

УДК 083.742: 655.027

ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК СТАНДАРТНИХ УМОВ КОЛЬОРОПОДІЛУ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ «ICAS-COLOR INKS GAMUT»

Б. М. Ковальський¹, В. В. Семенів¹, М. Р. Семенів¹, М. В. Шовгенюк²

¹Українська академія друкарства,
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна

²Інститут фізики конденсованих систем НАН України,
вул. Свєнціцького, 1, Львів, 79011, Україна

Досліджено характеристикні дані багатофарбових відбитків згідно з новою редакцією міжнародного та американського стандартів на основі використання розробленої комп'ютерної програми «ICaS-ColorInks Gamut». Визначено величини показника нелінійності відбитків, отриманих за різних стандартизованих умов друку. Порівняно границі колірною охоплення на відбитку з різних стандартизованих типів паперу. Розраховано максимальні величини показника ТАС (сумарної площі накладання фарб) для стандартизованих умов друку та порівняно результати із рекомендаціями. Подано практичні рекомендації.

Ключові слова: стандарт, характеристикні дані, ІСС-профіль, стандартизовані умови друку, кольороподіл, показник нелінійності, колірне охоплення, сумарна площа накладання фарб, тип паперу.

Постановка проблеми. У грудні 2013 року ISO подала нову редакцію другої частини стандарту, який стосується управління технологічним процесом під час виготовлення чотирифарбової продукції офсетним плоским способом друку [1]. При описі кольору стандарт спирається виключно на колориметричні вимірювання CIE L*a*b*. Введено нові криві приросту показника тону (TVI). В оновленій версії стандарту визначено вісім типів паперу, що відповідає пропозиції на ринку. Проблемою були спектральні вимірювання паперу, який містить оптичні відбілювачі, оскільки він відблискує. Тому в стандарті ISO 12647-2:2013, ґрунтуючись на стандартах з освітлення ISO 3664:2009 та ISO 13655:2009, рекомендовано здійснювати вимірювання із фільтром M1 (CIE Illuminant D50). Очікується, що такий підхід у вимірюванні забезпечує точніший колір для всіх типів паперу [2]. Всі внесені зміни у стандарт передбачають нові характеристикні дані і, відповідно, ІСС-профілі, які зараз на стадії розроблення.

Комітет стандартів для поліграфічних технологій CGATS, акредитований Американським національним інститутом стандартів (ANSI), оновив стандарти відповідно до нових тенденцій. Новий стандарт [3], затверджений у 2013 р., містить сім рекомендованих (еталонних) умов друку (RPC — Reference Printing Conditions).

Цей стандарт узгоджується з загальнодоступними технічними вимогами ISO/PAS 15339, які стосуються друку з цифрових даних за різними технологіями. В ISO/PAS 15339-1:2015 введено поняття — «Характеристичні рекомендовані (еталонні) умови друку». В загальнодоступних технічних вимогах визначено сім умов друку. Ці сім умов відображені характеристичними даними кольорів, які є зв'язком між СМУК-вхідними даними і даними колориметричних вимірювань друкарського відбитку. Наголошено: «Відібрані значення необхідно представляти як компроміс між усіма потенційними процесами, які будуть використовуватися — по суті це віртуальний друк на віртуальній друкарській системі» [4].

Згідно з американським стандартом характеристичні дані є подані під назвою «CGATS21-2-CRPC1...CRPC7» [5].

Технічні вимоги SWOP і GRACoL вважаються де-факто стандартами для комерційної та видавничої поліграфічної продукції. Опубліковані нові технічні вимоги, які ґрунтуються на стандартах ISO нової редакції. Технічні вимоги 2006 р. SWOP 3 і SWOP 5 об'єднані в один — SWOP 2013. Характеристичні дані CGATS.21-CRPC5, на яких базується SWOP 2013, близькі з оновленою версією ISO12647-2, Printing Condition 2 — покращений крейдований папір з низькою граматоурою [6].

