



# Рідкі кристали і їх використання в сучасній техніці

Підготувала: Кравченко Анастасія 11-Д





# Рідкі кристал

- Рідкі кристали - це спеціальний стан речовин, що поєднує властивості твердого кристала та рідини.

# Виявлення рідких кристалів

---

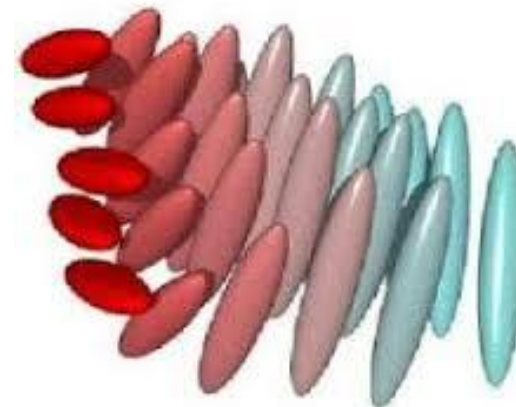
- У 1888 році австрійський вчений Фрідріх Рейнітцер виявив дивовижні властивості холестерилбензоату, штучно отриманого аналога каротина.
- Він помітив, що речовина при нагріванні змінює свій стан від каламутної рідини до прозорої рідини.
- Отто Леман, німецький кристалограф, виявив райдужне зафарблення в мікроскопі, що характерне для кристалів.
- Так почалося дослідження рідких кристалів.
- Фізик Лехман запропонував термін "рідкі кристали" після спостереження за дволатковим зчепленням матеріалу поляризаційним мікроскопом.



# Унікальні властивості рідких кристалів

---

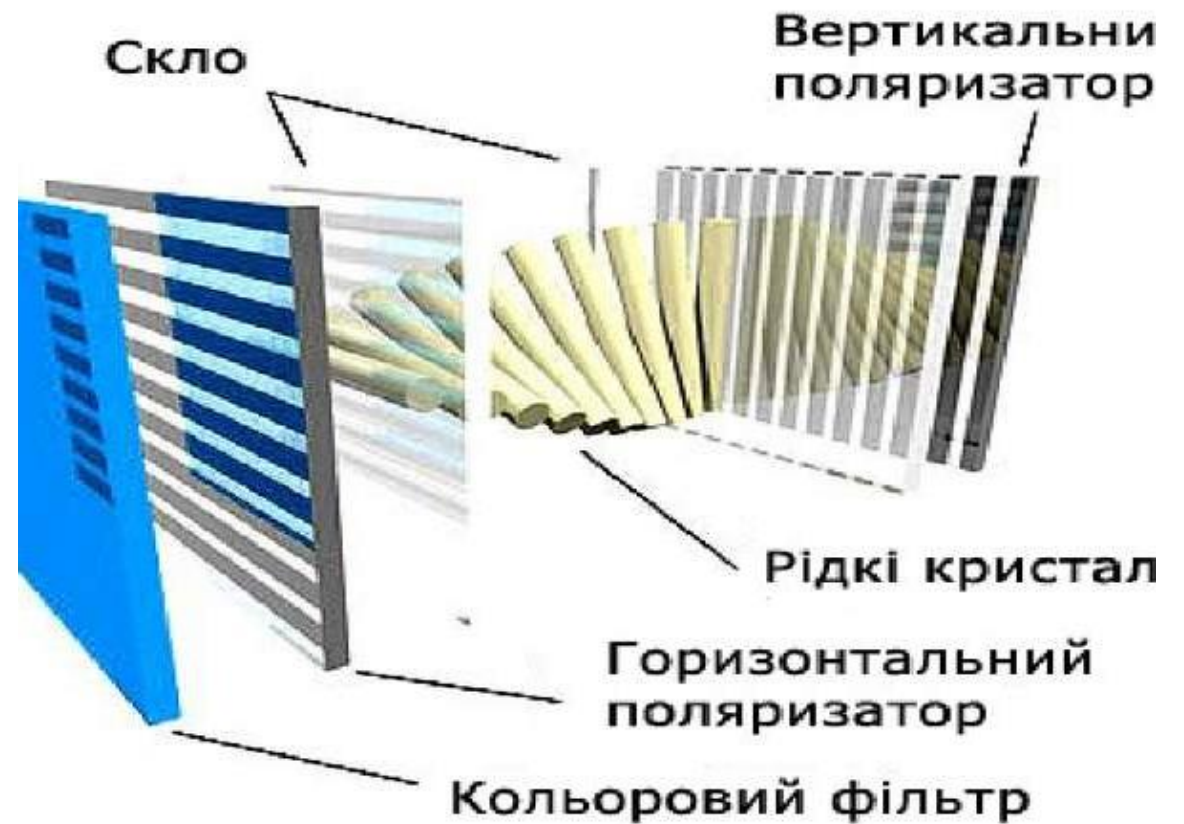
- Молекули рідких кристалів мають витягнуту паличкоподібну форму.
- Вони можуть рухатися лише вздовж своєї осі, повертатися на певний кут, але при цьому не можуть змінити напрям свого розташування.
- Ця внутрішня будова визначає їхні унікальні властивості.





