



2. Положение об учебно-методическом объединении в сфере высшего образования [Электронный документ] / Белорусский государственный университет. – Режим доступа: www.bsu.by/cache/pdf/95363.pdf. – Дата доступа: 27.03.2014.

3. Положение о научно-методическом совете Белорусского государственного университета [Электронный документ] / Белорусский государственный университет. – Режим доступа: www.bsu.by/main.aspx&guid=17941. – Дата доступа: 12.09.2014 .

4. Василевская, Е.И. Роль учебно-методической комиссии факультета в осуществлении преемственности в системе университетского химического образования / Е. И. Василевская, Т. П. Каратаева, Л. С. Карпушенкова // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сб. материалов Международн. науч.-метод. конф.; Брест, 24–25 ноября 2011 г. / Брестск. гос. ун-т имени А.С. Пушкина, Брестск. гос. техн. ун-т; редкол.: Н.М. Голуб [и др.]. – Брест: БрГУ, 2011. – С. 27-31.

5. Зоткин, А. Сетевое взаимодействие как фактор повышение качества образования / А. Зоткин, Н. Егорова // Народное образование. – 2007.– № 1. –С. 109-118.

6. Боброва, И. И. Сетевые проекты и управление качеством образования/ И.И. Боброва // Директор школы.– 2008. –№ 2. –С. 36-41.

7. Митрофанов, К.Г. Сетевые взаимодействия образовательных учреждений и организаций в процессе реализации образовательных программ. Проектирование и управление / К.Г. Митрофанов, А.Г. Каспаржак, А.А. Пинский, И.В. Голубкин, А.А. Седельников, П.А. Сергоманов, Е.И. Суханова, Л.Ф. Иванова. – М.: Альянс Пресс, 2004. – 268 с.

8. Communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions: Opening up Education: Innovative teaching and learning for all through new Technologies and Open Educational Resources [Electronic resource] / EUR-Lex: Access to European Union Law. – Mode of access: http://ec.europa.eu/education/news/doc/openingcom_en.pdf_Date of access: 29.09.2013.

9. Ryymin, E. Teachers' professional development in a community / E. Ryymin, J. Lallimo, R. Hakkarinen [Electronic resource] / e-leed: e-learning and education. – Mode of access: <https://e-leed.campussource.de/archive/4/1251>. – Date of access: 17.04.2014.

10. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: монография / Под ред. Б. Дендева. – Москва: ИИТО ЮНЕСКО, 2013. [Электронный документ] / ИИТО ЮНЕСКО. – Режим доступа: www.ru.iite.unesco.org/publications/3214728. – Дата доступа: 10.03.2014.

11. Prensky, M. From digital natives to digital wisdom: Hopeful essays for 21st century learning / M. Prensky. – Corwin: Thousand Oaks, 2012. – 240 p.

12. Wenger, W. Communities of practice: Learning, mearning and identity / W. Wenger. – Cambridge: Cambridge University Press, 1998. – 318 p.

УДК 007.681.3.01

С.П. Гнатюк^{1,2}, К.А. Чекменев², С.В. Басов³, Л. Тотне Паражо⁴

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет кино и телевидения», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,

³ Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь,

⁴ Институт медиаинформатики Колледжа имени Кароя Эстерхази, г.Эгер, Венгрия

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИМЭЙДЖИНГОВЫХ СИСТЕМ В ХИМИЧЕСКОМ И ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Цифровые методы восприятия и отображения визуальной информации нашли широкое применение в образовательном процессе, практике проведения химического и экологического эксперимента как на стадиях получения априорной информации на основе визуальных наблюдений, так и при анализе и презентации результатов исследований и т.д. Однако кажущаяся доступность и простота их использования часто вступает в конфликт с выбран-



ными уровнями погрешности получаемых данных и детализации отдельных фрагментов графических образов регистрируемых объектов, зачастую приводя к появлению нежелательных артефактов. На это есть ряд причин – возникновение ошибок пространственной или временной дискретизации регистрируемого сигнала, квантования его величины, источником которых выступает сама процедура аналого-цифрового преобразования, особенности функционирования цифровых информационных имэйджинговых систем, назначение которых – отображение, документирование и архивирование визуальной информации и т.д.

Как показали предыдущие исследования [1–7], на способность репродуцирования мелких деталей изображения оказывают влияние как выбранные технологии его формирования, так и материалы, которые эти технологии используют.