У стандарті CGATS 21-2 технічні вимоги GRACoL 2013 для крейдованого та некрейдованого паперу відомі як «CGATS 21-2, RPC-6» та «CGATS 21-2, RPC-3». Нова версія GRACoL 2013 (для крейдованого паперу) була спочатку призначена для узгодження з колориметричними значеннями плашок і значеннями кривих TVI (tone value increase) ISO-12647-2 (PC1). Стандарт був завершений після затвердження CGATS 21-2, і тому в них є деякі невеликі відмінності [3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У наукових працях [7, 8] та інших [9, 10] досліджено, що коефіцієнт нелінійності γ є кількісним показником якості кольорового растрового друку. Показник нелінійності γ визначається на основі результатів колориметричних вимірювань друкарських відбитків та залежить від типу паперу, лініатури растра та способу растрування, типу копіювального шару, особливостей процесу друку та ін. Дослідження дали можливість застосувати рівняння автотипного синтезу Ньюберга-Нейгебауера для моделювання синтезу кольорів у комп'ютерній програмі «ICaS-Color Inks Gamut». За допомогою цієї комп'ютерної програми можна визначити базові технологічні умови кольоровідтворення, до яких належать: показник нелінійності кольорових друкарських відбитків, базові вектори друкарських фарб, колірне охоплення друкарського процесу представлено в ортогональному колірному просторі ICaS [11].

Мета статті — дослідження колірних характеристик та технологічних умов друку багатофарбових відбитків, визначених на основі колориметричних вимірювань згідно з міжнародним стандартом з використанням розробленої комп'ютерної програми «ICaS-Color Inks Gamut».

Виклад основного матеріалу дослідження. У міжнародний стандарт нової редакції введено новий термін — характеристичні дані. Це множина значень тону і пов'язаних з ними колориметричних значень, які повністю описують певний про-

цес друку [1]. На базі характеристичних даних будують ICC-профілі, які застосовують у програмному забезпеченні для підготовки цифрових зображень до друку. Важливою інформацією для кольороподілу є колірні характеристики фарб та тип паперу, відсоток розтискування растрових елементів, технологія кольороподілу, вміст чорної фарби, якщо використовується технологія «Заміна сірої компоненти» — GCR, максимально можливий вміст чорної фарби, сумарне накладання фарб (TAC — Total Area Coverage), рівень застосування технології «Доповнення кольорових» — UCA.

У табл. 1 подано основні характеристики серії ICC-профілів CGATS21-2 2013 р. На відміну від чинних ICC-профілів, стандартизованих ISO 12647-2:2004, для всіх профілів CGATS21-2 застосовується технологія кольороподілу GCR Medium із середнім вмістом чорної фарби. Подані сім ICC-профілів побудовано на характеристичних даних, які описують сім різних умов друку на різних типах паперу. В них міститься значення експериментально замірених колірних координат CIE L*a*b* для кожної комбінації значень відносних площ растрових елементів чотирьох фарб CMYK (голубої, пурпурної, жовтої та чорної), враховуючи їх подвійне та потрійне накладання. Спільними параметрами кольороподілу для розглянутих ICC-профілів є використана технологія та криві TVI. Різні лише показники TAC (сумарної площі накладання фарб). Ці показники перебувають у межах від 340% — для Умови друку 7, якій властиве широке колірне охоплення друкарських фарб, до 240% — для Умови друку 1, де використовується газетний папір [12].

У табл. 2 описані ICC-профілі GRACoL та SWOP, побудовані на основі стандартизованих характеристичних даних CGATS21-2. Вони створені на основі ідентичних характеристичних даних і різняться лише показником сумарної площі накладання фарб — TAC.

