

**С. І. Кононенко**

старший викладач кафедри геодезії,  
картографії і кадастру, Уманський національний університет  
садівництва (м. Умань), Україна

УДК

**М. В. Шемякін**

кандидат с.-г. наук,  
доцент кафедри геодезії,  
картографії і кадастру,  
Уманський національний університет  
садівництва (м. Умань), Україна  
E-mail: misha.uman@gmail.com

**І. О. Удовенко**

кандидат економічних наук,  
доцент кафедри геодезії,  
картографії і кадастру,  
Уманський національний університет  
садівництва (м. Умань), Україна  
E-mail: udovenkotest@ex.ua

## ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА РОЗВИТОК КАРТОГРАФІЇ

**Анотація.** У статті подано сучасний стан картографії, проаналізовано вплив комп'ютерних технологій (зокрема геоінформаційних систем) на створення та експлуатацію, зміну змісту, призначення і застосування картографічних матеріалів, розвиток картографічних сервісів і служб. Висвітлено перспективи розвитку картографії, створення, ведення і використання просторових карт, як ключового елементу картографії майбутнього. Визначено сучасну роль карти, як специфічного інтерфейсу між людиною і відомостями про місцевість, представленими у вигляді баз даних. Наведено технології отримання тривимірних зображень та їх застосування у картографії: оптична, анагліфічна, поляроїдна, растрова, автостереоскопічна, паралакс-бар'єр, стільникової-матрична технологія MASTERIMAGE з паралакс-бар'єром, лентикулярна, технологія superD, Hals технологія.

**Ключові слова:** картографія, технології тривимірного зображення, просторова карта.

### **С. И. Кононенко**

старший преподаватель кафедры геодезии, картографии и кадастра, Уманский национальный университет садоводства (г. Умань), Украина  
E-mail: ksi\_me@i.ua

### **М. В. Шемякин**

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры геодезии, картографии и кадастра, Уманский национальный университет садоводства (г. Умань), Украина  
E-mail: misha.uman@gmail.com

### **И. О. Удовенко**

Кандидат экономических наук, доцент кафедры геодезии, картографии и кадастра, Уманский национальный университет садоводства (г. Умань), Украина  
E-mail: udovenkotest@ex.ua

## ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА РАЗВИТИЕ КАРТОГРАФИИ

**Аннотация.** В статье подано современное состояние картографии, проанализировано влияние компьютерных технологий (в частности геоинформационных систем) на создание и эксплуатацию, изменение содержания, назначения и применения картографических материалов, развитие картографических сервисов и служб. Отражены перспективы развития картографии, создания, ведения и использования пространственных карт, как ключевого элемента картографии будущего. Определенно современную роль карты, как специфического интерфейса между человеком и сведениями о местности, представленными в виде баз данных. Приведены технологии получения трехмерных изображений и их применения в картографии: оптическая, анаглифическая, поляроидная, растровая, автостереоскопическая, параллакс-барьер, сотово-матричная технология MASTERIMAGE с параллактическим барьером, лентикулярная, технология superD, Hals технология.

**Ключевые слова:** картография, технологии трехмерного изображения, пространственная карта.

### **S. Kononenko**

Senior Lecturer of the Department of Geodesy, Cartography and Cadastre, Uman National University of Horticulture (Uman), Ukraine  
E-mail: ksi\_me@i.ua

### **M. Shemyakin**

PhD of Agricultural Sciences, Assistant Professor of the Department of Geodesy, Cartography and Cadastre, Uman National University of Horticulture (Uman), Ukraine  
E-mail: misha.uman@gmail.com

### **I. Udovenko**

PhD in Economics Sciences, Assistant Professor of the Department of Geodesy, Cartography and Cadastre, Uman National University of Horticulture (Uman), Ukraine  
E-mail: udovenkotest@ex.ua

## FEATURES OF THE INFLUENCE OF CURRENT TECHNOLOGY ON THE DEVELOPMENT OF THE CARTOGRAPHY

**Abstract.** In the article the modern state of cartography is given and it is analysed influence of computer technologies (in particular geographic information systems) on creation, exploitation and also on the change of maintenance, setting and application of cartographic materials, development of cartographic services. The authors outlined the prospects for the development of cartography, creation, management and use of spatial maps as a key element of mapping the future. In the research identified the current role of the map, as a specific interface between the person and the information about the area, presented in the form of databases. The researchers presented the technologies of obtaining three-dimensional images and their application in cartography: optical, anaglyphic, polaroid, raster, autostereoscopic, parallax barrier, cellular-matrix technology MASTERIMAGE with parallax barrier, lenticular, super D technology, Hals technology.

**Key words:** cartography, three-dimensional image technology, spatial map.

У сучасній картографії назрівають зміни, обумовлені тим, що традиційні плоскі картографічні зображення відстають за якістю і інформативністю від сучасних ГІС-продуктів. Який же шлях розвитку обере картографія в майбутньому?

