News of science

Proceedings of materials the international scientific conference
Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow, 30-31 August 2015

News of science

Proceedings of materials the international scientific conference

Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow, 30-31 August 2015

Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Kirov, 2015

UDC 001
BBK 72
N 76

Scientific editors:

Nesgovorova Natal'ja Pavlovna, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Geography and Environmental Sciences of the Kurgan State University

Jakimov Mihail Rostislavovich, doctor of technical sciences, Professor of the Department "Economics management of industrial production," the Perm National Research Polytechnic University

Gur'eva Valentina Andreevna, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Obstetrics and Gynecology, Medical University of Altai

Rybakovskij Oleg Leonidovich, Doctor of Economics, professor, Head of the Laboratory of Social Demography, Institute of Social and Economic Studies of Population, Russian Academy of Sciences

N 76 News of science: Proceedings of materials the international scientific conference. Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow, 30-31 August 2015 [Electronic resource] / Editors prof. N.P. Nesgovorova, M.R. Jakimov, V.A. Gur'eva, O.L. Rybakovskij. – Electron. txt. d. (1 файл 8.1 MB). – Karlovy Vary: Skleněný Můstek - Kirov: MCNIP, 2015. – ISBN 978-80-7534-045-0 + ISBN 978-5-00090-080-2.

Proceedings includes materials of the international scientific conference «News of science", held in Czech Republic, Karlovy Vary-Russia, Moscow, 30-31 August 2015. The main objective of the conference - the development community of scholars and practitioners in various fields of science. Conference was attended by scientists and experts from Russia, Kazakhstan, Armenia, Ukraine. International scientific conference was supported by the publishing house of the International Centre of research projects.

ISBN 978-80-7534-045-0 (Skleněný Můstek, Karlovy Vary, Czech Republic)
ISBN 978-5-00090-080-2 (MCNIP LLC, Kirov, Russian Federation)

Articles are published in author's edition. Editorial opinion may not coincide with the views of the authors
Reproduction of any materials collection is carried out to resolve the editorial board

© Skleněný Můstek, 2015
© MCNIP LLC, 2015

Table of Contents

Section1. Physico-mathematical science 10

Гадасина Л.В. Сравнение моделей стохастического процесса, построенных с использованием системы MATLAB 11

Section 2. Chemical science 15

Kochemirovskiy V.A., Kirillova E.O., Gorshkova K.O., Tumkin I.I. Age determination of handwritten inscriptions and stamp impressions on documents using raman spectroscopy and gas chromatography 16

Kochemirovskiy V.A., Kirillova E.O., Gorshkova K.O., Borisov E.N. Detection of document artificial aging evidence: research of optical brighteners fluorescence signals on paper surface 25

Section 3. Biological sciences 29

Светашева Д.Р. Морфофизиология некторых органов кроветворения Жабы зеленой (Bufo viridis Laurenti, 1768) в личиночный период развития 30

Section 4. Technical science 34

Ларионов Г.А., Вдовин А.А., Аблицева А.И., Коваленко Я.М. Факторы, влияющие на выбор конструкции морских нефтегазодобывающих сооружений на шельфе замерзающих и незамерзающих морей 35

Gudkova N.V., Chuykov V.M. Digital Adaptive Linearization of Power Amplifier 45

Зубков Н.Н., Битюцкая Ю.Л. Исследование теплообменных характеристик штырьковых структур 54

Иванникова Н.А. Исследование текущего технического состояния оштукатуренных поверхностей каменных конструкций объектов историко-архитектурного наследия Нижнего Поволжья 59

Козлова И.В., Васина Е.Н. Использование информационных технологий в современном делопроизводстве 65

Кумпяк О.Г., Галяутдинов З.Р., Пахмурин О.Р., Петухов А.А. Оценка эксплуатационной надежности железобетонного каркасного здания в связи с изменением функционального назначения..... 73

Устич П.А., Иванов А.А., Мажидов Ф.А., Салтыкова А.А. Остаточный срок службы детали и алгоритм управления фактическим состоянием грузового вагона с учётом требуемого уровня риска возникновения опасного отказа 83

Солер Я.И., Нгуен Чи Киен Оценка обрабатываемости шлифованием алюминиевых сплавов В95очТ2 и 1933Т2 высокопористыми кругами Norton по критерию шероховатости 95

Якимов М.Р. Прогноз уровня автомобилизации суммарного суточного пробега транспортных средств в крупном российском городе на основе статистических параметров транспортного спроса городов Германии 106

Section 5. Historical sciences and archaeology 114

Прокопьев А.Ю., Лурье З.А. Конфессия и сословный престиж: воспитание немецкого дворянства в раннее новое время..... 115

Скляренко И.Ю., Горбань А.В. Историография и источники исследования развития учебных заведений Министерства путей сообщения в Украине (1922-1964г.г.) 128

Ярощук А.М. Грузовой лифт пирамиды Хеопса 139

Section 6. Economic science 157

Гиноян А.Б. Ремиттансы, развитие финансового сектора и экономический рост..... 158

Карпов В.Г., Галиуллин Р.Ф. Экономика разработки нефтяных месторождений в современных условиях 168

Киреева Е.В. Финансирование проектов инновационного развития реального сектора российской экономики..... 175

Кулешова В.П. Развитие государственной политики в области налогового контроля 181

Макрусев В.В. Системные исследования и управление внешнеэкономической и таможенной деятельностью на основе единой модели 193

Новоселова Т.Н. Принятие финансовых рисков домохозяйствами в посткризисный период (на материалах Бельгии) 202

Околелова Э.Ю., Шибаева М.А. Модели эконофизики в изучении экономических процессов 208

Popova M. The phenomena of engineering in Russia and drivers of its growth 213

Рыбаковский О.Л., Таюнова О.А., Фадеева Т.А. Миграционные резервы роста численности населения России: дифференцированный подход к оценке 221

Тарасов А.И. Сущность и принципы формирования и функционирования экономических кластеров 234

Терентьева О.И. Роль Народного Банка Китая на мировом рынке золота 245

Турганова Л.В., Кондратьев Р.Ю. Внутренний контроль системы бухгалтерского учета коммерческих организаций в современных условиях 250

Section 7. Philology 260

Ахнина К.В. Типология профессионально – ориентированного сетевого дискурса 261

Кабанова С.А. Глаголы со значением изменения внешности индивида в сербском и русском языках 270

Корнилов Г.Е. Этимология комонима *Акаев юрт* (Башкортостан) 281

Section 8. Pedagogical science 293

Ageeva L.Y., Agranovich E.N. Differential education of students in elementary school as means of individual characteristics development 294

Айваз Е.Я. Исторический аспект развития одарённости в процессе индивидуальных занятий по фортепиано 301

Борисова Е.В. Организационно-кадровые условия компетентностного образования в высшей школе 312

Гулевич Т.М. Потенциал креативной игры – драматизации в развитии коммуникативной деятельности детей с нарушением зрения старшего дошкольного возраста 320

Коваленко Е.И., Коваленко Л.А. Функциональная структура социальной ответственности врача и методы ее оценки 332

Макашина Т.Ю. О роли информационно-коммуникационных технологий в системе дошкольного образования (на примере программы профессиональной переподготовки «Информационно-коммуникационные технологии в дошкольном образовании») 339

Несговорова Н.П., Савельев В.Г., Богданова Е.П., Иванцова Г.В. Культура экологической безопасности населения и методика ее оценки. Региональный аспект 348

Петрушина Т.Н. К вопросу о реализации идей и требований Федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования (ФГОС ДО) 359

Харитонова О.В., Чернова Н.В. Роль информационно-коммуникационных технологий в оптимизации письменной речи преподавателя РКИ 367

Section 9. Medical science 373

Зорина О.А., Аймадинова Н.К., Ребриков Д.В. Ранняя диагностики развития пародонтита на основе анализа взаимосвязей между клиническими признаками и молекулярными маркерами 374

Зорина О.А., Аймадинова Н.К., Ребриков Д.В. Изучение роли *Tanerella forsythensis* в развитии хронического пародонтита методом ПЦР в реальном времени 377

Бастриков О.Ю., Белов В.В., Милегов В.В., Захарова А.И., Гаинцев Е.А. Гормональные показатели и ростовые факторы в оценке риска стресс – индуцированного ремоделирования левого желудочка 392

Болотникова Н.И., Болотников И.Ю. Эпидемиология дорожно-транспортного травматизма в Астраханской области 406

Гурьева В.А., Карачева Ю.О. Риски снижения овариального резерва при оперативных вмешательствах у девочек-подростков с аменореей и у женщин с нарушенной репродукцией 409

Журавский Д.А. Органсохраняющее лечение мышечно-инвазивного рака мочевого пузыря: показания и условия 418

Зенкова Е.А., Вдовина Г.П., Данилова В.К., Бурлуцкая А.А., Чугунова М.П., Астафьева С.А., Шкляев Ю.В. Исследование анальгетической активности и оценка вовлеченности опиоидной системы в реализацию антиноцицептивного эффекта производного изохинолина и гексановой кислоты соединения Г-104 в сравнении с наркотическим анальгетиком 427

Мялин А.Н., Милютин М.В. Профилактика иммуннодефицитов биологически активными добавками в эксперименте invivo 433

Кравченко Е.Н., Охлопков В.А., Набока М.В. Особенности течения беременности и ее исходы при хламидийной инфекции 440

Николаева К.И., Береснева Т.А. Медико – организационная технология по профилактике инфекций, передаваемых половым путём среди детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей..... 449

Сидорович О.В., Горемыкин В.И., Елизарова С.Ю., Нестеренко О.В. Коррекция психофизиологических нарушений у детей с недифференцированной дисплазией соединительной ткани методом сказкотерапии..... 453

Татинцян Л.В. Окклюзионная коррекция после ошибок пломбирования зубов при дисфункциях височно-нижнечелюстного сустава 457

Section 10. Psychological science 468

Музыченко Е.В., Подошвин В.Е. Психологические аспекты восприятия электронных рассылок 469

Савченко Д.В., Заварзина О.О. Нейропсихологическая диагностика дементирующих заболеваний у лиц пожилого и старческого возраста 476

Section 11. Earth sciences..... 483

Заболотских В.В., Валиуллина В.Н. Получение сорбционных материалов из растительных отходов и их применение в средозащитных технологиях 484

Назмутдинова А.И., Милич В.Н. Применение вейвлет-признаков при классификации объектов на многозональных космических снимках.. 495

SECTION 1.
PHYSICO-MATHEMATICAL SCIENCE

СРАВНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ СТОХАСТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА, ПОСТРОЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ MATLAB

ГАДАСИНА Л.В.

РОССИЯ, САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Аннотация: При построении моделей важно, чтобы они соответствовали определенным требованиям, поэтому необходимо проводить их валидацию и верификацию, даже при использовании встроенных средств моделирования прикладных пакетов. В данной работе проводится сравнительный анализ модели стохастического процесса, построенной в пакете MATLAB, двумя разными способами.

Ключевые слова: модель, стохастический процесс Орнштейна-Уленбека, MATLAB.

Abstract. Constructing models demands that they fit certain requirements, therefore it is necessary to accomplish their validation and verification, even in the case when special built-in tools for modeling are used. The paper presents a comparative analysis of the stochastic process model constructed in MATLAB in two different ways.

Key words: model, Ornstein-Uhlenbeckstochastic process, MATLAB.

Для построения и апробации многих моделей, в частности финансовой математики, требуется строить имитационные модели стохастических процессов с различными свойствами. Одним из таких процессов является стационарный гауссовскиймарковскийпроцесс Орнштейна-Уленбека $U(t)$, который является решением стохастического дифференциального уравнения Ланжевена (Langevin)

$$dU(t) = -\lambda U(t)dt + \sqrt{2\lambda}dW(t), t \geq 0,$$

где $W(t)$ – стандартное броуновское движение, начальное значение $U(0)$ – независящая от $W(t)$ стандартная нормальная случайная величина, $\lambda > 0$ – параметр вязкости.

Для моделирования траекторий процесса Орнштейна-Уленбека можно воспользоваться его дискретным аналогом, являющимся авторегрессией первого порядка и определяемым рекуррентно:

$$U(0) = \varepsilon_0,$$

$$U(n+1) = e^{-\lambda}U(n) + \sqrt{1 - e^{-2\lambda}}\varepsilon_{n+1}, \quad (1)$$

где $\varepsilon_0, \varepsilon_1, \ldots$ – независимые одинаково распределенные случайные величины, имеющие стандартное нормальное распределение.

Удобной средой для моделирования является созданный компанией MathWorks пакетMATLAB, в которомв EconometricsToolbox имеются встроенные функции, предназначенные для построения подобных моделей. Для построения модели траектории описанного процесса необходимо воспользоваться функциямиhwv и simByEuler, задав необходимые параметры. Сравним качество моделирования с помощью встроенных функций и с применением в MATLAB формул (1).

Оценим статистически дисперсию и автокорреляционную функцию полученной модели процесса Орнштейна-Уленбека для разных параметров λ, $(0 < \lambda < 1)$. Затем сравним полученные оценки с теоретическими характеристиками:

- дисперсией $D\{U(t)\} = 1, t \geq 0$,
- автокорреляционной функцией$r(s,t) = exp\{-\lambda|t-s|\}$.