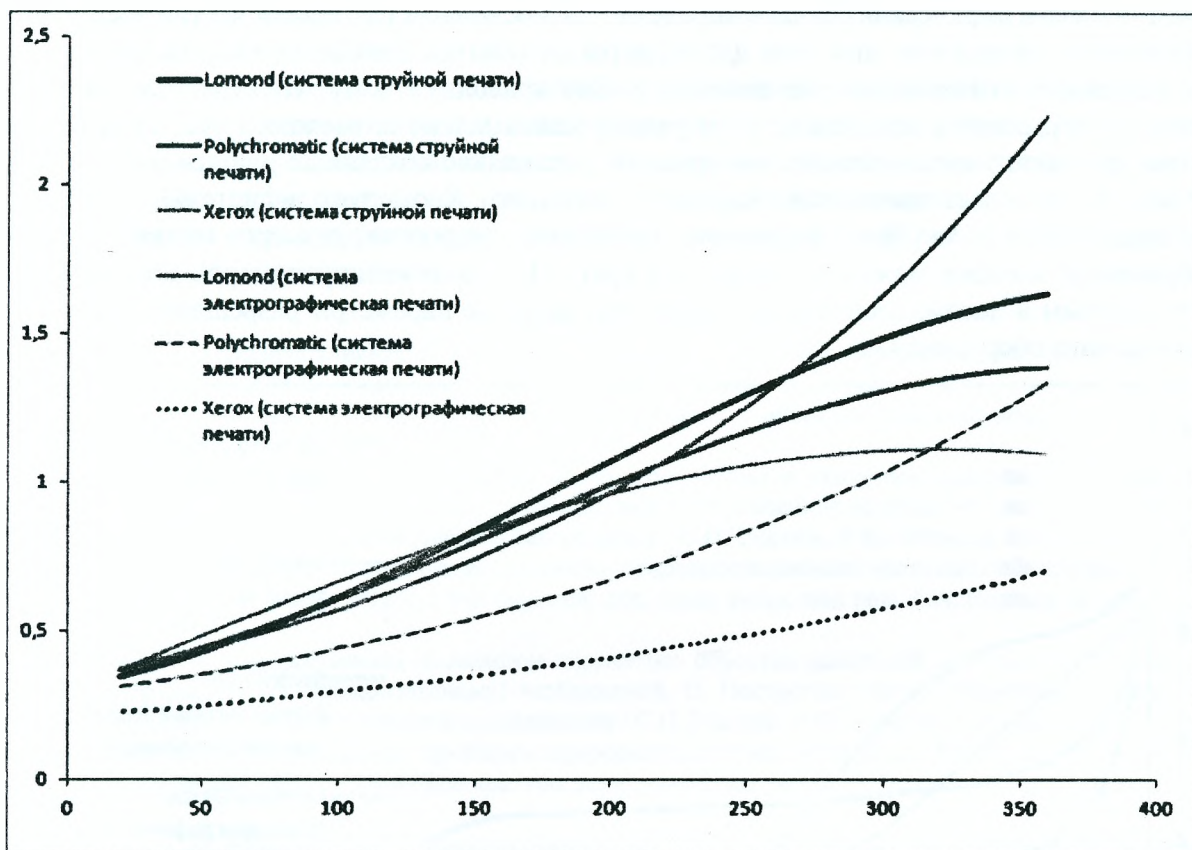


Рисунок 1 – Изменение величины интегральной оптической плотности изображения тест – объекта в зависимости от разрешающей способности в системах электрографической и струйной технологий печати (образцы «Lomond Glossy», «Xerox» и «Polychromatic»)

Настоящая работа посвящена оценке возможностей систем цифровой печати в плане отображения отдельных элементов изображения на их уровне критической разрешающей способности. В ее основу положена оригинальная методика, которая позволяет проводить анализ количественных характеристик изображения тест – объекта, представляющего собой последовательность мультиплицированных регулярных линейчатых растров с одинаковой шириной штрихов и пробельных элементов с частотой следования в диапазоне от 10 до 400 lpi. Возможности имэйджинговых систем на основе струйной и электрофотографической (электрографической) технологии печати изучали, используя широкий спектр материалов (бумага). В первой части исследования анализировали зависимость интегральной оптической плотности D тестового изображения от разрешающей способности R системы в целом, рис.1. Детальное изучение механизмов формирования изображения в системах струйной и электрофотографической



