



ORAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

232673

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 16 07 81
(21) (PV 5455-81)

(40) Zveřejněno 17 07 84

(45) Vydáno 15 12 86

(51) Int. Cl.³
G 01 J 1/00

(75)

Autor vynálezu

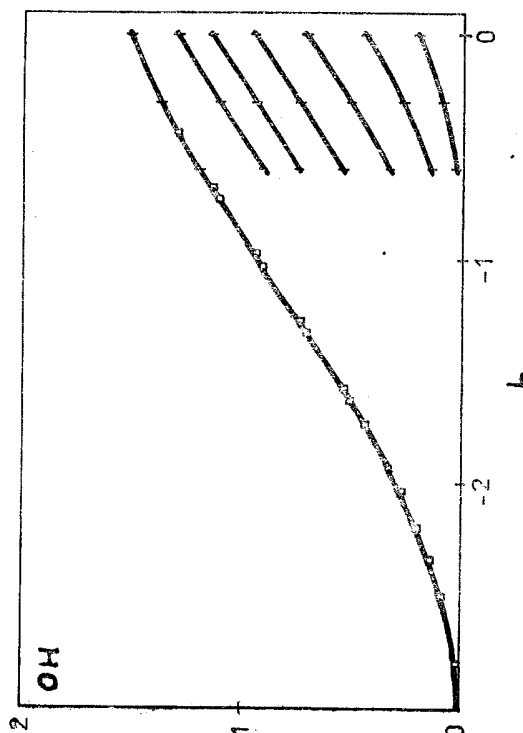
HOLAN JIŘÍ RNDr., PRAHA

(54) Způsob záznamu a kvantitativního vyhodnocování obrazu
na fotochemických materiálech

1

Vynález řeší problém konverze optických hustot fotografického záznamu na hodnoty expozice, osvětlení apod. s cílem vyloučit nutnost použití zvláštní měřicí aparatury. Na několika záznamech, pořízených s odlišnou celkovou expozicí, se vždy na několika vzájemně si odpovídajících místech změří absorpce záznamu, charakterizovaná optickou hustotou, činitelem prostupu či libovolnou jinou veličinou, která je monotónní funkcí optické hustoty. Z těchto hodnot se stanoví nebo aproximují dílčí charakteristiky, tj. závislosti absorpce na logaritmu veličiny, úměrné celkové expozici. Ze vzájemných posuvů charakteristik se stanoví rozdíly logaritmů expozice na jednotlivých vyhodnocovaných místech a z nich podle účelu vyhodnocování další veličiny, zejména osvětlení, hustota výkonu zářivého toku apod. Posunutím jednotlivých dílčích charakteristik o takto stanovené posuvy se získá celková konverzní charakteristika, použitelná jednak ke konverzi dalších údajů o absorpci vyhodnocovaného záznamu, jednak ke kontrole záznamového procesu.

2



Vynález se týká způsobu záznamu a kvantitativního vyhodnocování obrazu na fotochemických materiálech, zejména při měření fotometrických a radiometrických veličin.

Základní úlohou fotografické fotometrie je stanovení hodnot fotometrických nebo radiometrických veličin, popřípadě jejich rozložení. Známý postup, vedoucí k tomuto výsledku, lze rozdělit do dvou základních kroků. V prvním z nich se měřená veličina, popřípadě její rozložení, zaznamená na fotochemicky citlivou vrstvu. Odezva vrstvy, zpravidla po chemické zpracování, je mírou měřené veličiny a jejím číselným vyjádřením je optická hustota, činitel optického postupu nebo jiná veličina, charakterizující absorpční či odrazné vlastnosti záznamu. Ve druhém kroku se z odezvy materiálu určují hodnoty měřené veličiny. Obvykle se přitom užívá převodu neboli konverze optické hustoty záznamu na hodnoty expozice, popřípadě osvětlení, ozáření apod., s použitím senzimetrické charakteristiky, tj. závislosti optické hustoty fotografického obrazu na logaritmu expozice, nebo jiné účelné formy vyjádření odezvy materiálu na exponující záření. Běžný postup stanovení konverzní charakteristiky je založen na zobrazení měřicí struktury na zkoušený materiál; používá se přitom zejména kopírování senzimetrického klínu, snímání zkušební tabulky s šedými plochami apod. Přitom je nezbytné, aby podmínky při stanovení charakteristiky se co nejvíce blížily podmínkám při pořizování záznamu měřené fotometrické či radiometrické veličiny.