В таблице 1 приведены абсолютные погрешности оценок дисперсии смоделированного процесса для разных значений параметра λ при объеме выборки 2500 (оценивание характеристик обеих моделей проведено по одинаковым методикам, учитывающим свойство стационарности процесса Орнштейна-Уленбека).

Таблица 1

Значения λ	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
Моделирование встроенными средствами MATLAB	0.05	0.09	0.23	0.26	0.24	0.43	0.57	0.67	0.78
Моделирование с помощью формул (1)	0.01	0.02	0.05	0.02	0.08	0.01	0.01	0.01	0.02

Следует обратить внимание, что ошибка оценки дисперсии первой модели растет с приближением значений вязкости процесса к 1. Это означает, что при этих значениях λ процесс, смоделированный с помощью встроенных функций, имеет шум ε_t, который дает неустранимую погрешность:

полученный процесс имеет вид $\widetilde{U}(t) = U(t) + \varepsilon_t$, откуда получаем

$$D\{\widetilde{U}(t)\} = D\{U(t)\} + D\{\varepsilon_t\} + 2 \cdot cov(U(t), \varepsilon_t),$$

причем если шум не зависит от процесса$U(t)$, то

$$D\{\widetilde{U}(t)\} = D\{U(t)\} + D\{\varepsilon_t\}.$$

Оценим суммарную ошибку модели в метрикеL_2 вида

$$ER_2 = \sum_{i=1}^{n} \left(r_{\text{теор}}(0,i) - r_{\text{оцененное}}(0,i)\right)^2.$$

Введем следующие обозначения: $ER_2^{(1)}$ – ошибка модели, полученной с помощью встроенных функций MATLAB, $ER_2^{(2)}$ – ошибка модели, полученной с помощью формул (1), $\Delta = ER_2^{(1)} - ER_2^{(2)}$. Результаты оценивания приведены в таблице 2.

Полученные оценки показывают, что в целом модель, построенная с помощью специальных функций, имеет худшие характеристики по сравнению со второй моделью.

Таблица 2

Значения λ	$ER_2^{(1)}$	$ER_2^{(2)}$	Δ
0.1	0.509	0.456	0.053
0.2	0.159	0.110	0.049
0.3	0.139	0.116	0.023
0.4	0.056	0.048	0.008
0.5	0.115	0.040	0.075
0.6	0.129	0.059	0.07
0.7	0.106	0.025	0.081
0.8	0.131	0.026	0.105
0.9	0.138	0.021	0.117

Таким образом, несмотря на большие возможности различных прикладных пакетов, позволяющих создавать сложные модели, необходимо проводить валидациюи верификацию получаемых результатов.

Список литературы:

1. Булинский А.В., Ширяев А.Н. Теория случайных процессов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 408 с.
2. Русаков О.В. Вводные понятия и простейшая модель стохастической финансовой математики. – СПб.: Издательство СП-го университета, 1997.

SECTION 2.

CHEMICAL SCIENCE

AGE DETERMINATION OF HANDWRITTEN INSCRIPTIONS AND STAMP IMPRESSIONS ON DOCUMENTS USING RAMAN SPECTROSCOPY AND GAS CHROMATOGRAPHY

KOCHEMIROVSKIY V.A., KIRILLOVA E.O., GORSHKOVA K.O., TUMKIN I.I.

RUSSIA, OOO «TRANSREGIONAL ECONOMIC AND LEGAL ASSOCIATION»

Abstract. At the present day, taking into account yearly increase of forensic science institutes workload, demand for high efficiency analysis methods introduction is more pressing than ever. This paper introduces non-conventional method of age determination of handwritten inscriptions and stamp impressions on documents.

Keywords: forensic document examination, age determination of document processing, age determination of handwritten inscriptions on document, writing media, chromatography of objects of forensic analysis, spectroscopy of objects of forensic analysis, Raman spectroscopy.

Research was conducted on handwritten inscriptions and stamp impressions applied with gel pen or capillary pen inks, ballpoint inks and stamp inks colored black and blue, containing specific dyes, applied to letter paper documents that were kept under the following conditions: (20±5) °C temperature, (70–95) % relative air humidity, (730–780) mmhg atmospheric pressure, no direct exposure to light, UV radiation and chemical reagents.

Research algorithm includes dye type identification based on Raman spectrum appearance according to empiric classification used further in figures 1 – 3, tables 1 – 3 and measurement of relative intensities of lines for wavenumbers corresponding to particular dye type.

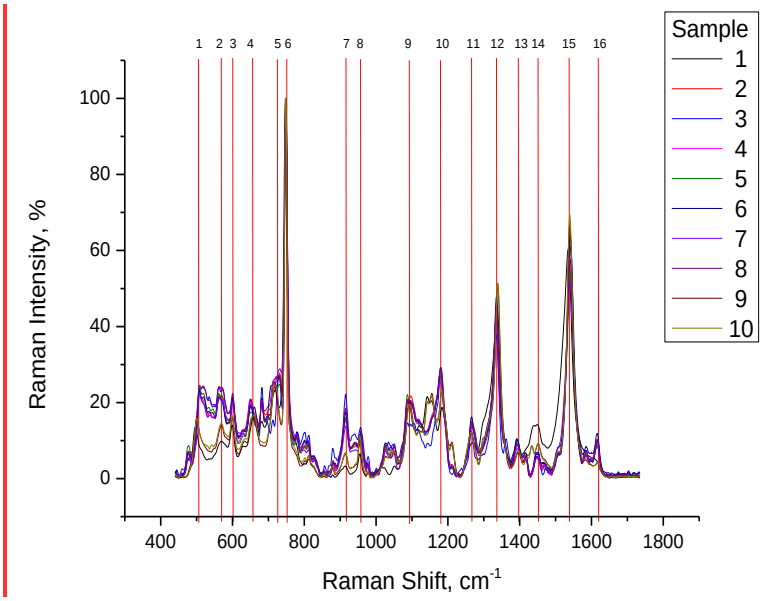


Figure 1. Raman spectra of writing media samples No. 1–10 containing phtalocyanine water-soluble and alcohol-soluble dyes, obtained at 785 nm laser radiation wavelength

Table 1 – Characteristic lines of writing media containing phthalocyanine water-soluble and alcohol-soluble dyes

Line No.	Characteristic lines frequency ranges, cm^{-1}	Lines relative intensity*	Line No.	Characteristic lines frequency ranges, cm^{-1}	Lines relative intensity*
		M			M
		M			M
		M			W
		M			S
		M			W
		S			W
		M			S
		W			W

*S - Strong; M - Medium; W - Weak.

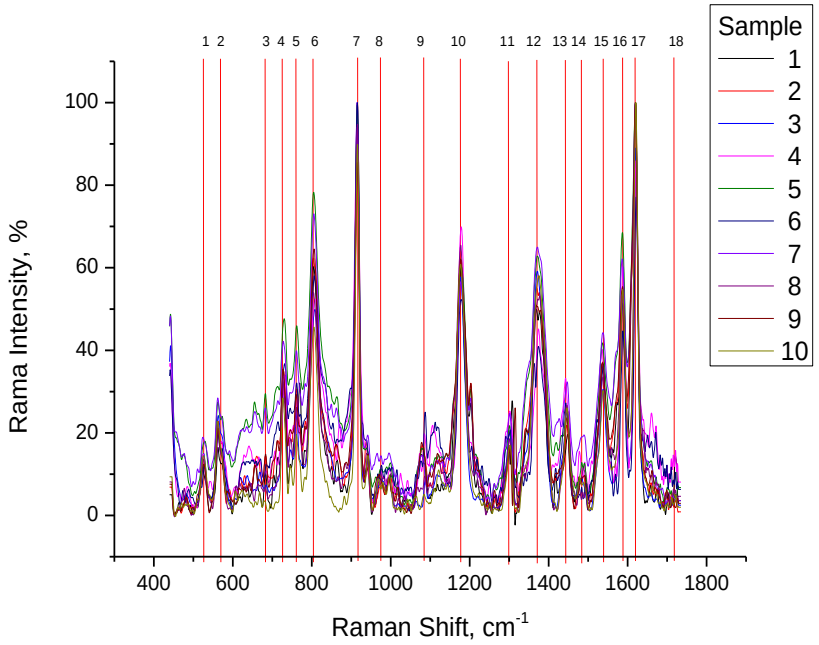


Figure 2. Raman spectra of writing media samples No. 1–10 containing triarylmethane dyes, obtained at 532 nm laser radiation wavelength

Table 2 – Characteristic lines of writing media containing triarylmethane dyes

Line No.	Characteristic lines frequency ranges, cm^{-1}	Lines relative intensity*	Line No.	Characteristic lines frequency ranges, cm^{-1}	Lines relative intensity*
1	526	W	10	1176	S
2	563	W	11	1308	M
3	684	W	12	1369	S
4	729	M	13	1448	W
5	765	M	14	1488	W
6	805	S	15	1536	M
7	915	S	16	1587	M
8	974	W	17	1620	S
9	1079	W	18	1721	W

*S - Strong; M - Medium; W - Weak.

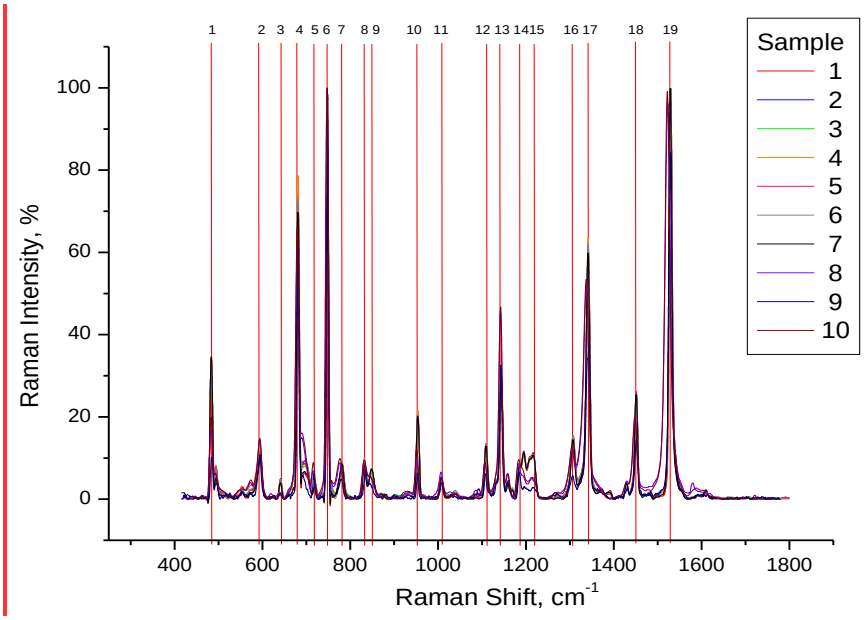


Figure 3. Raman spectra of writing media samples No. 1–10 containing phtalocyanine pigments obtained at 785 nm laser radiation wavelength

Table 3 – Characteristic lines of writing media containing phthalocyanine pigments

Line No.	Characteristic lines frequency ranges, cm^{-1}	Lines relative intensity*	Line No.	Characteristic lines frequency ranges, cm^{-1}	Lines relative intensity*
1	483	M	11	1008	W
2	594	W	12	1109	W
3	642	W	13	1144	M
4	680	S	14	1195	W
5	716	W	15	1217	W
6	747	S	16	1307	W
7	780	W	17	1340	S
8	832	W	18	1450	M
9	849	W	19	1522	S
10	954	M	20	1721	W

*S - Strong; M - Medium; W - Weak.

Measurements of characteristic lines relative intensities were conducted using Raman spectroscopy. Raman spectra of handwritten text and stamp impressions were registered in the 440 – 1735 cm^{-1} range at 532 nm and 895 nm excitation

wavelengths. Under these conditions general view of a spectrum is mainly determined by dye content of writing media [1, c. 947-951].

As time passes, dye degrades due to oxidation, hydrolysis and degradation (break up of large molecules into smaller fragment due to photoinitiated redox reactions) [2, c. 133] processes, thus allowing to use ratio of Raman spectra characteristic lines for expert assessment of written inscription date

With the aid of device software, characteristic lines wavenumber values of studied ink Raman spectra were determined at 785 nm and 532 nm laser wavelengths. Characteristic line relative intensity was recorded using the "strong (S) – medium (M) – weak (W)" scale. Identification of writing medium dye type (phthalocyanine alcohol-soluble and water-soluble dyes, triarylmethane dyes and phthalocyanine pigments) was conducted via comparing appearance and position of Raman spectrum characteristic lines of a sample with data from tables 1 – 3.

Writing media dye types were identified by match between wavenumbers and relative intensities of all the strong (S) and medium (M) lines with data listed in aforementioned tables.

Conducting measurements by this algorithm ensures Raman spectra relative intensities measurement results in the range and with precision criteria listed in table 4 in confidence interval P = 0,95.