(электрографической) печати [1, 6] позволило заранее предсказать ее поведение. В первом случае результат репродуцирования определяется процессами сорбции, поверхностной и внутренней диффузии окрашенных и неокрашенных компонент колорант рецептивным, воспринимающим слоем материала. Это провоцирует наличие трех характерных участков (кривая носит S-образный характер). Область высоких значений R связана с процессами насыщения, когда величина D изменяется незначительно (изображения отдельных элементов тест-объекта неразличимы). Интервал критических значений R (изображения отдельных элементов тест-объекта начинают различаться) характеризуется наличием точки перегиба; на этом участке величина D резко уменьшается, и, наконец, участок уверенной разрешающей способности, который можно описать ее незначительной регрессией. Разрешающая способность систем электрофотографической (электрографической) печати определяется в основном размерами частиц электрофотографического проявителя, при этом наблюдается антибатное изменение интегральной оптической плотности изображения с изменением R . Это приводит к тому, что струйные технологии печати проигрывают в возможности получения максимально возможного уровня оптической плотности (однако использование материалов, специально созданных для технологии струйной печати, позволяет значительно улучшить ситуацию). Кроме того, в системах струйной печати имеет место нелинейное искажение (увеличение, размытие) размеров мелких элементов изображения, которое может достигать 2-4 крат [1]. Это лимитирует разрешающую способность системы в целом, несмотря на заявленные высокие параметры разрешающей способности печатного оборудования.

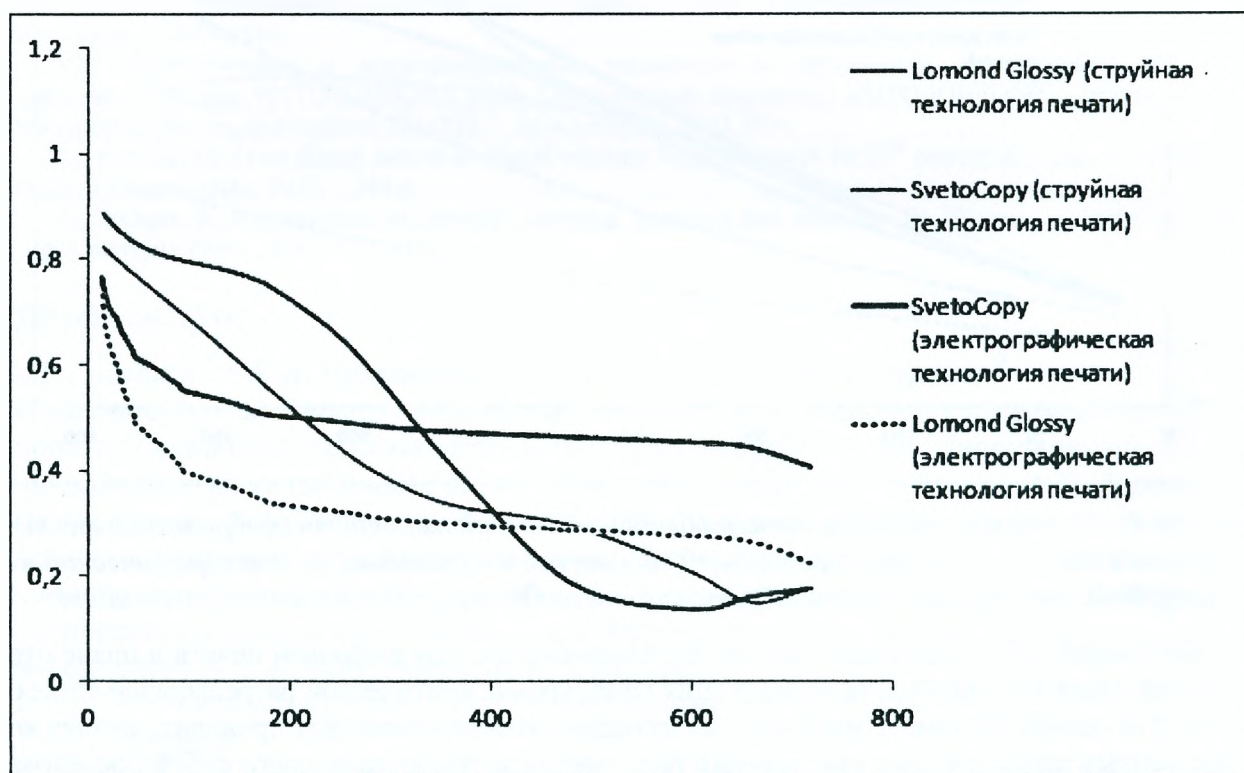


Рисунок 2 – Влияние метода формирования изображения (электрофотографическая и струйная технологии печати) на форму функции передачи модуляции, образцы бумаг «Lomond Glossy» и «SvetoCopy»

Во второй части исследования анализировали связь разрешающей способности с величиной контраста изображения, по сути характеризующую объем визуальной информации, который может быть отображен имэйджинговой системой. Традиционно для этих целей про-



водят изучение формы эмпирической функции передачи модуляции, рис. 2. Несмотря на то, что эта связь носит феноменологический характер и ее детальный анализ представляет известные трудности, можно сделать ряд существенных выводов. Изображения, полученные методами струйной печати, обладают более высокой величиной контраста во всем рабочем диапазоне R по сравнению с их аналогами, сформированными с использованием электрофотографических (электрографических) технологий. Величина контраста при этом монотонно уменьшается.

