

The use of satellite images has the greatest effect in determining the areas and spatial distribution of forests; determination by tree species; monitoring of reforestation on the cutover patches, burned areas and windbreakages; detect illegal logging, including within the protection zones, the nature reserve fund; monitoring the sites of drying up of pests and diseases, etc.

In the process of the latest GIS technologies and the remote sensing data implementation we can create a system of continuous monitoring of forest land to justify decisions on forecasting and planning a sustainable use of forest fund.

Key words: geographic information systems, space shot, mapping, remote sensing.

Рий И., Бережницкая Г. Роль геоинформационных систем в управлении землями лесного фонда

В статье рассматривается геоинформационная система лесного хозяйства. Электронная карта – основа для ГИС лесного хозяйства при решении различных прикладных задач. Приведена технология создания цифровых карт с растровыми данными.

Использование космических снимков имеет наибольший эффект при: определении площадей и территориального размещения лесных массивов; определении по породам деревьев; контроле за состоянием лесовосстановления на вырубках, пожарищах и валежниках; выявлении незаконных рубок, в том числе в пределах водоохранных зон, объектов природно-заповедного фонда; мониторинге участков усыхания от вредителей и болезней и проч.

В процессе использования новейших ГИС и данных дистанционного зондирования Земли можно создать систему непрерывного мониторинга использования земель лесного фонда с целью обоснования решений по прогнозированию и планированию рационального использования земель лесного фонда.

Ключевые слова: геоинформационные системы, космический снимок, картографирование, дистанционное зондирование Земли.

Стаття надійшла 05.05.2017

УДК 528.3

**МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИШУКУВАНЬ У СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ЗБАЛАНСОВАНОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ**

*Р. Ступень, к. е. н., О. Ступень, к. е. н.
Львівський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Забезпечення збалансованого землекористування – складний процес, який охоплює всі етапи управління земельними ресурсами від збору первинних даних про об’єкт управління до контролю за прийняттям управлінських рішень на всіх рівнях: від окремих сільськогосподарських суб’єктів до реалізації державних програм розвитку. Саме на етапі збору первинних даних та

планування майбутнього розвитку використовуються геодезичні вишукування. І від їх ефективності безпосередньо залежить як раціональність прийняття управлінських рішень та розробки державних програм, так і результат забезпечення збалансованого землекористування окремого регіону та країни в цілому.

Частка, яку складають геодезичні вишукування в сукупності геодезичних робіт, з кожним роком зростає. Це зумовлено постійним удосконаленням методів картографування, розвитком науково-технічного прогресу, у результаті якого з'являються дешевші й точніші технології, та зростанням обсягів інвестування у сільськогосподарську сферу. Разом з удосконаленням технологічного забезпечення виникає більше інформації про стан та характеристики земель, що вимагає відповідного поліпшення і програмного забезпечення, яке б дало змогу обробляти великі масиви даних швидко та з меншими похибками. Не варто забувати, що будь-яка карта чи план потребують оновлення в разі, якщо інформація, що на них міститься, застаріла.

Геодезичні вишукування в системі сільськогосподарського виробництва є невід'ємною ланкою забезпечення збалансованого землекористування. Основним елементом геодезичного вишукування є сукупність методів та способів збору й використання інформації про розмір, площу, стан та інші характеристики земельних ділянок, що дають змогу використовувати зібрану інформацію в процесі планування господарської діяльності. І, хоча принципи та основні завдання геодезичних вишукувань за останні десятиліття істотно не змінилися, вимоги до геодезичної інформації, а отже, й методи її збору та використання з кожним роком змінюються та розширюються. Ці зміни вимагають об'єднання зусиль наукової спільноти та суб'єктів господарювання для підвищення ефективності процесу геодезичного вишукування та здійснення сільськогосподарської діяльності взагалі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання геодезичного забезпечення вивчало велике коло вчених та дослідників. Теоретичний аспект планування та реалізації геодезичних вишукувань розглядав у своїх працях С. П. Войтенко [1], В. Ю. Пересоляк [2] довів необхідність виготовлення електронних кадастрових карт, планів та цифрових растрів згідно із сучасними вимогами для відновлення меж сільських, селищних, міських рад, меж населених пунктів та забезпечення ефективного ведення державного земельного кадастру.