Як відомо, карта це – образно-знакова модель дійсності, яка є математично визначеним, зменшеним, генералізованим зображенням поверхні Землі, іншого небесного тіла або космічного простору, що показує розташовані або спроектовані на них об'єкти у прийнятій системі умовних знаків [1].

Розвиток картографії на сучасному рівні виявив деякі особливості, обумовлені якнайширшим використанням комп'ютерних технологій не тільки при створенні, але й при експлуатації картографічних матеріалів [2]. Картографічна продукція орієнтована вже не тільки на галузеві і вузькоспеціальні потреби, а і на найрізноманітніші потреби суб'єктів господарювання і широких верств населення. Ілюстрація тому – велика кількість ГІС-програм, які розробляються в усіх галузях народного господарства, включаючи не тільки виробничі, а й сервісні напрямки.

У зв'язку з цим виникає велика кількість картографічних сервісів і служб, в тому числі і в мережі Інтернет, які істотно розширили перелік послуг з доступу до картографічної інформації за допомогою картографічних зображень. Почали розвиватися нові технологічні напрямки – мобільна картографія, тривимірна, динамічна, мультимедійна картографія.

Проводяться дослідження і розробки в напрямку ство-

рення територіальних інтегрованих інформаційних середовищ (електронного геопростору), проявляється тенденція переходу до систем web-ГІС на основі хмарних технологій.

Аналізуючи можливі тенденції розвитку картографії, доцільно виходити із загальної тенденції до розвитку і застосування таких наукоємних напрямів, як створення і використання квантових комп'ютерів, систем штучного інтелекту, систем, здатних до тривалого самокерування, саморегулювання, самонастроювання, «ремонт» і розвитку з мінімальною участю або взагалі без втручання людини [3]. На цій основі вже можна досить впевнено сформулювати найбільш важливі стратегічні напрямки дій в області розвитку картографії.

На черзі розвиток технології створення, ведення і використання просторових карт, які повинні стати ключовим елементом картографії майбутнього. Нові технічні можливості у сфері збору первинної геоінформації (сканери, лідари, радары аеро- і наземного базування) здатні вже сьогодні забезпечити оперативне отримання тривимірних даних на потрібну територію з дуже високою точністю (рис.1) [5, 6].

Різнороманітні показники в режимі он-лайн можуть передавати інформацію про динамічні об'єкти прямо в ГІС-середовище, що не тільки дає можливість огляду динамічного процесу або слідкування за рухомих об'єктом, а й відкриває шлях до передбачення розвитку процесу/явища.

Використовуючи таке тривимірне цифрове середовище картографічної віртуальної реальності, користувачі

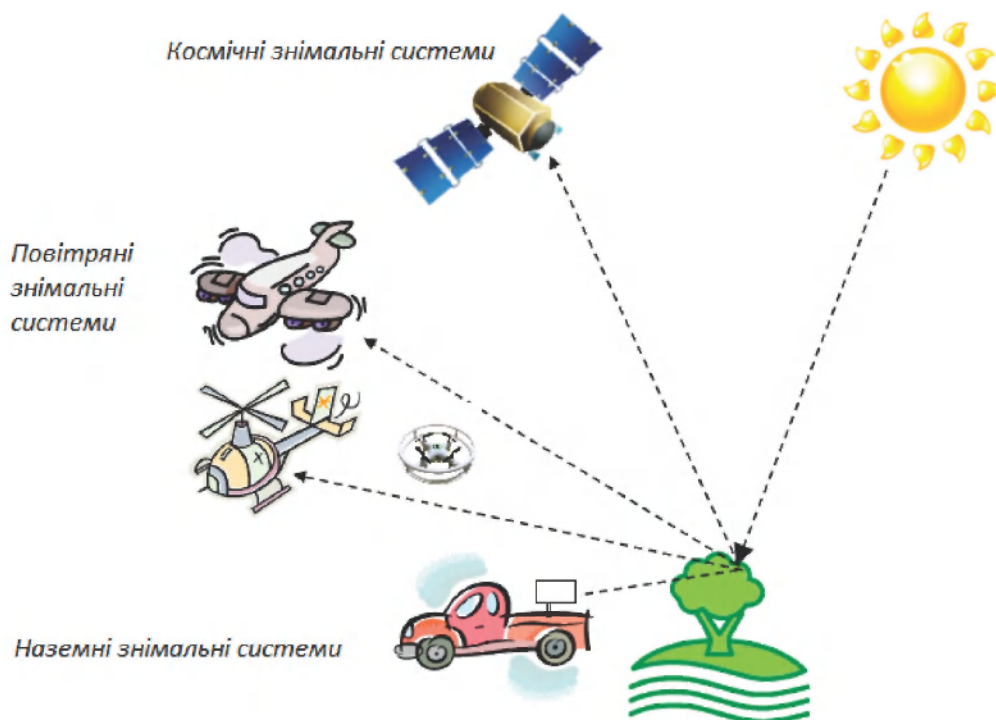


Рис. 1. Способи базування сучасних знімальних систем

зможуть отримати картографічні моделі об'єктів/явищ у будь-якому ракурсі, як у статичній, так і у динамічній (рис. 2).

