

1. Барановський І.В., Яхимович Ю.П., Поліграфічна переробка образотворчої інформації: Навч. посіб. К.; 1999. 2. Ганиев Д.Х. Возможности автотипной колориметрии в высокой печати / / Автореф. дис. канд. техн. наук. МПИ. М., 1975. 3. Ньюберг Н.Д. Теоретические основы цветной репродукции. М., 1948. 4. Писанчин Н.С., Шовгенюк М.В., Ковальський Б.М. Порівняльний аналіз градаційно-частотних характеристик різних алгоритмів цифрового растрівання // Наукові записки / УАД. 2004. Вип. 7. С. 35 – 39. 5. Селиванов Ю.П. Основы моделирования и оптимального программирования автотипного процесса. М., 1979. 6. Шашлов Б.А. Цвет и цветовоспроизведение. М., 1986. 7. Шовгенюк М.В., Ковальський Б.М., Писанчин Н.С., Глушак С.П. Нова комп'ютерна програма цифрового кастрування з модульованою частотою // Друкарство. 2004. №2. С. 42 – 45. 8. Amidror I., Hersch R.D. Neugebauer and Demichel: Dependence and Independence in n -Screen Superpositions for Colour Printing // COLOR research and application. 2000. Vol. 25. No 4. P. 267 – 277. 9. Demichel M.E. // Процідій. 1924. Vol. 26. P. 17 – 21. 10. Hersch R.D., Collaud F., Emmel P. Reproducing color images with embedded metallic patterns // Proc. ACM SIGGRAPH. 2003. Vol. 22. P. 427 – 434. 11. Hersch R.D., Срітій F. Improving the Yule-Nielsen modified spectral Neugebauer model by dot surface coverages depending on the ink superposition conditions // IS&T/SPIE Electronic Imaging Symposium. 2005. Proc. SPIE. Vol. 5667, P. 434 – 445. 12. International Color Consortium . FOGRA Characterization data // www.color.org/FOGRA.html. 13. ISO/DIS 12647-2-2004. Graphic technology – Process control for the production of half-tone color separation, proof and production prints. Part 2: Offset processes. ISO Geneva, Switzerland. 14. Neugebauer H.E.J. Die theoretischen Grundlagen des Mehrfarbendrucks // *Zeitschrift fuer wissenschaft-liche Photographie*. 1937. Vol. 36. P. 36 – 73; reprinted in *Neugebauer Seminar on Color Reproduction* // Proc. SPIE. 1989. Vol. 1184. P. 194 – 202. 15. Rogers G.L. Neugebauer revisited: random dots in halftone screening // Col.Res. Appl. 1998. Vol. 23, P. 104 – 113.

УДК 655.255

М. М. Дубневич

АНАЛІЗ ЗАСОБІВ КОРЕКТУРИ КОЛЬОРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Подано порівняльний аналіз засобів коректури цифрових півтонових кольорових зображень у програмах Adobe PhotoShop CS2 та Corel Photo Paint 12.

In article the comparative analysis of ways of a proof-reading of digital half-tone color images in programs Adobe PhotoShop CS2 and Corel Photo Paint 12 is resulted.

На першому етапі опрацювання півтонового оригіналу його цифрова копія, тобто оптичний сигнал, зареєстрований скануючою системою в кожній точці зображення, надходить в аналогово-цифровий перетворювач комп'ютерної системи. Під час введення інформації про кількісні та якісні характеристики оригіналу неминуче з'являються втрати тональності й кольороподільні спотворення. Причин для їх виникнення багато: недосконалість самих видавничих оригіналів, обмежені можливості скануючої техніки (зокрема, характеристики джерела світла та недостатня чутливість реєструючих елементів) зумовлюють кількісні втрати — недоліки тонопередачі. І якщо застосування як оригіналів високоякісних фотографічних кольорових зображень на прозорій основі та скануючої техніки високого класу (та відповідної вартості) ще дозволяє отримати цифрове зображення з хорошим

тоновідтворенням, то, як показали попередні дослідження [3], уникнути кольороподільних спотворень неможливо. Природа барвників, якими формуються відтінки кольорового оригіналу та спектральні характеристики світлочутливих сенсорів, не дозволяють адекватно зареєструвати одноколірні складові повноколірного зображення через неізоактинічність ізохромних кольорів. Таким чином, уникнути етапу тоно- та кольорокоректури не вдається.