# Рідкі кристали в техніці

- Використовуються в технологіях дисплеїв.
- Широке застосування в телевізорах, моніторах, інформаційних стендах, білбордах тощо.
- Монітори на рідких кристалах мають низький рівень електромагнітного випромінювання та забезпечують якісну передачу кольорів.



❖ *Комп'ютерні монітори*



# Основи рідкокристалічного дисплею



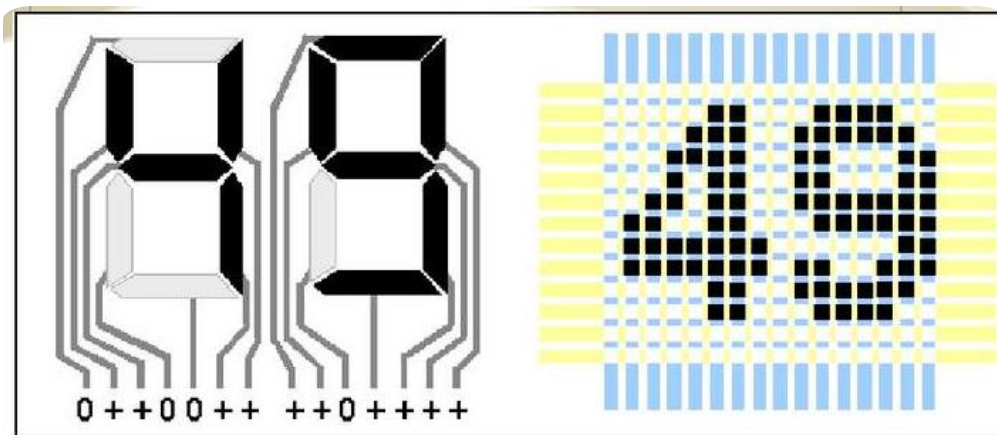
- 1. Принцип світлового пропускання поляризатора
- Принцип рідкокристалічного дисплея полягає в тому, що ми використовуємо рідкі кристали між двома скляними шарами, які допомагають керувати світлом. Поляризатор - це як фільтр для світла. Цей фільтр пропускає світло, яке рухається в певному напрямку. Якщо ми встановимо два поляризатори так, що їх напрямки перпендикулярні один одному, світло не зможе пройти через обидва поляризатори, оскільки напрямок світла в першому поляризаторі стоїть поперек напрямку в другому поляризаторі.
- 2. Модуляційний ефект рідкого кристала на світло
- 3. Три звичайних рідкокристалічних дисплеїв

### 3. Три звичайних рідкокристалічних дисплеїв

- **TN-LCD (кручений нематичний рідкокристалічний дисплей):** Зазвичай використовується в електронних годинниках та калькуляторах.
- **STN-LCD (ультракручений нематичний рідкокристалічний дисплей):** Використовується на дисплеях мобільних телефонів та ігрових екранах.
- **TFT-LCD (рідкокристалічний дисплей типу плівки):** Використовується в рідкокристалічних дисплеях і цифрових камерах.