Таким чином, карта, як інженерний об'єкт і картографія, як наука про карти в її традиційному визначенні, не справляються із потоком нової інформації і не відповідають вимогам сучасності.

Перспективи розвитку картографії це – реалізація міждисциплінарної діяльності щодо створення та обслуговування електронного (віртуального) геоінформаційного простору як складової частини державних програм інформатизації суспільства і модернізації економіки. Зазначені напрямки обумовлено появою перед науками про Землю принципово нової наукової та практичної задачі – розроблення і створення просторового інтегрованого інформаційно-комунікаційного середовища, яке забезпечить всі потреби держави, суспільства і окремих громадян в інформації про Землю, земельну ділянку, окремі об'єкти або явища на ній [4]. Використання такого геоінформаційного середовища може бути засноване, наприклад, на принципах хмарної технології.

Графічні картографічні символи – умовні знаки, все рідше слугують первинним джерелом інформації, а все частіше забезпечують просторову візуалізацію баз атрибутивних даних. На сучасному рівні розвитку геоінформаційних технологій картографічний умовний знак із єдиного і вичерпного джерела інформації про об'єкт/явище поступово перетворюється на «дороговказ», або для комп'ютерних технологій «ярлик» – позначку, за якою можна отримати повну інформацію про об'єкт/явище. Тому в перспективі неважко спрогнозувати спрощення накреслення умовних знаків і підвищення вимог до інформаційної ємності атрибутів графічного елементу карти.

Сьогодні все більше картографічних продуктів у мережі Інтернет виконуються у вигляді реальних зображень (рис. 2), а не умовних знаків. Умовні знаки на таких геоізображеннях слугують лише для виділення бажаного оператора об'єкта і виведення його характеристики.

Не слід випускати з уваги і можливості побудови просторових картографічних зображень за принципом голографії. У такому випадку саме поняття «картографічний умовний знак» втрачає сенс. Його місце займуть об'ємні зображення об'єкта/явища, що можуть масштабуватися користувачем.

При використанні такого напрямку відтворення місцевості майже відпадає необхідність у картографічній генералізації, бо її замінить геометрична генералізація при масштабуванні (значному зменшенні) об'єкта.

Однією з найгостріших проблем картографії є необхідність «розвертати» сфероїд у площину. При цьому математична картографія використовує різноманітні підходи, які називають «картографічними проекціями». Картографічна проекція це – математично визначений спосіб відображення поверхні земного еліпсоїда на площині, що встановлює аналітичну залежність між географічними координатами точок еліпсоїда та прямокутними координатами тих самих точок на площині [7]. Будь-яке картографічне проектування супроводжується помилками, що у картографії називаються «спотвореннями». Використання тривимірних технологій дасть можливість якщо не повністю усунути, то значно зменшити спотворення на картографічному 3-D зображенні.

Сучасні тривимірні, або, як зараз частіше говорять «3-D» технології засновані на властивості штучного стереоефекту – відчутті об'ємності (рельєфності) предмету, яке виникає при розгляданні площинного зображення [5, 6].

Розглянемо сучасні способи отримання таких тривимірних зображень. Їх можна класифікувати на приладові – ті, що засновані на використанні спеціальних приладів – стереоскопів, або стереоскопічних окулярів, та автостереоскопічні – які не вимагають додаткових приладів для отримання тривимірного зображення.

Приладові способи були розроблені у XIX-XX ст. і вимагають використання додаткових пристроїв.

Оптичний спосіб – найстаріший спосіб отримання стереозображення, використовує лінзові, дзеркальні, або лінзово-дзеркальні стереоскопи [8]. Для отримання стереоефекту використовують два плоских зображення – стереопару знімків (рис. 3).

Анагліфічний спосіб – використовує окуляри зі світлофільтрами-анагліфами для кольорового кодування інформації [9]. Зображення стереопари теж має бути двокольоровим – у кольорах анагліфів (червоно-зелений) (рис. 4).