Сьогодні існує багато програмних продуктів для опрацювання півтонової графіки: Live Picture (фірма «HSC»), Picture Publisher (фірма «Micrografx»), Scan Prep Pro (фірма «Image Xpress»), Photo Paint (фірма «Corel») та ін. Однією з найвідоміших і найбільш експлуатованою поліграфічними підприємствами України є програма PhotoShop фірми «Adobe». Паралельно побутує на українському ринку програма Photo Paint фірми «Corel». Обидві програми призначені для підготовки до друку півтонових зображень. Сучасні літературні джерела [1, 2] описують ці програмні продукти, аналізуючи лише архітектуру інтерфейсу, інструментарій, команди меню. Однак жодна з публікацій не висвітлює результатів впливу команд тоно- та кольорокоректури на характеристики зображення. Тому виникла необхідність об'єктивної оцінки шляхом побудови графічних залежностей тоно- та кольоровідтворення, зображень, коригованих у середовищі перелічених програм Adobe PhotoShop CS2 та Corel PhotoPaint 12.

Кожна з програм має великий арсенал команд тональної та кольорової коректури. Проаналізувавши принцип дії кожного із засобів коректури, можна зробити висновок, що, оскільки частина команд за змістом, назвою та побудовою діалогового вікна подібні в обох програмах, ефект від їх застосування буде однаковим. Власне, більшість цих команд тоно- та кольорокоректури програми PhotoShop уже досліджувалася [4], то проаналізуємо оригінальні команди коректури кожного з програмних продуктів. Таких команд у Adobe PhotoShop CS2 є дві: Auto Contrast (автоконтраст), Auto Color (автоколір), а у Corel Photo Paint 12 — п'ять: Local Equalization (локальне вирівнювання), Histogram Equalization (вирівнювання гістограми), Sample/Target Balance (балансування за зразком), Balance Tone (баланс тональності), Gamma (гамма – коефіцієнт контрастності зображення).

Крім того, у програмі Corel Photo Paint 12 у діалоговому вікні Contrast Enhancement (розширення контрасту) (аналог Levels у PhotoShop CS2) є опція Gamma Adjustment (регулювання гамми), а в діалозі команди Tone Curve (крива тоновідтворення) доступна підбірка градаційних кривих з різним впливом на зображення, аналогів яким у PhotoShop CS2 не існує.

Команда Local Equalization з програми Corel Photo Paint 12 має, в основному, художнє застосування, оскільки локально підкреслює деталі зображення шляхом підвищення контрасту в місцях зміни яскравості (виділяються світлі деталі на темному фоні і навпаки). У результаті виконання цієї команди тональний діапазон і відтворення кольорів не покращується. Команда Sample/Target Balance дозволяє змінювати тон на зображенні за

зразком, взятим із зображення. Ефект від дії такої команди цікавий, однак кількісній оцінці не підлягає.

На рис. 1, 2 подано градаційні характеристики зображень, коригованих командами програми Corel Photo Paint 12 Image / Adjust / Gamma та Image / Adjust / Contrast Enhancement / Gamma Adjustment, у вигляді залежності процентного вмісту барвника від оптичної щільності оригіналу, а поруч з кожною кривою вказано значення коефіцієнта контрастності, при якому дана характеристика отримана.