Table 4 – measurement range, repeatability factor, intermediate precision and measurement accuracy

Measurement range of difference between characteristic lines relative intensities X	Repeatability factor(repeatability mean square deviation), σr	Intermediate precision factor (mean square deviation of intermediate precision), σRЛ	Precision factor (limits of measurement absolute error), ±□, at P = 0,95
-2,5 – 2,5	0,11	0,16	$0{,}25\lvert X\rvert$ + 0,09

To evaluate content of highly volatile substances (2-phenoxyethanol, 2-ethylhexanol, benzyl alcohol, triethylene glycol, glycerin, etc.) in writing media and stamp inks, capillary gas chromatography method was applied.

Study was conducted to determine composition of highly volatile components in pastes and inks from contract detail dashes on studied documents, contribution of highly volatile paper components was also accounted for. Samples researched included paper cutouts of record marks and cutouts of paper free of contract details.

Cutout analysis was conducted using "Chromatec-Crystal" 5000.2 (Russia) gas chromatograph with solid sample injector. Conditions under which the chromatograms were obtained are listed in table 5.

Table 5 – Chromatogram obtainment condition

№	Element	Parameters	
1	Start channel-1	Waiting time – 0 min Analysis time – 30 min	
2	FID-2	Hydrogen flow (Gas regulator-6) – 50 ml/min Temperature – 270 °C	
3	Vaporizer-2	Temperature – 200 °C, 0 min	
4	Valve-1 (guard column gas flush)	Pre-Start – 0 Switch – через 10 min from the start moment Pressure (He) – 20 kPa	
5	Column thermostat	Temperature: 1. 60 °C, 1 min 2. heating to 270 °C with 12 °C/min rate 3. 270 °C, 4 min 4. heating to 280 °C with 4 °C/min rate 5. 280 °C, 0 min	
6	Column-2	Carrier gas	Flow (Gas regulator-4 He) – 3 ml/min - 1 min, 7,8 ml/min – 29 min

Cutouts (each about 1 cm long) were introduced into gas chromatograph vaporizer using the solid sample injector. Holding time of cutouts in chromatograph vaporizer – 1 min.

Highly volatile components were identified via peak retention parameters comparison with highly volatile components comprising stamp inks, ballpoint inks, gel pen inks that were identified using chromatography-mass spectrometry

(gas cromatography mass-spectrometer Shimadzu GCMS QP-2010 SE) and "NIST08" mass-spectra library.

Age of contract details marks was established by relative content of highly volatile components in the marks. By "natural aging" of contract details we mean decrease of highly volatile components content in the marks when keeping documents at room temperature and under limited light exposure [3, c. 70-92].

According to results of study of different inks, dependencies of line relative intensities of age of ink application to paper. Every point on the graph is averaged value of corresponding lines ratio from 5 measurements for each sample. Along the X axis time that passed from the moment of ink application on paper base to moment of spectrum recording is plotted in months.

Dependence of characteristic lines intensity ratio on time has a complex nature: it consists of three regions of monotonous variation of spectral properties and two extreme points.

Following results were obtained from research of B type inks with triarylmethane dyes as coloring agents (Fig. 4):

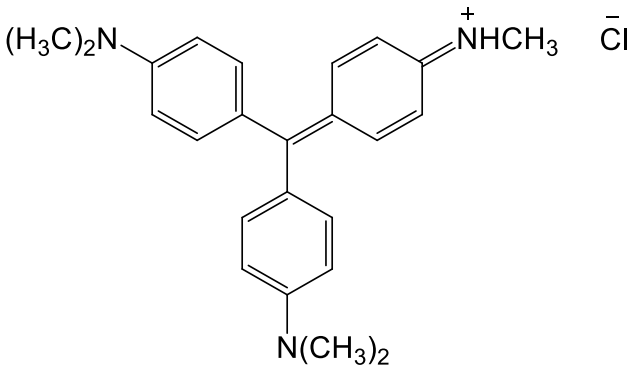
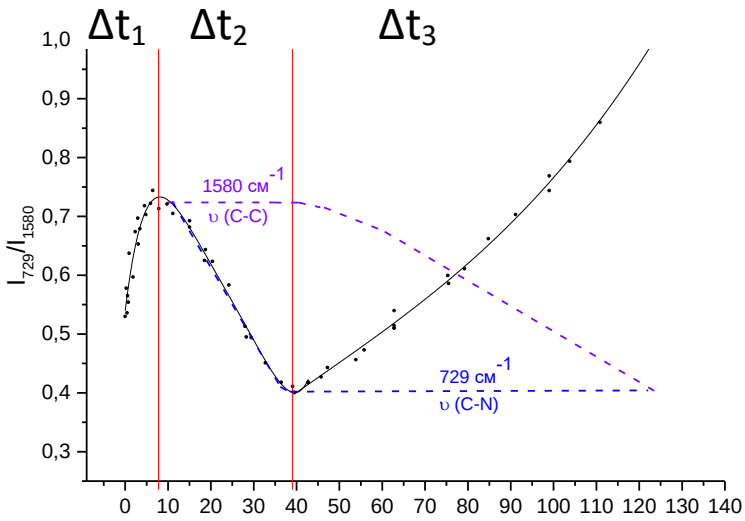


Figure 4. Methylviolet, sample of triarylmethane group dyes

To plot the graph lines at 729 cm^{-1} corresponding to C-N bond vibrations and lines at 1580 cm^{-1} corresponding to complex C-C vibrations in chromogen [4, 5, 6] were chosen. Due to different nature of lines, sensivity of these vibrations to dye degradation is also different.

Curve may be divided in three monotonous intervals (Fig. 5), presence of those intervals shows that prevalent processes change, resulting in complex shape of

dependence graph of characteristic lines relative intensities on length of time passed since ink application to paper.



Δt₁: Ink plane transformation (volatile components vaporize, resins harden, data is obtained from writing media chromatography results).

Δt₂: N – demethylation. Dye methyl groups are continuously replaced by hydrogen under light exposure [7, c. 135-143].

Δt₃: Photooxidative cleavage of central C-phenyl bond, resulting in appearance of benzophenones and phenols [8 c. 242-249; 9 c. 49-58.].

Figure 5. Dependence of 729 cm^{-1} and 1580 cm^{-1} characteristic lines relative intensities ratio on age of ink application on paper plotted for type B inks

References:

1. Irina Geiman, B.S. Marco Leona, John R. Lombardi. Application if Raman spectroscopy and surface-enhanced Raman scattering to the Analysis of synthetic dyes found on ballpoint pen links. J.Foresic Science, July 2009, vol. 54, N 4.
2. Safonov V.V. Photochemistry of polymers and dyes / V. V. Safonov. – SPb: Fundamentals and Technologies, 2014. – 296 p.
3. Batygina N.A., Bezhanishvili G.S., Orehova M.V., Trosman E.A. Establishing the fact of discrepancy between age of handwritten ballpoint inscriptions and date stated in the document. Forensic equipment, M., The Russian Federal Centre of Forensic Science of the Ministry of Justice of the Russian Federation, issue 122, 1993.
4. M. V. Cañamares, C. Chenal , R. L. Birke, J. R. Lombardi, DFT, SERS, and Single-Molecule SERS of Crystal Violet, J. Phys. Chem. C, 112 (51) (2008), pp 20295–20300.
5. B. Doherty, M. Vagnini, K. Dufourmantelle, A. Sgamellotti, B. Brunetti, C. Miliani, A vibrational spectroscopic and principal component analysis of triarylmethane dyes by comparative laboratory and portable instrumentation, Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy 121 (2014), pp. 292–305.

6. W. Meng, F. Hu, L.-Y. Zhang, X.-H. Jiang, L.-D. Lu, X. Wang, SERS and DFT study of crystal violet, Journal of Molecular Structure, 1035 (2013), pp. 326–331.
7. M. A. Caine, R. W. McCabe, L. Wang, R. G. Brown, J. D. Hepworth, The Influence of Singlet Oxygen in the Fading of Carbonless Copy Paper Primary Dyes on Clays, Dyes and Pigments, 49 (2001).
8. G. S. Egerton, A. G. Morgan, The photochemistry of dyes II – Some Aspects of the fading process, J. Soc. Dyers Colourists, 86 (1970).
9. N. Kuramoto, T. Kitao, The Contribution of Singlet Oxygen to the Photofading of Triphenylmethane and Related Dyes, Dyes and Pigments, 3 (1982).

DETECTION OF DOCUMENT ARTIFICIAL AGING EVIDENCE: RESEARCH OF OPTICAL BRIGHTENERS FLUORESCENCE SIGNALS ON PAPER SURFACE

KOCHEMIROVSKIY V.A.[1], KIRILLOVA E.O.[1], GORSHKOVA K.O.[1], BORISOV E.N.[2]

[1]RUSSIA, OOO «TRANSREGIONAL ECONOMIC AND LEGAL ASSOCIATION»

[2]RUSSIA, SAINT-PETERSBURG STATE UNIVERSITY

Abstract. Various methods of document alteration with the aim of evidence falsification occur in legal practice, including light exposure, heat exposure, chemical exposure. To detect characteristics of document exposure to heat and/or light, authors of this paper developed method of detection of document artificial aging evidence.

Keywords: forensic document examination, detection of document artificial aging characteristics, document heat exposure, optical brightener fluorescence signal.

Optical brighteners based on stilbene derivatives [1, c. 296], are used to whiten office paper. Brighteners are added to paper pulp in small amounts (0.01%-0.1%). Molecules of these dyes absorb light in near-UV spectrum range and fluoresce radiating in the range of about 400-500 nm creating the whitening effect making up for radiation in this spectral range that is absorbed by cellulose lignin. Chemical composition and applied bleach concentration varies between different paper manufacturers and even between different batches by same manufacturer. These differences are observed when registering band of fluorescence excited by UV light sources.

When exposing paper surface to shortwave light radiation and heat, dye degradation and fluorescence intensity decrease occurs leading to surface yellowing. Application of artificial aging methods without specialized equipment that provides highly uniform of light or heat field leads to noticeable scatter of

fluorescence magnitude of different surface areas of paper sheet. Visual review and/or sheet photography while lighting sheets with near-UV light and point control along with statistical analysis of fluorescence signal of different regions of paper sheet are used to detect such irregularities.

To find out whether the documents were subjected to deliberate exposure that can impede dating of handwritten text and stamp impressions, distribution of optical brightener fluorescence signal when excited by UV radiation is researched in vicinity of band peak at 440 nm wavelength (Fig 1).

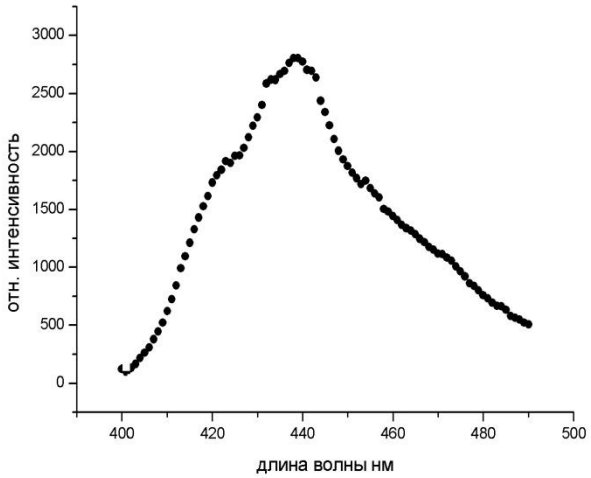


Figure 1. Optical brightener fluorescence signal distribution in vicinity of band peak at 440 nm wavelength

Fluorescence is excited locally on the paper sheet region 4mm in diameter by UV LED T9H28C (SEOUL SEMICONDUCTOR) with a wavelength of 280 nm. Fluorescence radiation is transferred to ZMR-3 monochromator entrance slit through the optic fiber and is gathered from the exit slit to FEU-100 photomultiplier photocathode. Signal of photomultiplier is recorded after the U5-10 dc amplifier. Signal is registered in the points uniformly distributed along sheet reverse side and non-inked regions of a front side of the sheet.

Based on the research results, authors of this paper established the following:

- Level of fluorescence signal of optical brightener for samples of office paper made by different manufacturers lies in the range of 200-700 relative units.
- Optical brightener fluorescence signal scatter over the A4 sheet surface for fresh paper and documents, that weren't subjected to artificial aging is typically less than 5% at triple standard deviation which corresponds to 99,7% confidence interval.
- Signal distribution function for paper that was subjected to artificial aging, has a widening of more than 20% compared to normal distribution, and is splitting into two strata (Fig 2).