# Сегментний і точковий РК-дисплей



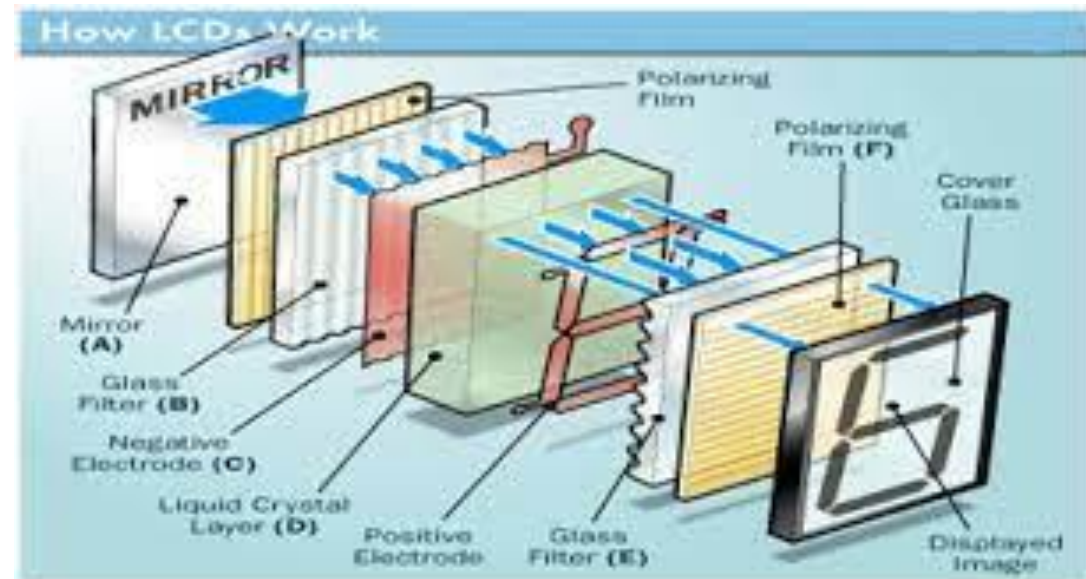
• Сегментний і точковий РК-дисплей.

- Рідкокристалічні дисплеї використовуються як сегментні та точкові РК-дисплеї.
- Сегментний РК-дисплей складається з великої кількості малих сегментів, кожен з яких може бути увімкнений або вимкнений для відображення символів і чисел.
- Точковий РК-дисплей, навпаки, складається з багатьох пікселів, кожен з яких може відображати різні кольори і зображення.