Таблиця 1

Серія профілів CGATS21 2013 року

Профіль ICC	Характеристичні дані CGATS21-2-	Стандартні умови друку	Кольороподіл		
			TAC	GCR	TVI (CMY, K)
CGATS21_CRPC7	CRPC7	ISO DIS 15339-2; CGATS.21-2	340%	Medium + K100%	16%, 19%
CGATS21_CRPC6	CRPC6		320%		16%, 19%
CGATS21_CRPC5	CRPC5		300%		16%, 19%
CGATS21_CRPC4	CRPC4		290%		19%, 22%
CGATS21_CRPC3	CRPC3		280%		19%, 22%
CGATS21_CRPC2	CRPC2		260%		19%, 22%
CGATS21_CRPC1	CRPC1		240%		26,1%, 26,2%

Таблиця 2

Профілі GRACoL та SWOP

Профіль ICC	Характеристичні дані	Стандартні умови друку	Кольороподіл		
			TAC	GCR	TVI
GRACoL2013_CRPC6	CGATS21-2-CRPC6	ISO DIS 15339-2; CGATS.21-2	320%	Medium + K100%	CMY 16%, K 19,1%
SWOP2013C3_CRPC5	CGATS21-2-CRPC5		260%		CMY 16%, K 19%
GRACoL2013UNC_CRPC3	CGATS21-2-CRPC3		260%		CMY 19%, K 22%
GRACoL2006_Coated1v2	CGATS/GRACoL-TR006-2007	ISO 12647-2:2004	310		CMYK 17%
SWOP2006_Coated3v2	CGATS-SWOP-TR003-2007		300		CMYK 17%
SWOP2006_Coated5v2	CGATS-SWOP-TR005-2007		300		CMYK 17%

За допомогою розробленої програми «ICaS-Color Inks Gamut» можна здійснити опрацювання і аналіз характеристичних колірних даних для рекомендованих стандартизованих умов друку, а саме — визначити показник нелінійності друкарських відбитків, розрахувати базові вектори кольорів фарб, побудувати колірне охоплення відбитка та визначити показник сумарної площі накладання фарб TAC для зображень у моделі CMYK. Особливістю цієї комп'ютерної програми є здійснення колірних перетворень та їх аналіз в ортогональному колірному просторі ICaS з використанням хроматичної адаптації Бредфорда [11].

На рис. 1, 2 відображено робочі області, вікна програми «ICaS-Color Inks Gamut», а також результати визначення базових векторів кольорів друкарських фарб і графіки нелінійності відбитків кольорових фарб.

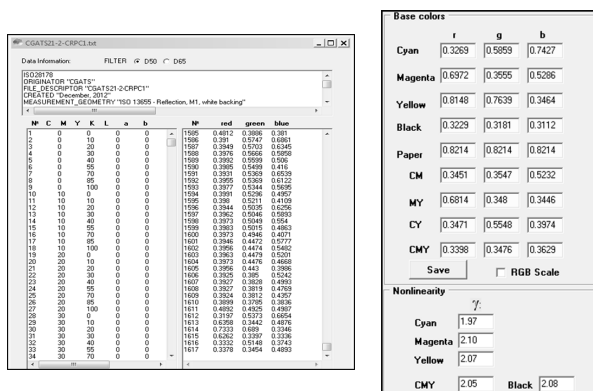


Рис. 1. Робочі області програми «ICaS-Color Inks Gamut» для розрахунку базових векторів кольорів фарб

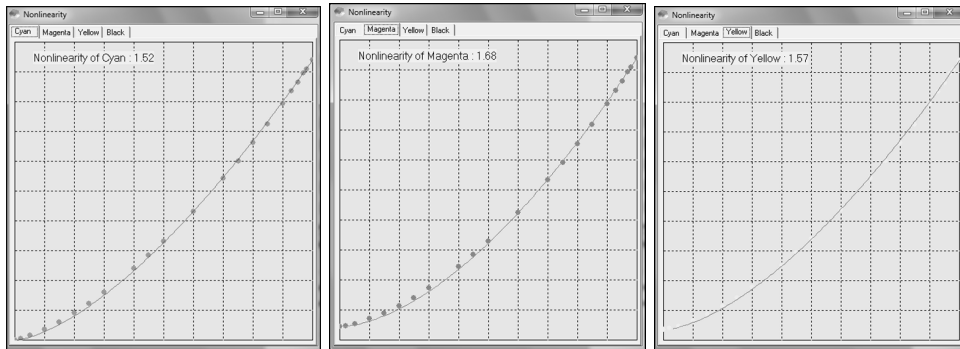


Рис. 2. Робоче вікно програми «ICaS-Color Inks Gamut» для відображення графіків нелінійності відбитків друкарських фарб згідно з даними CGATS.21-CRPC7

Показник нелінійності γ враховує різні фактори, які впливають на точність відтворення растрових елементів триадних фарб, а саме — тип паперу, лініатура растру, тип копіювального шару, особливості процесу друку, оскільки навіть у стандартизованих умовах друку наявна нелінійність друкарських відбитків.