V některých případech lze tento požadavek obvyklými postupy splnit jen obtížně a někdy je to nemožné. Například v případě, že jsou rozměry, popřípadě konfigurace, jednotlivých obrazových elementů vyhodnocovaného záznamu značně odlišné od rozměrů konfigurace prvků měřicí struktury, jsou oba druhy záznamů ovlivňovány vyvolávacími jevy odlišným způsobem. Tato skutečnost například podstatně komplikuje vyhodnocování záznamů při mikrosenzimetrickém měření fotografických materiálů, při kterém se rozměry plošek, tvořících obraz vyhodnocované struktury, liší od rozměrů polí běžných senzitogramů až řádově.

V jiných případech je obtížné dosáhnout shodného spektrálního záření při vytváření vyhodnocovaného záznamu a při stanovení konverzní charakteristiky. Někdy lze tento požadavek splnit jen tak, že se měřicí struktura zaznamenává současně s měřeným rozložením záření a je tedy umístěna v měřeném objektu nebo v jeho blízkosti. To lze v některých případech, například při dálkovém průzkumu Země, splnit jen obtížně a se značnými náklady.

Nevýhody běžného způsobu fotografické fotometrie odstraňuje způsob záznamu a kvantitativního vyhodnocování obrazu na fotochemických materiálech podle vynálezu. Jeho podstatou je, že měřená fotometrická

nebo radiometrická veličina nebo její zobrazení se na fotochemický materiál zaznamená postupně nebo současně s nejméně dvěma odlišnými celkovými expozicemi. Nejméně na dvou odpovídajících si místech záznamů se změří absorpce světla. Pro tato místa se stanoví dílčí charakteristiky, tj. závislosti absorpce na veličině vyjadřující hodnotu celkové expozice a vztah mezi hodnotami měřené fotometrické nebo radiometrické veličiny se určí z odlehlosti dílčích charakteristik vůči sobě nebo vůči vztažné hodnotě.

Odstupňování celkové expozice se při pořizování záznamů měřeného rozložení záření dosahuje, zejména změnami expoziční doby odměřované například závěrkou fotografické kamery, nebo jiného expozičního zařízení nebo změnami střední hodnoty osvětlení nebo intenzity ozáření například změnami otvoru clony objektivu nebo zařazováním filtrů či jiného zařízení omezujícího tok aktinického záření, popřípadě kombinováním obou způsobů řízení celkové expozice.

Při vyhodnocování obrazových záznamů měřeného rozložení se na několika vzájemně se odpovídajících místech záznamů stanoví známým způsobem hodnoty veličiny, která charakterizuje absorpci fotochemického záznamu v těchto místech a výsledky se použijí ke stanovení dílčích charakteristik, popřípadě k jejich aproximaci. Dílčí charakteristika je graficky či numericky vyjádřená závislost veličiny, charakterizující absorpci na odpovídajících si místech různých záznamů, na hodnotách logaritmů celkové expozice použité při pořizování těchto záznamů. Dále se stanoví vzájemné posuvy dílčích charakteristik, stanovených na různých místech záznamů, vůči sobě, popřípadě vůči společné referenční hodnotě, tj., stanoví se odlehlosti dílčích charakteristik, vyjádřené v rozdílech logaritmů expozice. Posuvy definují logaritmy poměrů expozic na vyhodnocovaných místech záznamů, buď vůči sobě, nebo vůči referenční hodnotě. Odlogaritmováním se pak stanoví poměry expozic, dávky ozáření apod. a podle účelu vyhodnocování další veličiny, zejména osvětlení, hustota výkonu zářivého toku apod.

Fotometrickou veličinou, charakterizující absorpci fotochemických záznamů, může být zejména optická hustota nebo činitel prostupu či odrazu. Zásadně je však použitelná libovolná veličina, která je v uvažovaném rozsahu monotónní funkcí optické hustoty.

Výhody způsobu záznamu a vyhodnocování obrazu podle vynálezu jsou důsledkem skutečnosti, že způsob záznamu měřených veličin a způsob zpracování obrazů rozložení měřených veličin vylučují nutnost použít při fotografické fotometrii dalších zařízení a postupů ke stanovení konverzní charakteristiky záznamového média. Předností vynálezu se uplatní i tehdy, je-li takové zařízení k dispozici. Při postupu podle vynálezu se používají

výhradně údaje, charakterizující vlastnosti záznamů vlastní vyhodnocované struktury.