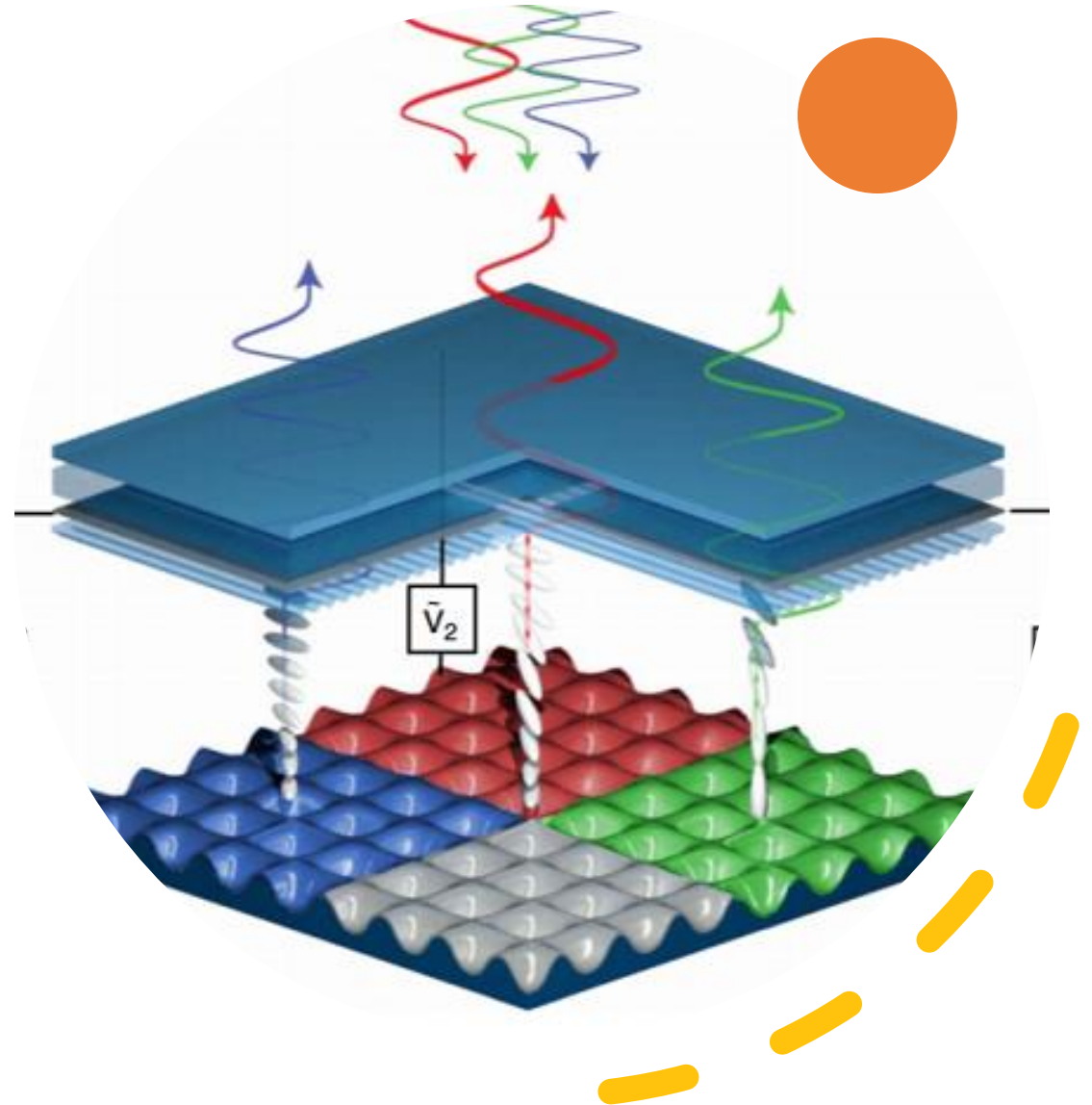
# Принцип дії РК-дисплею

- Рідкокристалічний дисплей працює на основі принципу електричного переходу Фредерікса в рідких кристалах.
- Кожен піксель містить рідкий кристал, який може змінювати свою поляризацію під впливом напруги, поданої за допомогою транзистора.
- Рідкокристалічний матеріал визначає кут повороту поляризації світла, що проходить через комірку, і таким чином контролює яскравість і кольори пікселя.



# Структура пікселя

- Кожен піксель складається з кольорового фільтра, горизонтального поляризатора та рідкого кристалу, здатного змінювати свою поляризацію.
- Вертикальний фільтр служить для контролю поляризації світла.



# Рідкокристалічні телевізори

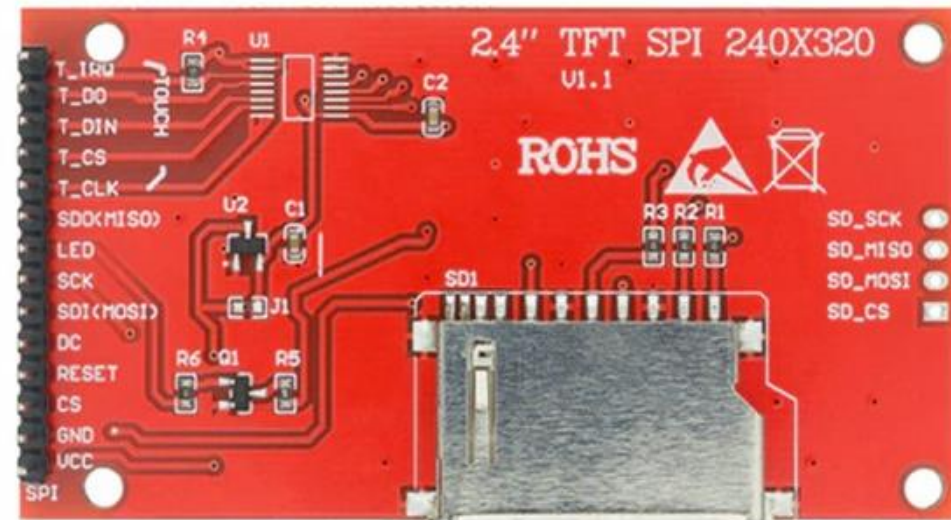
- Рідкокристалічні телевізори є історичною революцією в області телевізійних технологій.
- Вони стали більш доступними завдяки зниженню цін і постійному вдосконаленню технологій виробництва.