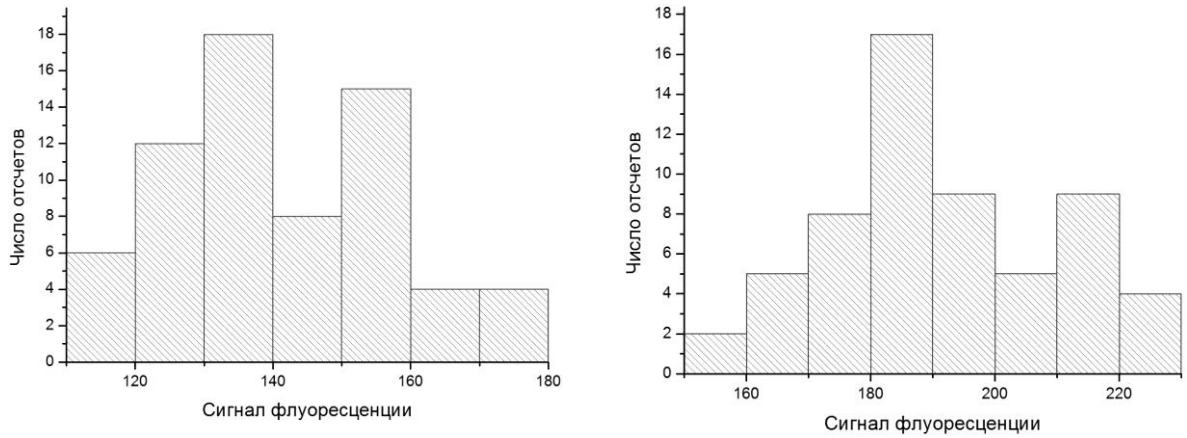
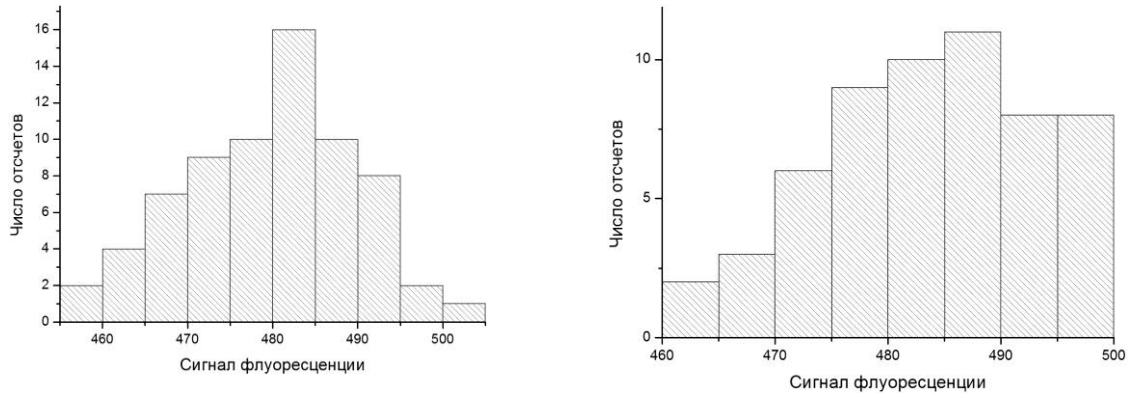


Figure 2. Optical brightener fluorescence signal distribution for artificially aged documents

Figure 3 shows histograms of signal distribution of optical brightener fluorescence for documents that weren't aged artificially.



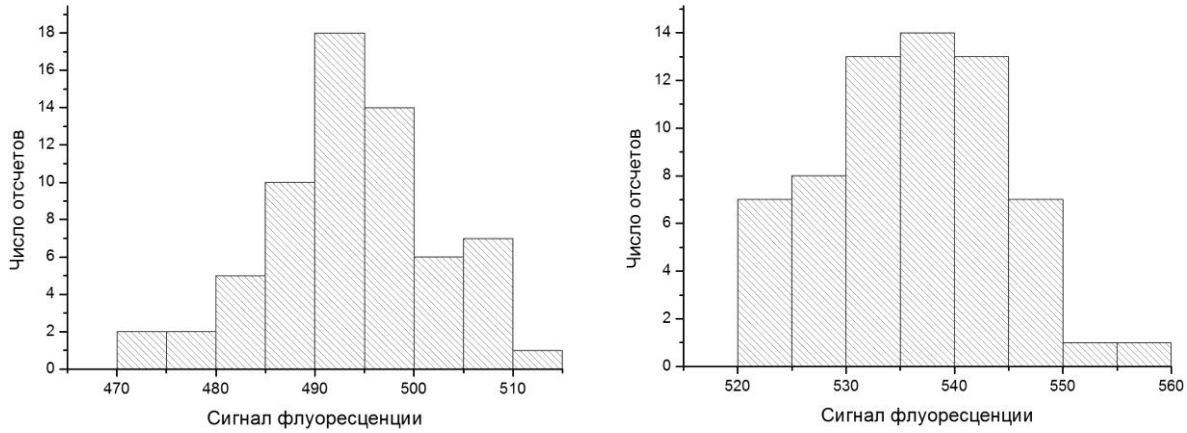


Figure 3. Optical brightener fluorescence signal distribution for documents not subjected to artificial aging

- Significant decrease of optical brightener fluorescence signal on one side is typical for papers that were kept under artificial light for a long time (several years) or subjected to intense and uniform light exposure leading to optical brightener photodegradation with the aim of artificial aging.
- For the papers that were preserved in stacks, packs, folders signal difference between two sides is less than 5% and typically lies in 1-2% range according to this research.

References:

1. Safonov V.V. Photochemistry of polymers and dyes / V. V. Safonov. – SPb: Fundamentals and Technologies, 2014. – 296 p.
2. E.N. Borisov, V.A. Kochemirovskiy, A.S. Tver'yanovich, G.A.. Zhuravleva. Laser-fluorescent method of detecting evidence of documents artificial aging / E.N. Borisov// Forensic analysis in the present context, future development and specialist training»/ SPb NPO «Sudex». – 2012.

SECTION 3.

BIOLOGICAL SCIENCES

Морфофизиология некторых органов кроветворения Жабы зеленой (Bufo viridis Laurenti, 1768) в личиночный период развития

Светашева Д.Р.

Россия, Астраханский государственный технический университет

Аннотация. В статье описываются исследования, посвященные изучению кроветворения у амфибий в личиночный период развития на примере Жабы зеленой. Авторами были детально изучены основные параметры кроветворения, а также динамика их развития. В статье описываются этапы развития органов гемопоэза и их морфофизиология.

Ключевые слова. Кроветворение, гемопоэез, кроветворные элементы, почка, мезонефрос, печень, гемосидерин, гепатоцит, селезенка, пульпа, тимус.

Abstract. The article describes the research devoted to the study of hematopoiesis in amphibians in the larval period of development on the example of the green Toad. The authors have studied in detail the main parameters of hematopoiesis, as well as their dynamics. The article describes the stages of development of organs of hematopoiesis and their morphophysiology.

Key words. Blood, gemopolis, hematopoietic elements, kidney, mesonephros, liver, hemosiderin, hepatocyte, spleen, pulp, thymus.

Изучение морфологии органов кроветворения у головастика зеленой жабы проводилось на сериях срезов личинок зеленой жабы (BufoviridisLaurenti, 1768), приготовленных и окрашенных по общепринятым методикам [1, с.304]. У личинок Жабы зеленой (BufoviridisLaurenti, 1768) с первых дней развития почка выполняла кроветворную функцию, о чем свидетельствует наличие молодых бластных и созревающих клеток крови. Основная масса среди формирующихся элементов крови приходилась на клетки

эритропоэтического (70%) и гранулопоэтического рядов (21%). На клетки агранулоцитопоэтического ряда приходилось 8%. На второй неделе развития личинки в мезонефросе наблюдались зрелые почечные тельца и канальца, а так же их активное образование. Число почечных телец в среднем составило 8 ±1,2; они имели краниальную локализацию. Число канальцев в мезонефросе, в среднем, к 12-м суткам составляло 270 ±9,1 шт. Доля клеток эритропоэтического ряда составляла 61%, гранулоцитопоэтического - 18%, и агранулоцитопоэтического - 13%. Половина всех эритроцитов (50%) были патологичны – пойкилоцитоз. Просветы некоторых канальцев были заполнены белком. На 16-20-ые сутки почка была полностью сформирована. Дифференцировались клетки эритропоэтического (60%), гранулоцитопоэтического (30%) и агранулоцитопоэтического (10%) рядов. У 15% эритроцитов была отмечена полихромазия [3]. Печень с первых дней развития личинок Жабы зеленой (BufoviridisLaurenti, 1768) так же выполняла кроветворную функцию. Орган имел слабую балочную структуру. На 20-е сутки личиночного развития в межклеточном пространстве были обнаружены элементы крови эритропоэтического (31,7 %), гранулоцитопоэтического (65,3 %) и агранулоцитопоэтического (3,0 %) рядов. Отмечены эритроциты с патологиями - 17% (пойкилоцитоз). Отмечено присутствие зрелых клеток крови. Печень на 8 - 12 день имела выраженную балочную структуру. Увеличилось процентное соотношение клеток белой крови (лимфоцитопоэтический ряд 8,5 %). Клетки эритропоэтического ряда группировались в эритробластические островки, состоящие из клеток на разных стадиях развития. На срезах были обнаружены гранулы гемосидерина. К 20 суткам личиночного развития печень головастика жабы имела выраженную сосудистую структуру. В этот период сосуды печени были сильно расширены и переполнены форменными элементами крови. Элементный состав крови двадцатидневной личинки Жабы обыкновенной отражается в неравном процентном соотношении: гранулоциты - 19 %, агранулоциты – 5 % и 3,5 % клеток эритропоэтического ряда. В печени была отмечена значительная инфильтрация лимфоцитами. В селезенке на 9-е сутки личинок была заметна разветвленная сеть щелей, что можно считать «прообразом» формирующейся сосудистой системы

органа [1, с.304]. Мезенхимный ретикулум, расположенный между сосудами, уже в большей степени к этому возрасту был замещен дифференцирующимися гемопоэтическими клетками, ретикулярными клетками, макрофагами. Снаружи орган покрыт тонкой соединительнотканной капсулой. В поверхностном слое органа редко определялись идущие от капсулы в глубь закладки тяжи вытянутых клеток– развивающиеся трабекулы. В этот период добавляется гранулоцитопоэз. На 12-е сутки личиночного развития селезенка приобретает слабовыраженную дифференцировку на белую и красную пульпу, при этом участки белой и красной пульпы не имели четкого места локализации. Исследования показали, что селезенка у личинок жабы так же обнаруживается на ранних стадиях развития. В первые сутки после вылупления, селезенка личинок расположена в каудальном направлении в петлях кишечника под зачатком мезонефроса. Формирующийся орган в первые сутки личиночного развития представлял собой небольшое овальное образование, состоящее из плотно расположенных мезенхимных клеток. На этой стадии среди мезенхимных клеток были отмечены единичные формирующиеся клетки красной крови - эритробласты. На вторые сутки развития личинки появляются единичные клетки лимфоцитопоэтического ряда: лимфобласты и пролимфоциты. На 5 – 6 сутки в петлях молодой ретикулярной ткани выявляются очаги размножающихся кроветворных клеток эритропоэтического, лимфоцитопоэтического, моноцитопоэтического и тромбоцитопоэтического рядов. Все клетки располагались хаотично. Происходит закладка просвета первичных сосудов. К 20 дню развития личинки Жабы обыкновенной селезенка полностью сформирована, строма органа подразделяется на красную и белую пульпу. В этот период в селезенке доминирует лимфоцитопоэз. У личинок жабы обыкновенной тимус обнаруживается на вторые сутки развития организма. Орган формируется в виде плотного скопления мезенхимной ткани выступающимв полость жаберного кармана. Имеется второй – симметричный зачаток тимуса. Зачаток органа представлял собой плотное скопление клеток, межклеточного вещества мало. Впервые сутки развития клетки крови встречались крайне редко. Были выявлены единичные, молодые клетки эритро и гранулоцитопоэза, которые, возможно, оказались

там путем инфильтрации. В течениивсего периода личиночного развития личинки тимус не претерпевал значительных структурных изменений. Таким образом, и на 20-е сутки развития жабы в органе не выявлено гемопоэтической активности. Таким образом, у жабы зеленой (BufoviridisLaurenti, 1768) в личиночный период развития печень, почки и селезенка являлись универсальными органами гемопоэза. В почках доминировал процесс пролиферации и дифференцировки клеток эритропоэтического ряда, в печени – гранулоцитопоэтического, а в селезенке - лимфоцитопоэз. В исследованных формирующихся органах были отмечены процессы нарушения кровообращения и обмена веществ.

Список литературы:

1. Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии с гистологической техникой, 20е изд. – М.: Медицина – 1982 - 304с.
2. Житенева Л. Д., - Экологический закономерности ихтеогематологии. – Ростов-на-Дону: АзНИИРХ, 2000. 56с.
3. Светашева Д. Р., Грушко М. П. Формирование почки у амфибий в личиночный период развития на примере Жабы зеленой (Bufoviridis, 1768) // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2; URL: http://www.science-education.ru/116-12288

SECTION 4.

TECHNICAL SCIENCE

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫБОР КОНСТРУКЦИИ МОРСКИХ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ СООРУЖЕНИЙ НА ШЕЛЬФЕ ЗАМЕРЗАЮЩИХ И НЕЗАМЕРЗАЮЩИХ МОРЕЙ

ЛАРИОНОВ Г.А., ВДОВИН А.А., АБЛИЦЕВА А.И., КОВАЛЕНКО Я.М.