Окрім них, питання землевпорядкування, до яких входять і геодезичні вишукування, для забезпечення збалансованого землекористування вирішували Д. С. Добряк, П. І. Баран, Л. В. Корнілов, Л. Я. Новаковський, С. М. Остапчук, М. Г. Ступень, А. М. Третяк та інші вчені. Багато дослідників розглядають або геодезичні вишукування в будівництві та містобудуванні, або процес забезпечення збалансованого землекористування, оминаючи достатньою увагою необхідність наявності ефективного технічного забезпечення для наповнення земельного кадастру та інших реєстрів оперативною, достовірною та повною інформацією. А саме це й лежить в основі проведення геодезичних вишукувань у сільськогосподарській сфері.

Постановка завдання. Для досягнення поставленої мети потрібно насамперед зосередити увагу на необхідності підвищення ефективності геодезичних

вишукувань для забезпечення збалансованого землекористування на території нашої країни та розглянути сучасні методи підвищення такої ефективності.

Виклад основного матеріалу. Процес забезпечення збалансованого землекористування поєднує в собі різноманітні види господарської та наукової діяльності. А жодна діяльність не може бути передбачувано ефективною без чіткого, а головне – науково обґрунтованого плану. При цьому такий план можна створити лише на основі достовірної, повної та оперативної інформації щодо стану земельних ресурсів, даних земельного кадастру та інших реєстрів. А це, у свою чергу, доводить необхідність забезпечення ефективності геодезичного вишукування в сільському господарстві, яке й створює основу для ефективного землевпорядкування.

На жаль, сучасний стан земельного кадастру та процесу його наповнення і поновлення далекий від ідеального. Частково, це спричинено високою вартістю геодезичних вишукувань та інших робіт, пов'язаних зі збором оперативної інформації про стан земельних ресурсів на території нашої країни, що знижує економічну доцільність проведення таких робіт. Змінити існуюче становище можливо за рахунок підвищення ефективності геодезичних вишукувань, що зменшить витрати на їх проведення та підвищить їх економічну доцільність.

Важливість проведення геодезичних вишукувань не викликає жодних сумнівів. Недостатня точність у процесі організації та виконання геодезичних робіт може спричинити появу недопустимих помилок в інформаційній базі стосовно розмірів земельних ділянок, їх площ та географічного розміщення. Усе це істотно впливає на виробничий потенціал сільськогосподарського виробничого підприємства та фінансовий результат основної діяльності. Навіть незначні, на перший погляд, відхилення в розмірах сторін чи величинах кутів призводять до виникнення похибок у прогнозних розрахунках, що, у свою чергу, спричинює перевитрати пального, зменшення економічної ефективності виробничої діяльності, ефективності природоохоронних та відновлювальних заходів [1]. Системи забезпечення, побудовані відповідно до неточних планів, неправильно функціонуватимуть.

Розвиток і вдосконалення вимірювальної техніки (світлові далекоміри, електронні теодоліти, електронні тахеометри, супутникові приймачі), поява нових методів вимірювання, комплексне використання автоматизованих систем у процесі здійснення геодезичного вишукування та використання отриманої інформації в господарській діяльності продемонстрували свою ефективність у системі забезпечення геодезичних робіт, тож застосування таких технологій для забезпечення збалансованого землекористування – логічний і невідворотний крок у процесі закріплення концепції сталого розвитку на території нашої країни.

Сьогодні все менше можна зустріти графічні зображення місцевості на папері, що формуються на основі топографічних знімів. Графічні зображення місцевості на основі топографічних знімів усе більше заміщаються на математичне представлення у вигляді цифрової моделі місцевості чи рельєфу всередині автоматизованих систем. Створені автоматизовані системи дають змогу прораховувати значні обсяги інформації з мінімальними похибками та забезпечувати високу результативність геодезичних вишукувань.