Tím jsou vyloučeny chyby, které mohou vznikat možnými rozdíly v chemickém zpracování vlastních vyhodnocovaných záznamů a záznamů potřebných při obvyklém postupu pro stanovení konverzní charakteristiky a zejména rozdíly, zvláště spektrální a strukturní, mezi měřenou a vyhodnocovanou strukturou, případně rozdíly v podmínkách při jejich zaznamenávání. Způsob je použitelný též v případě, kdy by bylo nákladné, obtížné nebo nemožné použít zvláštní měřicí strukturu. Výhodou je i skutečnost, že postup podle vynálezu nevyžaduje, aby k hodnocení fotochemického účinku byl použit přístroj, jehož údaje jsou číselně rovny optické hustotě nebo činiteli prostupu či odrazu.

Použití způsobu záznamu a kvantitativního vyhodnocování obrazu podle vynálezu demonstruje následující příklad a výkres.

Při určování rozložení hustoty výkonu záření laseru po ohybu na mřížce by použití obvyklého postupu fotografické fotometrie vyžadovalo zhotovení zvláštního senzimetru, pracujícího se zářením laseru. Přitom by vznikly obtíže mj. s tzv. koherentní zrnitostí. Při použití konverzní charakteristiky měřené na kopiích běžných senzimetrických klínů by vznikaly závažné chyby, protože jemná struktura záznamů zářivé energie ve vyhodnocovaném rozložení by byla okrajovými jevy při vyvolávání ovlivněna jinak, než značně rozsáhlejší plochy senzitogramů. Při použití postupu podle vynálezu bylo záření laseru na fotografický materiál zaznamenáno

postupně s expozičními dobami odstupňovanými v řadě 1; 2; 4 jednotky. Po chemickém zpracování byla na odpovídajících si místech záznamů změřena optická hustota. Z trojic hodnot optické hustoty OH , odpovídajících jednotlivým expozičním, se stanoví dílčí charakteristiky jako závislosti optické hustoty na logaritmech expoziční doby 2, viz výkres — pravá část. Posuvy dílčích charakteristik vůči charakteristice příslušející místům s největšími optickými hustotami OH jsou stanoveny postupným načítáním rozdílů logaritmů expozice mezi sousedními dílčími charakteristikami. Jejich odlogaritmováním se získají relativní hodnoty ozáření materiálu, tj. požadovaný výsledek. Kromě toho se posunutím jednotlivých dílčích charakteristik o hodnoty posuvů získá celková konverzní charakteristika, která je vyznačena na výkresu. Tuto charakteristiku lze použít ke kontrole záznamového procesu a ke konverzi hodnot optické hustoty OH na dalších místech záznamů.

Způsob měření a kvantitativního vyhodnocování obrazu podle vynálezu je určen pro použití zejména ve fotografické, obecněji fotochemické, fotometrii, například v senzimetrii, zejména mikrosenzimetrii fotografických materiálů, dále ve fotometrii fotochemických záznamů vznikajících při aplikaci a měření citlivých vrstev v ultrafialové a rentgenové oblasti spektra, případně při práci s koherentním zářením. Předpokládá se jeho využití pro získávání fotometrických a radiometrických dat při dálkovém průzkumu Země.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob záznamu a kvantitativního vyhodnocování obrazu na fotochemických materiálech, zejména způsob stanovení osvětlení a plošné hustoty zářivé energie ze záznamů na těchto materiálech, vyznačený tím, že měřená fotometrická nebo radiometrická veličina nebo její zobrazení se na fotochemický materiál zaznamená postupně nebo současně s nejméně dvěma odlišnými celkovými expozi-

cemi a vždy nejméně na dvou odpovídajících si místech záznamů se změří absorpce světla, přičemž pro tato místa se stanoví dílčí charakteristiky, tj. závislosti absorpce na veličině vyjadřující hodnotu celkové expozice a vztah mezi hodnotami měřené fotometrické nebo radiometrické veličiny se určí z odlehlosti dílčích charakteristik vůči sobě nebo vůči vztažné hodnotě.