Россия, Дальневосточный федеральный университет

Аннотация. В настоящей работе были выявлены и ранжированы факторы, влияющие на выбор схемы разработки и типа конструкции морских нефтегазодобывающих сооружений (МНГС), составлена классификация МНГС, отражающая целесообразность выбора определенного типа конструкции для выполнения необходимых задач при заданных естественных условиях.

Ключевые слова: нефтегазовые ресурсы, ледостойкие платформы, факторы, конструкция сооружений, ледовое воздействие.

Abstract. In this paper were identified and ranked the factors influencing the choice of the scheme of development of oil and gas field and choice type of construction offshore oil and gas installations, the classification of offshore oil and gas installations. The main goal of this classification is reasonably choosing a certain type of structure to perform the required tasks for the given natural conditions.

Keywords: oil and gas resources, ice-resistant platform, the factors design structures, the impact of the ice.

С ростом экономик стран во всём мире продолжается рост спроса на углеводород на углеводородное сырье (каменный уголь, нефть, газ). По прогнозам геологической службы США (USGS) к 2035 году спрос на нефть и газ глобально вырастут на 18 и 44 процента соответственно. В то время как 60% планируемой нефти и газодобычи в 2035 году будет с месторождений ещё не найденных и не разведанных [19]. По вероятностным оценкам той

же службы США [19] в Арктике содержится порядка 30% неразведанных мировых запасов газа и 13 % процентов неразведанных мировых запасов нефти, основная часть которых, по их мнению, располагается в зоне континентального шельфа на расстоянии меньше 500 метров от поверхности.

Недостаточность опыта обустройства месторождений в условиях Арктики обуславливает весьма высокий уровень неопределённости, при реализации проектов обустройства месторождений углеводородов по сравнению с проектами обустройства месторождений в незамерзающих морях. Кроме того, традиционно применяемый метод проектирования по объектам аналогам, при обустройстве сухопутных месторождений и месторождений незамерзающих морейне применим к проектам обустройства арктических и субарктических морей, что также обусловлено отсутствиемв настоящий момент теоретически и экономически обоснованного метода оптимального выбора способа обустройства месторождений на шельфе Арктики [11, 7, 17].

Основной цельюисследований является определение факторов, влияющих на выбор конструкции МНГС, для чего в работе были рассмотрены перспективы и проблемы освоения месторождений нефти и газа шельфа Арктики, проанализированы факторы, влияющие на выбор конструкции сооружения, и приведена классификация МНГС

Разработка вариантов конструкций МНГС зависит от полноты и достоверности огромного количества факторов, из которых можно сформировать следующие блоки:

- Блок естественных факторов, т.е. факторов природной среды;
- Блок производственных факторов;
- Блок технологических факторов;
- Блок экологических факторов;
- Блок экономических факторов.

В зависимости от результатов анализа этих факторов выбираются типы нефтегазопромысловых сооружений, и определяется общая концепция

схемы обустройства, как отдельных месторождений, так и освоения месторождений целого региона. Данные блоки факторов целесообразно рассматривать с учетом опыта проектирования и оценивать их влияние на выбор типа нефтегазопромыслового сооружения [4].

При этом необходимо ранжировать данные блоки по приоритетности факторов, что и является основой для определения концепции развития тех или иных типов МНГС.

Исходя из опыта проектирования МНГС, можно констатировать, что в настоящий момент не существует системы критериев ранжирования факторов для определения оптимального решения обустройства месторождения.

На основе аналитического обзора исследований обустройства морских месторождений углеводородов, можно выделить следующие критерии, которые использовались при обосновании проектных решений уже, обустроенных месторождений.

Так, например, при освоении месторождения "Приразломное" в Печорском море основными критериями выбора способа обустройства являлась необходимость обеспечить следующие показатели: технический уровень; технологичность; оперативность; безопасность; стоимость; адаптивность. Следует заметить, что здесь не учитываются правовые нормы, и срок реализации проекта.

При сравнении вариантов платформ для обустройства Штокманского месторождения, разработанного совместно норвежской компанией «Квернер нефть и газ» и российской компанией «Рубин», использовались критерии выбора на основе следующих показателей:

- применимость оценки концепции в части соответствия проектным требованиям;
- зрелость - оценка концепции с точки зрения глубины проработанности технических решений, рассматриваемых вариантов. Следует отметить, что эти показатели носят субъективный характер, т.к. глубина проработанности вариантов должна быть

одинаковой, в противном случае такое сравнение не является верным;

- апробированность технологии – наличие аналогичных проектов, которые были реализованы и успешно эксплуатируются в настоящие время;
- безопасность — оценка безопасности в отношении изменения веса верхнего строения, количества гейзеров и величины ледовой нагрузки;
- российское участие – возможность выполнения работ по проекту российскими предприятиями;
- выполнения графика – анализ чувствительности графика выполнения проекта к возможным критическим случаям и аварийным ситуациям;
- возможность усовершенствования – области, где часть рассматриваемой концепции может быть изменена для достижения более высокого показателя.

Для выполнения ранжирования каждому из показателей присваивались баллы от 1 до 4. Наивысший балл 4 отражает очень высокую концепцию, 3- хорошию, 2- нейтральную, 1- слабую.

Такой подход может позволить оценить варианты без учета многочисленных внутренних (элементных) показателей конструкции ледостойких платформ.

Кроме выше перечисленных показателей, при выборе оптимального варианта необходимо так же ввести дополнительные критерии:

- человечески фактор. Как показывает практика, множество аварий происходят именно по этой причине;
- нормативно правовые традиции – следует учитывать этот фактор по причине разности подходов разработки нормативных документов по проектированию и строительству морских сооружений в различных странах.

Таким образом все эти факторы и критериявляются основополагающими для выявления оптимального способа обустройства месторождения для добычи углеводорода.

Особого внимания заслуживает оценка влияния характеристик окружающей среды на выбор типа МНГС. Как правило, большинство из них вне зависимости от субъективного мнения проектировщика становятся решающими в определении формы и конструктивных параметров сооружения.

Основной характеристикой, определяющей работоспособность сооружения в ледовых условиях, является состояние поверхности акватории. По этой причине у инженеров существует разделение морей на «Незамерзающие» (поверхность которых в районе расположения МНГС не замерзнет никогда, вследствие чего сооружение не будет подвергаться воздействию льда) и «Замерзающие», поверхность которых в определенный период времени замерзает, следовательно, сооружение проектируется с учетом ледовых условий, характерных для данного моря.

Не менее важным параметром является глубина моря. От глубины моря перед сооружением существенно зависит выбор типа конструкции основания МНГС. В практике морского нефтегазового строительства в зависимости от простоты или сложности выполнения строительных работ выделяют следующие глубины: большие (H>50 м), средние (15<H<50 м) и малые (H<15 м), [13].

Классификации морских нефтегазовых сооружений в различных научных источниках не имеет однозначного критерия, и зависит от поставленных автором целей и задач классификации. Существует целый ряд критериев, по которым авторы разделяют морские платформы в отдельные группы.

Например, в зависимости от способа размещения оборудования и буровых установок выделяют надводную, подводную и комбинированную схемы. Наибольшее распространение получила надводная схема расположения, при которой оборудование и установки размещаются на надводных

площадках, связь между которыми осуществляется при помощи дамб, эстакад, плавсредствами или вертолетами[1].

По этапам обустройства месторождения МНГС бывают поисковыми, разведочными, строительными и эксплуатационными. Каждый тип МНГС выполняет определенные функции, связанные с поиском, разведкой, добычей подготовкой, хранением и транспортировкой нефти и газа. Существует ряд МНГС, выполняющих несколько функций одновременно. Например, Сахалинские платформы объединяют в себе как добычу и подготовку, так и хранение нефтепродуктов.

Одним из основных критерием классификации МНГС является способ восприятия основной нагрузки сооружением, что позволяет разделять морские платформы на ледостойкие и неледостойкие (в зависимости от естественных условий акватории). В замерзающих морях, следует отметить, платформы могут проектировать как с учетом волновых, так и с учетом ледовых нагрузок, при этом определяющей надёжность сооружения будет являться максимальная нагрузка, которой весьма вероятно будет нагрузка ото льда.

По опыту проектирования и эксплуатации сооружений для арктического шельфа, следует отметить, что именно ледовые нагрузки (экстремальные значения которых могут достигать 4-5 мН на метр длины фронта сооружения) являются определяющими. [15, 9] Таким образом, при определении конструктивных форм и размеров несущих элементов проектируемого сооружения, предназначенного для круглогодичной эксплуатации в условиях замерзающей акватории, дрейфующих ледяных полей и т.д., следует руководствоваться ледовым режимом, то есть сооружение должно быть ледостойким. Архитектура данного типа сооружений (морских ледостойких платформ) формируется главным образом за счет способности воспринимать ледовые нагрузки при эксплуатации в ледовой обстановке различного типа (сплошной лед, припайный лед, дрейфующие льдины, дрейфующие торосистые образования и т.д). В проектной практики применяется два варианта передних граней опорных блоков платформ в зависимости от восприятия

ледовых нагрузок – это опорные блоки с вертикальной передней гранью, прорезающей лед и опорные блоки с наклонной передней граньюв районе эксплуатационной ватерлинии, достаточной для ломки льда изгибом с углом наклона к горизонту от 50^{o} до 70^{o}.

В отличие от гидротехнических сооружений, возводимых в незамерзающих морях, морские ледостойкие платформы (МЛП) при строительстве и эксплуатации имеют ряд трудностей, обусловленных следующими факторами:

1. Стационарностью технических средств, что обуславливает необходимость проектирования, строительства и эксплуатации МЛП с учетом экстремальных ледовых воздействий.
2. Удаленностью района строительства, что вынуждает к созданию специальных технических средств длястроительства.
3. Сложностью проведения ремонтных работ МЛП в открытом море.
4. Экологическими проблемами, т.к. в условиях севера степень риска особенно высока из-за достаточно хрупкой экосистемы. [19]

При этом существуют проблемы не только в выборе типа конструкции сооружения, но и в применении обоснованной методики оценки ледовых нагрузок и воздействий, особенно с учетом их вероятностной природы.

Суровые климатические условия Арктических морей вызывают необходимость разработки новых типов морских нефтегазовых сооружений (МНГС), которые должны отвечать главным требованиям: надежности, экономичности и экологичности.

Сооружение должно выполнять следующие основные функции:

- бурение и эксплуатация добывающих скважин (вертикальных, наклонных и с развитым горизонтальным окончанием);
- хранение добытой нефти (хранилище нефти располагается в теле опорного блока МЛП);
- подготовка нефти к транспортировке;
- ЛСП должна обеспечивать полностью самостоятельную разработку.

На основе, проведенного анализа существующих классификаций МНГС [3, 2 ,5, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18] была разработана представленная на рисунке 1 «Классификация МЛП по ряду характеристик». Для морей с ледовым режимом традиционно принято использовать МЛП с основаниями следующих типов: гравитационные искусственные острова откосного и кессонного типов, гравитационные одноопорные и многоопорные железобетонные основания, полупогружные плавающие основания (ППДУ), подводные добычные основания для подводных добычных комплексов (ПДК). Это связанно с их достоинствами, позволяющими работать в морях с ледовым режимом. Прежде всего, с их жёсткостью, которая позволяет воспринимать ледовую нагрузку или уйти от ледовых воздействий на сооружение вовсе (при использование ПДК).

