого самоврядування у просторових даних, а також розширення сфери використання ГІС-технологій та цифрових моделей місцевості.

Важливим складником перспективного планування є технічний розвиток підприємства. Сучасне геодезичне виробництво характеризується швидким оновленням обладнання та програмного забезпечення, тому підприємства повинні завчасно планувати модернізацію технічної бази. Перспективні плани можуть передбачати закупівлю сучасних GNSS-приймачів, електронних тахеометрів, лазерних сканерів, безпілотних літальних апаратів, серверного обладнання, ліцензійного програмного забезпечення для обробки геодезичних даних та створення геоінформаційних систем. Особливого значення набуває автоматизація виробничих процесів, використання хмарних технологій та технологій штучного інтелекту для обробки просторових даних.

Не менш важливим напрямом є кадрове планування. Геодезичне виробництво потребує висококваліфікованих фахівців, здатних працювати із

сучасними цифровими технологіями та геоінформаційними системами. У межах перспективного планування визначаються потреби у спеціалістах різного профілю, організовується система підвищення кваліфікації, сертифікації працівників, стажування та професійного розвитку персоналу. В умовах швидкого розвитку технологій підприємства повинні забезпечувати безперервне навчання працівників та адаптацію до нових технологічних рішень.

Перспективне планування також включає фінансово-економічне прогнозування. На цьому етапі визначаються джерела фінансування діяльності підприємства, прогнозуються доходи та витрати, обсяги інвестицій, рівень рентабельності та економічної ефективності виробництва. Особливу увагу приділяють формуванню інвестиційної політики підприємства, оскільки геодезичне обладнання та програмне забезпечення потребують значних фінансових вкладень. У сучасних умовах підприємства також планують участь у міжнародних грантових програмах, проектах технічної допомоги та публічних закупівлях.

У процесі перспективного планування широко використовуються методи економічного прогнозування, стратегічного аналізу та моделювання. Зокрема, застосовуються SWOT-аналіз, аналіз ризиків, прогнозування розвитку ринку, сценарне планування та економіко-математичні методи оцінки ефективності управлінських рішень. Для геодезичних підприємств особливого значення набуває оцінювання ризиків, пов'язаних із змінами законодавства, економічною нестабільністю, сезонністю польових робіт, конкуренцією на ринку та впливом воєнних дій на виробничу діяльність.

У сучасних умовах перспективне планування геодезичного виробництва тісно пов'язане з цифровою трансформацією галузі. Підприємства поступово переходять до використання цифрових моделей місцевості, інформаційного моделювання територій, автоматизованих систем управління виробництвом та інтегрованих геоінформаційних платформ. Це дозволяє підвищити швидкість

виконання робіт, якість просторових даних та ефективність управління виробничими процесами.

Перспективне планування геодезичного виробництва є комплексним процесом стратегічного управління розвитком підприємства, який охоплює виробничу, технічну, кадрову, фінансову та інноваційну діяльність. Ефективне перспективне планування забезпечує адаптацію геодезичних підприємств до сучасних умов ринку, впровадження новітніх технологій, підвищення конкурентоспроможності та стабільний розвиток галузі в умовах постійних змін економічного та технологічного середовища.

7.3 Зміст і задачі оперативно-виробничого планування

Оперативно-виробниче планування є складовою системи управління геодезичним виробництвом і спрямоване на забезпечення своєчасного, безперервного та ефективного виконання виробничих процесів у межах поточної діяльності підприємства. На відміну від перспективного та поточного планування, оперативно-виробниче планування орієнтоване на короткостроковий період та забезпечує практичну реалізацію виробничих завдань шляхом координації роботи структурних підрозділів, раціонального використання трудових, технічних і матеріальних ресурсів, а також постійного контролю за ходом виконання робіт.

У сфері геодезичного виробництва оперативно-виробниче планування має особливе значення, оскільки геодезичні роботи характеризуються складною технологічною структурою, сезонністю польових процесів, значною залежністю від погодних умов, специфікою організації польових бригад та необхідністю дотримання встановлених строків виконання робіт. Основною метою оперативного планування є забезпечення ритмічної роботи підприємства, своєчасного виконання виробничих завдань та ефективної організації виробничого процесу на всіх його етапах.

Зміст оперативно-виробничого планування включає комплекс заходів, пов'язаних із деталізацією виробничих планів та їх доведенням до конкретних виконавців. У межах оперативного планування визначаються обсяги робіт для структурних підрозділів, складаються календарні графіки виконання геодезичних робіт, формуються виробничі завдання для польових бригад і камеральних груп, встановлюються строки виконання окремих етапів робіт та контролюється дотримання технологічної послідовності виробничих операцій.

Одним із основних елементів оперативно-виробничого планування є календарне планування. Воно передбачає розроблення календарних планів і графіків виконання робіт з урахуванням технологічної послідовності виробничих процесів, наявності технічних засобів, кадрового забезпечення та особливостей об'єкта робіт. У геодезичному виробництві календарне планування особливо важливе при виконанні топографічних зйомок, інженерно-геодезичних вишукувань, кадастрових робіт та моніторингу територій, де необхідно чітко координувати польові та камеральні процеси.

Важливим складником оперативного планування є диспетчеризація виробництва. Вона полягає у постійному контролі за ходом виконання робіт, координації діяльності виробничих підрозділів та оперативному реагуванні на відхилення від затверджених графіків. У процесі диспетчерського управління здійснюється облік виконаних робіт, контроль використання обладнання, транспорту, матеріалів та робочого часу. У сучасних геодезичних підприємствах для цього активно використовуються цифрові системи моніторингу, GPS-контроль транспорту та автоматизовані системи управління проектами.

До основних задач оперативно-виробничого планування у геодезичному виробництві належать:

- забезпечення своєчасного виконання виробничих завдань відповідно до календарних планів і договірних строків;

- раціональний розподіл робіт між виробничими підрозділами та окремими виконавцями;
- забезпечення ефективного використання геодезичного обладнання, транспорту та матеріально-технічних ресурсів;
- координація польових і камеральних робіт;
- забезпечення безперервності виробничого процесу;
- контроль за дотриманням технологічних вимог і стандартів якості;
- оперативне виявлення та усунення виробничих проблем;
- зменшення простоїв обладнання та втрат робочого часу;
- підвищення продуктивності праці та ефективності виробництва.

Особливістю оперативно-виробничого планування у сфері геодезії є необхідність врахування природно-кліматичних та організаційних факторів. Польові геодезичні роботи часто залежать від погодних умов, тривалості світлового дня, доступності території, стану транспортної інфраструктури та безпекової ситуації. Тому оперативні плани повинні бути достатньо гнучкими та передбачати можливість коригування графіків виконання робіт.

Важливим аспектом є взаємозв'язок оперативного планування з технологічною підготовкою виробництва. Перед початком робіт проводиться аналіз технічного завдання, підготовка вихідних матеріалів, перевірка справності обладнання, формування складу польових бригад та забезпечення працівників необхідною документацією. Оперативне планування дозволяє своєчасно підготувати виробництво до виконання конкретного обсягу робіт та мінімізувати ризики виникнення виробничих затримок.

У сучасних умовах цифровізації геодезичного виробництва оперативне планування дедалі частіше здійснюється із застосуванням спеціалізованих програмних продуктів та інформаційних систем управління проєктами. Використання цифрових технологій дозволяє автоматизувати процес складання графіків, контролювати виконання робіт у режимі реального часу, аналізувати продуктивність праці та оперативно вносити зміни до виробничих планів.

Оперативно-виробниче планування є важливим інструментом організації геодезичного виробництва, який забезпечує координацію виробничих процесів, ефективне використання ресурсів, контроль за виконанням робіт та своєчасне досягнення виробничих цілей підприємства. Ефективна система оперативного планування сприяє підвищенню якості геодезичних робіт, скороченню витрат часу та ресурсів, а також забезпечує стабільність і конкурентоспроможність підприємства у сучасних умовах розвитку галузі.

7.4 Календарно-планові графіки геодезичних робіт

Календарно-планові графіки геодезичних робіт є важливим елементом системи організації та управління виробництвом, оскільки забезпечують раціональне планування строків виконання робіт, узгодження діяльності виробничих підрозділів, ефективне використання ресурсів та контроль за дотриманням виробничих термінів. У геодезичному виробництві календарно-планові графіки мають особливе значення через складну технологічну структуру робіт, необхідність послідовного виконання польових і камеральних процесів, сезонність виконання окремих видів робіт та залежність виробництва від природно-кліматичних умов.

Календарно-плановий графік становить документ або схему, у якій визначено послідовність виконання виробничих операцій, строки початку та завершення робіт, тривалість окремих етапів, відповідальних виконавців, а також потребу у трудових, технічних і матеріальних ресурсах. Основною метою складання таких графіків є забезпечення безперервності виробничого процесу, своєчасного виконання договірних зобов'язань та оптимального завантаження виробничих підрозділів.

У геодезичному виробництві календарно-планові графіки складаються для різних видів робіт: топографо-геодезичних зйомок, інженерно-геодезичних вишукувань, створення геодезичних мереж, кадастрових робіт,

аерофотознімання, моніторингу територій, створення цифрових моделей місцевості та геоінформаційних систем. Графіки можуть розроблятися як для окремого об'єкта, так і для виробничої програми підприємства в цілому.

Процес складання календарно-планового графіка починається з аналізу технічного завдання та визначення загального обсягу робіт. На цьому етапі встановлюється перелік виробничих операцій, визначається їх технологічна послідовність, оцінюється складність виконання робіт та розраховується необхідна кількість трудових і технічних ресурсів. Особливу увагу приділяють визначенню строків виконання польових робіт, оскільки вони значною мірою залежать від погодних умов, рельєфу місцевості, транспортної доступності території та безпекової ситуації.

Календарно-планові графіки повинні враховувати взаємозв'язок між польовими та камеральними роботами. Наприклад, результати польових вимірювань передаються до камерального підрозділу для обробки, створення цифрових моделей, оформлення планово-картографічних матеріалів та перевірки точності отриманих даних. Невчасне виконання одного етапу може призвести до затримки всього виробничого процесу, тому графіки повинні забезпечувати чітку координацію роботи різних підрозділів підприємства.

Одним із найпоширеніших методів календарного планування є побудова лінійних графіків, у яких кожен вид робіт відображається у вигляді часової шкали. Такі графіки дозволяють наочно визначити строки виконання окремих виробничих процесів, їх взаємозв'язок та послідовність. У сучасній практиці геодезичного виробництва також широко застосовуються мережеві графіки, які дозволяють визначити критичний шлях виконання робіт, виявити резерви часу та оптимізувати організацію виробничого процесу.

Для складних проєктів, пов'язаних із великими обсягами геодезичних робіт, використовуються автоматизовані системи календарного планування та управління проєктами. Сучасні програмні продукти дозволяють формувати електронні графіки виконання робіт, автоматично розраховувати тривалість

виробничих процесів, контролювати завантаження персоналу та обладнання, а також оперативно вносити зміни до графіків у разі виникнення непередбачених ситуацій.

Важливим завданням календарно-планового графіка є забезпечення рівномірного використання виробничих ресурсів. У процесі планування враховується наявність геодезичного обладнання, транспортних засобів, кваліфікованих працівників, програмного забезпечення та фінансових ресурсів. Раціональне планування дозволяє уникнути простоїв обладнання, перевантаження працівників та неефективного використання виробничого часу.

Особливістю календарного планування геодезичних робіт є необхідність врахування сезонності виробництва. Значна частина польових робіт виконується у весняно-літній період, коли погодні умови є найбільш сприятливими для проведення вимірювань. У зимовий період акцент переноситься на камеральну обробку даних, створення картографічних матеріалів, підготовку технічної документації та аналіз результатів виконаних робіт. Це потребує гнучкого підходу до складання графіків та раціонального розподілу навантаження між структурними підрозділами підприємства.

Наприклад спрощена структура календарно-планового графіка геодезичних робіт може включати такі етапи: підготовчі роботи, рекогносцирування місцевості, створення геодезичної основи, виконання польових вимірювань, камеральна обробка результатів, створення цифрового плану, контроль якості та оформлення технічного звіту.

Ефективність календарно-планових графіків значною мірою залежить від правильності визначення тривалості окремих процесів, реалістичності строків виконання робіт та постійного контролю за дотриманням графіка. У процесі виконання робіт графіки можуть коригуватися залежно від змін погодних умов, технічних несправностей, змін обсягів робіт або інших виробничих факторів.

7.5 Мережеві методи планування і управління

Мережеві методи планування і управління є сучасними інструментами організації та координації виробничих процесів, які широко застосовуються у сфері геодезичного виробництва для планування складних комплексів робіт, контролю строків виконання проєктів та оптимізації використання ресурсів. Особливого значення ці методи набувають під час виконання великомасштабних топографо-геодезичних, картографічних, кадастрових та інженерно-геодезичних робіт, де виробничий процес складається з великої кількості взаємопов'язаних операцій.

Мережеве планування становить метод організації виробничого процесу, який базується на побудові мережевої моделі виконання робіт. У такій моделі окремі виробничі операції відображаються у вигляді взаємопов'язаних елементів, що дозволяє встановити технологічну послідовність робіт, визначити строки виконання проєкту, виявити критичні етапи та оцінити резерви часу. Основною метою мережевого планування є забезпечення ефективного управління складними виробничими процесами та скорочення тривалості виконання робіт.