Визначення показника нелінійності полягає у побудові графіків залежностей координат R (для відбитків голубої фарби), G (для пурпурної фарби), B (для жовтої фарби) відносно величини $(1-S)$, де S — відносна площа растрових елементів друкарської фарби (рис. 3а, б). Отримані значення величини показника нелінійності згідно зі стандартом CGATS 21-2 подано в табл. 3.

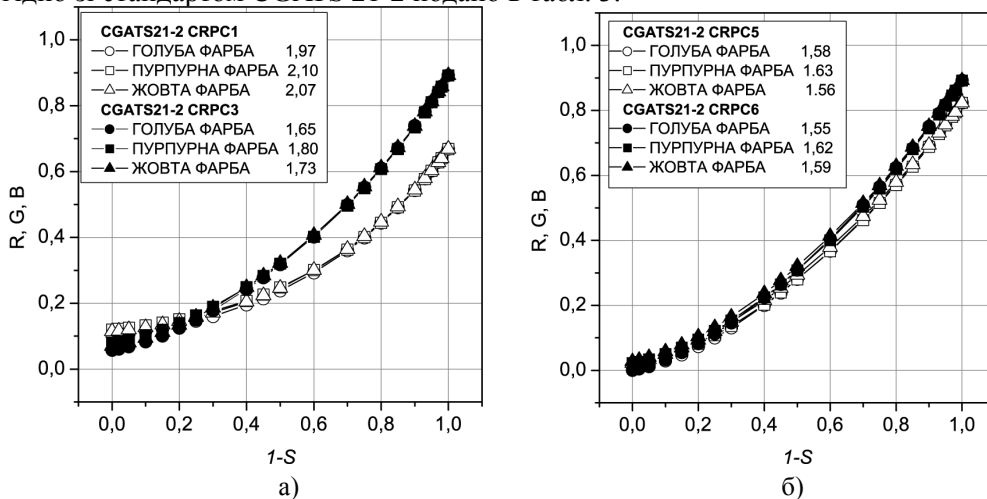


Рис. 3. Графіки нелінійності триадних фарб за стандартизованими умовами друку: а) CGATS.21-CRPC1 та CGATS.21-CRPC3; б) CGATS.21-CRPC5 та CGATS.21-CRPC6

**Показники нелінійності відбитків тріадних фарб,
що відповідають стандартизованим умовам друку CGATS.21-2**

Характеристичні дані	Тип паперу	Показник нелінійності відбитків, γ			
		голубої фарби (С)	пурпурної фарби (М)	жовтої фарби (У)	чорної фарби (К)
CGATS.21-CRPC1	ColdsetNews	1,97	2,10	2,07	2,08
CGATS.21-CRPC2	HeatsetNews	1,64	1,75	1,72	1,74
CGATS.21-CRPC3	Premium Uncoated	1,65	1,80	1,73	1,82
CGATS.21-CRPC4	Supercal	1,67	1,77	1,69	1,79
CGATS.21-CRPC5	Pub Coated	1,58	1,63	1,56	1,66
CGATS.21-CRPC6	Premium Coated	1,55	1,62	1,59	1,66
CGATS.21-CRPC7	Extra Large	1,52	1,68	1,57	1,68

Результати розрахунків підтверджують, що величина показника нелінійності значною мірою залежить від типу паперу. Відбитки тріадних фарб мають різний показник нелінійності як в межах однієї, так і за різних умов друку. В межах однієї умови друку найбільшою нелінійністю характеризуються відбитки пурпурної та чорної фарб, що пояснюється властивостями цих фарб.