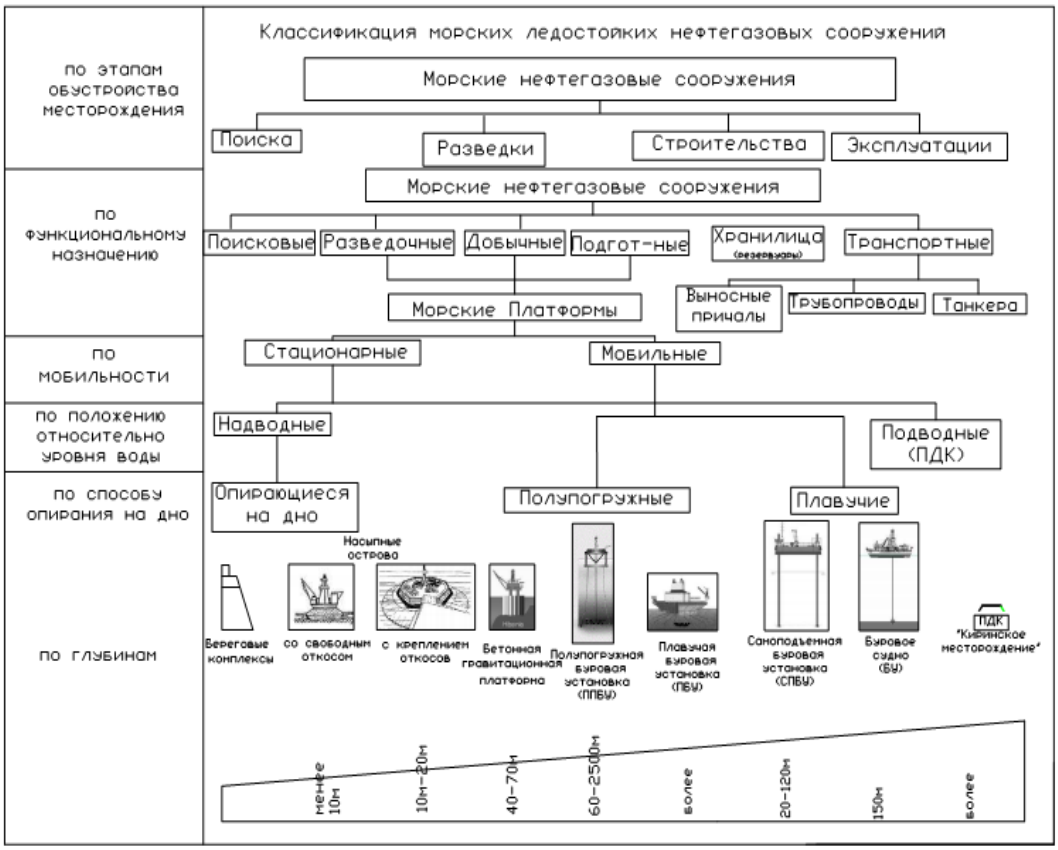


Рисунок 1. Классификация морских нефтегазодобывающих платформ для работы в ледовых условиях

Список литературы:

1. Вяхирев Р.И.Обустройство и освоение морских нефтегазовых месторождений / Р.И. Вяхирев, Б.А. Никитин, Д.А. Мирзоев. - М.: Изд. Академии горных наук, 2001. - 460 с. 2-е изд.
2. Методика выбора оптимального варианта конструкции морских ледостойкихплатформ / Ф.Д. Мирзоев. Журнал “Вестник” Ассоциации буровых подрядчиков, №1 - М.: 2002. -140 с.
3. Методика выбора оптимального варианта конструкции морских ледостойкихплатформ / Ф.Д. Мирзоев. Журнал “Вестник” Ассоциации буровых подрядчиков, №1 - М.: 2002. -140 с.
4. Бакиров А.А., Бакиров Э.А., Габриэлянц Г.А., Керимов В.Ю., Мстиславская Л.П.; «Теоретические основы поисков и разведки нефти и газа»; Книга 1 «Теоретические основы прогнозирования нефтегазоностности недр»; Москва: Недра, 2012; 412 с.
5. Беккер А.Т. Вероятностные характеристики ледовых нагрузок на сооружения континентального шельфа. – Владивосток, Дальнаука, 2005г, с. 344.
6. Бородавкин П. П. Морское нефтегазопромысловые сооружения Ч1. – М.: «Недра», 2006г., 554 с.
7. Мирзоев, Ф.Д. Научно-методические основы выбора рационального варианта нефтегазопромысловых платформ для освоения шельфа / Ф.Д. Мирзоев. – М.: диссертация ... кандидата технических : 25.00.18 Москва, 2003.-113 с.
8. Ким С.Д., Финогенов О.М, Уварова Т.Э.; Статья «Определение ледовых нагрузок на сооружения континентального шельфа по нормам различных стран»; 2013;
9. Лобанов В.А. Справочник по технике освоения шельфа.- Л.: Судостроение, 1983 – (Техника освоения океана).- 288с.
10. Муслимов Р.Х. «Особенности разведки и разработки нефтяных месторождений в условиях рыночной экономики»; Казань: Академия наук РТ, 2009; 727 с.
11. Научная работа. Анализ освоения мелководных зон Арктического шельфа (на примере Печорского моря) с использованием морской буровой нефтедобывающей платформы. 2008г., 97с.
12. Носков Б. Д., Правдивцев Ю.П. Гидросооружения водных путей портов и континентального шельфа. Ч. 3. Сооружения континентального шельфа. – М.: АСВ, 2004 г., 278 с.
13. Правила классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок (ПБУ) и морских стационарных платформ (МСП). – СПб: Российский Морской Регистр Судоходства, 2001г.
14. Пронкин А.П., Хворостовский И.С., Хворостовский С.С., Пронкин А.А. Методы расчёта морской буровой моноопоры//Геологическое изучение и использование недр: Науч.-техн. информ. сб. /ЗАО «Геоинформмарк». – М., 2001.
15. Прошутинский А.Ю. Колебания уровня Северного Ледовитого океана.– СПб.: - Гидрометеоиздат.- 1993. – 216 с.
16. Гаджиев, Ф.М. Научные основы проектирования морских стационарных платформ для освоения нефтегазовых месторождения / Ф.М. Гаджиев. – Баку :Ав.реф.диссер., 1990.- 25 с.

17. Пронкин, А. П.Прогнозирование направлений развития разведочного бурения на шельфе: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Геологоразведка» / А. П. Пронкин, С. С. Хворостовский. - М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 1999. – 300 с.
18. Алексеев, Ю.Н.Ледотехнические аспекты освоения морских месторождений нефти и газа: монография / Ю.Н. Алексеев, В.П. Афанасьев, О.Е. Литонов, М.Н.Мансуров, В.В. Панов, П.А. Трусков. - СПб. : Гидрометеоиздат, 2001. -360 с.
19. DNV Summer project 2011, World Energy Outlook, Oil & Gas Journal, USGS.

DIGITAL ADAPTIVE LINEARIZATION OF POWER AMPLIFIER

GUDKOVA N.V., CHUYKOV V.M.

RUSSIA, SOUTHERN FEDERAL UNIVERSITY

Abstract. The paper presents the results of the investigation of the adaptive algorithm for power amplifiers linearization. The basis for this algorithm is a method of adaptive inverse control of the objects such as «black box». Algorithm uses the Least Mean Square criterion. Computational procedures may be an alternative or complementation to LUT of the amplifier input signal predistortion. The results of the computer simulation confirm the efficiency of the proposed solution.

Key words: adaptive inverse control, linearization, «black box», Least Mean Square, power amplifier.

1. Introduction

Power amplifier (PA) is one of the most expensive and the power-consuming devices in communication systems. Digital predistortion is a technology designed to reduce the cost and improve the efficiency of the PA. In PA with digital predistortion the non-linearity is decreased. This means that a non-linear PA with a low power consumption and low cost can be used instead of a more expensive linear PA with high power consumption. In addition, the linearized PA is a more efficient one, because it is used in a mode close to the saturation. The benefits of the digital predistortion are particularly evident for applications with multiple carriers, since it allows to decreasing the effect of intermodulation distortions.

2. Algorithms

The paper presents the results of the investigation of an adaptive algorithm for a PA linearization. The algorithm is based on the adaptive inverse control of the

objects called «black box» [1–6]. Algorithm uses the Least Mean Square (LMS) criterion.

Figure 1 shows a block-diagram of an adaptive PA linearization system.

In the general, the relationship between input and output signals of a PA is nonlinear. Adaptive predistorter reproduces an adaptive inverse model (AIM) of the PA. AIM is an adaptive transversal filter, defined as [1, 5]

$$u_k = \sum_{l=1}^{L} w_{lk} g_{k-l},$$

where g_k is the input signal, u_k is the output signal, w_{lk} are the weights of AIM, parameter L is the number of the filter weights. During the adaptation, the weights are changed by means of LMS algorithm as [1, 5]

$$w_{l(k+1)} = w_{lk} + 2\mu g_k e_k,$$

where $e_k = x_k^{\mathrm{r}} - x_k$ is the linearization error; x_k is the PA output signal; $x_k^{\mathrm{r}} = K g_{k-m}$ is a reference signal for x_k; g_{k-m} is an input signal, delayed by m sampling periods; parameter K is the linearization coefficient of the PA.

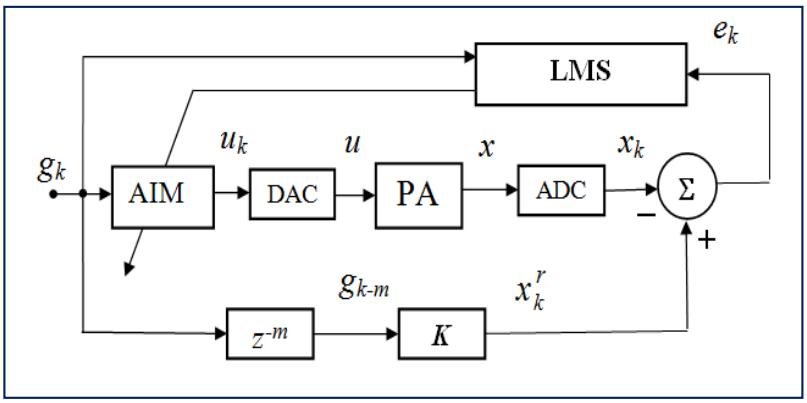


Figure 1. Block diagram adaptive linearization of the PA

Mean-square error $E[e_k^2]$ is minimized after the filter adaptation. The parameters of the adaptive inverse model are related to each other as $m \le L$

; $0 < \mu \leq \frac{1}{E[g_k^2]L}$, where $E[g_k^2]$ is the input signal variance. The transient response duration of adaptive filter is

$$T_a \approx 4\tau_a = \frac{1}{\mu E[g_k^2]},$$

where τ_a is the time constant of the least mean square error curve in LMS adaptive filter with real-valued weights [1, 2, 10]. The relation is valid if all eigenvalues of the input signal correlation matrix are the same.

3. Experiment

The performance of the considered algorithm was investigated by means of computer simulation of an adaptive system for a PA linearization.

Fig. 2 – Fig. 4 shows parameters that are typical for a real PA used in communication systems [7, 8, 9].

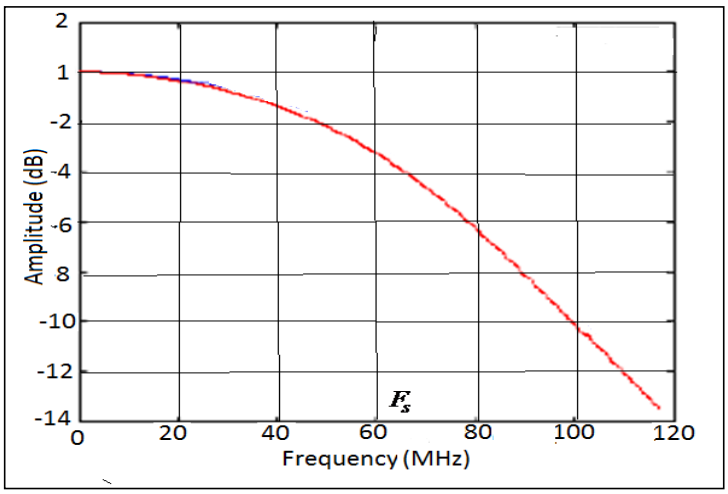


Figure 2. Normalized amplitude-frequency response PA

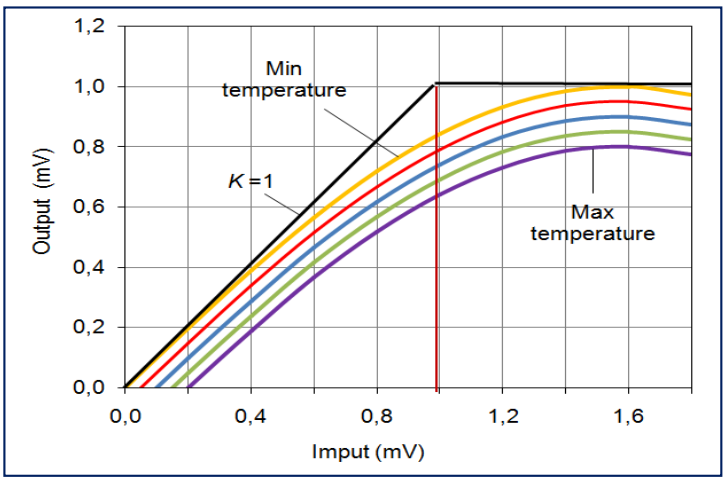


Figure 3. Normalized amplitude characteristics PA

The below parameters are the main reasons of the amplifier distortion. They are:

- the inertial delay, determined by the cut-off frequency F_s of the amplitude-frequency response of a PA, which is shown at the Fig. 2;
- non-linear amplitude characteristics of a PA, which is shown at the Fig. 3;
- non-linear phase characteristics of a PA, which is shown at the Fig. 4;
- the thermal distortions (dependence amplitude and phase characteristics from temperature), which are shown at the same Fig. 3 – Fig. 4.