Основними елементами мережевої моделі є події та роботи. Подія означає момент завершення певного етапу робіт або досягнення визначеного результату, тоді як робота відображає конкретний виробничий процес, який потребує затрат часу, ресурсів і праці. Роботи у мережевому графіку зображуються стрілками, а події – вузлами або колами. Послідовність взаємопов'язаних робіт утворює мережеву структуру виробничого процесу.

У геодезичному виробництві мережеві методи особливо ефективні при організації комплексних робіт, де одночасно виконуються польові вимірювання, створення геодезичної основи, аерофотознімання, камеральна обробка даних, створення цифрових карт та оформлення технічної документації. Наприклад, при створенні топографічного плану території

виконання камеральної обробки даних можливе лише після завершення польових вимірювань, а підготовка остаточних матеріалів залежить від результатів перевірки точності геодезичних побудов. Мережеве планування дозволяє чітко визначити ці взаємозв'язки та уникнути виробничих затримок.

Одним із ключових понять мережевого планування є критичний шлях. Критичний шлях – це найдовша послідовність взаємопов'язаних робіт, яка визначає мінімально можливий строк виконання всього проєкту. Роботи, що входять до критичного шляху, не мають резерву часу, тому будь-яке їхнє затримання автоматично призводить до збільшення тривалості виконання всього комплексу робіт. Визначення критичного шляху дозволяє керівникам геодезичних проєктів зосередити увагу на найбільш важливих виробничих процесах та забезпечити їх своєчасне виконання.

Важливим елементом мережевого планування є визначення резервів часу. Резерв часу показує, на скільки може бути відкладене виконання окремої роботи без порушення загального строку завершення проєкту. Наявність резервів дозволяє більш гнучко організовувати виробничий процес, перерозподіляти ресурси та реагувати на непередбачені ситуації, зокрема погодні умови, технічні несправності обладнання або зміни виробничого завдання.

У практиці геодезичного виробництва найбільш поширеними є два основні мережеві методи: метод критичного шляху (CPM – Critical Path Method) та метод оцінки і перегляду програм (PERT – Program Evaluation and Review Technique). Метод критичного шляху використовується для планування робіт із чітко визначеною тривалістю, тоді як метод PERT застосовується у випадках, коли тривалість окремих робіт має імовірнісний характер і залежить від зовнішніх факторів. Для геодезичних робіт це особливо актуально через залежність польових процесів від погодних умов, складності рельєфу та доступності території.

Перевагами мережових методів планування у геодезичному виробництві є:

- можливість комплексного планування складних виробничих процесів;
- підвищення точності визначення строків виконання робіт;
- виявлення критичних етапів виробництва;
- оптимізація використання трудових і технічних ресурсів;
- скорочення тривалості виконання проєктів;
- підвищення ефективності контролю за виконанням робіт;
- можливість оперативного коригування виробничих планів.

У сучасних умовах мережеве планування здійснюється переважно із застосуванням спеціалізованих програмних продуктів та систем управління проєктами. Найбільш поширеними є Microsoft Project, Primavera, OpenProject, Jira та інші цифрові платформи, які дозволяють автоматизувати побудову мережових графіків, розрахунок критичного шляху, контроль строків виконання робіт та аналіз завантаження ресурсів. У сфері геодезії ці системи часто інтегруються з геоінформаційними технологіями та електронними базами даних проєктів.

Приклад мережевої структури геодезичного проєкту може включати такі послідовні етапи: підготовка технічного завдання, рекогносцирування місцевості, створення геодезичної основи, польові вимірювання, камеральна обробка результатів, контроль точності, створення топографічного плану та оформлення технічного звіту. Частина цих робіт може виконуватися паралельно, що дозволяє скоротити загальну тривалість виробничого циклу.

Мережеві методи планування і управління є ефективним інструментом організації геодезичного виробництва, який забезпечує координацію складних виробничих процесів, оптимізацію строків виконання робіт, раціональне використання ресурсів та підвищення ефективності управління геодезичними проєктами. Використання мережових моделей дозволяє підприємствам

підвищити якість планування, оперативність управлінських рішень та конкурентоспроможність у сучасних умовах розвитку геодезичної галузі.

7.6 Сутність і принципи управління виробництвом

Управління виробництвом є однією з основних функцій діяльності підприємства та становить цілеспрямований процес впливу на виробничу систему з метою забезпечення ефективного функціонування, раціонального використання ресурсів і досягнення запланованих результатів. У сфері геодезичного виробництва управління охоплює організацію, координацію, контроль та регулювання всіх етапів виконання геодезичних, картографічних, кадастрових та землепорядних робіт. Ефективна система управління забезпечує своєчасне виконання виробничих завдань, високу якість робіт, дотримання нормативних вимог та конкурентоспроможність підприємства.

Сутність управління виробництвом полягає у забезпеченні узгодженої діяльності всіх структурних підрозділів підприємства, спрямованої на досягнення виробничих, економічних та організаційних цілей. У процесі управління здійснюється планування виробничої діяльності, організація виконання робіт, розподіл трудових і матеріальних ресурсів, контроль за виконанням виробничих процесів, аналіз результатів діяльності та ухвалення управлінських рішень.

У геодезичному виробництві система управління має свої особливості, пов'язані зі специфікою виробничого процесу. Геодезичні роботи часто виконуються у польових умовах, характеризуються територіальною розосередженістю, сезонністю, залежністю від природно-кліматичних факторів та високими вимогами до точності результатів. Крім того, сучасне геодезичне виробництво передбачає використання складного високоточного обладнання, цифрових технологій, геоінформаційних систем та автоматизованих методів обробки даних, що потребує високого рівня організації управлінських процесів.

Управління виробництвом виконує низку основних функцій. Однією з найважливіших є функція планування, яка передбачає визначення цілей підприємства, обсягів робіт, строків їхнього виконання та необхідних ресурсів. У геодезичному виробництві планування охоплює як стратегічні напрями розвитку підприємства, так і оперативне планування виконання окремих виробничих завдань.

Наступною функцією є організація виробництва, що полягає у формуванні структури підприємства, розподілі обов'язків між працівниками, координації діяльності структурних підрозділів та створенні умов для ефективного виконання робіт. Організація геодезичного виробництва передбачає формування польових бригад, камеральних підрозділів, диспетчерських служб, відділів контролю якості та інших структурних елементів.

Важливою функцією управління є мотивація персоналу, яка спрямована на забезпечення зацікавленості працівників у якісному та продуктивному виконанні своїх обов'язків. У геодезичному виробництві мотивація реалізується через систему оплати праці, преміювання, професійного розвитку, підвищення кваліфікації та створення безпечних умов праці.

Функція контролю полягає у перевірці відповідності фактичних результатів запланованим показникам. Контроль у геодезичному виробництві охоплює перевірку якості польових вимірювань, точності обробки даних, дотримання технологічних процесів, виконання календарних графіків та ефективності використання ресурсів. Контроль може бути попереднім, поточним та підсумковим.

Ефективне управління виробництвом базується на дотриманні певних принципів. Одним із основних є принцип науковості, який передбачає використання сучасних методів управління, економічного аналізу, цифрових технологій та обґрунтованих управлінських рішень. У сучасному геодезичному виробництві цей принцип реалізується через використання геоінформаційних

систем, автоматизованих систем управління проєктами та цифрових технологій обробки просторових даних.

Принцип системності полягає у розгляді виробництва як єдиної взаємопов'язаної системи, де всі структурні елементи функціонують у тісному взаємозв'язку. Наприклад, затримка польових вимірювань безпосередньо впливає на строки камеральної обробки та підготовки кінцевої документації.

Принцип комплексності передбачає врахування технічних, економічних, організаційних та соціальних аспектів управління виробництвом. У процесі управління геодезичними роботами необхідно одночасно враховувати технічний стан обладнання, рівень кваліфікації працівників, економічну ефективність виробництва та вимоги законодавства.

Принцип безперервності означає постійний характер управлінського процесу. Управління виробництвом здійснюється на всіх етапах виконання геодезичних робіт – від отримання замовлення та планування робіт до передачі готової продукції замовнику.

Принцип оперативності передбачає своєчасне реагування на зміни виробничої ситуації та ухвалення швидких управлінських рішень. Для геодезичного виробництва це особливо важливо через можливі зміни погодних умов, технічні несправності обладнання або зміну обсягів робіт.

Принцип економічності полягає у забезпеченні максимально ефективного використання ресурсів підприємства. Управлінські рішення повинні забезпечувати досягнення високих результатів при мінімальних витратах часу, праці та матеріальних ресурсів.

У сучасних умовах важливого значення набуває принцип цифровізації управління. Геодезичні підприємства активно впроваджують автоматизовані системи управління виробництвом, електронний документообіг, хмарні технології, цифрові бази даних та системи дистанційного моніторингу виконання робіт. Це дозволяє підвищити швидкість управлінських процесів,

покращити контроль за виконанням робіт та забезпечити ефективне управління виробничими ресурсами.

Управління виробництвом у сфері геодезичної діяльності є складним багатофункціональним процесом, спрямованим на забезпечення ефективної організації виробничих процесів, раціонального використання ресурсів, підвищення якості геодезичних робіт та досягнення стратегічних цілей підприємства. Дотримання принципів управління дозволяє забезпечити стабільний розвиток геодезичних підприємств та їхню адаптацію до сучасних технологічних і економічних умов.

7.7 Функції і методи управління

Функції і методи управління є основними складовими системи управління виробництвом, які забезпечують реалізацію управлінських рішень, координацію діяльності працівників та ефективне функціонування підприємства. У сфері геодезичного виробництва функції та методи управління мають особливе значення через складність організації виробничих процесів, необхідність високої точності виконання робіт, використання сучасних технологій та постійну взаємодію між польовими і камеральними підрозділами.

Функції управління становлять окремі напрями управлінської діяльності, за допомогою яких здійснюється вплив на виробничий процес та забезпечується досягнення поставлених цілей. Вони формують зміст управлінської роботи та забезпечують узгоджене функціонування всіх структурних елементів підприємства.

Однією з основних функцій є прогнозування. Воно передбачає аналіз тенденцій розвитку геодезичного виробництва, оцінку перспектив розвитку ринку геодезичних послуг, визначення можливих ризиків та формування напрямів розвитку підприємства. У сучасних умовах прогнозування охоплює оцінку потреб у геопросторових даних, перспектив використання безпілотних

літальних апаратів, GNSS-технологій, лазерного сканування та геоінформаційних систем.

Важливою функцією є координація, яка забезпечує узгодження діяльності структурних підрозділів підприємства. У геодезичному виробництві координація особливо необхідна між польовими бригадами, камеральними групами, відділами технічного контролю та адміністративними службами. Завдяки координації забезпечується своєчасна передача результатів польових вимірювань для обробки, контроль виконання календарних графіків та дотримання технологічної послідовності робіт.

Функція регулювання полягає у підтриманні стабільного функціонування виробничої системи шляхом оперативного усунення відхилень від встановлених планів і нормативів. У процесі виконання геодезичних робіт можуть виникати різні непередбачені ситуації: несприятливі погодні умови, технічні несправності обладнання, помилки у вимірюваннях або зміни технічного завдання. Регулювання дозволяє своєчасно вносити зміни до виробничих процесів та забезпечувати безперервність роботи підприємства.

Окреме значення має функція обліку та аналізу. Вона передбачає збір, систематизацію та оцінку інформації про результати діяльності підприємства. У геодезичному виробництві аналізуються показники продуктивності праці, витрати часу на виконання робіт, ефективність використання обладнання, якість геодезичних вимірювань та економічні результати діяльності. Отримані результати використовуються для ухвалення управлінських рішень та вдосконалення виробничих процесів.

Сучасне управління геодезичним виробництвом також включає функцію інформаційного забезпечення. Вона пов'язана з організацією роботи з просторовими даними, електронними базами, геоінформаційними системами, цифровими моделями місцевості та автоматизованими системами управління проєктами. Інформаційне забезпечення дозволяє підвищити швидкість ухвалення управлінських рішень та ефективність виробничої діяльності.

Для реалізації функцій управління використовуються різні методи управління. Методи управління – це способи та прийоми впливу керівництва на працівників і виробничі процеси з метою досягнення поставлених цілей.

У системі геодезичного виробництва значне місце займають організаційно-розпорядчі методи управління. Вони базуються на нормативно-правових документах, наказах, інструкціях, регламентах та службових розпорядженнях. Ці методи забезпечують чіткий порядок виконання робіт, розподіл обов'язків між працівниками, дотримання технологічної дисципліни та виконання вимог нормативних документів у сфері топографо-геодезичної діяльності.

Економічні методи управління ґрунтуються на використанні матеріального стимулювання та економічних важелів впливу. До них належать система оплати праці, преміювання, матеріальне заохочення, фінансове планування, бюджетування та економічний аналіз діяльності підприємства. У геодезичному виробництві економічні методи спрямовані на підвищення продуктивності праці, скорочення виробничих витрат та забезпечення ефективного використання ресурсів.

Соціально-психологічні методи управління спрямовані на формування сприятливого психологічного клімату в колективі, розвиток професійної мотивації працівників та підтримання ефективної взаємодії між співробітниками. Геодезичні роботи часто виконуються у складі польових бригад, тому важливими є взаємна довіра, командна робота, дисципліна та професійна відповідальність. До соціально-психологічних методів належать моральне стимулювання, професійне навчання, розвиток корпоративної культури та підтримка професійного розвитку працівників.