## Принцип дії рідкокристалічного телевізора

- Рідкокристалічні телевізори використовують LCD-екрани, які підсвічуються зі зворотного боку білою лампою.
- Основні кольори (RGB) керуються за допомогою напруги, що дозволяє регулювати, як світло проходить через кожний піксель.






## Час відгуку і якість зображення

- Час відгуку рідкокристалічних телевізорів може змінюватися від 15мс до 40мс, залежно від типу і розміру матриці.
- Якість зображення впливає на швидкість переміщення об'єктів і відсутність явища шлейфу.





# Тривалість роботи лампи

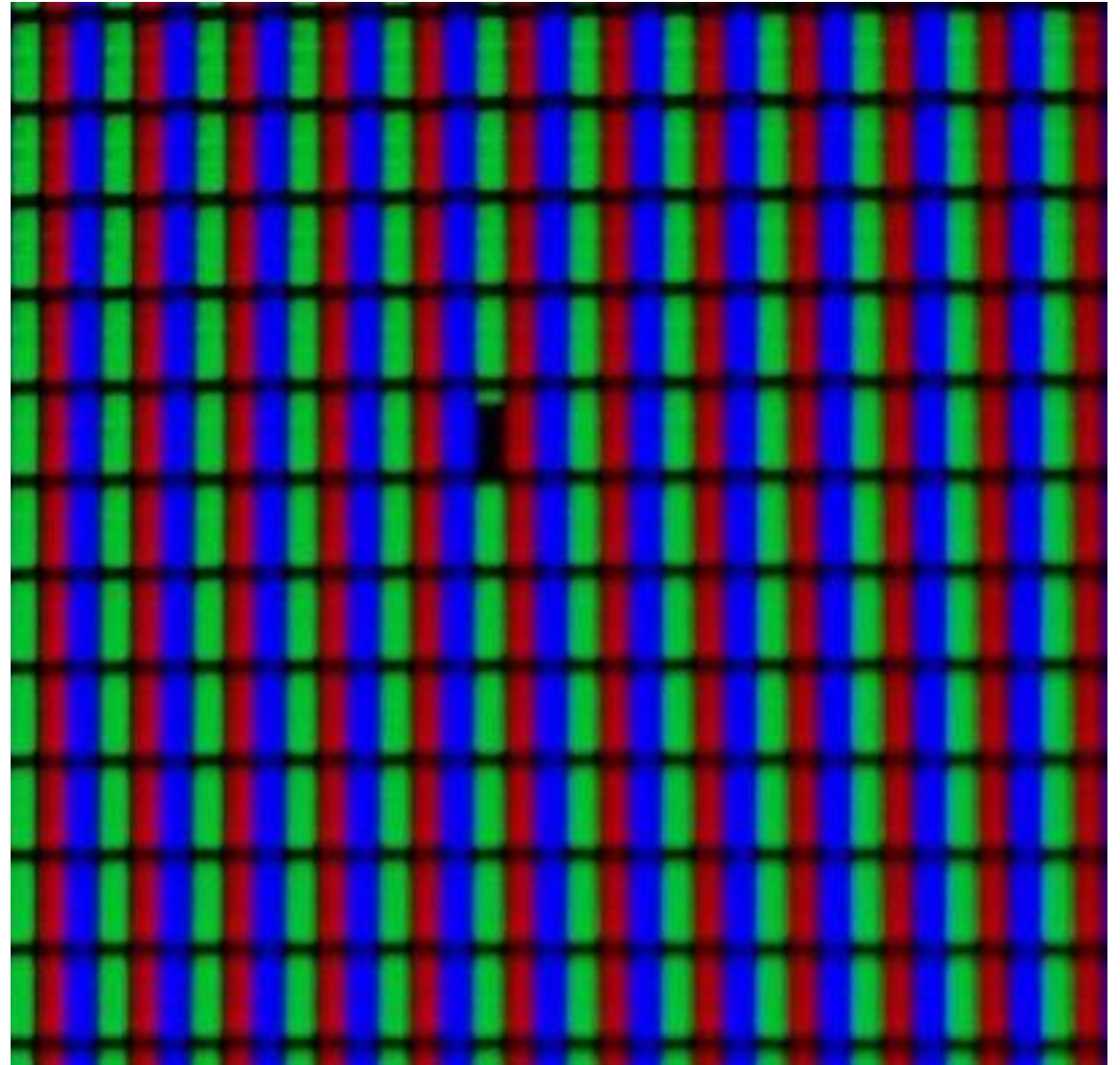
- Лампа рідкокристалічних телевізорів зазвичай має тривалість близько 60 000 годин, що відповідає близько 16 рокам перегляду телевізора по 10 годин в день.



