

УДК 655.3.022

**РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЇ СТФ  
В КОНТЕКСТІ ЯКОСТІ ВІДТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ  
У ПЛОСКОМУ ОФСЕТНОМУ ДРУЦІ\***

© Я. В. Зоренко, НТУУ «КПІ», Київ, Україна

**Рассматриваются актуальные направления исследований качества воспроизведения информации при применении технологии CtF (computer-to-film) в плоской офсетной печати с увлажнением и приводятся результаты патентного поиска методов и средств повышения качества градационной передачи.**

**Actual directions of researches of quality of reproduction of information are examined at application of the CtF (computer-to-film) technology in the offset printing with moistening and is brought results over of patent search of methods and facilities of upgrading gradation transmission.**

**Постановка проблеми**

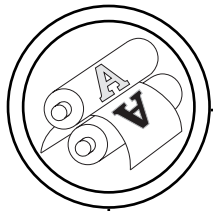
Нині для відтворення оригіналу плоским офсетним способом друку зі зволоженням існує велика кількість технологій додрукарської підготовки. Серед них: режими та способи переведення оригіналу у цифровий формат — сканування, фотографування; режими кольороподілу — Under Color Removal, (UCR), Gray Component Replacement (GCR), Integrated Color Removal (ICR); способи растровання — Amplitude Modulation (AM), Frequency Modulation (FM), гібридне; технології виготовлення друкарської форми — Computer-to-Film (CtF), Computer-to-Plate (CtP), Computer-to-conventional Plate (CtcP) тощо.

Така різноманітність на додрукарській стадії призводить, з одного боку — до конкуренції між різними технологіями та, як наслідок, створення передумов до загального поліпшення (підвищення) якості передачі інформації в системі

«оригінал—фотоформа (друкарська форма)». З іншого боку така різноманітність буде ускладнювати вибір оптимальної технології, яка б забезпечувала якість передачі інформації у всьому ланцюжку «оригінал—фотоформа (друкарська форма)—відбиток».

При виборі тієї чи іншої технології, приміром для додрукарської стадії, поліграфічні компанії будуть зіштовхуватись із певними проблемами. По-перше, це проблеми пов'язані з вибором універсальної технології, що буде задовольняти їхнім вимогам по якості передачі інформації від оригіналу до відбитка для різних видів замовлень (оригіналів), адже в умовах конкурентної боротьби за замовника поліграфічна компанія намагається розширювати можливості свого апаратного та програмного забезпечення. Наприклад, це може стосуватись забезпечення однаково високої якості передачі інформації при відтво-

\*Робота виконана під керівництвом д.т.н., професора О. М. Величко



ренні чорно-білих та кольорових або штрихових та тонових оригіналів, з великою кількістю дрібних деталей в високих світлинах та глибоких тінях тощо.

По-друге, ці проблеми пов'язані з використанням різних способів опрацювання оригіналу в межах декількох технологій. Наприклад, застосування різних алгоритмів растрування при виготовленні фотоформи. У поліграфічних компаніях склався стереотип, що при використанні технології CtF краще використовувати традиційний амплітудно-модульований алгоритм растрування, а при використанні технології CtP — частотно-модульований [1, 2]. Такий стереотип поліграфічні компанії пояснюють тим, що вони на власному досвіді з'ясували непридатність такого поєднання під час виготовлення тиражних копій певного оригіналу. Проте, їхні припущення не ґрунтуються на глибоких дослідженнях та теоретичних поясненнях даної проблеми.

По-третє, це проблеми пов'язані із економічною доцільністю тієї чи іншої технології. Наприклад, зараз на поліграфічному ринку України побутує думка, що технологія CtF вже застаріла і зможе утримувати свої позиції не більше трьох або п'яти років, після чого поступиться своєю провідною позицією швидко прогресуючій технології CtP [3]. Але кількість працюючих систем в Україні за технологією CtF, на тлі зростаючих інсталяцій обладнання технології CtP, залишається досить високою. Тому виникає логічне запитання чи буде далі розвиватись традиційна технологія CtF і чи буде вона покращувати якість передачі інформації в системі «оригінал—фотоформа»,

на тлі зростаючих вимог замовників по якості відтворення оригіналу.

