

ПРО ГЕОМЕТРІЮ ОПТИЧНИХ ІЛЮЗІЙ

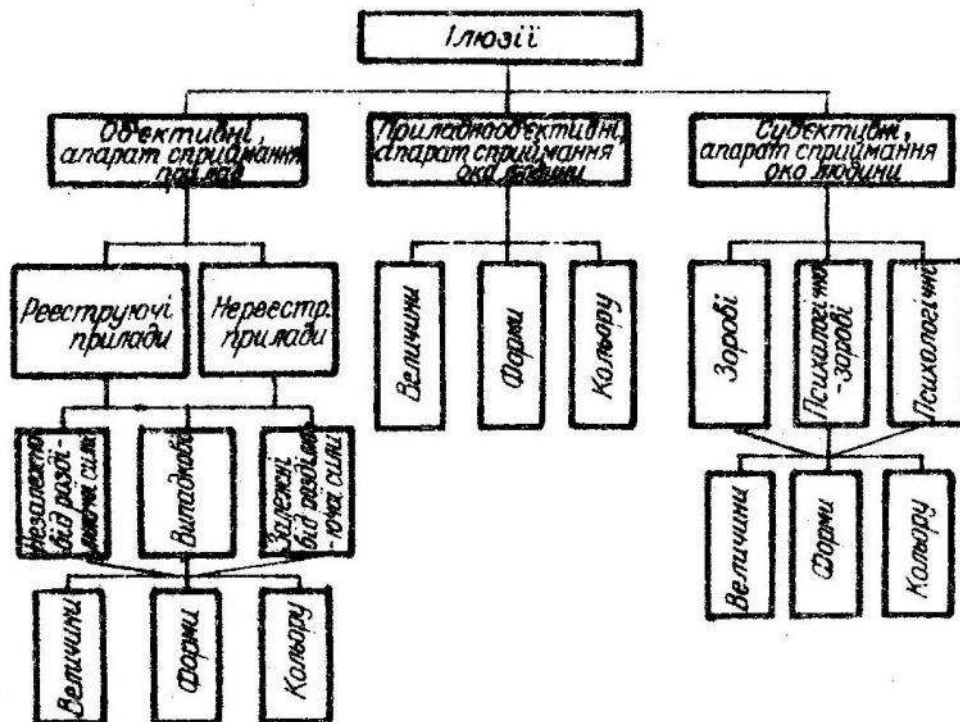
Експериментальні дослідження в різних ділянках наук спираються на показники органів сприймання явищ людиною або апаратів та приладів, які ці органи замінюють. Проте всім органам чуття людини, як і їх замінникам, притаманна певна недосконалість, яка проявляється в спотворенні відображень дійсних фактів в органах сприймання. Саме ці деформації називають ілюзіями. Зокрема, під оптичними ілюзіями розуміють явища спотворення зображень геометричних форм, зареєстровані апаратом сприймання оптичних явищ. Апаратом сприймання може бути довільна реєструюча, а також нерєєструюча оптична система (око спостерігача, фотоапарат, кіноапарат, телевізійна система, спектрограф, відеомагнітофонічна система тощо).

Усім цим системам притаманна "недосконалість" відтворення зображень геометричних форм, тобто така властивість апарата сприймання, яка дає певні відхилення від теоретичних основ побудови зображень. Тут беруться до уваги теоретичні основи геометричних перетворень, які використовуються в геометричній оптиці. Зокрема, центральна, афінна колінеація та інші геометричні перетворення.

Геометрична інтерпретація оптичних явищ, які відбуваються в реальному просторі, не враховує деяких фізичних та хімічних факторів (неоднорідність середовища, недосконалість апарата сприймання, особливості хімічних процесів обробки фотоматеріалів тощо). Тому спостережувальний матеріал обробляється з певним наближенням, і тільки в окремих випадках використовуються емпіричні поправки для поліпшення наближень. Але на сучасному етапі розвитку науки такі наближення недостатні. Наприклад, у фізиці, астрономії, хімії, геології, біології та інших, де основою досліджень є обробка спостережуваного матеріалу, вимога уточнень геометричних зображень набирає особливого значення.