Контраст изображений, сформированных с помощью электрофотографических технологий сначала резко уменьшается (область низких и средних значений R), затем меняется слабо. Эти тенденции характерны для материалов высокого качества. В случае использования низкокачественных бумаг, следует отдавать предпочтение электрофотографическим технологиям.

Выводы: использование цифровых методов отображения визуальной информации в образовании и практике химического и экологического эксперимента требует учета множественных корреляций требуемых характеристик графических объектов на выходе современных имэйджинговых информационных систем, параметров используемых ими аппаратных средств, реализующих выбранную технологию формирования изображения и особенностей используемых для этих целей материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гнатюк, С.П. Оценка влияния на качество изображения комплекса адгезионно-адсорбционных взаимодействий в системе «носитель – окрашенные и неокрашенные компоненты красок» / С.П. Гнатюк, А.Б. Лихачев, Л.Г. Варепко, А.С. Борисова // Омский научный вестник. – Серия: приборы, машины, технологии. – 2010. – №3 (93). – С.312–314.

2. Гнатюк, С.П. Количественное оценивание параметров объектов различной природы на основании анализа их двухградационных (бинаризованных) изображений. I. Обоснование возможности использования статистического подхода для определения уровней бинаризации / С.П. Гнатюк, Р.Ю. Хазизов, С.В. Басов, А. В. Чунаев // Научно-технические и экологические проблемы природопользования: материалы Международн. науч.-практ. конф., Брест, 18-20 апр. 2012 г. / УО «Брестск. гос. техн. ун-т»; под ред. А.А. Волчека [и др.]. – Брест, 2012. – С. 78 – 81.

3. Гнатюк, С.П. Количественное оценивание параметров объектов различной природы на основании анализа их двухградационных (бинаризованных) изображений. II. Построение двухградационных (бинаризованных) составляющих изображения объекта исследования / С.П. Гнатюк, Р.Ю. Хазизов, С.В. Басов, А.В. Чунаев // Научно-технические и экологические проблемы природопользования: материалы Международн. науч.-практ. конф., Брест, 18-20 апр. 2012 г. / УО «Брестск. гос. техн. ун-т»; под ред. А.А. Волчека [и др.]. – Брест, 2012. – С. 82 -85.

4. Гнатюк, С.П. Количественная оценка особенностей морфологии твердых тел различной природы на основании их двухградационных (бинаризованных) «изображений». I. Статистический подход к определению уровней бинаризации / С.П. Гнатюк, А.Б. Лихачев, С.В. Басов, Г.В. Титова // Химия поверхности и нанотехнология: тезисы докладов V Всероссийской конференции (с международным участием), Санкт-Петербург – Хилово, 24-30 сент. 2012 г. / СПбГТИ(ТУ) – СПб., 2012. – 316 с.

5. Гнатюк, С.П. Количественная оценка особенностей морфологии твердых тел различной природы на основании их двухградационных (бинаризованных) «изображений». II. Методы количественного описания структуры поверхности исследуемых объектов / С.П. Гнатюк, А.Б. Лихачев, С.В. Басов, Г.В. Титова // Химия поверхности и нанотехнология: тезисы докладов V Всероссийской конференции (с международным участием), Санкт-Петербург – Хилово, 24-30 сент. 2012 г. / СПбГТИ(ТУ) – СПб., 2012. – 316 с.

6. Гнатюк, С.П. О роли топологических и адсорбционно – адгезионных характеристик рецептивного слоя материалов для цифровой струйной печати в репродукционном процессе / С.П. Гнатюк, А.А. Лебедева, А.С. Лашова // Актуальные проблемы современной науки: сборник статей Международн. научн.-практ. конф., Уфа, 13-14 дек. 2013 г. – в 4 ч.: Ч.4/ ООО «Аэтерна», БашГУ; отв. редактор А.А. Сукиасян. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. – С.105-111.

7. Гнатюк, С.П. Метод определения уровня бинаризации полутоновых изображений исследуемых объектов для количественного оценивания их параметров. / С.П. Гнатюк, А.А. Лебедева, А.С. Лашова // Актуальные проблемы современной науки: сборник статей Международн. научн.-практ. конф., Уфа, 13-14 дек. 2013 г.: в 4-х ч.: Ч.4/ ООО «Аэтерна», БашГУ; отв. редактор А.А. Сукиасян. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. – С. 111-119.