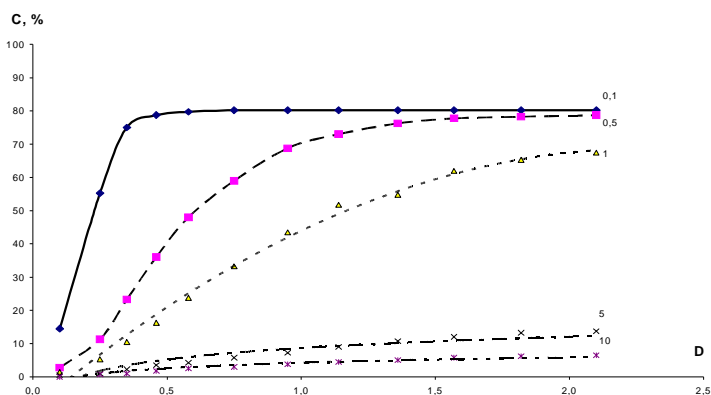


Рис. 1. Градаційна характеристика зображення, коригованого командою Image/Adjust/Gamma

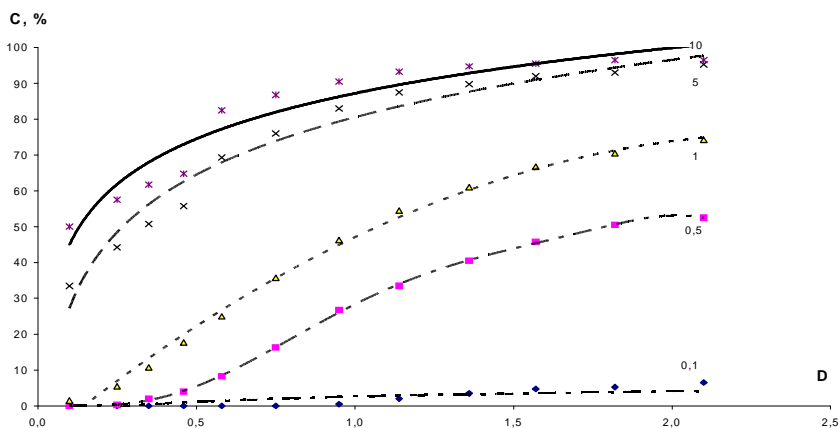


Рис. 2. Градаційна характеристика зображення, коригованого командою Image/Adjust/Contrast Enhancement/Gamma Adjustment

Обидві команди коригують контраст зображення (гамма = коефіцієнт контрастності). Перша найвагоміша відмінність полягає в тому, що при максимальному значенні гамми (10,0) у діалозі команди Gamma щільність зображення стає низькою з малим перепадом між найсвітлішою та

найтемнішою ділянками, зображення висвітлюється, а при виборі максимального значення гамми (10,0) у діалозі Gamma Adjustment зображення стає темним. Тобто вибір однакових значень одного і того ж параметра викликає діаметрально протилежний ефект, причому лише для зображення в кольоровій моделі СМУК. Це негативний момент, оскільки вносить плутанину в роботу оператора.

Команда Gamma впливає більшою мірою на півтіні зображення. При значеннях гами, більших за одиницю, крива тоновідтворення плавно по всьому діапазону опускається в зону низьких концентрацій барвника. Така тональна характеристика формує зображення світле, неконтрастне з малим перепадом щільностей. При значеннях гамми, менших за одиницю, градаційна крива поступово переміщається вгору в ділянці високих щільностей, а згодом починає підніматися й середня її частина, що відповідає півтіням зображення. У ділянці високих яскравостей (низької концентрації барвника) положення градаційної кривої змінюється значно повільніше. Таким чином, дана операція в основному впливає на тіні та півтіні зображення. Фактично при меншій величині гамми ми отримуємо зображення менш контрастне. Однак при значному підвищенні контрасту зображення темні тони фіксуються на деякому рівні (80%) і вже не змінюються, а середні поступово наближаються до цієї величини. Так формується зображення із значною втратою деталей у діапазоні тональностей, які є переважно найбільш інформаційно насиченими.