Якщо порівняти значення показників нелінійності відбитків з відповідними характеристичними даними міжнародного стандарту ISO 12647-2:2004, то середнє значення величини показника нелінійності відбитків трьох кольорових фарб збільшилось на 6%–8%, а для відбитків чорної фарби зменшилось — на 4%–7%. Це можна пояснити тим, що характеристичні дані за новим стандартом краще відображають особливості кольоровідтворення в умовах реального виробництва.

Розглянуті стандартизовані умови друку забезпечують різні колірні охоплення на відбитку. Цю особливість потрібно врахувати при підготовці до друку кольорової продукції, колірне охоплення якої в моделі RGB є більшим за колірне охоплення на відбитку. За допомогою програми «ICaS-Color Inks Gamut» опрацьовано досліджувані характеристичні дані американського стандарту. На рис. 4а та 4б подано границі колірних охоплень друкарських фарб у колірному просторі ICaS згідно з характеристичними даними CGATS21-2-CRPC7...CRPC 1.

Розраховано середнє значення хроматичності кольорів тріадних фарб (голубої — С, пурпурної — М та жовтої — У) та їх попарних накладань (СМ, МУ, СУ) для кожної стандартизованої умови друку. Хроматичність — одна з характеристик кольору в колірному просторі ICaS і описується формулою (1):

$$Cr_i = (C_i^2 + S_i^2)^{1/2} \quad (1)$$

де Cr_i — хроматичність i -того кольору; C_i, S_i — хроматичні координати i -того кольору в просторі ICaS. Чим більше значення хроматичності тріадних кольорів, тим ширше колірне охоплення друкарського процесу.

В описі характеристичних даних наголошено лише на типі паперу та виді друку. Найширші границі колірних охоплень властиві характеристичним даним друку на універсальному крейдованому папері для типового видавничого або комерцій-

ного друку — середнє значення хроматичності — 0,417 од. Найменші — для рулонного друку на газетному папері: середнє значення хроматичності — 0,245 од. Це означає, що на величину колірнoгo охоплення на відбитку впливає шорсткість і пористість паперу. У пористу поверхню фарба всотується краще і відповідно насиченість синтезованих на папері кольорів зменшується, що призводить до звуження границь колірнoгo охоплення на відбитку. Білізна паперу суттєво впливає на границі колірнoгo охоплення: чим біліший папір без домішок і жовтизни, тим чистіший колір отримаємо на відбитку.

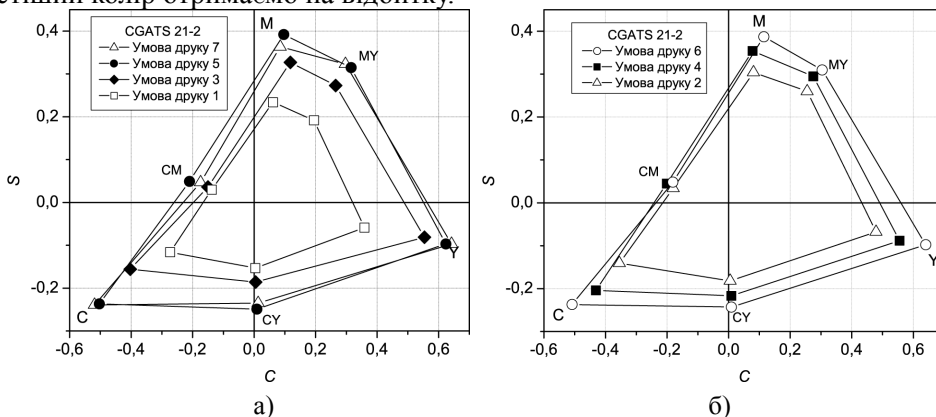


Рис. 4. Границі колірнoгo охоплення на відбитку:

- а) характеристичні дані CGATS21-2-CRPC7, -CRPC5, -CRPC3, -CRPC1;
- б) характеристичні дані CGATS21-2-CRPC6, -CRPC4, -CRPC2

Щоб порівняти, наскільки кардинальні зміни відбулись у технічних вимогах SWOP та GRACoL, побудовано границі колірних охоплень на основі характеристичних даних CGATS/SWOP TR003 2007 і CGATS/SWOP TR005 2007 та відповідних їм оновлених характеристичних даних CGATS21-2-CRPC5, а також CGATS/GRACoL TR006 2007 і відповідних їм оновлених характеристичних даних CGATS21-2-CRPC6 (рис. 5а, б).