Отже, проблеми пов'язані із якістю передачі інформації в плоскому офсетному друці зі зволоженням існують, а тому їхнє дослідження та теоретичне обґрунтування в межах системи «оригінал—фотоформа(друкарська форма)—відбиток» є досить актуальним.

### **Аналіз попередніх досліджень**

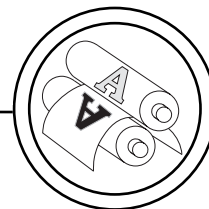
Проблеми пов'язані із якістю передачі інформації в поліграфії та у офсетному плоскому друці зі зволоженням зокрема, цікавили багатьох вчених на протязі багатьох років. Серед таких науковців слід відзначити таких як: Г. Г. Лебедев, М. І. Синяков, Ю. В. Кузнецов, М. І. Канигін, Ден Моргуліс, О. М. Величко, О. Ф. Розум, Ю. М. Самарін та ін. [3—12].

Теоретичні основи градаційної передачі та основи автотипного репродукування були розглянуті здебільшого в роботах М. І. Синякова, Ю. В. Кузнецова, Ю. М. Самаріна [4—7, 11].

Сучасний стан розвитку та приклади експлуатації програмного та апаратного забезпечення, що дають нові можливості для якісного відтворення інформації і управління градаційною передачею, були розглянуті та узагальнені в статтях і роботах О. Гайдучені, О. Ф. Розума, Дена Маргуліса та ін. [8, 10].

Класифікацію сучасних пристроїв, що застосовуються у формних процесах та огляд їхніх конструктивних особливостей було здійснено у роботах Ю. М. Самаріна [4—7].

А узагальнення теоретичних основ передачі інформації в контексті взаємодії інформаційного, матеріального та енергетичного по-



токів, кожен із яких вносить корективи у роботу системи «оригінал—друкарська форма—відбиток» було розглянуто в монографії Величко О. М. [9].

Оцінка якості передачі інформації сучасним формним обладнанням здійснювалася при застосуванні та дослідженні різного апаратного, програмного та матеріального забезпечення, що відносились до двох додрукарських технологій CtF та CtP. Причому, як зазначено у [9], суттєвої різниці у якості передачі інформації, при застосуванні обладнання різних технологій CtF та CtP, немає.

### Мета дослідження

Мета даної роботи — проведення патентного пошуку та огляду літературних джерел для встановлення напрямів подальшого розвитку та доцільності експлуатації технології CtF, як способу передачі інформації в ланцюжку «оригінал—фотоформа—відбиток».

### Результати проведених досліджень

Для прогнозування актуальності подальшого розвитку технології CtF згідно методики [13], було проведено патентний пошук, глибина якого склала період 1995—2005 рр. Пошук проводився за такими класами: B41B, B65H, B41J, G02F, G03B, G03D, G06K, H01S, H04N,

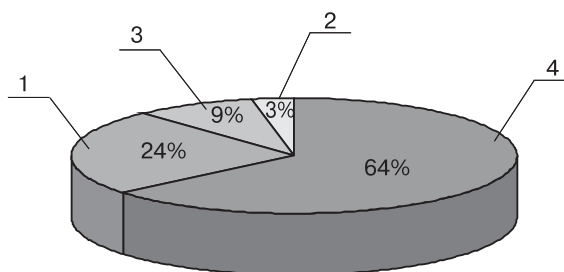
H04N. Всього було відібрано 93 патенти, які було поділено на чотири групи: конструкції фотоскладального апарату (ФСА), фоточутливі плівки, алгоритми растрування, методи контролю за градаційною передачею при експонуванні.