# Непрацюючі пікселі

---

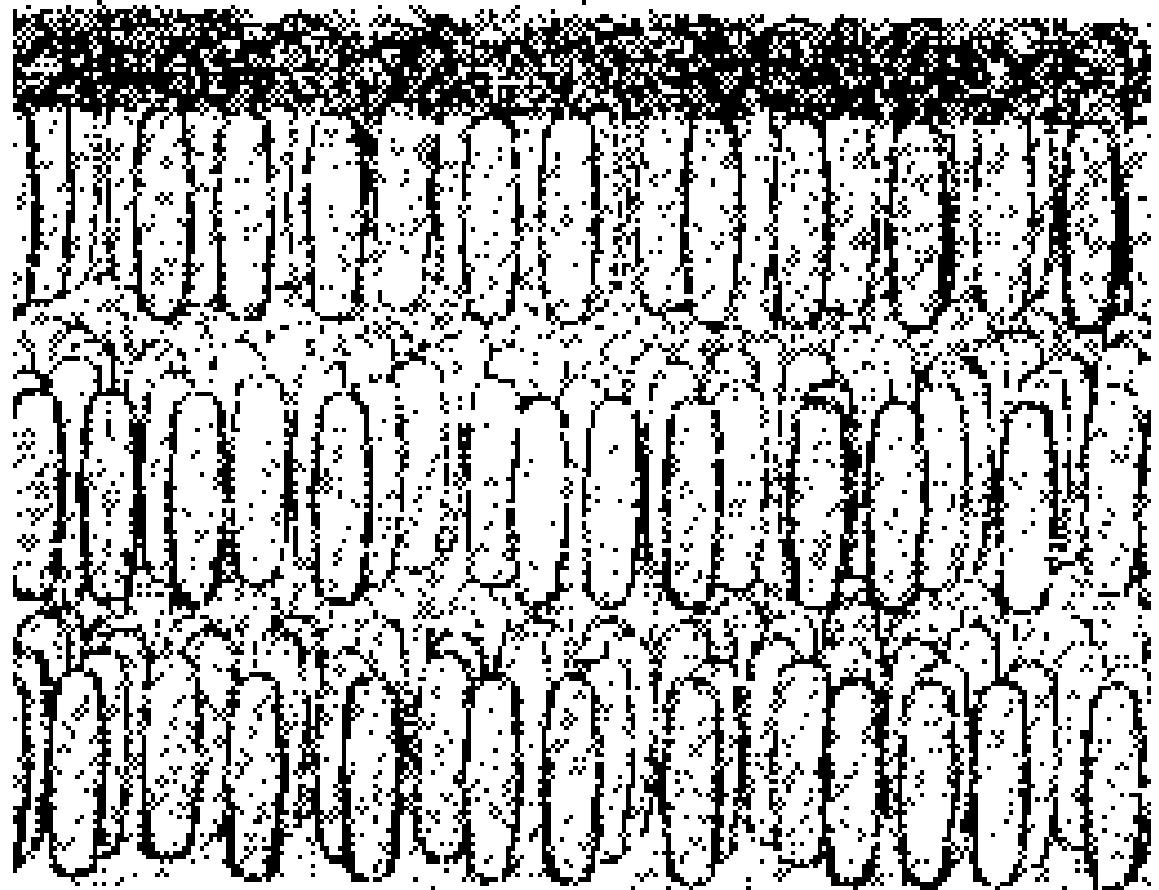
- Недоліком рідкокристалічних екранів є наявність непрацюючих пікселів.
- Різні виробники мають різні стандарти для припустимої кількості непрацюючих пікселів.