Полярійні способи – використовують поляризацію світла. Зображення стереопар поляризується відповідно скельцям окулярів користувача. Спочатку були розроблені окуляри з лінійною поляризацією – верти-

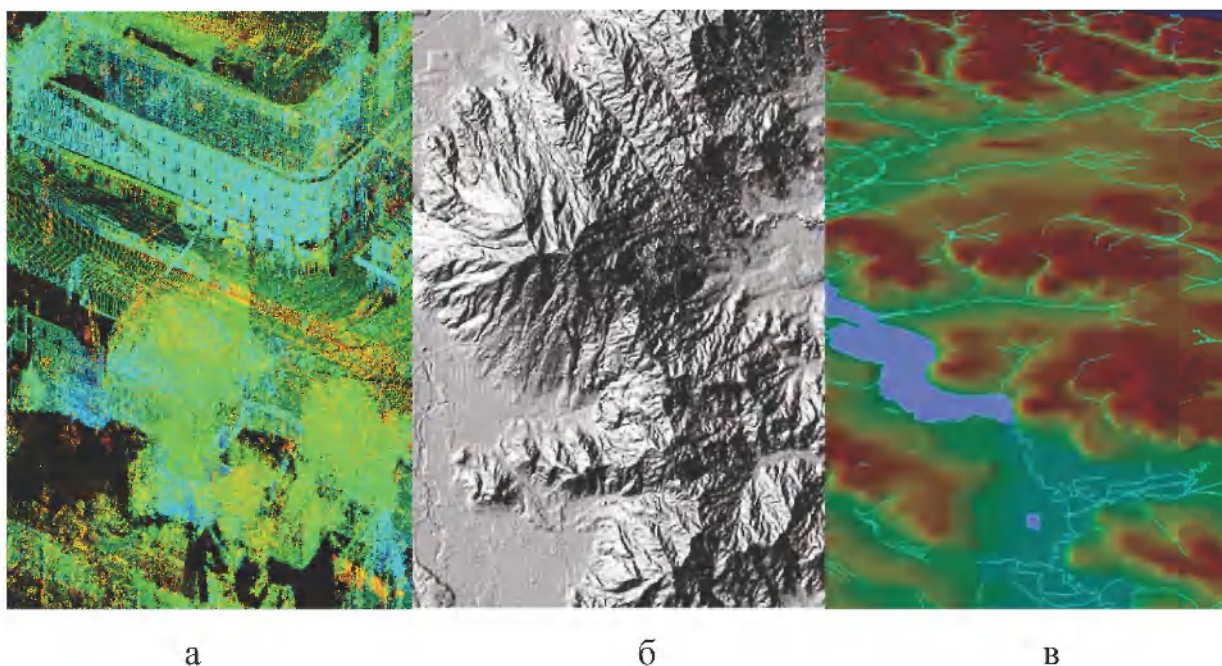


Рис. 2. Сучасні тривимірні зображення

(а – результат лазерного сканування, б – результат стереоскопічного знімання, в – векторне, змодельоване на комп'ютері)

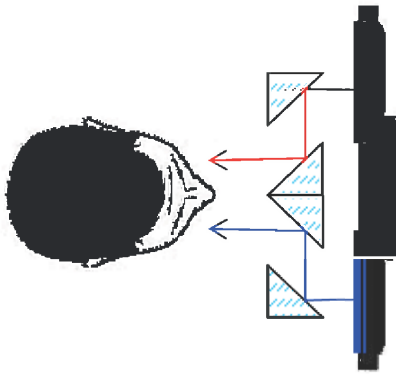


Рис. 3. Принцип оптичного (за допомогою стереоскопів) способу розділення оптичних осей

кально-горизонтальною [10]. Але, при нахилі голови користувача від вертикалі, стереоефект пропадав. Сучасні поляроїдні окуляри працюють з коловою поляризацією світла, і менш залежні від положення оператора (рис. 5).

Растровий або затворний спосіб – зі швидкістю 60 Гц поперемінно закривається/відкривається лівий/правий знімки стереопари, розташовані так, щоб опе-

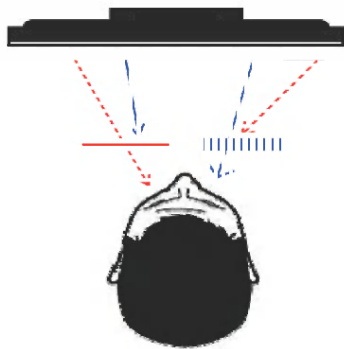


Рис. 5. Принцип поляроїдного способу розділення оптичних осей

До автостереоскопічних способів відносяться способи, які не потребують окулярів або стереоскопів. Об'ємне зображення побудоване зусиллям волі – коли оператор навмисне «дивиться за межі картинки», і бачить тривимірне зображення. Звичайно, такий спосіб не може бути використаний, як основа для технічних рішень (рис. 7).