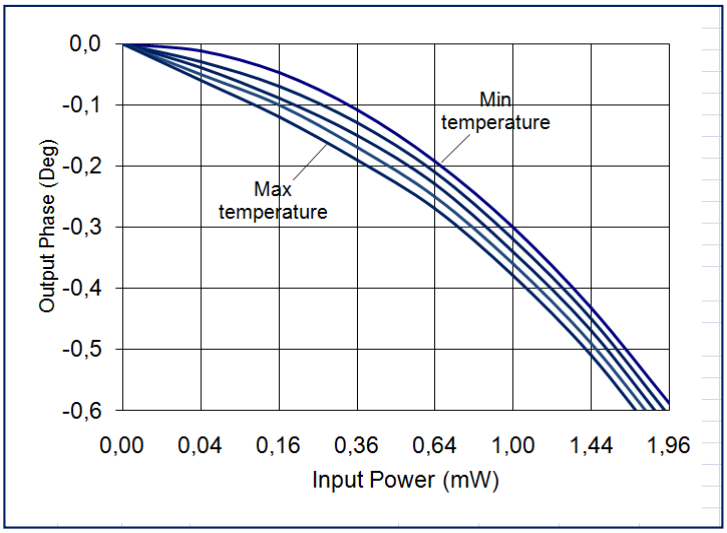


Figure 4. Phase characteristics PA

The main objective of the investigation was to study the ability of the adaptive algorithm to compensate intermodulation distortion in power amplifiers. The system input accepted two sinusoidal signals

$$g_k = A\cos 2\pi f_1 kT + A\cos 2\pi f_2 kT,$$

where k *=1, 2,…,* N; A *= 1 mV;* f_1 *=5 MHz;* f_2 *= 8.75 MHz;* $T = 1/F$ *;* F *= 240 MHz (sampling frequency of the processed signals).*

Mathematical model of output signal PA at the minimal (normal) temperature is described by the low pass filter equation

$$x_k = \frac{T}{(T+T_s)} x_{0k} \cos\varphi_k + \frac{T_s}{(T+T_s)} x_{k-1},$$

where $x_{0k} = \psi(u_k) = K \sin u_k$ is the mathematical model of the normalized amplitude characteristic of a PA; normalized factor of linearization is set as $K = 1$; $\varphi_k = -0.3u_k^2$ is the mathematical model of phase characteristic; the inertial delay is $T_s = 1/F_s$ ($F_s \cong$ 60 MHz).

The AIM parameters are μ = 0.0001– 0.0002; L =9 –12; m = 4–8. It should be noted that the parameters are chosen experimentally.

Nonlinear intermodulation distortion can be roughly estimated using the mean square error $E[e_k^2]$. The below are the results of the simulation of the PA in different modes without adaptive linearization and with adaptive linearization.

Mode 1. Fig. 5 – Fig. 6 show the signals in the PA system without inertial delay (T_s = 0) and with amplitude and phase non-linear distortion at normal (min) temperature.

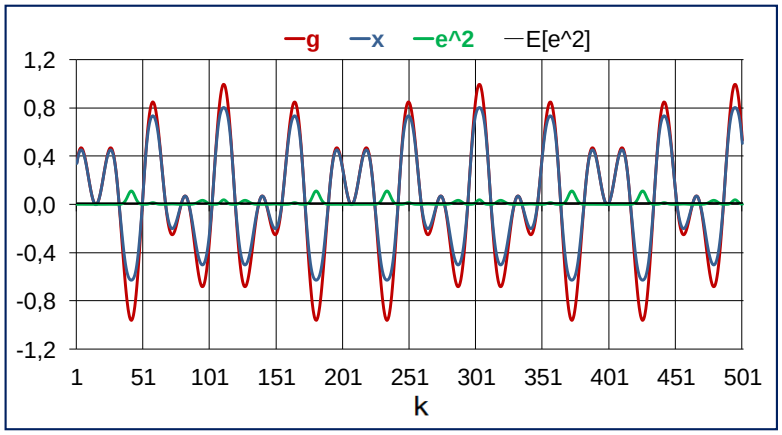


Figure 5. The signals in the PA system without AIM (Mode 1)

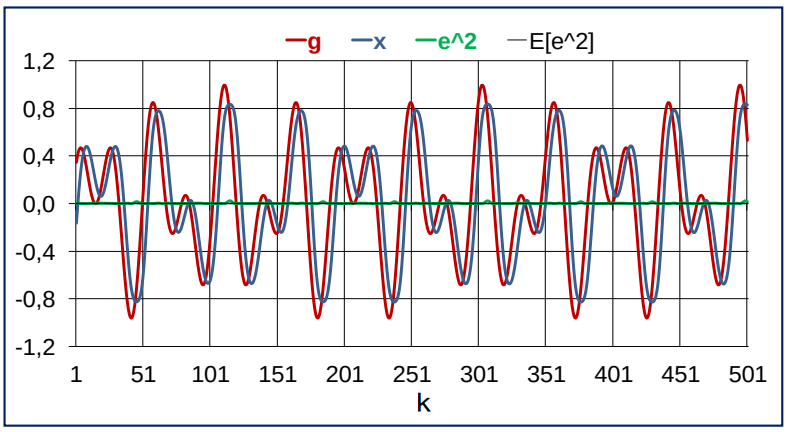


Figure 6. The signals in the PA system with AIM after adaptation (Mode 1)

Mode 2. Fig. 7– Fig. 8 show the signals in the PA system with inertial delay T_s = 0.017 μs and with amplitude and phase non-linear distortion at the normal (min) temperature.

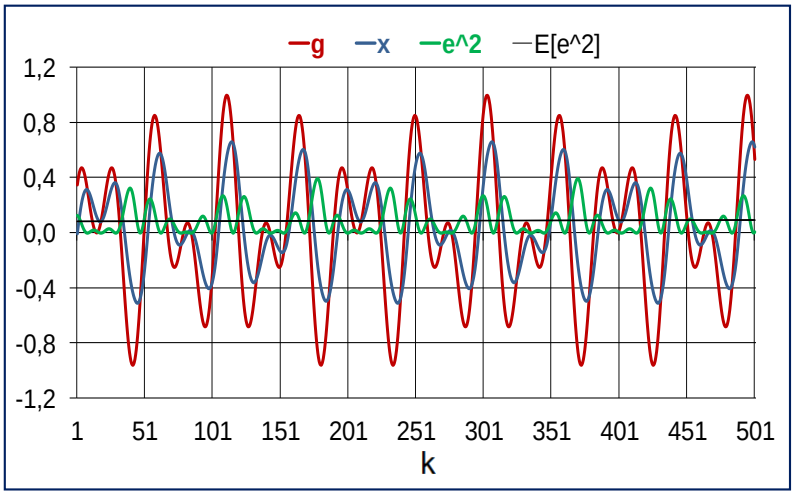


Figure 7. The signals in the PA system without AIM (Mode 2)

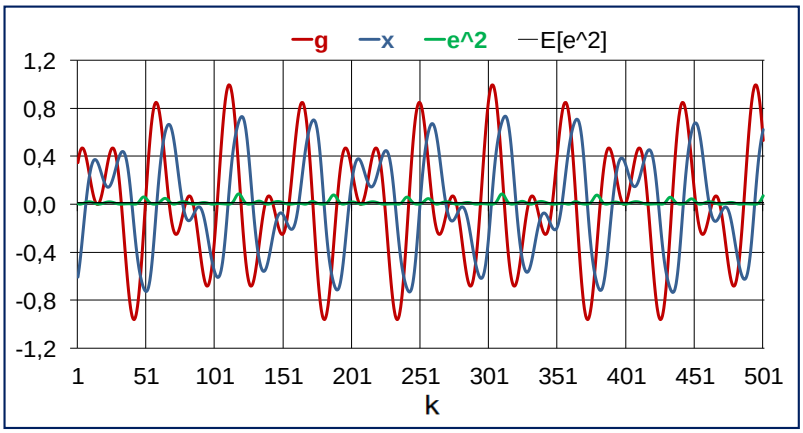


Figure 8. The signals in the PA system with AIM after adaptation (Mode 2)

Mode 3. Fig. 9 – Fig.10 show the signals in the PA system without the inertial delay (T_s = 0) and with amplitude and phase non-linear distortion at the high (max) temperature.

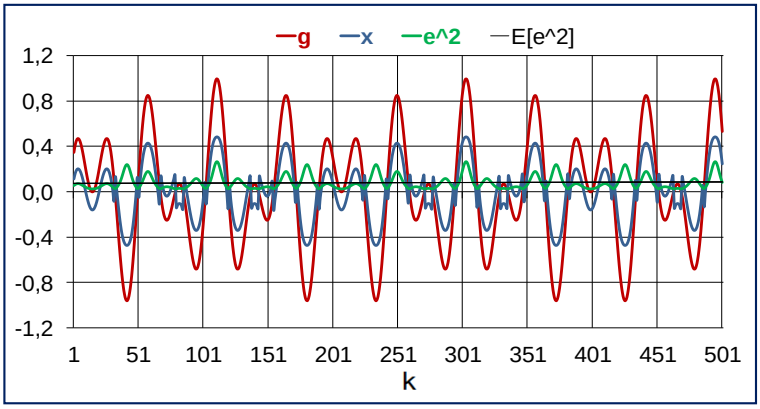


Figure 9. The signals in the PA system without AIM (Mode 3)

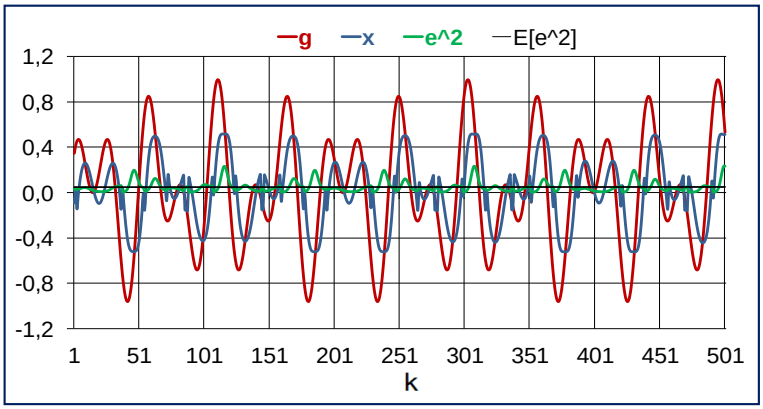


Figure 10. The signals in the PA system with AIM after adaptation (Mode 3)

Mode 4. Fig. 11–Fig. 12 show the signals in the PA with inertial delay T_s =0.017 μs and with amplitude and phase non-linear distortion at the high (max) temperature.

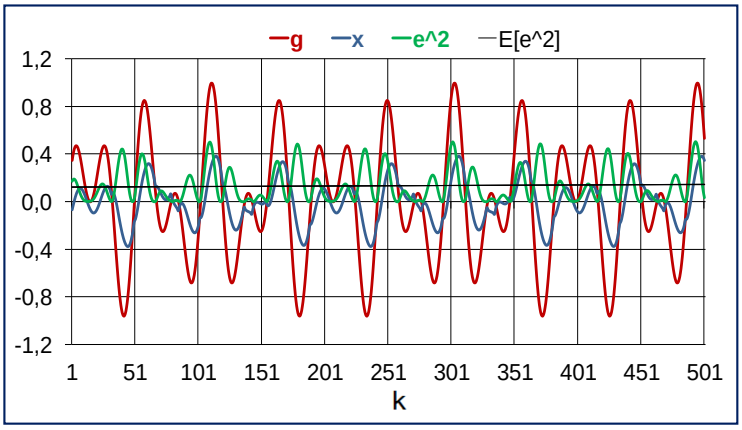


Figure 11. The signals in the PA system without AIM (Mode 4)

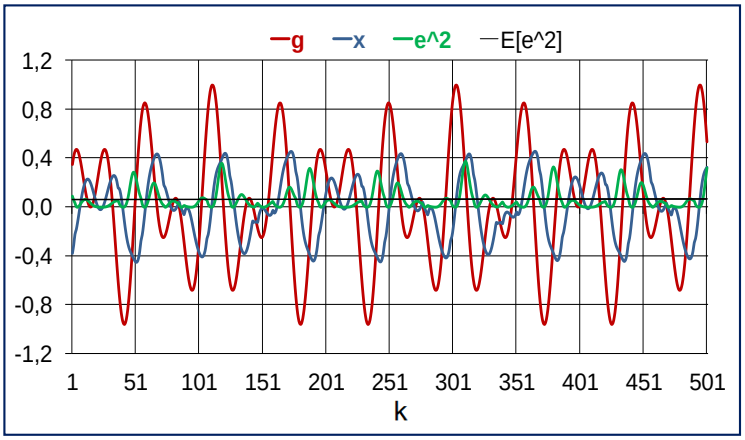


Figure 12. The signals in the PA system with AIM after adaptation (Mode 4)

4. Conclusion

It follows from the above figures that the mean-square error in a system with adaptive predistorter is less of the mean-square error in the system without predistorter. This result indirectly confirms the reduction of non-linear intermodulation and other distortion. Thus, the simulations results, presented in the paper, demonstrate, that the proposed solutions can be an effective way of digital linearization of the power amplifiers. It may be an alternative or complementation to Look up Table (LUT) of signal predistortions in the amplifiers [7, 11].