Команда Gamma Adjustment з меню Image / Adjust / Contrast Enhancement також призначена для регулювання тональності зображення або для кольорової коректури, якщо її застосовувати відносно одноколірних складових зображення. На відміну від вищеописаної команди вибір максимального значення гамми викликає затемнення зображення по всьому діапазону зображення та зниження щільностей знову-таки ж по всьому діапазону при величинах гамми, менших за одиницю. При значеннях гамми з діапазону від 1,0 до 10,0 контрастність зображення практично не збільшується, а навіть дещо зменшується, оскільки градаційна крива досягне максимального рівня в ділянці тіней (близько 100% концентрації барвника), починає підніматися в ділянці високих яскравостей у зону вищих концентрацій барвника (до 50%). У результаті такої коректури отримуємо зображення невисокого контрасту зі значно затемненими ділянками низьких щільностей.

Команда Tone Curve з меню Image / Adjust програми Corel Photo Paint 12 не є новинкою, оскільки подібна присутня в арсеналі PhotoShop CS2. Однак у цьому діалозі доступний набір уже розроблених тональних кривих, записаних у форматі з розширенням .scv, назви яких відповідають імовірному впливу на зображення: Brighten (яскравіше), Darken (темніше), Lighten (світліше), Shadow (тіні), Neggamma (негативна гамма), Posgamma (позитивна гамма). На рис. 3 зображено характеристики тоновідтворення, отримані із зображень, відкоригованих по кожному з перерахованих типів кривих (позначені номерами від 1 до 6), та криву тоновідтворення некоригованого зображення (7). Крива

Brighten (4) змінює тональний діапазон таким чином, що темні ділянки стають ще темнішими, світлі ще світлішими, а півтони значно контрастнішими. Градаційна крива набуває S-подібного вигляду. Візуально зображення сприймається як яскравіше через значний перепад яскравостей найсвітлішої та найтемнішої ділянок. Однак у результаті такого коригування виникає значна втрата деталей у високих і низьких яскравостях (горизонтальні ділянки кривої на рис. 3). Крива Neggamma зменшує концентрацію барвника, передусім у діапазоні тіні та півтіні. Зображення висвітлюється, а контрастність зменшується. Вплив цього способу коректури подібний до коректури команди Gamma (описаний вище). Крива Posgamma затемнює зображення по всьому діапазону, включаючи світлі ділянки, практично на однакову величину. Цей спосіб коректури за кінцевим результатом схожий з коректурою командою Gamma Adjustment. Крива Shadow (3) збільшує вміст барвників синтезу в ділянці тіней та більшою мірою в ділянці півтіней. Таким чином, затемнюються дві третини тонального діапазону. Крива Darken (2) на протипагу своїй назві (темніше) спричиняє висвітлення зображення внаслідок зменшення щільностей порівняно з вихідними, що й відображається по кривій тонопередачі як у діалозі команди, так і по результатах, поданих на графічних залежностях. Аналогічна конфліктна ситуація склалася і з впливом на зображення кривої Lighten (5). Після її активізації зображення стає темнішим, а його градаційна крива переміщується в зону вищих щільностей практично по всьому діапазону тональностей. Отже, без попереднього детального вивчення та апробації існуючих розробок недосвідченому користувачеві досить важко зорієнтуватись у можливостях програмного продукту і доцільності їх застосування.