Одночасно з цим, окрім наземних та аерометодів збору необхідної інформації, посилюється значення космічного методу. За результатами космічних знімків сьогодні вирішується безліч завдань у сфері геодезії та землепорядкування в сільському господарстві. Спектрональні знімки високої роздільної здатності використовують для реалізації природоохоронних заходів та відновлення якісних показників земельних ресурсів. Космічні знімки успішно використовують у процесі планування виробничої діяльності сільськогосподарських підприємств, оскільки йдеться про об'єкти, що займають великі площі.

Найважливіше місце в процесі забезпечення збалансованого землекористування займає інформаційна система, яка наповнюється оперативною та достовірною інформацією в результаті здійснення геодезичних вишукувань. Відсутність, нестача або неточність інформації про розміри, стан, характеристики земельних ділянок негативно впливає на процес планування господарської діяльності та зменшує її результативність. Отже, питанням інформаційного забезпечення в процесі геодезичних вишукувань приділяється велика увага.

Інформаційне забезпечення – це сукупність даних про об'єкт дослідження, системи кодування та класифікатор, які разом дають змогу накопичувати, узагальнювати та використовувати інформацію про об'єкт дослідження. У нашому випадку об'єктом дослідження є земельні ресурси, а наповненням виступають дані про розмір, площу, стан та характеристики земельних ділянок тощо. Окрім цього, до інформаційного забезпечення належать також механізми пошуку та оцінки джерел даних, набір інструментів для введення даних, їх обробки, створення баз даних та забезпечення їх функціонування в процесі планування господарської діяльності сільськогосподарськими підприємствами.

Інформаційному забезпеченню геодезичних вишукувань притаманна особливість зберігання просторових даних – уся інформація зображується за допомогою окремих шарів [3]. Багатошарова організація зображень, що накладаються на карти, у рамках автоматизованих систем разом з гнучким механізмом редагування та управління представленими шарами створюють можливість для зручного та зрозумілого відображення значно більшої кількості інформації, ніж це було можливо на звичайних паперових картах. Інформація про стан та просторове розміщення певних об'єктів, первинні дані та пов'язана з ними таблична інформація можуть вводитися на основі даних безпосередньо з вимірювальних приладів, вводиться оператором вручну або ж створюються автоматично всередині інформаційних систем за рахунок поєднання чи аналізу шарів з інформацією. Усе залежить від методу геодезичного вишукування (див. рис.), що обирається залежно від поставленого завдання та запланованої форми отриманого результату.

Використання під час геодезичних вишукувань даних космічних знімків у видимому діапазоні світлового спектра дає змогу швидко створювати та оновлювати електронні топографічні карти масштабів від 1:5000 до 1:2000 включно. Інформація, отримана в результаті спектральних космічних знімків, допомагає розв'язувати задачі геологічних, гідрологічних та ґрунтових вишукувань, що виникають у процесі планування сільськогосподарської діяльності. Для збору інформації про земельні ділянки великих площ доречно використовувати методи повітряного лазерного

сканування чи космічних радіолокаційних знімків. Такі методи дають змогу формувати комп'ютерні моделі місцевості та рельєфу. Для геодезичного вишукування на відносно незначних земельних ділянках більш доречними будуть методи, які передбачають залучення авіатехнологій, зокрема безпілотних літальних апаратів та іншої техніки малої авіації.