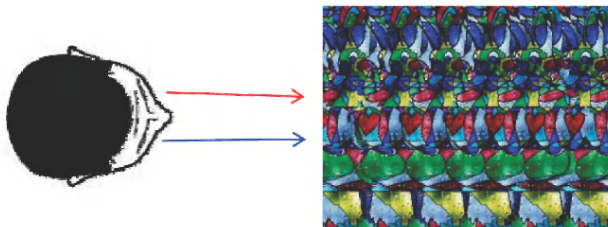


Рис. 7. Принцип автостереоскопічного (безприладового) утворення об'ємного зображення

Разом з цим зображення на екрані шифрується (кодується) таким чином, що лівий ракурс зображення відображається в пікселях тільки для лівого ока, а правий ракурс для правого ока. Бар'єри можуть бути лінійними, або растровими [12].

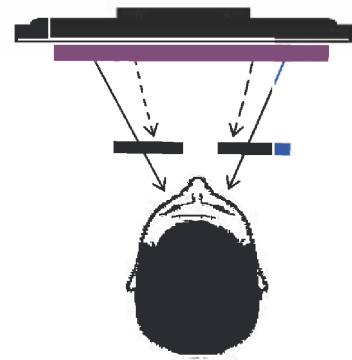


Рис. 4. Принцип анагліфічного (через світлофільтри-аналіфи) способу розділення оптичних осей

ратор бачив одним оком лише один знімок [11]. Спочатку перед очима оператора ставили механічний пристрій, що поперемінно відкривав і закривав одне око. Сучасні растрові або затворні окуляри використовують технологію зміни прозорості під впливом електроструму, і можуть підключатися до комп'ютера або через дрот, або по бездротовій технології Bluetooth (рис. 6).

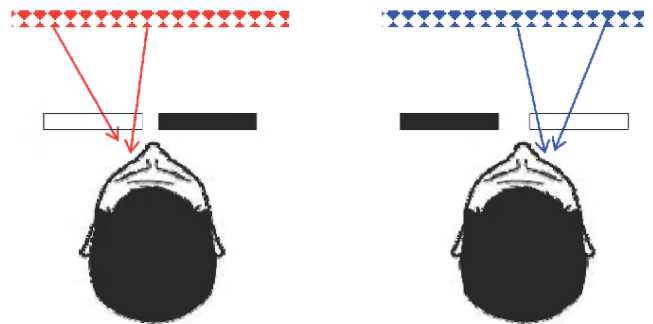


Рис. 6. Принцип растрового (затворного) способу розділення оптичних осей

Технологія паралакс-бар'єр працює за рахунок встановленого перед екраном бар'єру (перегородки) в якому є вузькі щілини. Ці щілини і є паралакс-бар'єром. Через ці щілини глядач, який перебуває перед екраном, бачить одним оком певний набір пікселів, а другим оком інший набір пікселів, зміщений на величину середнього фізіологічного паралаксу людини (рис. 8).

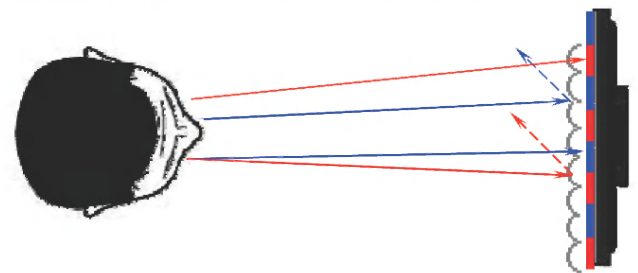


Рис. 8. Принцип розділення оптичних осей способом паралакс-бар'єру

Стільниково-матрична технологія MASTERIMAGE з паралакс-бар'єром (cell-matrix parallax barrier) являє собою паралакс-панель з фільтрами rgb-типу, на яку накладається "швидка" паралакс-панель tn-типу у якості паралакс-бар'єру.

Отримані у результаті цього комірки, що автоматично перемикаються, поділяють пікселі для правого і лівого ока, мають велику яскравість завдяки чіткій поляризації і зберігають головну перевагу техніки бар'єрного паралакса – можливість перегляду тривимірної графіки як у портретній, так і у альбомній орієнтації [13].

Особливості лентикулярної технології отримання об'ємного зображення досягається за допомогою технології горизонтальних пікселів подвійної щільності HDDP (horizontally double-density pixel). Кожен піксель розбивається на два субпікселі окремо для лівого і правого ока. Над кожним пікселем розташована спеціальна лінза – лентикула, що формує діаграму спрямованості. Лентикулярна растрова лінза є арикушем безбарвного пластика, одна зі сторін якого мікрорифлена. Таким чином, за рахунок розбиття пікселів на окремі пікселі для кожного ока, і формується об'ємне зображення [14]. Недоліком лентикулярних технологій і паралакс-бар'єру є невелика глибина різкості і зменшення якості зображення об'ємних предметів при зміні кута, під яким оператор дивиться на екран (рис. 9).