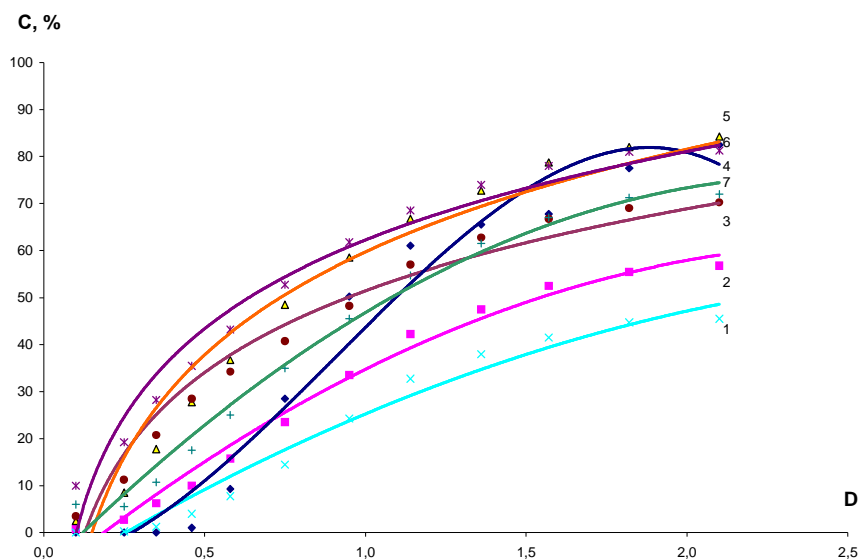


Рис. 3. Градаційна характеристика зображень, коригованих командою Image/Adjust/ Tone Curve

На рис. 4 зображено криві тоновідтворення некоригованого зображення (крива 1) та коригованого командами Balance Tone (крива 3) й Auto Equalize (крива 2) (обидві команди без діалогу, параметри встановлено за замовчуванням). Команда Auto Equalize перерозподіляє діапазон тонів таким чином, що найсвітлішій ділянці присвоюють нульове значення вмісту барвників синтезу, а полю з максимальною оптичною щільністю — максимальне з існуючих у зображенні значень вмісту барвників синтезу. У тінновому та півтоновому діапазонах зображення затемнюється, контраст піднімається, однак на світлих ділянках щільність зменшується настільки, що зникають деталі зображення. Це небажане явище.

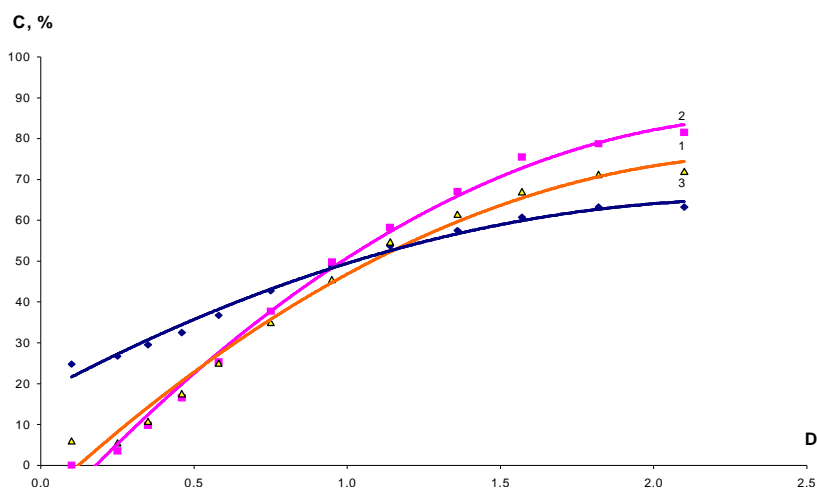


Рис. 4. Градаційна характеристика зображення, коригованого командами Image/Adjust/Auto Equalize та Image/Adjust/Balance Tone

Команда Balance Tone на відміну від вищеописаної впливає на тональний діапазон дещо інакше. Весь тональний діапазон (тіні, півтіні і високі яскравості) усереднюються близько деякого значення (приблизно середнього значення щільностей), у результаті чого тіні стають світлішими, високі яскравості затемнюються, а зображення в цілому втрачає контрастність. У кінцевому підсумку зображення має малий перепад щільностей між найяскравішою і найтемнішою ділянками, що досить негативно впливає на відтворення деталей по всьому діапазону тоновідтворення.