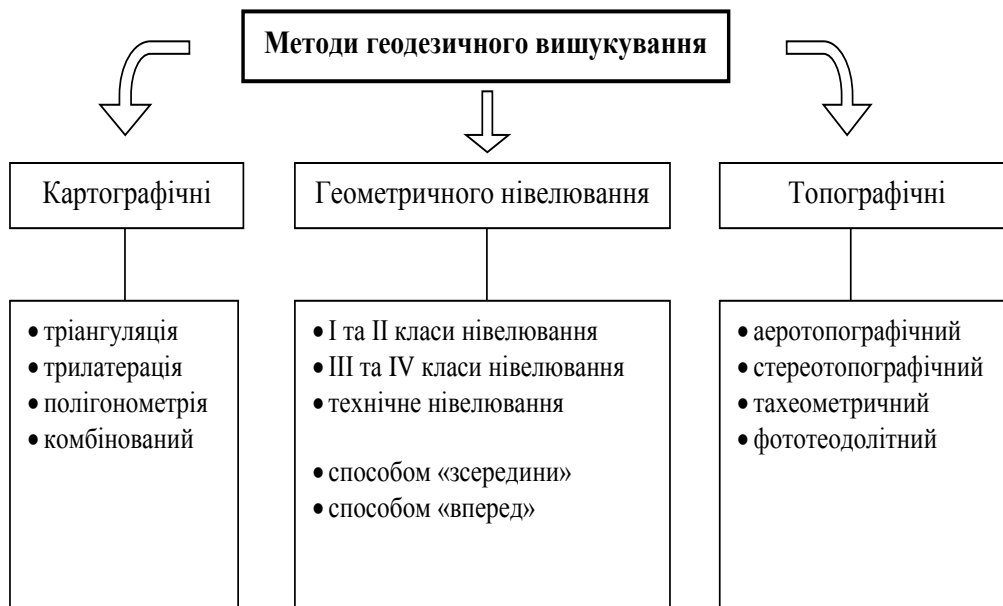


Рис. Методи геодезичних вишукувань у сільськогосподарській сфері. Систематизовано на основі [1; 2; 4].

Окремим питанням у процесі підвищення ефективності геодезичного вишукування в системі забезпечення збалансованого землекористування стоїть підготовка інженерів-геодезистів. З удосконаленням технічних засобів геодезії підвищуються вимоги й до спеціалізованого персоналу. Інженер-геодезист для ефективної реалізації свого трудового потенціалу повинен не лише знати про сучасні методи геодезичного вишукування, а й володіти повним комплексом знань з фотограмметрії та методів дистанційного зондування, оскільки ці знання необхідні для ефективного виконання геодезичних вишукувань.

З іншого боку, розвиток електронних автоматизованих систем дозволяє запрограмувати більшість елементів геодезичного вишукування та усунути людський фактор зі списку ймовірних загроз, проте такий підхід вимагає досконалого інформаційного забезпечення та використання новітніх технічних розробок, які ще не так популярні в нашій країні, що робить їх використання менш ефективним, оскільки збільшує витрати, пов'язані з використанням такого обладнання.

Багато науковців: соціологів, економістів та істориків – стверджують, що суспільство поступово повертається до моделі міста-держави, як це було в давні

часи. Уже зараз ми маємо змогу спостерігати за неймовірно швидким розвитком сучасних міст, населення яких перевищує населення багатьох окремих держав. Наприклад, Токіо (35 млн), Сеул (25 млн), Нью-Йорк (22 млн). А в найближчому майбутньому науковці передбачають появу міст із населенням у 50 млн, а то й 100 млн осіб. Важко уявити, якими матеріальними благами буде користуватись житель такого міста, проте продукти харчування будуть потрібні завжди, а отже, галузь сільського господарства не втратить своєї актуальності, а навпаки, буде трансформуватися й удосконалюватися в спробі задовольнити зростаючі потреби населення. Отже, роль геодезичних вишукувань у сільськогосподарській сфері також швидко зростатиме. Сьогодні це звучить, можливо, навіть трохи фантастично, проте пришвидшення темпів розвитку науки й техніки в наші дні відбувається з космічною швидкістю і важко навіть приблизно уявити, що чекає нас через 50 – 100 років. Земля ж – це ресурс, який довго відновлюється і вимагає збалансованого користування ним уже сьогодні, аби в майбутньому мати змогу задовольняти потреби прийдешніх поколінь. Тому вдосконалення методів геодезичних вишукувань – актуальна потреба, що потребує нагального вирішення.