Як видно з рис. 1, найбільшу частину займають патенти присвячені удосконаленню конструкції ФСА. Так, наприклад, фірми Varco Graphics та Bayer AG заявили патенти щодо поліпшення транспортування матеріалу всередині ФСА. Компанії Agfa Gevaert NV, Exhtra Corp та Bayer AG здійснювали нові розробки щодо покращення конструкції барабану ФСА. Контролю якісної роботи ФСА приділили увагу такі фірми як Purup Eskofot AS, Heidelberger Druckmaschinen AG, Agfa Corp та Hell AG Linotype. Патент щодо розробки варіанту ЧМ растрування був заявлений і в Україні у 2003 році винахідниками Шовгенюком М. В. та Писанчин Н. С. з Української академії друкарства [14].

Взагалі найбільшу кількість патентів заявили такі фірми: Agfa Gevaert (Бельгія), Varco Graphics (Бельгія), Agfa Corp (США), Bayer AG (США), Eastman Kodak Co (США), Creo (Ізраїль), Creo (Канада), Fujifilm Electronic Imaging (Великобританія), Hell AG Linotype (Німеччина).

Рис. 1. Розподіл патентів пов'язаних з процесом фотоскладання на ФСА:

1 — алгоритми растрування; 2 — методи контролю за градаційною передачею при експонуванні; 3 — фоточутливі плівки; 4 — конструкції ФСА



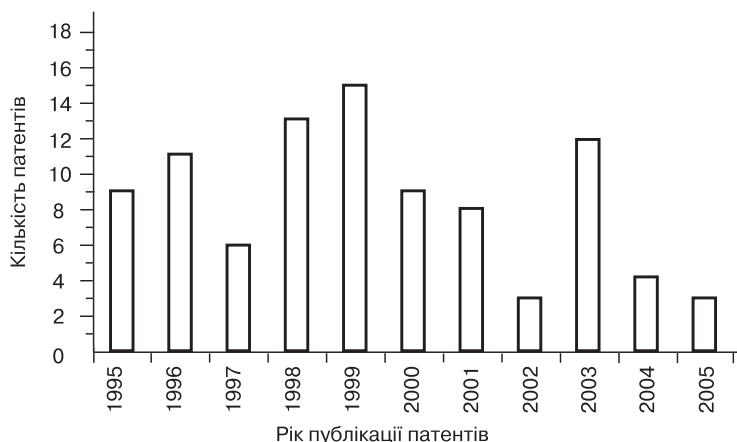
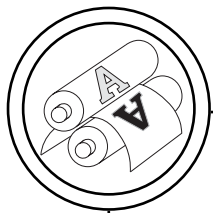


Рис. 2. Загальна динаміка виходу патентів за роками публікацій

Як видно з рис. 2, динаміка публікації патентів має стрибкоподібний характер. Найбільше публікацій патентів були у 1996, 1999 та 2003 рр. Якщо подивитися детально на тематику патентів, які були видані за останні роки, спостерігається поступовий відхід від методів покращення конструкції обладнання, натомість приділяється увага контролю якості його роботи з можливістю подальшої корекції його функціональних частин (елементів записуючої системи). Також слід відзначити, що патенти, які стосуються поліпшення конструкції формного обладнання, можуть бути застосовані, як для аналогової CtF, так і для новітньої технології CtP.

З рис. 3 видно, що найбільшу частку складають патенти США та ЄПВ.

Серед патентів, що були відібрані в результаті пошуку можна виділити і розглянути декілька найтипівіших та найцікавіших. Так кампанія Bayer AG (США) опублікувала у 1996 році патент «Метод і апарат встановлення осевого транспортуючого каналу для ФСА з поліпшеною системою противаги», який стосується створення нового методу та апарату, що дозволяє стабілізувати процес проходження фоточутливого матеріалу в транспортній системі від ділянки запису до зовнішнього процесора (буфера). Це дозволяє уникнути такого