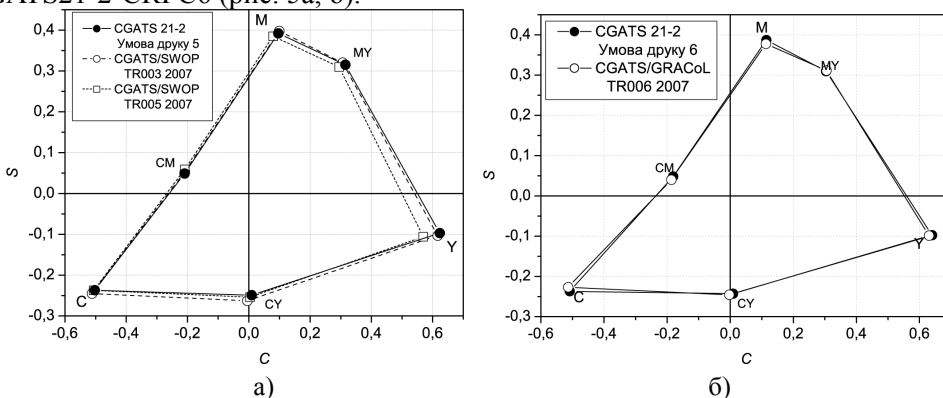


Рис. 5. Границі колірнoгo охоплення на відбитку:

- а) характеристичні дані CGATS21-2-CRPC5, CGATS/SWOP TR003 2007 та CGATS/SWOP TR005 2007;
- б) характеристичні дані CGATS21-2-CRPC6 та CGATS/GRACoL TR006 2007

Якщо порівняти границі колірною охоплення згідно зі SWOP 2006 року для двох типів паперу з новими даними CGATS21-2-CRPC5, то вони суттєво не змінилися — середнє значення відстані між граничними точками є в межах 0,025–0,022 од. Проаналізовано відстані між точками (на границі колірною охоплення) згідно з характеристичними даними CGATS/GRACoL TR006 2007 та CGATS21-2-CRPC6. Середня відстань дорівнює 0,012 од. Отже, можна стверджувати, що застосування ICC-профілів для кольороподілу зображень згідно з новими даними суттєво не змінює характеристики кольоровідтворення.

Щоб уникнути перезволоження паперу під час друкування, в налаштуванні кольороподілу зображення вводяться обмеження на максимально допустиму кількість фарби за показником TAC (сумарна площа накладання). За рекомендацією американського стандарту CGATS21-2 при друкуванні на крейдованому папері можна збільшити максимальну сумарну площу накладання фарб до 340 %. При рулонному друці на некрейдованому папері максимально допустима сумарна площа накладання фарб становить 240% [12].

У розробленій програмі «ICaS-Color Inks Gamut» розраховано максимальну величину показника TAC для зображення в моделі СМУК. До тестового зображення здійснено кольороподіл за різними ICC-профілями, які побудовані на основі нових характеристичних даних відповідно до вимог міжнародного стандарту. Результати розрахунків подані в табл. 4.

Таблиця 4

Максимальне значення величини TAC (сумарної площі накладання фарб)

Профіль ICC	Величина TAC, %		
	Максимально допустима	Без врахування нелінійності відбитків	З врахуванням нелінійності відбитків
CGATS21_CRPC7	340	360	333
CGATS21_CRPC6	320	350	320
CGATS21_CRPC5	300	334	300
CGATS21_CRPC4	290	317	290
CGATS21_CRPC3	280	293	272
CGATS21_CRPC2	260	286	259
CGATS21_CRPC1	240	237	230

Максимальна величина показника TAC з урахуванням коефіцієнта нелінійності відбитків тріадних фарб не перевищує максимально допустиме значення. Якщо не врахувати величину показника нелінійності друкарських відбитків, тобто вважати, що процес друкування є лінійним, то величина показника TAC збільшиться на 10–30%.