Сьогодні розвиток геодезичного вишукування в системі збалансованого землекористування спрямований на поєднання технічних і геодезичних вимірювань. Поява нових матеріалів та нових видів інформації, застосування сучасних технологій у процесі сільськогосподарського виробництва вимагають подальшого вдосконалення методів геодезичного вишукування для забезпечення збалансованого землекористування.

Висновки. Усесторонні дослідження процесу розвитку методів геодезичного вишукування дають змогу визначити й детально дослідити складні взаємозв'язки між великою кількістю чинників, які впливають на ефективність сільськогосподарської діяльності. Автоматизовані технології розширили внутрішню структуру об'єктів дослідження, підвищили вимоги до інформації, яка повинна бути зібрана в процесі геодезичних вишукувань. Лише в разі задоволення всіх зростаючих вимог можна забезпечити збалансоване землекористування у сільськогосподарській сфері.

Використання прогресивних автоматизованих технологій швидко захоплює всі сфери життєдіяльності людини. Не виняток і геодезичне забезпечення сільськогосподарської діяльності. Удосконалення методів геодезичних вишукувань дасть змогу створити передумови для подальшого розвитку всієї сільськогосподарської галузі та забезпечити збалансоване землекористування на території всієї країни. Проте не варто забувати, що розвиток геодезичного забезпечення вимагає підготовки кваліфікованих фахівців, які володіють необхідними знаннями для використання новітньої техніки в плануванні виробничої діяльності сільськогосподарських суб'єктів.

Бібліографічний список

1. Войтенко С. Сучасна інженерна геодезія. Виклики та нові горизонти / С. Войтенко, Р. Шульц // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва : зб. наук. праць Західного геодезичного товариства УТГК / Західне геодезичне товариство Українського товариства геодезії і картографії, Національний університет «Львівська політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2016. – Вип. 2 (32). – С. 25–32.

2. Пересоляк В. Ю. Встановлення меж сільських, селищних та міських рад – базис ведення державного земельного кадастру / В. Ю. Пересоляк, М. М. Ходанич, С. С. Радомський // Науковий вісник Ужгородського університету. – 2013. – Вип. 1. – С. 118–123. – (Серія «Географія. Землеустрій. Природокористування»).
3. Жежнич П. І. Геоінформаційні системи на основі просторово-часових моделей даних / П. І. Жежнич, В. О. Осика // Вісник Національного університету «Львівська політехніка»: інформаційні системи та мережі. – 2010. – № 689. – С. 149–157.
4. Грещук Г. Використання геоінформаційних систем у землевпорядкуванні / Г. Грещук, Р. Ступень // Вісник Львівського національного аграрного університету: економіка АПК. – 2015. – № 22(2). – С. 158-161.

Ступень Р., Ступень О. Методи підвищення ефективності геодезичних вишукувань у системі забезпечення збалансованого землекористування

Встановлено, що для ефективного розвитку збалансованого землекористування необхідне вдосконалення методів геодезичних вишукувань. Проаналізовано сучасний стан земельних відносин та визначено перспективні напрями їх розвитку. Визначено роль автоматизованих систем у розвитку геоінформаційного забезпечення.

Ключові слова: геодезія, геодезичні вишукування, землекористування, земельний кадастр, земельні відносини.

Stupen R., Stupen O. Methods to improve the efficiency of geodetic surveys in the system of a balanced land use

It is determined in the article that methods of geodetic surveys need to be improved to provide the effective development of a balanced land use. The current state of land relations is analyzed and perspective ways are described. The role of automated systems in the development of geo-information software is defined.

Key words: geodesy, geodetic surveys, land use, land cadastre, land relations.

Ступень Р., Ступень О. Методы повышения эффективности геодезических изысканий в системе обеспечения сбалансированного землепользования

Установлено, что для эффективного развития сбалансированного землепользования необходимо совершенствование методов геодезических изысканий. Проанализировано современное состояние земельных отношений и определены перспективные направления их развития. Определена роль автоматизированных систем в развитии геоинформационного обеспечения.

Ключевые слова: геодезия, геодезические изыскания, землепользование, земельный кадастр, земельные отношения.

Стаття надійшла 02.03.2017