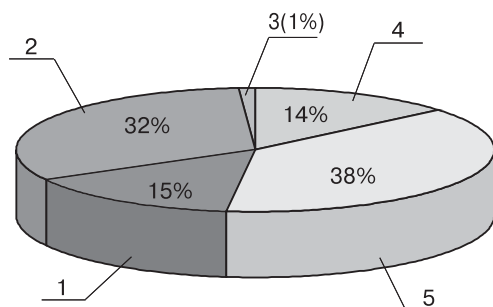
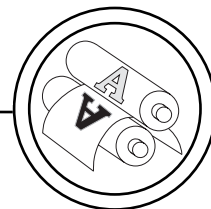


Рис. 3. Розподіл патентів за країнами-заявниками та організаціями: 1 — Японія; 2 — ЄПВ; 3 — Україна; 4 — Інші країни; 5 — США



негативного явища, як «проковзування» фотоматеріалу. Також зі стабілізацією проходження фотоматеріалу досягається збільшення ступеня повторюваності та нелінійності зображення, що значно покращує якість передачі інформації в системі «оригінал—фотоформа» завдяки введенню в конструкцію ФСА системи з 5-ти пар транспортних роликів [15].

Цією ж компанією у 1997 році було опубліковано цікавий патент, що мав назву «Внутрішній «віртуальний» барабан іміджсеттера з капстановою (рулонною) протяжкою». Нова конструкція ФСА, що мала «віртуальний» барабан з капстановим пристроєм протяжки для запису зображення з електронного файлу на плівку, давала змогу забезпечити більшу продуктивність та меншу собівартість на виготовлення фотоформ порівняно із пристроями, що мали внутрішню побудову барабану [16].

Компанія Agfa Gevaert NV (Бельгія), опублікувала у 1998 році патент: «Тип барабану ФСА зі змінним діаметром». Дана розробка стосувалася нового типу барабана іміджсеттера, що використовувався для виготовлення зображення на гнучкому аркуші фоточутливого матеріалу. Цей барабан включає у свою конструкцію планки для утримання аркуша у циліндричній формі, та експонуючу систему для раціонального запису зображення на зігнутому аркуші. Причому встановлення різних діаметрів барабану досягалось завдяки радіальному розміщенню аркушеутримуючих планок, що настроюються гвинтами керування [17].

Серед патентів щодо покращення роботи записуючої системи можна відзначити компанію Creo Products Inc (Канада) «Апарат для

відбивання світла від лазерного діода на багатоканальний лінійний світловий клапан» [18]. Такий апарат дозволяє збільшити захист від можливих дефектів в будь-якому індивідуальному випромінювачі. А компанія Fujifilm Electron Imaging Ltd намагалася вирішити проблему, яка полягала у запобіганні зростаючого переекспонування фотоплівки, що виникає внаслідок зворотної емісії відбитого світла у барабані. А також, за допомогою відбивної перегородки (дефлектора) уникнути проникненню радіації (випромінювання) на іншу (зворотну) частину фотоплівки [19].

Щодо патентів, які присвячені методам контролю за градаційною передачею при експонуванні, то тут слід відзначити фірми Hell AG Linotype (Німеччина) та Heidelberg Druckmaschinen AG (Німеччина). Перший стосувався «Шкал контролю за процесом та методом запису», і дозволяв за допомогою двох шкал (однієї процесно незалежної еталонної, другої процесної) здійснювати візуальний контроль за процесом експонування, а другий полягав у розробці «Методу і тест-форми для корекції записуючих головок в експонуючому пристрої для друкарських оригіналів» [20, 21].

Над патентами, що стосувались алгоритмів растрівання або градаційної передачі, працювали такі компанії як: Hell AG Linotype (Німеччина), CreoScitex Corp Ltd (Ізраїль), Sandy Screen AG (CH), Agfa Gevaert (Бельгія), Nouel Jean-Marie (Франція), Fuji Photo Film Co Ltd (Японія), Creo II Ltd (Ізраїль) та ін. В основному їхні патенти присвячені стохастичним методам растрівання та методам покращення градаційної передачі за рахунок різних розро-