Отже, не можна достовірно передбачити результат синтезу кольорів на стадії опрацювання зображення, не врахувавши всіх факторів, які впливають на нелінійність друкарських відбитків.

Висновки. Досліджено характеристики багатофарбових відбитків, визначених на основі колориметричних вимірювань згідно зі стандартом CGATS 21-2 з використанням розробленої комп'ютерної програми «iCaS-Color Inks Gamut».

Отримані результати дають підстави стверджувати, що величина показника нелінійності значною мірою залежить від типу паперу. Середні значення величин показника нелінійності відбитків кольорових фарб на основі характеристичних даних стандарту в новій редакції збільшились на 6%–8%, а чорної фарби зменшились — на 4%–7%. Це можна пояснити тим, що характеристичні дані за новим стандартом краще відображають особливості кольоровідтворення в умовах реального виробництва.

За допомогою розробленої програми побудовано границі колірних охоплень на відбитку за характеристичними даними американського стандарту. Із застосуванням ICC-профілів для кольороподілу зображень згідно з новими даними характеристики кольоровідтворення суттєво не змінюються.

Проаналізовано зображення в моделі СМҮК, кольороподіл яких здійснено за різними ICC-профілями. Максимальна величина показника ТАС з урахуванням коефіцієнта нелінійності відбитків тріадних фарб не перевищує максимально допустиме значення.

Проведені дослідження уможливили створення бази даних базових векторів кольорів друкарських фарб та їх попарних накладань для характеристичних рекомендованих (еталонних) умов друку відповідно до вимог нового міжнародного стандарту ISO 12647-2:2013.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ISO 12647-2:2013. Graphic technology — Process control for the production of half-tone colour separations, proof and production prints — Part 2: Offset lithographic processes [Електронний ресурс] // Online Browsing Platform. — 2013. — Режим доступу : <https://www.iso.org>.
2. Crowther D. The New ISO 12647-2:2013 Specification [Електронний ресурс] / David Crowther // Mellow Colour — Режим доступу : <http://mellowcolour.com/blog.html>.
3. Ellis R. GRACoL® 2013. Introduction [Електронний ресурс] / R. Ellis, J. Fazzi, D. Hutcheson — Режим доступу : <http://www.idealliance.org>.
4. ISO/PAS 15339-1:2015(en) Graphic technology — Printing from digital data across multiple technologies — Part 1: Principles [Електронний ресурс] // Online Browsing Platform. — 2015. — Режим доступу : <https://www.iso.org>.
5. СМҮК Characterization Data [Електронний ресурс] // International Color Consortium. — Режим доступу : <http://www.color.org/chardata>.
6. Ellis R. SWOP® 2013. Introduction // [Електронний ресурс] / R. Ellis, M. Rodriguez, D. Hutcheson, J. Fazzi. — Режим доступу : <http://www.idealliance.org>.
7. Шовгенюк М. В. Характеристики відбитків тріадних фарб у кольоровому просторі Adobe RGB / М. В. Шовгенюк, Н. В. Занько, Н. С. Писанчин // Комп'ютерні технології друкарства. — 2008. — № 19. — С. 203–222.

8. Занько Н. В. Оцінка розтискування тріадних фарб на основі показника нелінійності / Н. В. Занько, Н. С. Писанчин, М. В. Шовгенюк // Комп'ютерні технології друкарства. — 2008. — № 20. — С. 247–259.
9. Семенів В. В. Дослідження нелінійних характеристик офсетних фарб в умовах виробництва / В. В. Семенів, М. В. Шовгенюк, Б. М. Ковальський // Комп'ютерні технології друкарства. — 2011. — № 26. — С. 180–188.
10. Ковальський Б. Метод визначення оптимальних умов кольорового офсетного друку / Б. Ковальський, Н. Занько, М. Шовгенюк, В. Семенів // Комп'ютерні технології друкарства. — 2012. — № 27. — С. 239–245.
11. Семенів В. В. Комп'ютерна програма для моделювання колірної тіла друкарських фарб / В. В. Семенів, М. В. Шовгенюк, М. Р. Семенів, Б. М. Ковальський // Комп'ютерні технології друкарства. — 2014. — № 30. — С. 136–140.
12. ICC Profile Registry [Електронний ресурс] // International Color Consortium. — Режим доступу : <http://www.color.org/registry/index.xalter>.