У сучасних умовах розвитку цифрових технологій важливого значення набувають інформаційно-аналітичні методи управління. Вони передбачають використання цифрових платформ, автоматизованих систем управління виробництвом, геоінформаційних систем, супутникового моніторингу та

технологій обробки великих обсягів просторових даних. Використання таких методів дозволяє оперативно отримувати інформацію про стан виробничих процесів, аналізувати ефективність діяльності та приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Ефективність управління геодезичним виробництвом значною мірою залежить від правильного поєднання різних функцій та методів управління. Надмірне використання адміністративних методів може знижувати ініціативність працівників, тоді як винятково економічні методи без належного контролю не завжди забезпечують необхідний рівень якості робіт. Тому сучасна система управління повинна базуватися на комплексному підході, який поєднує організаційні, економічні, соціальні та інформаційні методи впливу.

Функції і методи управління забезпечують організацію ефективної діяльності геодезичних підприємств, координацію виробничих процесів, раціональне використання ресурсів та досягнення високої якості геодезичних робіт. Їх застосування дозволяє підприємствам адаптуватися до сучасних умов розвитку галузі, впроваджувати інноваційні технології та забезпечувати стабільний розвиток виробництва.

7.8 Основні положення та напрями управління виробництвом

Основні положення та напрями управління виробництвом у сфері геодезичної діяльності визначають систему організаційних, економічних, технічних та інформаційних заходів, спрямованих на забезпечення ефективного функціонування підприємства, раціонального використання ресурсів та досягнення високих результатів виробничої діяльності. У сучасних умовах управління геодезичним виробництвом є складним багаторівневим процесом, що охоплює планування, організацію, координацію, контроль і вдосконалення виробничих процесів на всіх етапах виконання робіт.

Основним положенням управління виробництвом є забезпечення цілісності та узгодженості діяльності всіх структурних підрозділів підприємства. Геодезичне виробництво характеризується складною структурою, що включає польові підрозділи, камеральні служби, відділи геоінформаційних технологій, підрозділи технічного контролю, адміністративні та фінансові служби. Ефективне управління передбачає координацію роботи всіх цих елементів для досягнення єдиного виробничого результату.

Важливим положенням є орієнтація управління на забезпечення якості геодезичної продукції. Геодезичні роботи безпосередньо пов'язані з високими вимогами до точності вимірювань, достовірності просторових даних та відповідності результатів нормативним вимогам. Тому система управління повинна включати постійний технічний контроль, перевірку точності вимірювань, аналіз якості виконаних робіт та дотримання державних стандартів і технічних регламентів.

Суттєвим положенням сучасного управління є використання системного підходу. Геодезичне підприємство розглядається як єдина виробнича система, де всі процеси взаємопов'язані між собою. Зміни в одному елементі виробничої системи впливають на роботу інших підрозділів. Наприклад, затримка польових вимірювань призводить до порушення строків камеральної обробки та передачі готової продукції замовнику. Саме тому управління повинно забезпечувати безперервність і збалансованість усіх виробничих процесів.

Одним із ключових положень є забезпечення ефективного використання ресурсів підприємства. До ресурсів геодезичного виробництва належать трудові ресурси, геодезичне обладнання, транспорт, програмне забезпечення, фінансові ресурси та інформаційні дані. Раціональне управління ресурсами дозволяє зменшити виробничі витрати, підвищити продуктивність праці та забезпечити економічну ефективність діяльності підприємства.

Важливого значення набуває принцип адаптивності управління. Геодезичне виробництво функціонує в умовах постійних змін технологій,

нормативної бази, ринку геодезичних послуг та вимог замовників. Система управління повинна забезпечувати здатність підприємства швидко адаптуватися до нових умов, впроваджувати сучасні технології та змінювати організаційні процеси відповідно до потреб ринку.

Сучасні напрями управління геодезичним виробництвом значною мірою пов'язані з цифровізацією виробничих процесів. Одним із провідних напрямів є впровадження геоінформаційних систем, автоматизованих систем управління проєктами, цифрових платформ обробки просторових даних та електронного документообігу. Використання цифрових технологій дозволяє підвищити швидкість обробки інформації, забезпечити точність управлінських рішень та оптимізувати виробничі процеси.

Окремим напрямом є автоматизація геодезичних робіт. Сучасне управління передбачає широке використання GNSS-технологій, електронних тахеометрів, лазерного сканування, безпілотних літальних апаратів, цифрових фотограмметричних систем та автоматизованих комплексів обробки даних. Управлінська діяльність у таких умовах спрямована на інтеграцію нових технологій у виробничий процес та підвищення ефективності роботи підприємства.

Важливим напрямом є управління якістю геодезичної продукції. Сучасні підприємства впроваджують системи менеджменту якості відповідно до міжнародних стандартів, зокрема серії ISO 9001. Це передбачає стандартизацію виробничих процесів, документування процедур контролю, постійний моніторинг якості та вдосконалення технологій виконання робіт.

У сучасних умовах суттєвого значення набуває управління персоналом. Геодезичне виробництво потребує висококваліфікованих фахівців, здатних працювати з сучасним обладнанням і програмним забезпеченням. Тому одним із напрямів управління є організація професійного навчання, підвищення кваліфікації, сертифікація інженерів-геодезистів та розвиток кадрового потенціалу підприємства.

Окремим напрямом є управління інноваційним розвитком підприємства. Гедезична галузь активно розвивається, з'являються нові технології збору та обробки просторових даних, дистанційного зондування Землі, 3D-моделювання та штучного інтелекту. Ефективне управління передбачає постійний моніторинг інновацій, оцінку їхньої ефективності та впровадження у виробничу діяльність.

В умовах сучасного ринку важливим напрямом є стратегічне управління розвитком підприємства. Воно охоплює аналіз ринку гедезичних послуг, оцінку конкурентного середовища, визначення перспективних напрямів діяльності, формування довгострокових виробничих програм та забезпечення стійкого розвитку підприємства.

Особливого значення для гедезичного виробництва набуває екологічний та безпековий напрям управління. Підприємства повинні забезпечувати дотримання вимог охорони праці, техніки безпеки, захисту гедезичних пунктів, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки при виконанні робіт.

Основні положення та напрями управління виробництвом у сфері гедезичної діяльності формують комплексну систему організації виробничих процесів, яка забезпечує ефективне функціонування підприємства, високу якість гедезичних робіт, впровадження сучасних технологій та адаптацію до умов розвитку ринку гедезичних послуг. Сучасне управління виробництвом орієнтоване на цифровізацію, інноваційність, ефективність використання ресурсів та забезпечення конкурентоспроможності підприємств гедезичної галузі.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. У чому полягає сутність планування у гедезичному виробництві та які його основні завдання?
2. Які принципи планування застосовуються при організації гедезичних робіт?

3. Що таке перспективне планування геодезичного виробництва та які питання воно охоплює?
4. Які фактори необхідно враховувати під час перспективного планування діяльності геодезичного підприємства?
5. У чому полягає зміст оперативно-виробничого планування геодезичних робіт?
6. Які основні елементи включає календарно-плановий графік виконання геодезичних робіт?
7. Яке практичне значення мають мережеві методи планування та управління у геодезичному виробництві?
8. Що таке критичний шлях у мережевому графіку та як він впливає на строки виконання робіт?
9. У чому полягає сутність управління виробництвом та які основні принципи ефективного управління геодезичним підприємством?
10. Які функції та методи управління застосовуються у сфері геодезичного виробництва в сучасних умовах?

ТЕМА 8 КОНТРОЛЬ ЗА ВИКОНАННЯМ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ

План

- 8.1 Управління якістю продукції.
- 8.2 Особливості оцінки якості в топографо-геодезичному виробництві.
- 8.3 Технічний контроль геодезичних робіт.

8.1 Управління якістю продукції

Управління якістю продукції у сфері геодезичного виробництва є одним із ключових напрямів організації діяльності підприємств, оскільки результати геодезичних робіт використовуються у будівництві, землеустрої, кадастровій

діяльності, містобудуванні, моніторингу територій, інженерних вишукувань та функціонуванні геоінформаційних систем. Помилки у геодезичних вимірюваннях або документації можуть призвести до значних економічних втрат, порушення будівельних норм, неправильного визначення меж земельних ділянок або спотворення просторових даних. Саме тому система управління якістю у геодезичному виробництві спрямована на забезпечення точності, достовірності, повноти та нормативної відповідності геодезичної продукції.

Під якістю геодезичної продукції розуміють сукупність характеристик результатів геодезичних робіт, які забезпечують їх придатність для використання відповідно до встановлених вимог, нормативів та потреб замовника. До основних показників якості належать точність вимірювань, правильність координатних визначень, повнота відображення ситуації та рельєфу, актуальність просторових даних, якість графічного оформлення матеріалів, відповідність державним стандартам та технічним умовам.

Система управління якістю геодезичної продукції базується на комплексному підході, що охоплює всі етапи виробничого процесу – від підготовки технічного завдання до передачі готових матеріалів замовнику. Якість формується не лише на етапі контролю готової продукції, а безпосередньо під час організації та виконання робіт. Тому сучасне управління якістю передбачає постійний контроль виробничих процесів, профілактику помилок, застосування стандартизованих технологій та забезпечення професійної відповідальності виконавців.

Важливе значення у системі управління якістю мають нормативно-правові та нормативно-технічні документи. Геодезичні роботи в Україні виконуються відповідно до Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність», державних будівельних норм, ДСТУ, технічних інструкцій та інших нормативних документів, що встановлюють вимоги до точності, методики виконання робіт, оформлення документації та контролю результатів. Особливо важливими є вимоги щодо допустимих похибок

геодезичних вимірювань, порядку створення геодезичних мереж, ведення топографічного знімання та обробки просторових даних.

Одним із основних елементів управління якістю є технічний контроль геодезичних робіт. Він здійснюється на всіх стадіях виробництва і включає перевірку польових вимірювань, контроль правильності камеральної обробки, аналіз точності обчислень, перевірку цифрових моделей та графічних матеріалів. Контроль може бути поточним, проміжним і завершальним. Поточний контроль проводиться безпосередньо під час виконання робіт керівниками бригад або відповідальними виконавцями. Проміжний контроль здійснюється після завершення окремих етапів робіт, а завершальний – перед здачею продукції замовнику.

Сучасна система управління якістю геодезичної продукції значною мірою базується на автоматизації процесів контролю. Використання електронних тахеометрів, GNSS-приймачів, лазерного сканування, безпілотних літальних апаратів та спеціалізованого програмного забезпечення дозволяє мінімізувати вплив людського фактора, автоматично перевіряти точність вимірювань, виявляти помилки та забезпечувати високу якість обробки даних. Геоінформаційні системи та цифрові технології також дають можливість здійснювати багаторівневу перевірку просторової інформації та забезпечувати актуальність геоданих.

Важливим напрямом управління якістю є метрологічне забезпечення геодезичних робіт. Усі геодезичні прилади повинні проходити регулярну перевірку, калібрування та метрологічну атестацію. Використання несправного або неповіреного обладнання може призвести до суттєвих похибок вимірювань та втрати достовірності результатів. Саме тому геодезичні підприємства зобов'язані вести облік технічного стану приладів та дотримуватися встановлених міжповірочних інтервалів.

Суттєву роль у забезпеченні якості відіграє кадрове забезпечення. Виконання геодезичних робіт потребує високого рівня професійної підготовки,

практичних навичок та знання сучасних технологій. У зв'язку з цим важливим елементом системи управління якістю є підвищення кваліфікації працівників, професійна сертифікація інженерів-геодезистів, проведення внутрішнього навчання та дотримання професійних стандартів.

У сучасних умовах значного поширення набувають системи менеджменту якості відповідно до міжнародних стандартів серії ISO 9001. Їхнє впровадження дозволяє стандартизувати виробничі процеси, документувати процедури контролю якості, підвищувати ефективність управління та забезпечувати конкурентоспроможність геодезичних підприємств на ринку послуг. Система менеджменту якості передбачає чіткий розподіл відповідальності, постійний моніторинг результатів діяльності, аналіз ризиків та безперервне вдосконалення виробничих процесів.

Окрему увагу у сфері управління якістю приділяють роботі з помилками та невідповідностями. У разі виявлення дефектів геодезичної продукції проводиться аналіз причин їхнього виникнення, визначаються коригувальні заходи та здійснюється повторна перевірка результатів. Це дозволяє попереджати повторення помилок у майбутньому та підвищувати загальний рівень якості виробництва.

У сучасних умовах цифровізації геодезичної діяльності особливого значення набуває інформаційна безпека та захист геопросторових даних. Система управління якістю повинна забезпечувати надійне зберігання цифрових матеріалів, резервне копіювання даних, контроль доступу до інформації та захист результатів геодезичних робіт від втрати або спотворення.

Управління якістю продукції у геодезичному виробництві є комплексною системою організаційних, технічних, кадрових та інформаційних заходів, спрямованих на забезпечення точності, надійності та нормативної відповідності геодезичних робіт. Ефективна система управління якістю забезпечує підвищення конкурентоспроможності підприємства, зменшення виробничих

ризиків, раціональне використання ресурсів та високий рівень довіри замовників до результатів геодезичної діяльності.

8.2 Особливості оцінки якості в топографо-геодезичному виробництві

Особливості оцінки якості в топографо-геодезичному виробництві визначаються специфікою геодезичної продукції, високими вимогами до точності просторових даних та необхідністю суворого дотримання нормативно-технічних вимог. На відміну від багатьох інших видів виробництва, результат геодезичних робіт неможливо оцінити лише за зовнішніми характеристиками або візуальними ознаками. Основним критерієм якості у топографо-геодезичному виробництві є точність, достовірність і повнота отриманої геопросторової інформації.