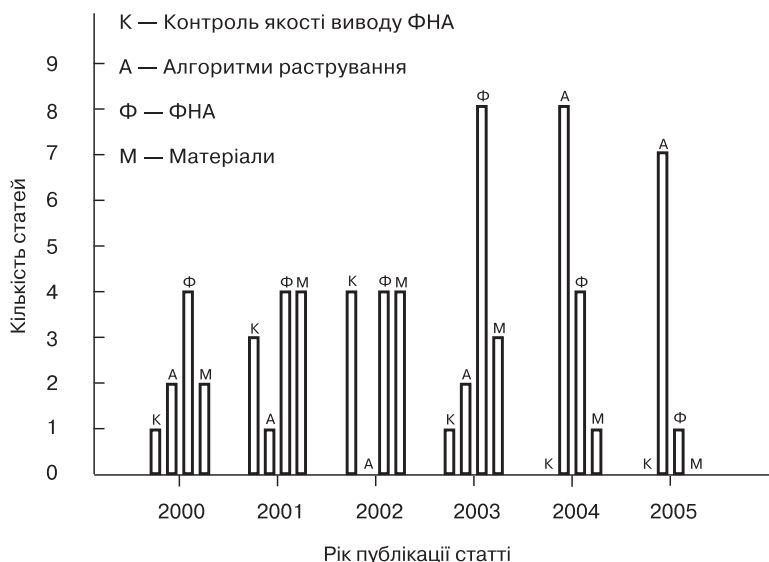
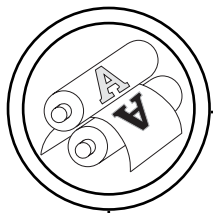


Рис. 4. Динаміка виходу статей по категоріях процесу фотоскладання

бок (форми растрової точки, калібрації роздільної здатності зображення та ін.).

Аналіз галузевих вітчизняних та російських журналів «Друкарство», «Палітра друку», «КомпьюАрт», «Publish» та «Курсив» виявив, що переважали статті з такими питаннями: ФСА, фототехнічні плівки, способи растрівання та контролю якості плівок. Глибина пошуку складала 6 років. В результаті аналізу було опрацьовано 225 журналів та відібрано 67 статей з 58 журналів за вказаною тематикою.

Як видно з рис. 4 найбільша кількість статей про ФСА була видана у 2003 році, після чого скоротилась до мінімуму у 2005 році. Схожа тенденція спостерігається і по іншим категоріям процесу фотоскладання. Виняток становлять лише статті присвячені алгоритмам растрівання, як видно з рис. 4, на період 2004—2005 рр. їм було присвячено 15 статей. Це можна пояснити тим, що алгоритми растрівання застосовуються не тільки

при традиційному фотоскладанні, але і при прямому записі друкарських форм. Саме при розвитку останньої почався бурхливий розвиток одного з алгоритмів растрівання — частотно-модульованого (ЧМ-растрівання). Тому ці статті у більшій мірі присвячені саме частотному алгоритмові растрівання, і саме для технології прямого запису форми — CtP.

Можна також відзначити, що більшість статей носили рекламний характер, тобто розповідають в межах однієї статті про формне обладнання або матеріал, що відноситься до однієї конкретних компаній. Рідко можна зустріти оглядову статтю та статтю присвячену науковому дослідженню різних технологій. Проте в російському журналі «Курсив», в останні роки, здійснювався не просто огляд алгоритмів растрівання, але і тестування нових алгоритмів растрівання — гібридних та їхнє порівняння із стохастичними та амплітудно-модульованими алгоритмами.