REFERENCES

1. Online Browsing Platform (2013). ISO 12647-2:2013. Graphic technology — Process control for the production of half-tone colour separations, proof and production prints — Part 2: Offset lithographic processes. Retrieved from <https://www.iso.org>.
2. Crowther, D. The New ISO 12647-2:2013 Specification. Retrieved from <http://mellowcolour.com/blog.html> (in English).
3. Ellis, R., & Hutcheson, D. (2013). GRACoL® 2013. Introduction. Retrieved from <http://www.idealliance.org> (in English).
4. Online Browsing Platform (2015). ISO/PAS 15339-1:2015(en) Graphic technology — Printing from digital data across multiple technologies — Part 1: Principles. Retrieved from <https://www.iso.org> (in English).
5. International Color Consortium, CMYK Characterization Data. Retrieved from <http://www.color.org/chardata> (in English).
6. Ellis, R., Rodriguez, M., Hutcheson, D., & Fazzi, J. (2013). SWOP® 2013. Introduction. Retrieved from <http://www.idealliance.org> (in English).
7. Shovhenyuk, M. V., Zanko, N. V., & Pysanchyn, N. S. (2008). Characteristics of process inks prints in color space Adobe RGB. *Computer Technologies of Printing*, 19, 203–222 (in Ukrainian).
8. Shovhenyuk, M. V., & Pysanchyn, N. S. (2008). Assessment of dot gain process inks based on the parameter of nonlinearity. *Computer Technologies of Printing*, 20, 247–259 (in Ukrainian).
9. Semeniv, V. V., Shovhenyuk, M. V., & Kovalskyi, B. M. (2011). Investigation of nonlinear characteristics of offset inks in a production environment. *Computer Technologies of Printing*, 26, 180–188 (in Ukrainian).
10. Kovalskyi, B. M., Zanko, N. V., & Shovhenyuk, M. V. (2012). Method of determining the optimal conditions for color offset printing. *Computer Technologies of Printing*, 27, 239–245 (in Ukrainian).
11. Semeniv, V. V., Shovhenyuk, M. V., & Semeniv, M. R. (2014). A computer program for modeling the color body of inks. *Computer Technologies of Printing*, 30, 136–140 (in Ukrainian).

12. International Color Consortium. ICC Profile Registry. Retrieved from <http://www.color.org/registry/index.xalter> (in English).

**IDENTIFICATION OF CHARACTERISTICS
OF STANDARD CONDITIONS IN COLOR SEPARATION
USING PROGRAM «ICAS-COLOR INKS GAMUT»**

B. M. Kovalskiy¹, V. V. Semeniv¹, M. R. Semeniv¹, M. V. Shovhenyuk²

¹*Ukrainian Academy of Printing
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine*

²*Institute for Condensed Matter Physics of National Academy of Sciences of Ukraine
1, Svetsitskoho St., Lviv, 79011, Ukraine*

The characteristic data of multi-ink imprints have been researched according to the new edition of the International and American standards through the use of a developed computer program «ICaS-ColorInks Gamut». Values of the nonlinearity parameter of prints have been determined, obtained by various standardized printing conditions. Then gamut boundaries of imprint on different types of standardized paper have been compared. The maximum values of parameter TAC (total area coverage) for of standardized printing conditions have been calculated and the results have been compared with recommendations. The conclusions and practical recommendations have been given.

Keywords: *standard, characterization data, ICC-profile, Reference Printing Conditions, color separation, parameter of nonlinearity, color gamut, total area of coverage of inks, paper type.*

*Стаття надійшла до редакції 10.03.2016.
Received 10.03.2016.*