Щодо програми Adobe PhotoShop CS2, то в переліку засобів коректури наявні дві оригінальні команди: Auto Color (автоматична корекція кольору) та Auto Contrast (автоматична корекція контрасту). Перша команда покликана поліпшити кольоровідтворення, тому для оцінки її впливу потрібно побудувати кольороподільні характеристики зображення. На рис. 5 графічно подано кольороподільні характеристики зображення без додаткової коректури. На кольороподіленому зображенні голубої фарби присутній деякий шкідливий

контраст по жовтому та червоному рядах, а пурпурної — значний шкідливий контраст по голубому й зеленому. На кольороподіленому зображенні для жовтої фарби спостерігається кольороподільне спотворення по пурпурному та синьому рядах у вигляді шкідливого контрасту по невиділених кольорах.

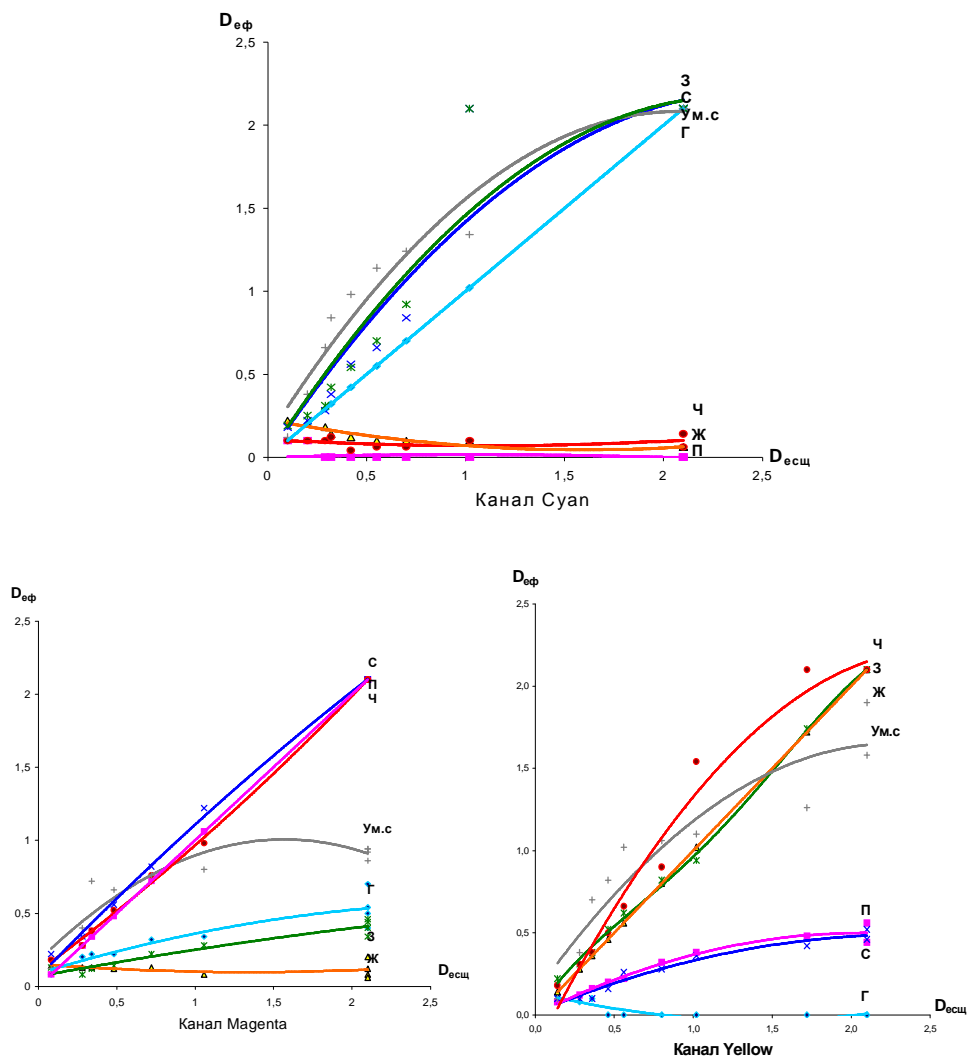


Рис. 5. Кольороподільні характеристики зображення без додаткової коректури

Усі ці характеристики кольороподілених зображень є негативним явищем і потребують виправлення. Проаналізуємо, чи виконання команди Auto Color усуває недоліки кольоровідтворення (рис. 6).

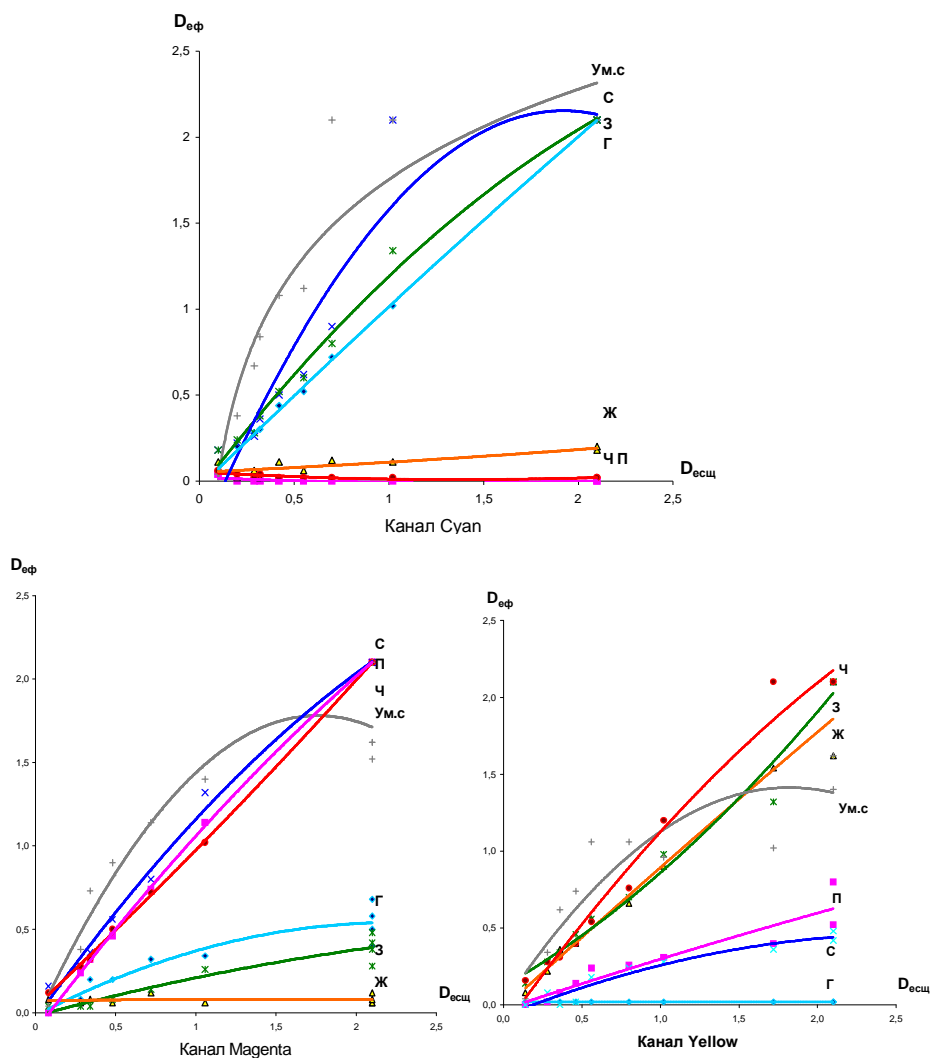


Рис. 6. Кольороподільні характеристики зображення, коригованого командою Auto Color