Саме можливість виявлення та врахування певних спотворень зображень (ілюзій) присвячується наша робота. Тому до питання геометричних (оптичних) ілюзій широко, необхідно обмежити статтю характеристикою тільки ілюзій, тобто загальною класифікацією та описанням методики теоретичного обґрунтування окремих типів ілюзій.

За основу класифікації оптичних ілюзій доцільно взяти характеристику апарата сприймання зображень (див. схему).



Отже, всі ілюзії можна поділити на три групи:

1. Об'єктивні ілюзії, які властиві оптичним приладам.
2. Суб'єктивні ілюзії, притаманні оптичним процесам в оці людини і психологічній обробці оптичної інформації.
3. Приладно-суб'єктивні ілюзії, які виступають у процесі спостережень показників оптичних приладів.

Групу об'єктивних ілюзій можна поділити на дві підгрупи - ілюзії в реєструючих та нереєструючих приладах, які в свою чергу поділяються на

а) незалежні від розділючої сили приладу; б) залежні від розділючої сили приладу; в) випадкові (змішані).

Аналогічно, суб'єктивні ілюзії поділяються також на три групи:

а) зорові, тобто залежні тільки від оптичних властивостей ока; б) психологічні, залежні від процесу обробки оптичної інформації в мозку людини; в) психологічно-зорові.

Класифікація завершує поділ підгруп на три типи ілюзій: а) ілюзії величини; б) ілюзії форми; в) ілюзії кольору.

Як видно з класифікації, групи суб'єктивних та приладно-суб'єктивних ілюзій підлягають частково або цілком законам психології. Але оскільки закони психології не мають у фізичній інтерпретації конкретного математичного виразу, явища, які опираються на ці закони, можна характеризувати тільки з певним наближенням. Основним засобом для дослідження таких явищ поки що є статистика, тобто якісні та кількісні дані про ілюзії (психологічні та об'єктивно психологічні) можна охарактеризувати усередненою оцінкою спостережень певної кількості осіб.

Усі інші види ілюзій, що не пов'язані з законами психології, можна змодельовувати або аналітично, або геометрично і тим самим закласти теоретичні основи їх утворення. Це питання ускладнюється в окремих випадках тим, що ілюзії виступають часто в комбінованій формі, і ефекти окремих спотворень або віднімаються, або додаються, або в крайому випадку виділяються кожне зокрема.

Додаткові ускладнення створюють групи ілюзій кольору. Але в усіх цих випадках ускладнень можна знайти оптимальний розв'язок, якщо відома структура ілюзії чи групи ілюзій, або коли ефект відповідатиме одній із схем моделювання пропонуєваних у статті.

Як було в'ясовано вище, основною схемою методики вивчення оптичних явищ є моделювання оптичних процесів на базі геометричних перетворень, які використовуються в теорії геометричної оптики. Проте, щоб використати теорію геометричних перетворень для моделювання оптичних процесів з врахуванням ілюзій, необхідно знати в окремі схеми перетворень певні

доповнення. Зокрема, в основних схемах перетворень – центральній і афінній колінеаціях доцільно ввести:

1. Поняття осереддя центральної колінеації, тобто узагальнення центра колінеації до будь-яких геометричних форм а) прямої або відрізка прямої; б) кривої лінії або частини кривої лінії; в) кривої поверхні або частини кривої поверхні.

2. Колінеації з рухомим центром або осереддям.

3. Колінеації на кривих поверхнях.

4. Колінеації із декількома центрами-осереддями.

5. Ламаної і криволінійної колінеації.

6. Колінеації з рухомою віссю колінеації або колінеації з більшою кількістю осей.

Використання таких типів перетворень для побудови моделі оптичних процесів побудови зображень, дає можливість уточнити теорію оптичних явищ з врахуванням різних спотворень, залежних від різних факторів практичного походження.

Л і т е р а т у р а

1. Г р е г о р и Р. Разумный глаз. М., "Мир", 1972.

2. Т о л а н с к и й С. Оптические иллюзии. М., "Мир", 1967.