Оцінка якості геодезичної продукції становить систему організаційних, технічних та аналітичних заходів, спрямованих на визначення відповідності результатів робіт встановленим нормативам, технічному завданню та вимогам замовника. Вона охоплює всі етапи виробничого процесу – від підготовчих робіт до передачі готових матеріалів.

Однією з головних особливостей оцінки якості у топографо-геодезичному виробництві є необхідність контролю метричної точності результатів. Будь-які геодезичні вимірювання супроводжуються похибками, тому система оцінки якості повинна визначати допустимість цих похибок відповідно до нормативних документів. Для різних видів робіт встановлюються свої нормативи точності. Наприклад, при створенні топографічних планів масштабу 1 : 500 вимоги до точності значно вищі, ніж для планів масштабу 1 : 5 000, оскільки такі матеріали використовуються для проєктування інженерних споруд та детального містобудівного планування.

Особливістю оцінки якості є також багаторівневий характер контролю. У топографо-геодезичному виробництві застосовуються внутрішній та зовнішній

контроль. Внутрішній контроль здійснюється безпосередньо підприємством на всіх стадіях виконання робіт, тоді як зовнішній контроль може проводитися замовником або державними органами.

Внутрішній контроль включає перевірку правильності польових вимірювань, аналіз журналів спостережень, оцінку точності геодезичних мереж, перевірку камеральної обробки, контроль цифрових моделей місцевості та графічного оформлення матеріалів. Особливе значення має контроль замкненості ходів, нев'язок у геодезичних побудовах, правильності трансформації координат та узгодженості просторових даних.

Важливою особливістю є необхідність оцінки не лише кінцевого результату, а й самого технологічного процесу виконання робіт. Якість геодезичної продукції значною мірою залежить від дотримання технології вимірювань, правильного використання обладнання, погодних умов, стану геодезичних приладів та кваліфікації виконавців. Саме тому контроль у геодезичному виробництві має профілактичний характер і спрямований на запобігання виникненню помилок.

Суттєвою особливістю сучасної оцінки якості є використання цифрових технологій. Сучасні електронні тахеометри, GNSS-приймачі, лазерні сканери та безпілотні літальні апарати дозволяють автоматично контролювати точність вимірювань, фіксувати похибки та здійснювати оперативну перевірку результатів. Програмне забезпечення для камеральної обробки також містить функції автоматичного контролю якості, аналізу нев'язок, перевірки топології та виявлення помилок у цифрових моделях.

Особливого значення у топографо-геодезичному виробництві набуває оцінка повноти та актуальності інформації. Якісний топографічний план або цифрова карта повинні повністю відображати ситуацію місцевості, інженерні комунікації, рельєф та інші елементи відповідно до вимог нормативних документів. Відсутність окремих об'єктів або використання застарілих даних

суттєво знижує якість продукції та може призвести до помилок у подальшому використанні матеріалів.

Важливою складовою оцінки якості є графічний та інформаційний контроль. У процесі перевірки оцінюється правильність застосування умовних знаків, відповідність масштабу, якість оформлення планів, правильність підписів, відповідність координатних систем та форматів цифрових даних. Для цифрової геодезичної продукції додатково перевіряється структура баз даних, коректність атрибутивної інформації та сумісність із геоінформаційними системами.

Особливістю сучасної системи оцінки якості є впровадження міжнародних стандартів менеджменту якості. Багато геодезичних підприємств працюють відповідно до стандартів ISO 9001, що передбачають документування процедур контролю, управління ризиками, аналіз невідповідностей та постійне вдосконалення виробничих процесів. Це дозволяє забезпечити стабільний рівень якості та підвищити довіру замовників до результатів робіт.

У геодезичному виробництві оцінка якості безпосередньо пов'язана з метрологічним забезпеченням. Усі геодезичні прилади повинні проходити регулярну повірку та калібрування, а результати вимірювань мають відповідати встановленим метрологічним характеристикам. Використання неповідомленого обладнання або порушення правил експлуатації приладів є підставою для визнання результатів робіт неналежної якості.

Окремим напрямом оцінки якості є експертна перевірка результатів геодезичних робіт. Вона може проводитися у випадках виконання особливо відповідальних робіт, створення державних геодезичних мереж, проведення інженерних вишукувань або виникнення спірних ситуацій. Експертна оцінка дозволяє визначити відповідність робіт нормативним вимогам та встановити можливі причини виникнення помилок.

Для сучасного топографо-геодезичного виробництва характерним є ризик-орієнтований підхід до оцінки якості. Найбільша увага приділяється тим етапам робіт, де ймовірність виникнення помилок є найвищою або де можливі помилки можуть мати найбільш серйозні наслідки. Наприклад, особливий контроль здійснюється під час створення геодезичної основи, визначення координат пунктів, виконання інженерно-геодезичних вишукувань для будівництва або обробки даних лазерного сканування.

Оцінка якості в топографо-геодезичному виробництві є складною багатокомпонентною системою контролю, яка поєднує технічні, організаційні, метрологічні та інформаційні методи перевірки результатів робіт. Її головною метою є забезпечення високої точності, достовірності та надійності геодезичної продукції, необхідної для ефективного використання у сфері землеустрою, будівництва, кадастру, містобудування та управління територіями.

8.3 Технічний контроль геодезичних робіт

Технічний контроль геодезичних робіт є невід'ємною складовою системи управління якістю у топографо-геодезичному виробництві та становить комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на перевірку правильності виконання геодезичних робіт, дотримання нормативних вимог, забезпечення необхідної точності вимірювань та відповідності готової продукції технічному завданню. Основною метою технічного контролю є попередження, виявлення та усунення помилок на всіх етапах виробничого процесу.

Особливістю геодезичних робіт є те, що навіть незначні похибки у вимірюваннях можуть призвести до суттєвих помилок у проектуванні, будівництві, кадастровій діяльності або створенні картографічної продукції. Саме тому технічний контроль у геодезичному виробництві має системний характер і здійснюється безперервно протягом усього циклу виконання робіт.

Технічний контроль охоплює підготовчий, польовий та камеральний етапи геодезичного виробництва. На підготовчому етапі перевіряється наявність і правильність оформлення технічного завдання, відповідність проєкту виконання робіт нормативним вимогам, комплектність вихідних матеріалів, актуальність картографічної основи та готовність обладнання до роботи. Особлива увага приділяється перевірці технічного стану геодезичних приладів, наявності свідоцтв про повірку та калібрування обладнання.

Польовий контроль є одним із найважливіших етапів технічного контролю. Він здійснюється безпосередньо під час виконання вимірювань та включає перевірку правильності закріплення геодезичних пунктів, точності центрування приладів, правильності виконання спостережень, ведення польової документації та дотримання методики вимірювань. У процесі контролю перевіряються величини кутових і лінійних неув'язок, точність координатних визначень, правильність побудови геодезичних мереж та відповідність результатів встановленим нормативам.

Особливе значення у польовому контролі має повторність вимірювань. Для перевірки достовірності результатів окремі вимірювання виконуються повторно або незалежно іншими виконавцями. Це дозволяє виявити випадкові та систематичні похибки, оцінити стабільність результатів і забезпечити необхідний рівень точності.

Камеральний контроль здійснюється після завершення польових робіт і включає перевірку правильності математичної обробки результатів, обчислення координат, висот, трансформації даних, побудови цифрових моделей та оформлення графічних матеріалів. Особливу увагу приділяють аналізу неув'язок, правильності застосування систем координат і висот, відповідності умовних знаків та якості оформлення топографічних планів і карт.

У сучасному геодезичному виробництві значну роль відіграє автоматизований технічний контроль. Сучасне програмне забезпечення дозволяє автоматично перевіряти результати вимірювань, виявляти помилки у

координатах, аналізувати точність геодезичних мереж, контролювати топологію цифрових моделей місцевості та оцінювати відповідність просторових даних встановленим параметрам. Автоматизація контролю значно підвищує оперативність перевірки та зменшує вплив людського фактора.

Важливим елементом технічного контролю є метрологічне забезпечення геодезичних робіт. Усі геодезичні прилади повинні проходити регулярну повірку, калібрування та технічне обслуговування відповідно до вимог законодавства у сфері метрології. Контроль метрологічного стану обладнання дозволяє забезпечити достовірність результатів вимірювань та уникнути систематичних похибок.

Залежно від етапу виконання робіт та характеру перевірки технічний контроль поділяється на поточний, проміжний та остаточний. Поточний контроль здійснюється безпосередньо виконавцями та керівниками робіт у процесі виконання виробничих операцій. Проміжний контроль проводиться після завершення окремих етапів робіт, наприклад після створення геодезичної основи або завершення польового знімання. Остаточний контроль виконується перед здачею продукції замовнику та включає комплексну перевірку всіх матеріалів.

Однією з важливих складових технічного контролю є документування результатів перевірок. Усі виявлені помилки, невідповідності та результати повторних вимірювань фіксуються у спеціальних журналах, актах технічного контролю або електронних системах обліку. Це дозволяє забезпечити простежуваність виробничого процесу та відповідальність виконавців за якість робіт.

У сучасних умовах особливого значення набуває контроль цифрових геопросторових даних. Перевіряється правильність структури баз даних, відповідність форматів цифрових матеріалів, точність просторової прив'язки, коректність атрибутивної інформації та сумісність даних із геоінформаційними системами. Для цифрових моделей місцевості додатково оцінюється

правильність побудови рельєфу, відсутність топологічних помилок та повнота інформації.

Суттєву роль у системі технічного контролю відіграє людський фактор. Висока кваліфікація працівників, дотримання виробничої дисципліни, знання нормативних документів та професійна відповідальність безпосередньо впливають на якість виконання геодезичних робіт. Саме тому важливими елементами системи контролю є професійна підготовка персоналу та підвищення кваліфікації фахівців.

Технічний контроль геодезичних робіт є комплексною системою перевірки точності, правильності та нормативної відповідності результатів геодезичної діяльності. Його основною метою є забезпечення високої якості геодезичної продукції, запобігання помилкам, підвищення надійності просторових даних та забезпечення ефективного використання результатів геодезичних робіт у сфері землеустрою, будівництва, кадастру, інженерних вишукувань та управління територіями.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що розуміють під управлінням якістю продукції у топографо-геодезичному виробництві?
2. Які основні показники визначають якість геодезичної продукції?
3. Які нормативно-правові та нормативно-технічні документи регламентують забезпечення якості геодезичних робіт в Україні?
4. У чому полягають особливості оцінки якості в топографо-геодезичному виробництві?
5. Чому точність є основним критерієм оцінки якості геодезичних робіт?
6. Які сучасні цифрові технології використовуються для контролю та оцінки якості геодезичної продукції?
7. Що включає технічний контроль геодезичних робіт на підготовчому, польовому та камеральному етапах?

8. Які види технічного контролю застосовуються у геодезичному виробництві?

9. Яке значення має метрологічне забезпечення для контролю якості геодезичних робіт?

10. Яким чином технічний контроль впливає на достовірність, надійність та практичну придатність геодезичної продукції?

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3 УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ

ТЕМА 9 МЕНЕДЖМЕНТ В ГЕОДЕЗИЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

План

9.1 Менеджмент як структура управління організацією в ринкових умовах.

9.2 Основні сучасні моделі управління.

9.3 Форми менеджменту.

9.4 Ефективність менеджменту.

9.1 Менеджмент як структура управління організацією в ринкових умовах

Менеджмент у сучасних умовах розвитку геодезичного виробництва є однією з ключових складових ефективного функціонування підприємств, установ та організацій, що працюють у сфері геодезії, картографії, землеустрою, кадастру та геоінформаційних технологій. В умовах ринкової економіки діяльність геодезичних підприємств пов'язана з високою конкуренцією, швидким розвитком цифрових технологій, необхідністю оперативного ухвалення управлінських рішень, забезпеченням якості продукції та ефективним використанням ресурсів. Саме тому менеджмент виступає важливим інструментом організації, координації та управління виробничими процесами.

Поняття «менеджмент» походить від англійського слова management і означає управління, керівництво або організацію діяльності. У широкому розумінні менеджмент становить систему принципів, методів, форм та засобів управління організацією, спрямовану на досягнення поставлених цілей шляхом ефективного використання матеріальних, трудових, фінансових та інформаційних ресурсів. У сфері геодезичного виробництва менеджмент

охоплює організацію виконання геодезичних робіт, планування діяльності підприємства, управління персоналом, контроль якості продукції, фінансове забезпечення та впровадження інноваційних технологій.

У ринкових умовах менеджмент набуває особливого значення, оскільки підприємства функціонують в умовах економічної самостійності та несуть повну відповідальність за результати своєї діяльності. Геодезичні підприємства повинні не лише якісно виконувати роботи, а й бути конкурентоспроможними, забезпечувати прибутковість діяльності, адаптуватися до змін ринку та впроваджувати сучасні технології. Це потребує професійного управління всіма виробничими та організаційними процесами.

Менеджмент у геодезичному виробництві виступає як цілісна система управління підприємством, яка забезпечує взаємозв'язок між окремими структурними підрозділами, працівниками, виробничими процесами та зовнішнім середовищем. Основними елементами системи менеджменту є керівництво підприємства, управлінський персонал, виробничі підрозділи, інформаційні потоки, система контролю та механізми ухвалення управлінських рішень.

Структура управління організацією у сфері геодезичного виробництва залежить від масштабу підприємства, виду діяльності, кількості працівників та складності виконуваних робіт. На невеликих підприємствах управління може мати спрощену структуру, де основні функції виконує керівник підприємства або невелика група менеджерів. Великі геодезичні організації мають складні багаторівневі структури управління, що включають виробничі відділи, служби технічного контролю, фінансові підрозділи, відділи планування, маркетингу, управління персоналом та інформаційного забезпечення.