На кольороподіленому зображенні голубої фарби шкідливий контраст по жовтому ряду зберігся практично без змін, а по червоному — дещо зменшився. Щодо пурпурної фарби, то шкідливий контраст по голубому та зеленому рядах зовсім не зменшився. На кольороподіленому зображенні для жовтої фарби даний контраст по пурпурному ряду навпаки зріс, а по синьому — дещо зменшився. Отже, автоматичне коригування кольору не усунуло кольороподільних спотворень по надлишку невиділених кольорів. Щодо коректури командою Auto Contrast, то її вплив на зображення, збалансоване по тону, яким є модельний оригінал, практично не спостерігається.

Таким чином, можна зробити наступні висновки. Програмний продукт Corel Photo Paint 12 має цікавий інтерфейс, діалогові вікна влаштовані так, що зручно порівнювати зображення до і після коректури. Існує можливість універсального діалогу без повернення до головного меню програми. Арсенал команд коректури в програмі Corel Photo Paint 12 дещо ширший порівняно з програмою Adobe PhotoShop CS2. Усі перераховані та досліджені оригінальні команди належать до засобів тональної коректури. Автоматичні засоби тональної коректури (без діалогового вікна й можливості встановлення параметрів) Tone Balance з Corel Photo Paint 12 та Autocontrast з Adobe PhotoShop CS2 або взагалі не змінюють розподілу тонів у зображенні, або перерозподіляють їх з втратою деталей практично по всьому діапазону. При детальному аналізі дії команд у програмі Corel Photo Paint 12 спостерігаються значні недопрацювання розробників, що виявляються у суперечці назв і способу дії або отриманні діаметрально протилежних результатів при встановленні одного й того ж значення параметра контрастності в різних діалогових вікнах (Gamma та Gamma Adjustment). Команда Autocolor з набору команд Adobe PhotoShop CS2 абсолютно не виправляє кольороподільних спотворень, які неминуче виникають при скануванні зображення. У програмі Corel Photo Paint 12 взагалі відсутні нові розробки для кольорової корекції. В обох програмних продуктах не існує об'єктивного усунення кольороподільних спотворень, а пропонується кольорокоректура, що базується на інтуїції та клопітній праці досвідченого оператора. Віддати перевагу одному з програмних засобів досить важко, хоча можна передбачити подальше лідерство Adobe PhotoShop CS2 як більш відомого продукту, оскільки програма Corel Photo Paint 12 не має видимих переваг в області кольоро- і тонокоректури.

1. Коцюбинский А. О., Грошев С. В. Компьютерная графика. М., 2001. 2. Роуз К., Бендер К. Adobe PhotoShop CS2 за 24 часа. М., 2006. 3. Ференц М. М. Взаємозв'язок кольорової моделі скануючого пристрою і характеристик цифрового півтонового зображення // Наукові записки / УАД. 2003. Вип. 6. С. 107 – 110. 4. Ференц М., Ференц М. Технологічні аспекти кольорокорекції в програмі PhotoShop // Палітра друку. 1999. №1. С. 70 – 71.

УДК 621.798 + 504

А. Лебедис, Э. Кибиркитис, С. Гавенко, А. Гавва, В. Маик

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ УПАКОВОК В ЛИТВЕ И УКРАИНЕ СОГЛАСНО НОРМАТИВНЫМ АКТАМ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА

Зроблено комплексний огляд правої бази ЄС, що складається з директив, документів Єврокомісії, Європейських стандартів і т. п., які регламентують основні екологічні вимоги до продукції пакувальної галузі. Обговорюються проблеми, пов'язані з формуванням господарських структур зі збору, сортування, утилізації та переробки використаних наковань. Розглядаються практичні досягнення обох країн – Литви та України — у сфері екологізації наковань.