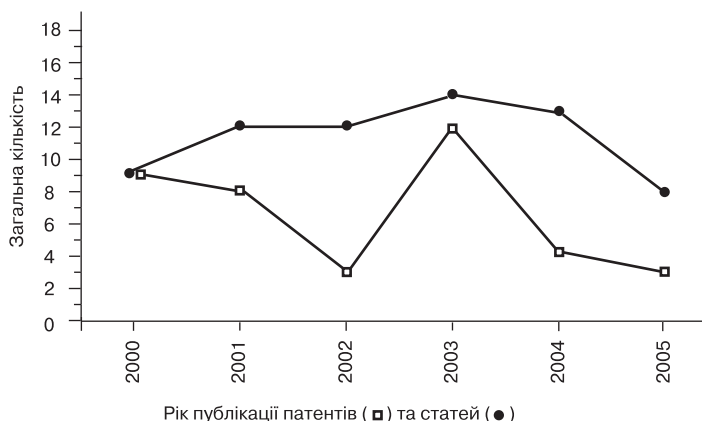
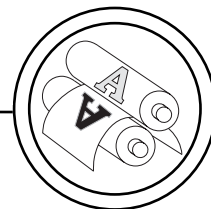


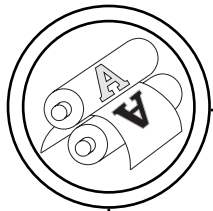
Рис. 5. Динаміка виходу патентів та фахових статей за період 2000—2005 рр.

Підсумком викладеного є узагальнений графік (рис. 5) динаміки виходу патентів та фахових статей за п'ятьма журналами «Друкарство», «Палітра друку», «КомпьюАрт», «Publish» та «Курсив» за період 2000—2005 рр.

Як видно з рис. 5, динаміка публікації патентів та виходу фахових статей носить майже однаковий характер. Причому, найбільша кількість опублікованих патентів була наявна у 2003 році, що відбилося на виході найбільшої кількості статей у фахових журналах у тому ж 2003 році. Спостерігається тенденція до зменшення інтересу до технології CtF. Проте передумови до розвитку у технології CtF залишаються. Так, можна констатувати, що через подібність конструкцій формного обладнання технологій CtF та CtP, їхній розвиток у сфері вдосконалення конструкції формного обладнання буде паралельним. Також, спираючись на тенденцію публікації патентів за останні роки, можна стверджувати, що технологія CtF буде розвиватися у сфері створення нових методів та засобів контролю за якістю роботи функціональних вузлів ФСА. Щодо

алгоритмів растру ванн, на які робиться акцент у фахових статтях, то не зрозуміло, які можуть бути розбіжності по застосуванню даних алгоритмів для технології CtF або CtP. Практично відсутній розгляд, аналіз і дослідження методів контролю за якістю градаційної передачі. Тому можна припустити, що розроблені раніше методи контролю повністю задовольняють компанії, що експлуатують ФСА. Однак, саме контроль за стабільністю та надійністю роботи ФСА є актуальною проблемою.

Отже, наявні нові розробки у сфері покращення конструкцій формного обладнання та контролю за його роботою, а також розробки зі створення нових та покращення існуючих алгоритмів растрування, дають змогу стверджувати про подальше вдосконалення та покращення роботи ФСА у технології CtF. А це в сумі буде впливати на якість градаційної передачі та забезпечуватиме зменшення кількості помилок при передачі інформації у плоскому офсетному друці зі зволоженням при застосуванні технології CtF.



### Висновки

1. Проблеми пов'язані із передачею інформації в плоскому офсетному друці зі зволоженням особливо на стадії додрукарської підготовки є дуже актуальними для подальшого розгляду та дослідження.

2. На підставі даних патентного пошуку встановлено, що розвиток технології виготовлення фотоформ у ФСА продовжується завдяки новим запатентованим розробкам фірм Creo, Agfa, Barco Graphics, Kodak Fujifilm, Hell AG Linotype.

3. В основному технічні рішення складають конструкторські розробки механізмів та функціональних частин ФСА, а також алгоритмів растрівання. В той час прак-

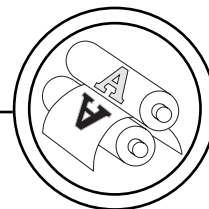
тично відсутні питання контролю якості градаційної передачі.

4. Фахові журнали в основному присвячені висвітленню окремого фірмового апаратного, програмного та матеріального забезпечення для формного процесу технології CtF. Практично відсутні оглядові статті та статті присвячені науковому дослідженню різних технологій.