Однією з основних функцій менеджменту є планування діяльності підприємства. У геодезичному виробництві планування охоплює визначення обсягів робіт, розрахунок необхідних ресурсів, формування календарних графіків, прогнозування витрат та визначення строків виконання проєктів.

Ефективне планування дозволяє раціонально використовувати технічні засоби, трудові ресурси та фінансові можливості підприємства.

Важливою функцією менеджменту є організація виробничих процесів. У сфері геодезії це включає формування польових бригад, розподіл обов'язків між працівниками, забезпечення обладнанням, організацію взаємодії між польовими та камеральними підрозділами, координацію виконання робіт та дотримання технологічної послідовності виробничих операцій.

Не менш важливе значення має функція мотивації персоналу. Геодезичне виробництво потребує висококваліфікованих спеціалістів, здатних працювати з сучасним обладнанням та програмним забезпеченням. Тому система менеджменту повинна забезпечувати професійний розвиток працівників, створення належних умов праці, матеріальне стимулювання, підтримку ініціативності та формування відповідальності за результати роботи.

Контроль є ще однією важливою функцією менеджменту. У геодезичному виробництві контроль охоплює перевірку якості виконання робіт, дотримання нормативних вимог, контроль строків виконання проєктів, фінансовий контроль та аналіз ефективності діяльності підприємства. Система контролю дозволяє своєчасно виявляти помилки, коригувати виробничі процеси та забезпечувати високу якість геодезичної продукції.

У сучасних умовах менеджмент тісно пов'язаний із впровадженням цифрових технологій та автоматизацією управлінських процесів. Геодезичні підприємства активно використовують геоінформаційні системи, системи електронного документообігу, програмні комплекси управління проєктами, цифрові бази даних та технології дистанційного моніторингу. Це дозволяє підвищити ефективність управління, скоротити витрати часу та забезпечити оперативне ухвалення рішень.

Сучасний менеджмент у геодезичному виробництві також передбачає стратегічне управління розвитком підприємства. Керівництво повинно враховувати тенденції розвитку ринку геодезичних послуг, впровадження

новітніх технологій, зміни законодавства, потреби замовників та міжнародні стандарти у сфері геодезії і землеустрою. Важливими напрямками стратегічного розвитку є цифровізація виробництва, використання GNSS-технологій, безпілотних літальних апаратів, лазерного сканування, технологій BIM та інтеграція геопросторових даних у системи управління територіями.

В умовах ринкової економіки особливого значення набуває маркетинговий менеджмент. Геодезичні підприємства повинні аналізувати ринок послуг, визначати потреби замовників, формувати конкурентні переваги та підтримувати ділову репутацію. Висока якість робіт, дотримання строків виконання проєктів, впровадження сучасних технологій та професійний підхід до роботи є важливими чинниками конкурентоспроможності підприємства.

Важливою особливістю сучасного менеджменту є ризик-орієнтований підхід до управління. У геодезичному виробництві ризики можуть бути пов'язані з помилками вимірювань, несправністю обладнання, погодними умовами, фінансовими втратами, змінами законодавства або порушенням строків виконання робіт. Ефективна система менеджменту повинна передбачати механізми виявлення, оцінки та мінімізації таких ризиків.

Менеджмент у геодезичному виробництві є комплексною системою управління організацією, спрямованою на забезпечення ефективного функціонування підприємства в умовах ринкової економіки. Він охоплює планування, організацію, мотивацію, контроль та координацію діяльності, забезпечує раціональне використання ресурсів, впровадження сучасних технологій, підвищення конкурентоспроможності та досягнення стратегічних цілей підприємства.

9.2 Основні сучасні моделі управління

Основні сучасні моделі управління формуються під впливом розвитку ринкової економіки, глобалізації, цифровізації виробництва, автоматизації бізнес-процесів та постійного зростання вимог до ефективності діяльності

організацій. Для підприємств у сфері геодезії, землеустрою, картографії та геоінформаційних технологій вибір моделі управління має особливе значення, оскільки саме система управління визначає здатність підприємства адаптуватися до змін зовнішнього середовища, впроваджувати інновації, забезпечувати якість продукції та підтримувати конкурентоспроможність.

Модель управління становить систему принципів, методів, організаційних підходів та управлінських механізмів, які використовуються для координації діяльності підприємства та досягнення поставлених цілей. Сучасні моделі управління відрізняються за рівнем централізації, характером взаємодії між керівниками та працівниками, способами ухвалення рішень, рівнем гнучкості та орієнтацією на результати діяльності.

Однією з найбільш поширених моделей є функціональна модель управління. Вона базується на розподілі управлінських функцій між окремими структурними підрозділами підприємства. У межах цієї моделі створюються спеціалізовані відділи – виробничий, технічний, фінансовий, кадровий, юридичний, маркетинговий тощо. Кожен підрозділ виконує чітко визначені функції та відповідає за окремий напрям діяльності. Для геодезичних підприємств така модель є традиційною та широко використовується у великих організаціях, де існує значний обсяг виробничих процесів і необхідність чіткої спеціалізації.

Перевагами функціональної моделі є висока професійна спеціалізація працівників, чіткий розподіл обов'язків та стабільність управління. Водночас недоліками можуть бути надмірна бюрократизація, складність координації між підрозділами та повільність ухвалення управлінських рішень.

У сучасних умовах дедалі більшого поширення набуває процесна модель управління. Вона базується на управлінні не окремими структурними підрозділами, а виробничими процесами. Основна увага приділяється взаємозв'язку між окремими етапами роботи та кінцевому результату діяльності. Для геодезичного виробництва це особливо актуально, оскільки

виконання геодезичних робіт є комплексним процесом, що включає підготовчий етап, польові вимірювання, камеральну обробку, контроль якості та передачу результатів замовнику.

Процесна модель дозволяє підвищити ефективність взаємодії між підрозділами, скоротити втрати часу, покращити контроль якості та оптимізувати використання ресурсів. Наприклад, при виконанні великого інженерно-геодезичного проєкту всі етапи робіт можуть бути об'єднані в єдиний процес із чітко визначеними строками, відповідальними особами та системою контролю.

Однією з найбільш сучасних моделей є проєктне управління. Воно використовується для реалізації складних і тимчасових завдань, які мають конкретні строки, бюджет та визначений результат. У сфері геодезії проєктний підхід широко застосовується під час виконання інженерних вишукувань, створення топографічних планів, проведення аерофотознімання, розроблення кадастрових систем або впровадження геоінформаційних технологій.

У межах проєктного управління формується команда спеціалістів, яка відповідає за реалізацію конкретного проєкту від початку до завершення. Керівник проєкту координує роботу виконавців, контролює строки виконання, бюджет, якість робіт та взаємодію із замовником. Перевагою цієї моделі є висока гнучкість, оперативність ухвалення рішень та орієнтація на досягнення конкретного результату.

Для сучасних геодезичних підприємств також характерне використання матричної моделі управління, яка поєднує функціональний та проєктний підходи. У такій системі працівники одночасно підпорядковуються керівнику функціонального підрозділу та керівнику проєкту. Наприклад, інженер-геодезист може входити до складу виробничого відділу підприємства, але одночасно працювати над конкретним проєктом зі створення цифрової моделі місцевості.

Матрична модель дозволяє ефективно використовувати кадрові ресурси, швидко формувати команди для виконання складних завдань та забезпечувати взаємодію між різними підрозділами. Проте така система потребує високого рівня координації та чіткого розподілу повноважень.

Суттєвого поширення у сучасному менеджменті набуває стратегічна модель управління. Вона орієнтована на довгостроковий розвиток підприємства та формування його конкурентних переваг. Стратегічне управління передбачає аналіз ринку, прогнозування тенденцій розвитку галузі, визначення перспективних напрямів діяльності та впровадження інноваційних технологій.

Для геодезичних підприємств стратегічний менеджмент особливо важливий у зв'язку зі швидким розвитком цифрових технологій. Підприємства повинні враховувати впровадження GNSS-технологій, безпілотних літальних апаратів, лазерного сканування, BIM-технологій та геоінформаційних систем. Стратегічна модель управління дозволяє своєчасно адаптувати підприємство до змін ринку та забезпечити його довгострокову ефективність.

Однією з сучасних тенденцій є впровадження адаптивної моделі управління, яка базується на гнучкому реагуванні на зміни зовнішнього середовища. Така модель особливо актуальна в умовах економічної нестабільності, швидкого розвитку технологій та змін законодавства. Адаптивне управління передбачає постійний моніторинг ситуації, оперативне коригування планів та використання гнучких організаційних структур.

У сучасних організаціях також активно застосовується інноваційна модель управління, яка орієнтована на впровадження новітніх технологій, розвиток творчого потенціалу працівників та постійне вдосконалення виробничих процесів. Для геодезичного виробництва це може проявлятися у впровадженні автоматизованих систем обробки даних, використанні хмарних сервісів, штучного інтелекту, цифрових платформ управління просторовими даними та автоматизованих систем моніторингу територій.

Сучасні моделі управління значною мірою орієнтовані на людський капітал та розвиток персоналу. Все більшого значення набуває командна робота, корпоративна культура, професійне навчання та створення умов для самореалізації працівників. У сфері геодезії це особливо важливо через постійне оновлення технологій та необхідність високого рівня професійної підготовки спеціалістів.

В умовах цифровізації управління геодезичним виробництвом активно впроваджуються інформаційні системи менеджменту, системи електронного документообігу, автоматизовані системи планування ресурсів підприємства та цифрові платформи управління проєктами. Це дозволяє забезпечити оперативний обмін інформацією, підвищити прозорість управління та скоротити витрати часу на ухвалення рішень.

Сучасні моделі управління у геодезичному виробництві є багатокомпонентними системами, які поєднують організаційні, технологічні та управлінські підходи. Їх використання дозволяє підвищити ефективність діяльності підприємств, забезпечити якість геодезичної продукції, оптимізувати використання ресурсів та забезпечити адаптацію організацій до сучасних умов розвитку ринку геодезичних послуг.

9.3 Форми менеджменту

Форми менеджменту становлять способи організації управлінської діяльності, які визначають характер взаємодії між керівниками та працівниками, механізми ухвалення управлінських рішень, рівень централізації управління та особливості функціонування організації в цілому. У сфері геодезичного виробництва форми менеджменту мають важливе значення, оскільки ефективність виконання геодезичних, картографічних, кадастрових та землепорядних робіт значною мірою залежить від правильно організованої системи управління.

У сучасних умовах розвитку ринкової економіки форми менеджменту постійно вдосконалюються під впливом цифровізації, розвитку геоінформаційних технологій, автоматизації виробництва та зростання конкуренції на ринку геодезичних послуг. Для геодезичних підприємств важливо обирати такі форми менеджменту, які забезпечують оперативність управління, ефективне використання ресурсів, контроль якості продукції та здатність адаптуватися до змін зовнішнього середовища.

Однією з основних форм менеджменту є централізований менеджмент. У межах цієї форми основні управлінські рішення приймаються керівництвом підприємства, а нижчі рівні управління виконують переважно виконавчі функції. Централізований менеджмент забезпечує єдність управлінської політики, чіткий контроль за діяльністю підрозділів та високу дисципліну виконання робіт.

У геодезичному виробництві централізована форма управління часто використовується у державних підприємствах, великих виробничих організаціях або під час виконання масштабних державних проєктів. Наприклад, при створенні державних геодезичних мереж або виконанні національних картографічних програм централізоване управління дозволяє забезпечити дотримання єдиних стандартів та нормативних вимог.

Перевагами централізованого менеджменту є чітка система підпорядкування, уніфікація виробничих процесів та ефективний контроль. Водночас недоліками можуть бути повільність ухвалення рішень, надмірна бюрократизація та недостатня гнучкість у реагуванні на зміни виробничої ситуації.

Протилежною формою є децентралізований менеджмент, який передбачає передачу частини управлінських повноважень окремим структурним підрозділам або керівникам нижчого рівня. У такій системі підрозділи мають більшу самостійність у прийнятті рішень, організації роботи та використанні ресурсів.

Для сучасних геодезичних підприємств децентралізація є особливо актуальною у зв'язку з необхідністю оперативного виконання польових робіт, швидкого реагування на зміни умов виробництва та реалізації проєктів у різних регіонах. Наприклад, польові геодезичні бригади можуть самостійно вирішувати питання організації вимірювань, використання обладнання або коригування графіків робіт залежно від погодних умов чи особливостей місцевості.

Перевагами децентралізованого менеджменту є підвищення оперативності управління, розвиток ініціативності працівників та швидке ухвалення рішень. Разом із тим така форма потребує високого рівня професійної підготовки керівників і ефективної системи координації діяльності підрозділів.

У сучасних організаціях широко застосовується колегіальна форма менеджменту. Вона базується на спільному прийнятті управлінських рішень групою керівників або спеціалістів. У геодезичному виробництві колегіальний підхід використовується під час розгляду складних технічних питань, затвердження проєктів, аналізу результатів робіт або впровадження нових технологій.

Колегіальний менеджмент сприяє більш об'єктивному прийняттю рішень, врахуванню думки спеціалістів різного профілю та зниженню ризику помилок. Наприклад, при розробленні великого проєкту створення цифрової моделі території до процесу ухвалення рішень можуть залучатися інженери-геодезисти, картографи, спеціалісти з ГІС, програмісти та економісти.