Технологія superD, розроблена силами пекінської компанії з однойменною назвою, це програмно-апаратний комплекс на основі спеціальних рідкокристалічних рк-панелей, розміром 10–15 дюймів, що дають можливість переглядати тривимірне зображення. В основу superD покладена лентикулярна технологія, але в доопрацьованому вигляді. По суті, дисплей superD складається з масиву субпікселів, алгоритм відображення яких накладено на 3d-структуру екрану з урахуванням розташування голови і очей глядача.

Окрема ділянка субпікселя прораховується з урахуванням інтерполяції даних від вбудованої в дисплей веб-камери, на основі даних про відстані між субпікселями і лівим краєм лінзи, що накриває цей піксель, і тут же йде обробка інформації про інтенсивність кольорів цього субпікселя.

Японська компанія NEC-technologies, представила нову версію свого автостереоскопічного дисплея з високою щільністю горизонтально розміщених пікселів (horizontally xtimes-density pixels) HXDP і можливість відображення стереоскопічної картини під різними кутами для кількох глядачів. Розроблений новий кольоровий рк-дисплей має діагональ 3,1 дюйма і роздільну здатність 427x240 пікселів. Він дозволяє спостерігати тривимірне зображення з шести різних точок огляду без необхідності надягати окуляри. Особливість нової технології полягає в тому, що, на відміну від звичайних лентикулярних дисплеїв, де пікселі розміщені в решітці з рівним інтервалом і з вертикальною орієнтацією, в дисплеї HXDP картинка формується з горизонтально-орієнтованих rgb-пікселів, кожен з яких в свою чергу складається з трьох субпікселів. У підсумку виходить горизонтальна роздільна здатність у шість разів більш щільна, ніж у звичайних лентикулярних моніторах [8, 10, 15].

Усі лентикулярні технології вимагають додаткової

програмної обробки зображень.

Hals технологія – лист пластику, покритий рядами круглих (краплеподібних) мікролінз (їх діаметр – частки міліметра), що наносяться за запатентованою технологією на лицьову сторону монітора. Для кращого розуміння уточнимо: на звичайному лентикулярному пластмасі лінзи мають форму довгих циліндрів. Мікролінзи розташовуються впорядковано і особливим чином заломлюють зображення, яке повинно складатися з невеликих повторюваних елементів, також об'єднаних у групи. Змінюючи кут повороту рядів лінз щодо рядів малюнків, можна домагатися зміни розміру останніх, міняти «глибину» зображення. Таким чином досягається 3d-ефект без додаткових оптичних пристроїв.

Значна відміна від звичайних лентикулярних зображень полягає в тому, що 3d-ефект помітний при погляді під будь-яким кутом. Технологія Hals не вимагає якихось особливих способів фотознімання або підготовки зображень [8, 15].

Не зважаючи на тенденції у розвитку процесів комп'ютерної обробки просторової інформації, карта продовжує здійснювати свою роль – роль специфічного інтерфейсу між людиною і відомостями про місцевість, представленими у вигляді баз даних.

Вищевикладене дозволяє зробити прогноз, що карта майбутнього це – тривимірне зображення місцевості, у якому умовні знаки використовуються тільки тоді, коли необхідно виявити, позначити об'єкт, або встановити його характеристику. На такій карті практично відсутня картографічна генералізація, яка замінена масштабуванням. Любий об'єкт карти може бути виділений і відмасштабованим за бажанням користувача, що дозволить розглянути, а при потребі і виміряти будь-які його деталі або характеристики. Операції з таким картографічним зображенням не вимагатимуть використання додаткових пристроїв або обладнання. Усі необхідні міри, шкали і лічильники можуть бути вбудовані у оснащення карти, на кшталт сучасних лінійних масштабів і шкал закладень, і будуть викликатися користувачем по мірі необхідності.

### Література

1. Карпик А.П. Электронное геопространство – сущность и концептуальные основы // Геодезия и картография. 2009. № 5. С. 41–44.
2. Козаченко Т.І., Пархоменко П.О., Молочко А.М. Картографічне моделювання. Вінниця: Антек-У, 1999. 328 с.
3. Лисицкий Д.В. Перспективы развития картографии: от системы «Цифровая земля» к системе виртуальной геореальности // Вестник СГТА. 2013. Вып. 2 (22). С. 8–16.
4. Лисицкий Д.В., Кацко С.Ю. Изменение роли картографических изображений в процессе формирования единого электронного геопространства // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 2012. № 2/1. С. 156–161.
5. Назаров А.С. Фотограмметрия. Минск: ТетраСистемс, 2006. 368 с.
6. Оробинский, В.С. Основы аэрофотогеодезии. Владимир: Издательство Владимирского государственного университета, 2005. 72 с.
7. Салищев К.А., Гедьмин А.В. Картография. Москва: Географгиз, 1985. 408 с.
8. Активное и пассивное 3D, способы получения объемного изображения. URL: <http://rem-tv.net/publ/4-1-0-43>.
9. Каблов Е. Шестой технологический уклад // Наука и жизнь. 2010. №4. URL: <http://www.nkj.ru/archive/articles/17800>.
10. Голубев А. В мире поляризованного света // Наука и жизнь № 5. 2008.