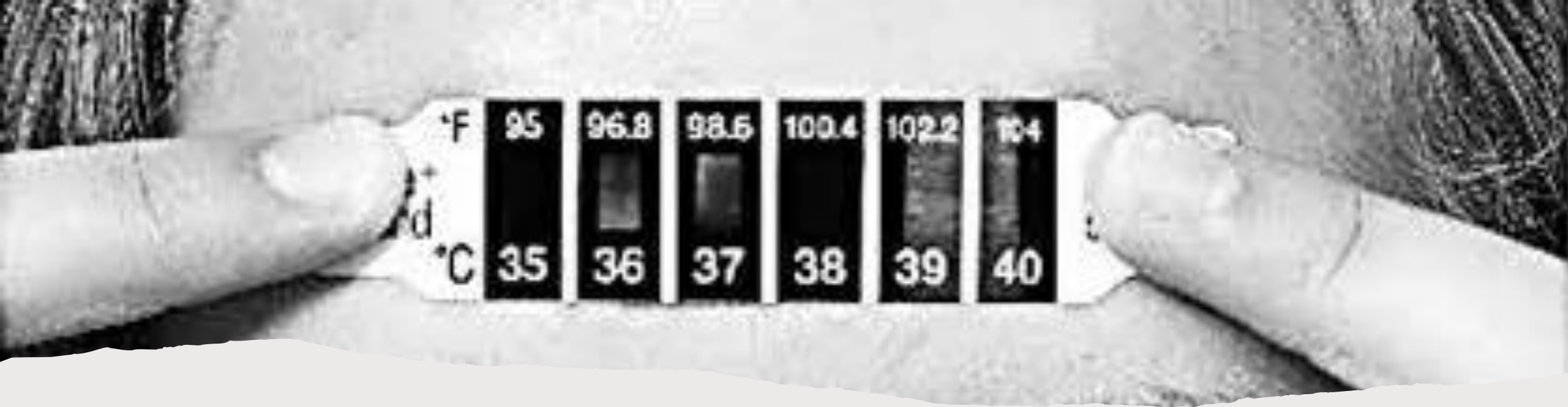


# Вимірювальні прилади

---

- Використання рідких кристалів у вимірювальних приладах та датчиках температури.
- Системи відображення інформації в наручних годинниках та автомобілях.
- Виявлення пар шкідливих хімічних сполук та випромінювання.





## Рідкі кристали в медицині

- Чутливі до змін температури та змінюють своє забарвлення.
- Використовуються для фіксації змін температури на тілі людини та локалізації запалень.
- Датчики температури для контролю перегрівання вузлів та деталей технічних пристроїв.



# Діагностика несправностей

---

- Використання рідких кристалів у діагностиці несправностей електросхем та механізмів.
- Термографія для виявлення нагрітих або холодних областей на деталях.
- Рідкокристалічний індикатор для діагностики прихованих запалень та пухлин.





## Догляд за ВОЛОССЯМ

- Використання рідких кристалів у косметичі для догляду за волоссям.
- Інноваційні засоби на основі рідких кристалів допомагають підтримувати здоров'я та красу волосся.

# Висновок

- Рідкі кристали є захоплюючими речовинами, знайденими у нашому повсякденному житті, таких як телевізори, монітори та годинники. Вони були відкриті в кінці XIX століття та вражають своєю здатністю одночасно перебувати у станах рідкого і кристалічного. Рідкі кристали мають унікальну структуру, яка дозволяє їм змінювати своє забарвлення відповідно до змін температури. Вони знайшли застосування в багатьох сферах, включаючи технологію дисплеїв, медицину і вимірювання. Дослідники продовжують вивчати рідкі кристали та використовувати їх у нових технологіях.