Важливе місце у сучасному менеджменті займає проєктна форма управління. Вона передбачає організацію діяльності підприємства навколо окремих проєктів, кожен із яких має визначені строки, бюджет та конкретний результат. У сфері геодезії така форма широко використовується під час виконання інженерних вишукувань, кадастрових робіт, аерофотознімання, створення цифрових карт або геоінформаційних систем.

Проектний менеджмент дозволяє ефективно координувати діяльність спеціалістів різного профілю, контролювати виконання робіт та забезпечувати досягнення поставлених цілей у встановлені строки. Особливе значення ця форма має для підприємств, які одночасно виконують декілька складних проєктів.

Однією з найбільш сучасних форм є командний менеджмент, який базується на організації роботи у вигляді команд або робочих груп. У такій системі велика увага приділяється співпраці між працівниками, спільному вирішенню проблем та розвитку професійної взаємодії.

Для геодезичного виробництва командний підхід є особливо ефективним під час виконання комплексних польових робіт, реалізації інноваційних проєктів або створення цифрових геопросторових систем. Наприклад, команда може складатися з геодезистів, операторів безпілотних літальних апаратів, фахівців із лазерного сканування, GIS-аналітиків та програмістів.

Сучасною формою управління є також адаптивний менеджмент, який передбачає гнучке реагування на зміни зовнішнього середовища. В умовах швидкого розвитку технологій, змін законодавства та нестабільності ринку геодезичних послуг підприємства повинні оперативно змінювати організацію роботи, технології виробництва та структуру управління.

Адаптивний менеджмент дозволяє підприємствам швидко впроваджувати нові технології, реагувати на потреби замовників та мінімізувати ризики. Наприклад, у разі появи нових технологій супутникового позиціонування або змін у нормативно-правовій базі підприємство повинно оперативно адаптувати свої виробничі процеси та систему управління.

У сучасному геодезичному виробництві дедалі більшого поширення набуває цифровий менеджмент, який базується на використанні інформаційних технологій, автоматизованих систем управління, електронного документообігу та цифрових платформ управління проєктами. Така форма менеджменту дозволяє забезпечити оперативний обмін інформацією, контроль виробничих

процесів у режимі реального часу та підвищити ефективність ухвалення рішень.

Особливого значення цифровий менеджмент набуває у сфері геоінформаційних систем, дистанційного зондування Землі, обробки великих обсягів просторових даних та управління інженерними проєктами. Використання цифрових технологій дозволяє автоматизувати значну частину управлінських процесів та підвищити точність і швидкість виконання робіт.

У практиці сучасних геодезичних підприємств найчастіше використовується комбінований підхід до менеджменту, коли поєднуються різні форми управління залежно від виду діяльності, масштабу підприємства та специфіки виконуваних робіт. Наприклад, стратегічні рішення можуть прийматися централізовано, а організація виконання окремих проєктів здійснюватися за принципами децентралізованого або проєктного менеджменту.

Форми менеджменту у геодезичному виробництві становлять різноманітні способи організації управлінської діяльності, спрямовані на забезпечення ефективного функціонування підприємства в умовах ринкової економіки. Використання сучасних форм менеджменту дозволяє підвищити продуктивність праці, забезпечити якість геодезичної продукції, оптимізувати використання ресурсів та забезпечити конкурентоспроможність підприємств на ринку геодезичних послуг.

9.4 Ефективність менеджменту

Ефективність менеджменту є одним із ключових показників результативності діяльності підприємства та визначає здатність системи управління забезпечувати досягнення поставлених цілей із мінімальними витратами ресурсів і максимальним економічним та організаційним результатом. У сфері геодезичного виробництва ефективність менеджменту має

особливе значення, оскільки діяльність геодезичних підприємств пов'язана зі складними виробничими процесами, високими вимогами до точності результатів, значною вартістю обладнання та необхідністю дотримання встановлених строків виконання робіт.

У сучасних умовах ринкової економіки ефективність менеджменту визначає конкурентоспроможність геодезичного підприємства, його фінансову стабільність, здатність впроваджувати інновації та адаптуватися до змін зовнішнього середовища. Високий рівень управління забезпечує раціональне використання матеріальних, трудових, фінансових та інформаційних ресурсів, сприяє підвищенню продуктивності праці та покращенню якості геодезичної продукції.

Під ефективністю менеджменту розуміють співвідношення між досягнутими результатами діяльності підприємства та витратами, необхідними для їх отримання. Результативність управління проявляється не лише у фінансових показниках, а й у якості організації виробничих процесів, рівні координації діяльності підрозділів, задоволеності замовників, стабільності роботи підприємства та професійному розвитку персоналу.

У геодезичному виробництві ефективність менеджменту оцінюється з урахуванням специфіки галузі. Геодезичні роботи мають комплексний характер і включають підготовчі, польові та камеральні процеси, що потребують чіткої координації та контролю. Помилки в управлінні можуть призводити до порушення строків виконання проєктів, втрати точності вимірювань, збільшення витрат або виникнення виробничих ризиків.

Одним із головних критеріїв ефективності менеджменту є економічна ефективність. Вона характеризується рівнем прибутковості підприємства, рентабельністю виробництва, продуктивністю праці, рівнем собівартості робіт та ефективністю використання ресурсів. Для геодезичних підприємств важливими показниками є також рівень завантаження обладнання, ефективність використання геодезичних приладів, витрати часу на виконання

польових і камеральних робіт та оптимальність використання транспортних ресурсів.

Наприклад, впровадження сучасних GNSS-технологій, безпілотних літальних апаратів або автоматизованих систем обробки даних дозволяє значно скоротити тривалість польових робіт та підвищити продуктивність праці. Це безпосередньо впливає на економічну ефективність підприємства та покращує результати його діяльності.

Важливим показником є виробнича ефективність менеджменту, яка характеризує здатність системи управління забезпечувати безперервність і узгодженість виробничих процесів. У геодезичному виробництві це проявляється у правильній організації польових робіт, своєчасному забезпеченні бригад обладнанням, координації діяльності польових і камеральних підрозділів, дотриманні календарних графіків та ефективному розподілі завдань між працівниками.

Одним із ключових аспектів ефективного менеджменту є забезпечення високої якості геодезичної продукції. Якість результатів геодезичних робіт безпосередньо залежить від організації контролю, кваліфікації персоналу, використання сучасного обладнання та дотримання нормативно-технічних вимог. Ефективний менеджмент передбачає створення системи технічного контролю, організацію перевірки результатів вимірювань, управління ризиками та постійне вдосконалення виробничих процесів.

В умовах сучасного розвитку геодезичного виробництва важливого значення набуває інноваційна ефективність менеджменту. Вона характеризує здатність підприємства впроваджувати нові технології, автоматизовані системи управління, сучасне програмне забезпечення та цифрові методи обробки просторових даних. Інноваційний менеджмент дозволяє підвищити конкурентоспроможність підприємства та забезпечити його адаптацію до сучасних вимог ринку.

Наприклад, використання технологій лазерного сканування, фотограмметрії, BIM-моделювання та геоінформаційних систем значно розширює можливості геодезичних підприємств і дозволяє виконувати роботи з більшою точністю та швидкістю. Водночас впровадження інновацій потребує ефективного управління персоналом, організації навчання працівників та раціонального планування інвестицій.

Суттєвим показником ефективності менеджменту є кадрова ефективність. Вона визначається рівнем професійної підготовки працівників, стабільністю кадрового складу, продуктивністю праці та ефективністю системи мотивації персоналу. У сфері геодезії особливо важливим є забезпечення високого рівня кваліфікації спеціалістів, оскільки сучасне геодезичне обладнання та програмні комплекси потребують спеціальних знань і навичок.

Ефективний менеджмент передбачає створення умов для професійного розвитку працівників, організацію підвищення кваліфікації, підтримку командної роботи та стимулювання ініціативності персоналу. Важливе значення мають також соціальні гарантії, безпечні умови праці та система матеріального стимулювання.

У сучасних умовах важливою складовою ефективності менеджменту є інформаційна ефективність. Вона визначається швидкістю обміну інформацією, якістю управлінських рішень, рівнем автоматизації управлінських процесів та ефективністю використання цифрових технологій. Геодезичні підприємства активно впроваджують системи електронного документообігу, програмні комплекси управління проектами, хмарні сервіси та цифрові бази геопросторових даних.

Інформаційні технології дозволяють забезпечити оперативний контроль виконання робіт, автоматизувати обробку даних, покращити координацію між підрозділами та скоротити витрати часу на управлінські процеси. Наприклад, сучасні системи моніторингу проектів дають можливість керівництву в режимі

реального часу контролювати стан виконання польових робіт, використання ресурсів та дотримання графіків.

Важливим напрямом сучасного менеджменту є оцінка ризиків та забезпечення стійкості діяльності підприємства. У геодезичному виробництві ризики можуть бути пов'язані з технічними несправностями обладнання, помилками вимірювань, несприятливими погодними умовами, змінами законодавства або фінансовими труднощами. Ефективний менеджмент передбачає створення системи прогнозування та мінімізації ризиків, що дозволяє забезпечити стабільність роботи підприємства.

Оцінка ефективності менеджменту може здійснюватися за допомогою різних методів та показників. До них належать економічний аналіз, аудит виробничих процесів, оцінка якості продукції, аналіз продуктивності праці, моніторинг виконання проєктів та оцінка задоволеності замовників. У сучасних організаціях також активно використовуються системи ключових показників ефективності (KPI), які дозволяють оцінювати результативність діяльності окремих працівників, підрозділів та підприємства в цілому.

Ефективність менеджменту у геодезичному виробництві є комплексною характеристикою, яка визначає здатність системи управління забезпечувати досягнення виробничих, економічних та організаційних цілей підприємства. Високий рівень ефективності менеджменту сприяє підвищенню якості геодезичних робіт, оптимізації використання ресурсів, впровадженню інноваційних технологій та забезпеченню конкурентоспроможності підприємства в умовах сучасного ринку геодезичних послуг.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Дайте визначення поняття «менеджмент» та поясніть його роль у системі управління геодезичним виробництвом.
2. Які основні функції менеджменту реалізуються на геодезичних підприємствах?

3. Охарактеризуйте особливості менеджменту в умовах ринкової економіки у сфері геодезії та землеустрою.

4. Назвіть та поясніть основні сучасні моделі управління, що використовуються у геодезичному виробництві.

5. У чому полягають переваги та недоліки функціональної і процесної моделей управління?

6. Поясніть сутність проєктного менеджменту та наведіть приклади його застосування у геодезичній діяльності.

7. Які форми менеджменту застосовуються у сфері топографо-геодезичних робіт та чим вони відрізняються між собою?

8. У чому полягає сутність централізованої та децентралізованої форм менеджменту?

9. Які показники використовуються для оцінки ефективності менеджменту на геодезичному підприємстві?

10. Як впровадження сучасних цифрових технологій та геоінформаційних систем впливає на ефективність менеджменту у геодезичному виробництві?

ТЕМА 10 МАРКЕТИНГ В ГЕОДЕЗИЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

План

10.1 Основні принципи маркетингу.

10.2 Дослідження ринків.

10.3 Дослідження продукції.

10.4 Ціноутворення.

10.1 Основні принципи маркетингу

У сучасній економічній науці маркетинг розглядається як комплексна система управління діяльністю підприємства, спрямована на виявлення,

формування та задоволення потреб споживачів з одночасним досягненням економічних цілей організації. У межах маркетингу він виступає не допоміжною функцією, а стратегічною основою ухвалення управлінських рішень.

Сутність маркетингу полягає у створенні цінності для споживача. Це означає, що будь-який продукт або послуга повинні не просто існувати, а вирішувати конкретну проблему клієнта або задовольняти його потребу. У випадку геодезичного виробництва це може бути забезпечення точності кадастрових даних, супровід будівництва, створення топографічних планів або геоінформаційних моделей територій. Таким чином, маркетинг безпосередньо інтегрується у професійну діяльність інженера-геодезиста, адже визначає, які саме послуги будуть затребувані, у якому обсязі та з якими характеристиками якості.

Ключовим є поняття потреби – внутрішнього відчуття нестачі, яке може бути як фізичним, так і соціально-економічним. Наприклад, орган місцевого самоврядування має потребу в актуалізації картографічної інформації для ефективного управління територією. Потреба трансформується у попит лише тоді, коли вона підкріплена платоспроможністю, тобто можливістю оплатити відповідну послугу. Саме попит формує ринок, який у геодезії представлений як сукупність замовників – від приватних осіб до великих девелоперських компаній і державних установ.

Наступним фундаментальним поняттям є продукт. У класичному розумінні маркетингу продукт – це не лише матеріальний об’єкт, а будь-яка цінність, яка пропонується ринку. У геодезичному виробництві продуктом виступає послуга або результат інтелектуально-технічної діяльності: топографічний план масштабу 1 : 500, цифрова модель рельєфу, кадастровий план земельної ділянки або звіт про інженерно-геодезичні вишукування. Особливістю такого продукту є його нематеріальний характер, що значно підвищує роль довіри, репутації та професійної компетентності виконавця.

Важливе місце займає поняття цінності та задоволення. Споживач оцінює не просто ціну послуги, а співвідношення між отриманою вигодою і витратами. Наприклад, забудовник може обрати дорожчу геодезичну компанію, якщо вона гарантує високу точність вимірювань і мінімізує ризики помилок у будівництві, що в перспективі зменшує витрати на виправлення дефектів. Саме тому маркетинг у геодезії тісно пов'язаний із управлінням якістю.