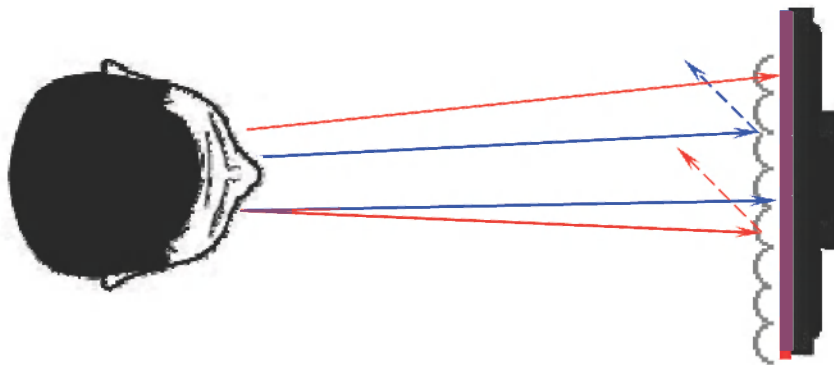


Рис. 9. Розділення оптичних осей лентикулярними технологіями

URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/13930/>

11. Романченко В. 3D-технология с применением активных затворных очков. URL: <https://3dnews.ru/586586/page-4.html>.
12. Параллаксный барьер – 3D без очков // Вокруг 3D. URL: <http://vokrug3d.ru/tehnologii/parallaksnyi-barer-3d-bez-ochkov.html>
13. Романченко В. Сотово-матричная технология MasterImage 3D с параллаксным барьером. URL: <https://3dnews.ru/629875/page-2.html>
14. Наймушин А., Горюнов Г. Стереоскопическое изображение в промышленной электронике, или несколько слов о применении 3D TFT-панелей // Компоненты и технологии. 2012. № 9. С. 30. URL: <https://www.eltech.spb.ru/ckfinder/userfiles/files/статья%20Наймушина.pdf>.
15. Романченко В. Стереоскопия без очков: проблемы и решения. URL: <https://3dnews.ru/629875/page-2.html>.

#### Literatura:

1. Карпук А.Р. Электронное пространство – сущность и концептуальные основы // Геодезия и картография. 2009. № 5. С. 41–44.
2. Козаченко Т.И., Пархоменко Р.О., Молочко А.М. Картографичне моделювання. Вінниця: Антек-У, 1999. 328 с.
3. Лысыйский Д.В. Перспективы развития картографии: от системы «Тсифроваия земля» к системе виртуальной реальности // Вестник СННА. 2013. Вып. 2 (22). С. 8–16.
4. Лысыйский Д.В., Катоко С.Ю. Изменение роли картографических изображений

- в процессе формирования единого электронного пространства // Известия вузов. Геодезия и аэрофотогеодезия. 2012. № 2/1. С. 156–161.
5. Назаров А.С. Фотограмметрия. Минск: TetraSystems, 2006. 368 с.
6. Оробынский, В.С. Основы аэрофотогеодезии. Владивосток: Издательство Владивостокского государственного университета, 2005. 72 с.
7. Салышев К.А., Хедым А.В. Картография. Москва: Географиз, 1985. 408 с.
8. Активное и пассивное 3D, способы получения об'ємного зображення. URL: <http://rem-tv.net/publ/4-1-0-43>.
9. Kablov E. Shestoi tekhnologicheskii ukhod // Nauka y zhyzn. 2010. #4. URL: <http://www.nkj.ru/archive/articles/17800>.
10. Holubev A. V myre poliaryzovannogo sveta // Nauka y zhyzn # 5. 2008. URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/13930/>
11. Romanchenko V. 3D-tekhniolohiya s pryimeneniyem aktyvnykh zatvornykh ochkov. URL: <https://3dnews.ru/586586/page-4.html>.
12. Parallaxnyi barer – 3D bez ochkov // Vokrug 3D. URL: <http://vokrug3d.ru/tehnologii/parallaksnyi-barer-3d-bez-ochkov.html>
13. Romanchenko V. Sotovo-matrychnaia tekhnolohiya MasterImage 3D s parallaxnym barerom. URL: <https://3dnews.ru/629875/page-2.html>
14. Naimushyn A., Horiunov H. Stereoskopicheskoe yzobrazhenie v promyshlennoi elektronike, yly neskolkо slov o pryimenenii 3D TFT-panelei // Komponenty y tekhnolohii. 2012. # 9. S. 30. URL: <https://www.eltech.spb.ru/ckfinder/userfiles/files/statia%20Naimushyna.pdf>.
15. Romanchenko V. Stereokopyia bez ochkov: problemy y resheniya. URL: <https://3dnews.ru/629875/page-2.html>.