5. На підставі динаміки розподілу патентів по рокам, універсальності (гнучкості) патентних рішень та аналізу галузевих журналів, можна припустити, що передумови до розвитку та вдосконалення аналогової технології CtF ще залишаються, але насамперед в контексті паралельного співіснування з новою технологією CtP.

1. Мішина М. Пора // Publish. — 2004. — № 6. 2. Кувшинов М. Отцы и дети: растр второго поколения. — сайт: [www.kursiv.ru](http://www.kursiv.ru). 3. Величко О., Сичугов О. Особливості технології computer-to-Film // Digital Publishing Printing. — 2003. — № 3. — С. 30—31. 4. Самарин Ю. Н. Допечатное оборудование. Конструкция и расчет. — М.: МГУП. — 2002. — 555 с. 5. Самарин Ю. Н. Принципы построения лазерных выводных устройств // КомпьюАрт. — 2004. — № 5 (стаття взята із сайту [www.compuart.ru](http://www.compuart.ru)). 6. Самарин Ю. Н. Принципы построения лазерных выводных устройств // КомпьюАрт. — 2004. — № 6 (стаття взята із сайту [www.compuart.ru](http://www.compuart.ru)). 7. Самарин Ю. Н. Принципы построения лазерных выводных устройств // КомпьюАрт. — 2004. — № 7. С. 40—46. 8. Ден Моргулис. Препрес ресурсы. — Минск: Поппури. — 2000. — 256 с. 9. Величко О. М. Опрацювання інформаційного потоку взаємодією елементів друкарського контакту: Монографія. — К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет». — 2005. — 264 с. 10. Гайдученя О., Розум О. Методи растрівання // Друкарство. — 2001. — № 2. — С. 38—39. 11. Кузнецов Ю. В. Основы подготовки иллюстраций к печати. Растривание. — М.: Изд-во МГУП «Мир книги». — 1998. — 174 с. 12. Лебедь Г. Г. Полиграфические системы автоматической обработки графической информации. — Львов: «Вища школа» Изд-во при Львов. у-те. — 1986. — 136 с. 13. ДСТУ 3575-97. Патентні дослідження. Основні положення та порядок проведення. — Київ: Держстандарт України. — 1997. — 14 с. 14. Пат. № 62093 А Україна, МКФ H04 N 1/46. Спосіб цифрового растрівання зображень з модульованою частотою // Шовгенюк М. В., Писанчин Н. С. (Україна) — Чинний від 12.15.2003. 15. Пат. EP0692739 EPB, МКФ G03 D 13/00. Метод і апарат встановлення осьового транспортуючого каналу для ФСА з поліпшеною системою противаги // BAYER AG (США). — Чинний від 01.17.96. 16. Пат. EP0805584 EPB, МКФ H04 N 1/06. Внутрішній «віртуальний» барабан іміджсеттера з капстановою (рулонною) протяжкою // BAYER AG (США). — Чинний від 11.05.97. 17. Пат. US5839030 США, МКФ H04 N 1/00. Тип барабану





іміджсеттера зі змінним діаметром // AGFA GEVAERT NV (Бельгія). — Чинний від 11.17. 98. 18. Пат. DE19602199 Німеччина, МКФ В41 J 2/45. Апарат для відображення світла від лазерного діода на багатоканальний лінійний світловий клапан // CREO PRODUCTS INC (Канада). — Чинний від 08.08. 96. 19. Пат. JP10162127 Японія, МКФ В41 В 19/00. Пристрій для виведення зображення // FUJIFILM ELECTRON IMAGING LTD. — Чинний від 06.19. 98. 20. Пат. US5748331 США, МКФ G03 D13 /00. Шкала контролю за процесом та метод запису // HELL AG LINOTYPE (Німеччина). — Чинний від 05.05. 98. 21. Пат. US2005185161 США, МКФ H04 N 1/401. Метод і тест-форма для корекції записуючих головок в експонуючому пристрої для друкарських оригіналів // HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG (Німеччина) — Чинний від 08.25.2005.

Надійшла до редакції 16.04.07