Ключовою категорією є також ринок як середовище взаємодії попиту і пропозиції. Ринок геодезичних послуг в Україні має свої особливості: високу залежність від будівельної галузі, державного регулювання, наявність ліцензійних вимог та вплив цифровізації. У таких умовах маркетинг дозволяє підприємству адаптуватися до змін, знаходити нові ніші, наприклад, у сфері геоінформаційні системи або дистанційного зондування Землі.

Основні принципи маркетингу формуються як узагальнення практичного досвіду функціонування підприємств у конкурентному середовищі. Центральним серед них є принцип орієнтації на споживача, який передбачає, що всі управлінські рішення повинні виходити з аналізу потреб клієнтів. У геодезичному виробництві це означає врахування специфіки замовника: для приватної особи важлива швидкість і доступність послуги, для великої компанії – точність, відповідність нормативам і комплексність обслуговування.

Не менш важливим є принцип системності, який передбачає розгляд маркетингу як цілісної системи, де всі елементи взаємопов'язані. Наприклад, ціна послуги не може визначатися ізольовано від її якості, термінів виконання та репутації підприємства. У геодезичній практиці це проявляється у формуванні комплексних пакетів послуг, коли замовнику пропонується не окрема зйомка, а повний цикл робіт – від вишукувань до супроводу проєкту.

Принцип адаптивності відображає здатність підприємства швидко реагувати на зміни зовнішнього середовища. У сучасних умовах це особливо актуально, оскільки геодезична галузь активно трансформується під впливом нових технологій, таких як безпілотні літальні апарати, лазерне сканування та

автоматизовані системи обробки даних. Підприємство, яке не враховує ці тенденції, втрачає конкурентоспроможність.

Принцип довгострокової орієнтації передбачає, що маркетинг спрямований не лише на одноразовий продаж, а на формування стабільних відносин із клієнтами. У геодезичному виробництві це проявляється у повторних замовленнях, довгострокових контрактах та рекомендаціях, які є одним із найефективніших каналів залучення нових клієнтів.

Маркетинг є не просто допоміжним інструментом, а фундаментальною управлінською концепцією, яка забезпечує ефективне функціонування геодезичного підприємства в умовах конкуренції та динамічних змін. Він дозволяє не лише знаходити клієнтів, але й формувати сучасні професійні послуги, орієнтовані на реальні потреби суспільства, що особливо важливо в умовах післявоєнного відновлення територій, розвитку інфраструктури та цифровізації земельних ресурсів.

10.2 Дослідження ринків

Переходячи до питання дослідження ринків, важливо підкреслити, що саме цей етап є відправною точкою всієї маркетингової діяльності підприємства. Без системного аналізу ринку будь-які управлінські рішення стають інтуїтивними, а отже – ризикованими. У межах маркетингового дослідження ринку розглядається як безперервний процес збору, обробки та аналізу інформації про зовнішнє середовище з метою ухвалення обґрунтованих управлінських рішень. Для геодезичного виробництва це має особливе значення, оскільки ринок геодезичних послуг є тісно пов'язаним із будівництвом, земельними відносинами, інфраструктурним розвитком та державним регулюванням.

Сутність дослідження ринку полягає у виявленні реальних і потенційних потреб споживачів, оцінці обсягів попиту, аналізі конкурентного середовища та

визначенні перспектив розвитку. У геодезії це означає не лише розуміння того, скільки замовлень на топографічні зйомки чи кадастрові роботи існує в певному регіоні, а й прогнозування змін, наприклад, у зв'язку з активізацією будівництва, впровадженням цифрових кадастрових систем або післявоєнної відбудовою територій.

Дослідження ринку виконує не лише описову, а й управлінську функцію. Воно забезпечує підприємство інформацією для ухвалення стратегічних і тактичних рішень, знижує рівень невизначеності та мінімізує ризики господарської діяльності. У практиці геодезичного виробництва це означає можливість не просто реагувати на запити клієнтів, а випереджати їх, формуючи нові види послуг. Наприклад, поява попиту на тривимірні моделі територій або цифрові кадастрові рішення є результатом не лише технологічного розвитку, а й своєчасного аналізу ринку. Таким чином, дослідження ринку виконує прогностичну функцію, дозволяючи підприємству планувати свою діяльність на перспективу.

Особливістю дослідження ринку геодезичних послуг є його міждисциплінарний характер. Воно охоплює економічні, правові та технічні аспекти. Наприклад, зміни у земельному законодавстві можуть суттєво вплинути на попит на послуги землеустрою, а впровадження нових технологій – змінити структуру пропозиції. У цьому контексті дослідження ринку виконує функцію «системи раннього попередження», дозволяючи підприємству адаптувати свою діяльність до змін зовнішнього середовища.

Одним із ключових напрямів є аналіз споживачів. У геодезичному виробництві вони є доволі різноманітними: це можуть бути приватні особи, органи місцевого самоврядування, будівельні компанії, аграрні підприємства або державні установи. Кожна з цих груп має свої специфічні вимоги до якості, термінів виконання та вартості робіт. Наприклад, для приватного замовника визначальним фактором часто є швидкість і доступність послуги, тоді як для

великого девелопера – точність, комплексність і відповідність нормативним вимогам.

У цьому контексті особливого значення набуває сегментація ринку – поділ споживачів на однорідні групи за певними критеріями. У геодезичному виробництві сегментація може здійснюватися за типом замовника, масштабом проєктів або видом робіт. Наприклад, окремо виділяються сегменти приватних землевласників, девелоперських компаній, аграрного бізнесу та органів місцевого самоврядування. Кожен із цих сегментів має різний рівень платоспроможності, різні вимоги до точності та різні очікування щодо термінів виконання робіт. Саме тому універсальна пропозиція на ринку геодезичних послуг є менш ефективною, ніж спеціалізована.

Не менш важливим є аналіз конкурентного середовища. Ринок геодезичних послуг характеризується наявністю значної кількості малих і середніх підприємств, що створює високий рівень конкуренції. Дослідження дозволяє визначити сильні та слабкі сторони конкурентів, їх цінову політику, спектр послуг і рівень технологічного оснащення. Наприклад, якщо більшість компаній у регіоні використовує традиційні методи зйомки, впровадження сучасних технологій, таких як лазерне сканування або безпілотні системи, може стати суттєвою конкурентною перевагою.

У сучасних умовах конкурентна боротьба виходить за межі традиційного суперництва за ціну або строки виконання робіт. Все більшого значення набуває цифрова присутність підприємства, його репутація в онлайн-середовищі, швидкість комунікації із замовником та рівень автоматизації процесів. Наявність власного вебсайту, портфоліо виконаних робіт, використання геоінформаційних сервісів і цифрових платформ стають важливими чинниками конкурентоспроможності. Таким чином, дослідження ринку повинно охоплювати не лише «класичних» конкурентів, а й цифрове середовище функціонування бізнесу.

Важливим елементом є також аналіз ринкової кон'юнктури, який відображає поточний стан ринку, співвідношення попиту і пропозиції, рівень цін та динаміку їх змін. У геодезії це може проявлятися у сезонних коливаннях попиту, наприклад, активізації будівельних робіт у теплий період року, або у зростанні попиту на кадастрові послуги у зв'язку зі змінами у законодавстві.

Методично дослідження ринку базується на використанні різних джерел інформації. Первинна інформація отримується безпосередньо від споживачів через опитування, інтерв'ю або аналіз замовлень. Вторинна інформація включає статистичні дані, аналітичні звіти, матеріали державних органів, зокрема у сфері земельних ресурсів. У сучасних умовах особливого значення набувають цифрові джерела інформації, включаючи відкриті дані та геоінформаційні ресурси, що пов'язані з геоінформаційними системами.

Результатом дослідження ринку є формування інформаційної бази для ухвалення управлінських рішень. Це дозволяє визначити цільові сегменти ринку, сформувані конкурентоспроможну пропозицію, оптимізувати цінову політику та обрати ефективні канали взаємодії з клієнтами. У геодезичному виробництві це може означати, наприклад, спеціалізацію підприємства на обслуговуванні будівельних компаній або, навпаки, орієнтацію на масові послуги для населення.

З методичного погляду дослідження ринку здійснюється із застосуванням як якісних, так і кількісних методів. Якісні методи спрямовані на глибоке розуміння мотивації споживачів і включають інтерв'ю, експертні оцінки та аналіз кейсів. Кількісні методи базуються на статистичних даних і дозволяють оцінити масштаби попиту, частку ринку та динаміку змін. У геодезичній практиці особливо ефективним є поєднання цих підходів, коли статистичні дані доповнюються аналізом реальних замовлень і практичних ситуацій.

Дослідження ринку є фундаментальним інструментом управління геодезичним підприємством, який забезпечує перехід від інтуїтивного до науково обґрунтованого ухвалення рішень. Воно дозволяє не лише оцінити

поточний стан ринку, але й прогнозувати його розвиток, що є критично важливим в умовах динамічних змін економіки, цифровізації та відновлення територій.

10.3 Дослідження продукції

У сучасному розумінні маркетингу продукт є центральною категорією всієї ринкової діяльності підприємства. Саме через продукт підприємство взаємодіє зі споживачем, формує свою конкурентну позицію та забезпечує економічний результат. У сфері геодезичного виробництва ця категорія має специфічний зміст, оскільки продуктом виступає не матеріальний товар, а комплекс професійних послуг і технічних результатів, які мають високу інтелектуальну складову та жорстку нормативну регламентацію.

У контексті дослідження продукції доцільно враховувати концепцію життєвого циклу геодезичних послуг і продуктів. Як і будь-який інший товар на ринку, геодезична продукція проходить кілька стадій розвитку – від появи до втрати актуальності.

На етапі впровадження нові технології, такі як аерофотозйомка з використанням безпілотних літальних апаратів або лазерне сканування, потребують значних інвестицій і мають обмежене коло замовників. На стадії зростання попит стрімко збільшується, формується конкуренція, а технологія стає більш доступною. На етапі зрілості ринок насичується, відбувається стандартизація послуг і зниження цін. На стадії спаду технологія поступово витісняється більш сучасними рішеннями.

Розуміння життєвого циклу дозволяє підприємству:

- обирати правильну стратегію просування;
- планувати інвестиції;
- своєчасно оновлювати технічну базу.

У сучасних умовах дослідження продукції неможливе без урахування глобальних технологічних трендів. Геодезична галузь активно інтегрується у цифрову економіку, що змінює саму сутність продукту.

Сьогодні спостерігається перехід:

- від окремих вимірювань до комплексних цифрових моделей територій;
- від паперових матеріалів до інтерактивних геоінформаційних систем;
- від локальних робіт до інтеграції в національні та міжнародні геопросторові платформи.

Особливого значення набувають:

- цифрові двійники територій (Digital Twin);
- BIM-технології у будівництві;
- автоматизація обробки геоданих;
- інтеграція з Державним земельним кадастром.

Це означає, що сучасний геодезичний продукт – це вже не просто карта або координати, а складна інформаційна система.

Дослідження продукції є системним процесом аналізу характеристик, якості, структури, конкурентоспроможності та відповідності послуг вимогам ринку. Його головна мета полягає у визначенні того, наскільки пропоновані підприємством геодезичні послуги відповідають потребам споживачів, сучасним технологічним вимогам та умовам конкурентного середовища. Це означає, що об'єктом дослідження виступає не лише кінцевий результат, наприклад топографічний план чи цифрова модель місцевості, а весь процес створення продукту, включаючи технології, обладнання, кваліфікацію персоналу та організацію робіт.

Особливістю геодезичного продукту є його багатовимірність. З одного боку, він має чітко визначені технічні параметри – точність вимірювань, відповідність державним стандартам, повноту інформації. З іншого боку, він

має споживчі характеристики, які безпосередньо впливають на вибір клієнта: терміни виконання, зручність комунікації, рівень сервісу, наявність консультаційної підтримки. Саме тому дослідження продукції повинно поєднувати технічний і маркетинговий підходи.

У практиці геодезичного виробництва дослідження продукції починається з аналізу її структури. Поняття продукту доцільно розглядати на кількох рівнях. Базовий рівень відображає основну функцію послуги – наприклад, отримання достовірної геопросторової інформації. Фактичний рівень включає конкретні характеристики продукту: масштаб зйомки, точність, формат даних, спосіб подання результатів. Розширений рівень охоплює додаткові послуги, які формують конкурентну перевагу: супровід проекту, консультації, інтеграцію результатів у геоінформаційні системи, візуалізацію даних.

Дослідження продукції також передбачає оцінку її якості, яка у геодезії має особливе значення. Якість тут визначається не лише відповідністю нормативним вимогам, а й здатністю продукту задовольняти очікування замовника. Наприклад, навіть технічно бездоганний топографічний план може втратити свою цінність, якщо він виконаний із запізненням і не може бути використаний у будівельному процесі. Таким чином, якість у геодезичному виробництві є інтегральною характеристикою, що поєднує точність, своєчасність і зручність використання результату.

Важливим напрямом є аналіз конкурентоспроможності продукції. У цьому контексті оцінюється здатність послуги витримувати конкуренцію на ринку за сукупністю параметрів: ціна, якість, технологічність, рівень сервісу. Наприклад, підприємство, яке використовує сучасні методи аерозйомки або лазерного сканування, може забезпечити вищу швидкість і деталізацію результатів, що формує його конкурентну перевагу. Водночас важливо враховувати, що інноваційність продукту повинна відповідати реальному попиту, інакше вона не буде економічно виправданою.