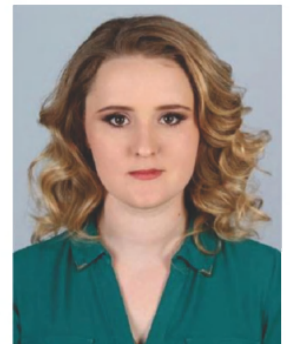
**Є. П. Копилов**

доктор біол. наук,  
старший науковий співробітник,  
Інститут сільськогосподарської мікробіології  
та агропромислового виробництва НААН

УДК 579.264:631.461:633.12

**А. С. Кислинська**

аспірант,  
провідний мікробіолог,  
Інститут сільськогосподарської мікробіології  
та агропромислового виробництва НААН



## ФОРМУВАННЯ МІКОЦЕНОЗУ КОРЕНЕВОЇ ЗОНИ ГРЕЧКИ ПОСІВНОЇ ЗА ДІЇ САПРОТРОФНОГО ГРИБА *CHAETOMIUM COCHLIODES*

**Анотація.** Вивчено кількісний і якісний склад грибів чорноземного вилугованого слабogleюватого легкосуглинкового ґрунту на селі кореневої зони гречки посівної та досліджено вплив на мікоценоз кореневої зони гриба-антагоніста *Chaetomium cochliodes* 3250 Palliser. Встановлено, що в едафосфері траплялися представники 14, в ризосфері – 8 родів мікроміцетів, з поверхні коренів було виділено гриби родів *Rhizopus Ehrenb.* (1,9%), *Trichoderma Pers* (33,6%) та *Penicillium Link* (43,9%). За використання *C. cochliodes* 3250 для передпосівної обробки насіння гречки спостерігалось істотне зниження кількості представників родів *Fusarium Link*, *Bipolaris Shoemaker*, *Alternaria Nees*, *Aspergillus Tiegh.*, *Cladosporium Corda*, які можуть викликати симптоми корневих хвороб рослин гречки.

**Ключові слова:** мікоценоз, антагоніст, гречка посівна, *C. cochliodes* 3250.

#### Е. П. Копылов

доктор биол. наук, старший научный сотрудник, Институт сельскохозяйственной микробиологии и агропромышленного производства НААН

#### А. С. Кислинская

аспирант, ведущий микробиолог, Институт сельскохозяйственной микробиологии и агропромышленного производства НААН

### ФОРМИРОВАНИЕ МИКОЦЕНОЗА КОРНЕВОЙ ЗОНЫ ГРЕЧКИ ПОСЕВНОЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ САПРОТРОФНОГО ГРИБА *CHAETOMIUM COCHLIODES*

**Аннотация.** Изучен количественный и качественный состав грибов черноземной выщелоченной слабogleювой легкосуглинковой почвы на лессе корневой зоны гречки посевной и исследовано влияние на микотрофизм корневой зоны гриба-антагониста *Chaetomium cochliodes* 3250 Palliser. Установлено, что в эдафосфере встречались представители 14, в ризосфере – 8 родов, с поверхности корней были выделены представители родов *Rhizopus Ehrenb.* (1,9%), *Trichoderma Pers* (33,6%) и *Penicillium Link* (43,9%). При использовании *C. cochliodes* 3250 для предпосевной обработки семян гречки наблюдалось существенное снижение числа представителей родов *Fusarium Link*, *Bipolaris Shoemaker*, *Alternaria Nees*, *Aspergillus Tiegh.*, *Cladosporium Corda*, которые могут вызывать симптомы корневых болезней растений гречки.

**Ключевые слова:** микотрофизм, антагонист, гречка посевная, *C. cochliodes* 3250.

#### Е. Р. Kopylov

Doctor of Biological Sciences, Institute of Agricultural Microbiology and Agro-Industrial Production of NAAS

#### А. S. Kyslynska

Postgraduate Student, Institute of Agricultural Microbiology and Agro-Industrial Production of NAAS

### THE INFLUENCE OF SAPROTROPHIC MOLD *CHAETOMIUM COCHLIODES* ON MYCOCENOSIS IN BUCKWHEAT ROOT ZONE

**Abstract.** The quantitative and qualitative mold composition in buckwheat root zone on leached sluggish light-sagged chernozem soil on loess was investigated and the influence of mold-antagonist *Chaetomium cochliodes* 3250 Palliser on mycocenosis of buckwheat root zone had been explored. There were 14 genus representatives isolated from the aisle of the