Дослідження продукції також тісно пов'язане з аналізом її життєвого циклу. Кожен вид геодезичних послуг проходить певні етапи розвитку – від появи і впровадження до насичення ринку і поступового витіснення новими технологіями. Наприклад, традиційні методи тахеометричної зйомки поступово доповнюються або замінюються цифровими технологіями, що змінює структуру попиту і вимагає адаптації підприємств. Розуміння цих процесів дозволяє своєчасно оновлювати асортимент послуг і уникати втрати ринкових позицій.

Окрему увагу варто приділити дослідженню відповідності продукції нормативним вимогам. Геодезична діяльність є регламентованою сферою, і будь-який продукт повинен відповідати чинним стандартам, технічним умовам та вимогам законодавства. Це створює додатковий рівень контролю якості і водночас обмежує можливості для варіативності продукту. У таких умовах конкурентна боротьба переміщується у площину сервісу, технологій і організації процесу.

Дослідження продукції у сфері геодезичного виробництва є складним багаторівневим процесом, який поєднує технічний аналіз і маркетингове мислення. Воно дозволяє підприємству не лише забезпечувати відповідність послуг нормативним вимогам, але й формувати сучасний конкурентоспроможний продукт, орієнтований на реальні потреби ринку. Саме через глибоке розуміння власної продукції підприємство отримує можливість ефективно розвиватися, впроваджувати інновації та займати стійкі позиції у професійному середовищі.

10.4 Ціноутворення

Ціноутворення у сфері геодезичного виробництва є складним багатофакторним процесом, що поєднує економічні, технічні та ринкові аспекти діяльності підприємства. На відміну від класичних товарів, геодезична

продукція має індивідуальний, проєктний характер, що зумовлює необхідність гнучкого підходу до формування вартості робіт і послуг.

У загальному розумінні ціна на геодезичні роботи – це грошове вираження вартості комплексу інженерно-геодезичних послуг, що формується з урахуванням витрат на їх виконання, рівня складності, застосованих технологій, кваліфікації персоналу та ринкової кон'юнктури. В умовах сучасної економіки України ціноутворення у геодезії функціонує в змішаній моделі, де поєднуються елементи державного регулювання та ринкових механізмів.

З одного боку, частина геодезичних робіт, особливо пов'язаних із державними потребами, землеустроєм або кадастровими процедурами, орієнтується на нормативні документи, кошторисні розрахунки та методики визначення вартості. З іншого боку, значна частина послуг, особливо у приватному секторі (топографічні зйомки для забудови, інженерні вишукування, 3D-сканування), формується виключно на основі ринкового попиту та конкуренції.

Ключовою особливістю ціноутворення у геодезичній діяльності є те, що кінцева вартість послуги значною мірою залежить від унікальних характеристик об'єкта. Наприклад, топографічна зйомка однієї і тієї ж площі може суттєво відрізнятися за ціною залежно від щільності забудови, складності рельєфу, наявності інженерних мереж, обмежень доступу або необхідності підвищеної точності.

Важливим фактором є також рівень технологічного забезпечення підприємства. Використання сучасного обладнання, такого як GNSS-приймачі, електронні тахеометри, безпілотні літальні апарати або лазерні сканери, дозволяє значно підвищити продуктивність праці, але водночас потребує значних інвестицій, які закладаються у структуру ціни.

Не менш важливу роль відіграє кваліфікація персоналу. Висококваліфіковані інженери-геодезисти забезпечують точність і надійність результатів, що прямо впливає на цінність послуги для замовника. У зв'язку з

чим ціна виступає не лише відображенням витрат, а й індикатором якості та професійного рівня виконавця.

У сучасних умовах все більшого значення набуває клієнтоорієнтований підхід до ціноутворення. Замовник оцінює не лише сам факт виконання робіт, а й швидкість, зручність отримання результатів, формат подання даних, можливість інтеграції з іншими системами. Це означає, що підприємства повинні формувати ціну, виходячи не тільки з витрат, а й з цінності продукту для споживача.

У практиці геодезичних підприємств застосовуються кілька основних підходів до формування ціни.

Витратний метод базується на визначенні собівартості робіт із додаванням запланованого прибутку. Він є найбільш поширеним у сфері державних замовлень та регламентованих робіт.

Ринковий метод передбачає орієнтацію на ціни конкурентів і використовується в умовах високої конкуренції, особливо у сфері приватних послуг.

Ціннісний підхід ґрунтується на оцінці корисності послуги для замовника. Наприклад, швидке виконання робіт або надання 3D-моделі може значно підвищити вартість, навіть якщо витрати незначно зросли.

Особливе місце у процесі ціноутворення займає кошторисне планування геодезичних робіт. Саме кошторис виступає базовим документом, який обґрунтовує вартість послуг і є основою для укладення договору із замовником.

Кошторис на геодезичні роботи формується з урахуванням обсягів робіт, технології їх виконання, трудових витрат, використання обладнання та супутніх витрат. У практиці застосовуються як укрупнені розрахунки (для попередніх пропозицій), так і деталізовані кошториси, що містять розбивку по видах робіт.

В умовах ринку правильно складений кошторис виконує не лише функцію розрахунку ціни, а й виступає інструментом комунікації із замовником, демонструючи прозорість і обґрунтованість вартості.

Для кращого розуміння ринку доцільно навести орієнтовні діапазони вартості геодезичних послуг в Україні. Наприклад, топографічна зйомка масштабу 1 : 500 може коштувати від 3 000 до 15 000 грн за гектар залежно від складності. Винос меж земельної ділянки – від 1 500 до 5 000 грн. Використання дронів або лазерного сканування може збільшувати вартість робіт у 1,5–3 рази.

Ці значення є орієнтовними і залежать від регіону, рівня конкуренції та технічного оснащення підприємства.

У практиці геодезичних підприємств достатньо поширеними є помилки у формуванні вартості послуг, які можуть призводити до фінансових втрат або втрати конкурентних позицій.

Однією з найтипівіших є заниження ціни з метою отримання замовлення. Такий підхід часто призводить до виконання робіт «у збиток» або зниження якості. Іншою поширеною проблемою є недооцінка складності об'єкта, що тягне за собою перевитрати ресурсів.

Також негативно впливає відсутність урахування непрямих витрат, таких як амортизація обладнання, програмне забезпечення або адміністративні витрати. У сучасних умовах важливо також враховувати ризики, пов'язані з воєнними умовами, логістикою та безпекою виконання робіт.

Таким чином, ефективне ціноутворення вимагає комплексного підходу та професійного досвіду.

Ціноутворення у геодезичному виробництві сьогодні трансформується під впливом цифровізації та зростання конкуренції. Якщо раніше ціна визначалася переважно витратами, то сьогодні вона дедалі більше залежить від здатності підприємства створювати додану вартість для замовника. Це означає, що сучасний геодезист повинен мислити не лише як інженер, а як менеджер і аналітик, здатний оцінювати ринок, формувати конкурентну пропозицію та обґрунтовувати вартість своєї роботи.

Таким чином, ціноутворення у геодезичному виробництві є результатом балансу між собівартістю, ринковими умовами, технологічним рівнем та споживчою цінністю послуги, що вимагає від фахівця не лише технічних знань, а й розуміння економічних процесів.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Дайте визначення поняття «маркетинг» та поясніть його значення у сфері геодезичного виробництва.
2. Які основні принципи маркетингу використовуються у діяльності геодезичних підприємств?
3. У чому полягають особливості маркетингової діяльності у сфері топографо-геодезичних та землепорядних робіт?
4. Які методи дослідження ринку застосовуються для аналізу попиту на геодезичні послуги?
5. Які фактори впливають на формування ринку геодезичних та картографічних послуг в Україні?
6. Поясніть роль аналізу конкурентного середовища у діяльності геодезичного підприємства.
7. Що включає дослідження продукції у сфері геодезичного виробництва та які його основні етапи?
8. Які сучасні геодезичні технології та послуги користуються найбільшим попитом на ринку?
9. Назвіть основні фактори, що впливають на ціноутворення у геодезичному виробництві.
10. Як якість геодезичних робіт, використання сучасного обладнання та рівень кваліфікації персоналу впливають на вартість геодезичних послуг?

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лазарєва О. В. Організація і управління землевпорядним виробництвом [Електрон. ресурс] : навч. посіб. для студентів галузі знань 19 «Архітектура та будівництво», спеціальність – 193 «Геодезія та землеустрій» / О. В. Лазарєва. – Електрон. текст. дані. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2018. – 160 с. – Режим доступу: <https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/187/1/Лазарєва%20О.%20В.%20Організація%20і%20управління%20землевпорядним%20виробництвом.pdf>, вільний (дата звернення: 26.04.2026). – Назва з екрана.
2. Господарський кодекс України [Електрон. ресурс] : Закон від 16.01.2003 № 436–IV : станом на 28 лютого 2025 р. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436-15#Text>, вільний (дата звернення: 26.04.2026). – Назва з екрана.
3. Земельний кодекс України [Електрон. ресурс] : Закон від 25.10.2001 № 2768–III : станом на 22 черв. 2023 р. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>, вільний (дата звернення: 26.09.2025). – Назва з екрана.
4. Цивільний кодекс України [Електрон. ресурс] : Закон від 16.01.2003 № 435–IV : станом на 9 квітня 2025 р. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text>, вільний (дата звернення: 26.04.2026). – Назва з екрана.
5. Про Державний земельний кадастр [Електрон. ресурс] : Закон України від 7 липня 2011 р. № 3613–VI. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/3613-17.html>, вільний (дата звернення: 26.05.2026). – Назва з екрана.

6. Палеха Ю. М. Теорія і практика визначення вартості територій і оцінка земель населених пунктів України (економіко-географічне дослідження) : автореф. дис. ... докт. географ. наук : 11.00.02 – економічна та соціальна географія / Ю. М. Палеха. – Київ : Національна академія наук України. Інститут географії, 2009. – 39 с.

7. Конституція України [Електрон. ресурс] : Закон України від 28.06.1996 № 254к/96–ВР : станом на 1 січ. 2020 р. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text>, вільний (дата звернення: 25.06.2026). – Назва з екрана.

8. Осітнянко А. П. Оптимізація управління територіальним розвитком міста : автореф. дис. ... докт. техн. наук : 05.23.20 – містобудування та територіальне планування / А. П. Осітнянко. – Київ : Київський національний університет будівництва і архітектури, 2002. – 34 с.

9. Територіально-просторове планування використання земель в Україні : понятійний базис в контексті безпеки життєдіяльності людей / А. М. Третяк, В. М. Третяк, Т. М. Прядка, Ю. Л. Скляр, Н. О. Капінос // Агросвіт. – 2021. – № 15. – С. 3–13.

10. Управління земельними ресурсами та землекористуванням: базові засади теорії, інституціалізації, практики : монографія / А. М. Третяк, В. М. Третяк, Р. М. Курильців, Т. М. Прядка, Н. А. Третяк ; [за заг. ред. А. М. Третяка]. – Біла Церква : «ТОВ «Білоцерківдрук», 2021. – 227 с.

11. Деякі питання ведення та функціонування Державного земельного кадастру в умовах воєнного стану [Електрон. ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 07.05.2022 № 564 : станом на 23 трав. 2023 р. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/564-2022-%D0%BF#Text>, вільний (дата звернення: 30.06.2026). – Назва з екрана.

12. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо створення умов для забезпечення продовольчої безпеки в умовах воєнного стану [Електрон. ресурс] : Закон України від 24.03.2022 № 2145–ІХ : станом на 24 бер. 2022 р. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-20#Text>, вільний (дата звернення: 30.05.2026). – Назва з екрана.

13. Основи управління землевпорядним виробництвом : навч. посіб. / уклад. : Р. І. Беспалько, І. І. Казімір, С. Ю. Хрищук. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2012. – 304 с.

14. Організація і управління землевпорядним виробництвом : підручник / М. Г. Ступень, Г. Б. Нестеренко, Т. Є. Зінченко, Н. М. Ступень. – Львів, 2011. – 308 с.

15. Stoter J. E. 3D Cadastre [Electronic resource] / Jantien E. Stoter. – Electronic text data. – Delft : NCG, Nederlandse Commissie voor Geodesie, 2004. – 342 p. – Regime of access: https://www.researchgate.net/publication/267956219_Modelling_of_3D_Cadastral_Systems, free (date of the application: 20.03.2026). – Header from the screen.

16. Формування сучасної системи геодезичного забезпечення використання земель із застосуванням БПЛА та фотограмметричних методів [Електрон. ресурс] / Ю. Б. Радзінська, К. А. Мамонов, Е. С. Штерндок, С. Г. Нестеренко, В. В. Касьянов // Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. – Електрон. текст. дані. – 2024. – Випуск 116. Частина 1. – С. 148–160. – Режим доступу: http://publications.ntu.edu.ua/avtodorogi_i_stroitelstvo/116.1/148.pdf, вільний (дата звернення: 30.05.2026). – Назва з екрана.

Електронне навчальне видання

РАДЗІНСЬКА Юлія Борисівна

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ГЕОДЕЗИЧНИМ ВИРОБНИЦТВОМ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

*(для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
зі спеціальності G18 – Геодезія та землеустрій)*

Відповідальний за випуск *К. А. Мамонов*

Редактор *О. В. Михаленко*

Комп'ютерне верстання *Ю. Б. Радзінська, І. В. Волосожарова*

План 2026, поз. 10Л

Підп. до друку 08.09.2026. Формат 60 × 84/16.

Ум. друк. арк. 10,4.

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Чорноглазівська, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: office@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 8386 від 14.07.2025.