References:

1. Widrow B., Stearns S.D., Adaptive signal processing, Prentice-Hall, 1985.

2. Gudkova N.V., Digital control of technical objects with the use of adaptive inverse modeling, Automation and modern technology, 2006, No. 4, pp. 24-29 (in Russian).
3. Widrow B., Walach E., Adaptive inverse control. A Signal Processing approach, Wiley, Hoboken, NJ, 2008.
4. Gudkova N.V., Digital linearization amplitude characteristic of the power amplifier method of adaptive inverse modeling, Proceedings of the All-Russian Scientific and Technical Conference on Problems of Prospective Micro and Nanoelectronic Systems Development, Moscow, 2010, pp. 462-465 (in Russian).
5. Gudkova N.V., Gudkov V.I., Adaptive digital linearization of the transfer characteristics of electronic amplifying devices, Digital Signal Processing, 2011, No. 4. pp. 59-61 (in Russian).
6. Gudkova N.V., Digital adaptive linearization process sensors, Proceedings of the All-Russian Scientific and Technical Conference on Problems of Prospective Micro and Nanoelectronic Systems Development, 2012, pp. 575-578 (in Russian).
7. Chang, S. and Powers E. J., A simplified predistorter for compensation of nonlinear distortion in OFDM systems, in Proc. IEEE Global Telecommun. Conf., vol. 5, Nov. 2001.
8. A. Kurushin, V. Nedera. Power amplifier with high linearity for the wireless base stations. Chip News Ukraine, 2002, No. 7. pp. 8-13.
9. Gudkova N.V.,Besklubova K.V., Algorithms for adaptive linearization of the transfer characteristics of electronic amplifying devices, Proceedings of the Southern Federal University. Technical Sciences, 2012, No. 2, pp. 19-23.
10. V.I. Djigan, Adaptive signal filtering: theory and algorithms, Technosphera, 2013 (in Russian).
11. Lei Ding, Digital predistortion of power amplifiersfor wireless applica tions, School of Electrical and Computer Engineering, Georgia Institute of Technology, March.

Исследование теплообменных характеристик штырьковых структур

Зубков Н.Н., Битюцкая Ю.Л.

Россия, Московский государственный технический универсритет им. Н.Э. Баумана

Аннотация. В работе представлены результаты экспериментов по определению оптимальной плотности штырьковых структур, полученных методом деформирующего резания (ДР), и оптимальной формы их штырьков.

Ключевые слова: штырьковые структуры, деформирующее резание, конвективный теплообмен.

Abstract. Experimental results for determination of the optimal density of pin-fin structures, obtained by deformational cutting (DC), and optimal pin-fin shape are presented in this article.

Key words: pin-fin structures, deformational cutting, convective heat transfer.

Для повышения эффективности теплообмена в системах жидкостного охлаждения широко используются теплообменные поверхности штырькового типа. Штырьковые структуры представляют собой развитые поверхности со сложным регулярным рельефом в виде множества отдельных выступов. Перспективным и высокопроизводительным методом получения этих структур является метод ДР [1]. Штырьки методом ДР формируются за два несовпадающих по направлению прохода инструмента (рис. 1) [2].

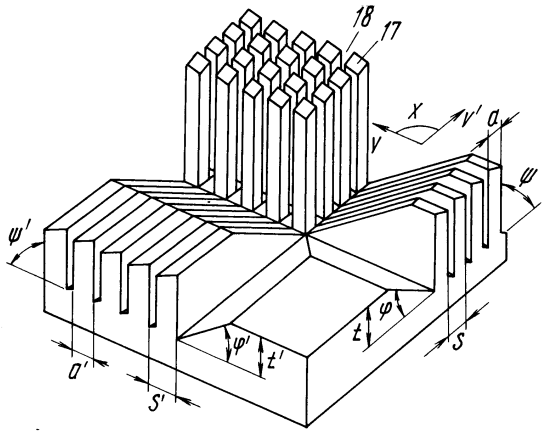


Рис. 1. Схема формирования штырьковой структуры [1]

Метод ДР позволяет получать штырьковые поверхности разнообразные по высоте и шагу структуры, форме штырьков и т.д.[3] В связи с этим возникает необходимость выбора геометрических параметров структуры, обеспечивающих наилучшую теплоотдачу при низком гидравлическом сопротивлении. Сравнительные испытания на конвективный теплообмен штырьковых структур с винтовыми и игольчатыми штырьками, полученных методом ДР, производились в работе [4].

Представленные в настоящей работе эксперименты были направлены на нахождение оптимальной плотности расположения штырьков в структуре, формы штырьков и направления течения теплоносителя для систем охлаждения радиоэлектронной, сильноточной аппаратуры и др. Управление указанными параметрами осуществлялось назначением соответствующей подачи на первом и втором проходах инструмента и угла между направлением первого и второго проходов (угла встречи θ). Известно, что эффективность теплоотдачи поверхности существенно зависит от ее площади. Чтобы избежать влияния этого параметра на результаты экспериментов, все образцы изготавливались с одинаковым коэффициентом увеличения площади поверхности, т.е., по сути, исследовалось влияние масштабного фактора.

Испытания проводились на дисках из меди М1 Ø40 мм толщиной 6–10 мм с развитой штырьковой поверхностью, полученной методом ДР, с одного из торцов диска. Штырьки были получены на строгальном станке за 2 прохода инструментом с углом в плане ϕ = 27,6°. Образец устанавливался в корпус

испытательного стенда и гладкой стороной прижимался к нагревателю. К входному отверстию корпуса при помощи насоса подводилась вода. Конструкция корпуса обеспечивала пропускание воды через структуру испытываемого образца.

Эффективность охлаждения нагревателя оценивалась по разности Δt температуры нагревателя и воды на входе в систему и считалась приоритетным параметром. Гидравлические характеристики оценивались по величине расхода воды Q.

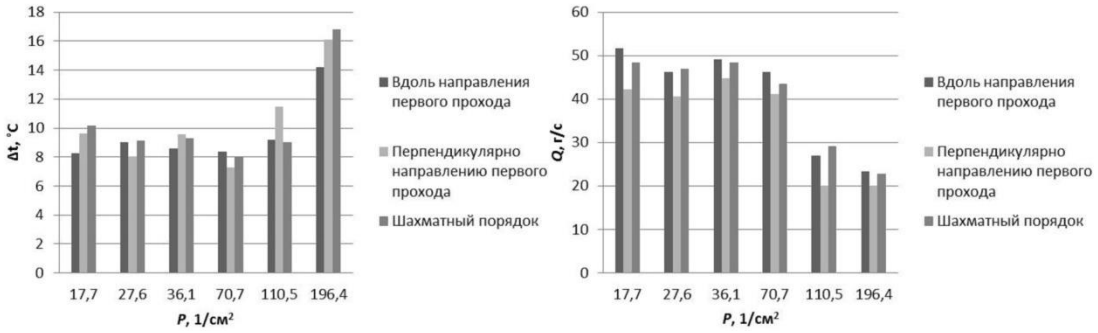
Известно, что порядок расположения штырьков развитой поверхности теплосъемника относительно направления течения теплоносителя оказывает влияние на турбулизацию потока и величину гидравлического сопротивления структуры [5]. Каждый из испытываемых образцов ориентировался в корпусе установки по отношению к направлению течения теплоносителя тремя возможными способами. В первом случае вода протекала вдоль направления первого прохода обработки, во втором случае перпендикулярно этому направлению, в третьем – штырьки были расположены в шахматном порядке относительно течения воды. За шахматный порядок принималась ориентация образца, при котором поток жидкости протекал вдоль большей диагонали параллелограмма, образованного направлениями первого и второго проходов обработки.

Для определения оптимальной плотности P расположения штырьков были проведены испытания 6 образцов, параметры которых представлены в таблице 1. За плотность структуры принимали количество штырьков на 1 $см^2$.

Результаты испытаний представлены на рис. 2. Наилучшие результаты с точки зрения охлаждения нагревателя показали образцы с плотностью расположения штырьков не более 110,5 штырьков на $см^2$. Наибольший расход жидкости наблюдался на образцах с плотностью структуры не более 70,7 $1/см^2$.

Таблица 1 – Параметры образцов для определения оптимальной плотности структуры

№	$S_1 = S_2$, мм/дв.ход	t_1, мм	t_2, мм	Высота структуры, мм	θ, °	P, 1/см^2
1	2	2	2,3	4,1	135	17,7
2	1,6	1,6	1,9	5,1		27,6
3	1,4	1,4	1,6	4,5		36,1
4	1	1	1,2	3,7		70,7
5	0,8	0,8	0,9	1,9		110,5
6	0,6	0,6	0,7	2		196,4



а *б*

Рис. 2. Результаты измерения температуры (*а*) и расхода воды (*б*) при различной плотности штырьковой структуры

При изменении ориентации образцов относительно направления течения теплоносителя не было выявлено закономерностей в изменении температуры нагревателя. Самый высокий расход наблюдался при пропускании воды через структуру вдоль первого прохода инструмента, самый низкий расход – при направлении потока воды перпендикулярно первому проходу.

Образцы для дальнейших экспериментов изготавливались с величинами подач и глубин резания, соответствующими образцу 4 (таблица 1), поскольку при испытании этого образца была достигнута наименьшая температура нагревателя. Для определения оптимальной формы штырька испытывались 3 образца: с винтовыми штырьками, со штырьками

игольчатой формы и со штырьками в форме крючков. Получение штырьков различной формы достигалось за счет назначения различных углов встречи при изготовлении образцов.

Результаты испытаний показали, что наименьшая температура нагревателя достигалась на образце со штырьками игольчатой формы (θ = 255°). Наибольший расход был зафиксирован при прохождении воды через образец с винтовыми штырьками (θ = 135°).

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что штырьковая структура с плотностью 70,7 штырьков на $см^2$ с игольчатыми штырьками способна наиболее эффективно охлаждать нагревающийся элемент при сохранении относительно низкого значения гидравлического сопротивления. Также следует отметить, что изменение плотности расположения штырьков структуры теплосъемной поверхности приводит к более существенному перепаду температуры нагревателя и расхода воды, чем изменение формы штырьков структуры.

Список литературы:

1. Патент 2044606 РФ B23 в1/110. Способ получения поверхностей с чередующимися выступами и впадинами и инструмент для его реализации; заявители: Н.Н. Зубков, А.И. Овчинников // Изобретения. 1995. № 27.
2. Получение штырьковых структур для кипения азота / Н.Н. Зубков, А.С. Трофимович, А.И. Овчинников и др. // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Машиностроение. 2013. № 1. С. 100–109.
3. Зубков Н.Н., Битюцкая Ю.Л. Получение штырькового макрорельефа подрезанием поверхностных слоев // Фундаментальная наука и технологии – перспективные разработки. Материалы V международной научно-практической конференции. 2015. С. 162.
4. Использование штырьковых структур нового типа для охлаждения электронной аппаратуры / Н.Н. Зубков, А.И. Овчинников, А.С. Трофимович и др. // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Сер. Машиностроение. 2014. № 2. С. 70–79.
5. United States Patent Application Publication US2011/0079376 A1. Cold plate with pins / S.–J. Loong, D.L. Smith. 2011. 15p.

Исследование текущего технического состояния оштукатуренных поверхностей каменных конструкций объектов историко-архитектурного наследия Нижнего Поволжья

Иванникова Н.А.

Россия, Астраханский инженерно-строительный институт

Аннотация. В рамках проведения научно-исследовательской экспедиции по изучению объектов историко-архитектурного наследия Астраханской области, была поставлена задачапо изъятию отбора проб образцов штукатурного раствора наружных и внутренних поверхностей строительных конструкций уникальных объектов православных храмов, являющихся памятниками архитектуры. Автором данной статьи предприняты попытки обработать и систематизировать данные об исследуемых образцах штукатурных растворов, полученных во время проведения указанной экспедиции, а также дать оценку текущему техническому состоянию оштукатуренных поверхностей каменных конструкций исследуемых объектов.

Ключевые слова: Техническая оценка, объекты историко-архитектурного наследия, сцепление штукатурного слоя, православные храмы Астраханской области.

Abstract. As part of a research expedition for the study of historical and architectural heritage of the Astrakhan region, it has been tasked to seize the sampling plaster exterior and interior surfaces of building structures unique objects of Orthodox churches, is an architectural monument. The author of this article attempts to process and systematize data on test samples of plaster solutions obtained during the expedition said, as well as to assess the current condition of the plaster surfaces of masonry structures of the objects.

Keywords: Technical evaluation of the objects of historical and architectural heritage, clutch plaster layer, the Orthodox churches of the Astrakhan region.

Весной текущего года, исследовательской группой Астраханского инженерно-строительного института была организована научно-исследовательская экспедиция по изучению объектов историко-архитектурного наследия Астраханской области. Научно-исследовательская экспедиция состояла из комплекса мероприятий по подбору и анализа информации о 132-х существующих или когда-либо существовавших культовых сооружениях, в том числе православных храмов, часовен, молельных домов и приютов, расположенных на территории шести районов Астраханской области. Продолжительность проведения полевых работ экспедиции – 34 дня, общая продолжительность экспедиции с учетом подготовительных работ и отчетного периода – 4 месяца, общая площадь охватываемого маршрута – около 20000 кв.км, приблизительная протяженность маршрута экспедиции – 800 км. Цель экспедиции – исследование архитектурно-строительных и конструктивных особенностей, определение текущего состояния и точного местоположения культовых объектов культурно-исторического наследия Астраханской области.

Задачи, решаемые проектом:

- сбор информации о православных храмах, исторические справки, обмерные работы;
- фотограмметрия объектов, анализ текущего состояния строительных конструкций, определение причин разрушения и износа;
- выявление существующих конструктивных и технических проблем, поиск путей их устранения;
- изучение примененных при возведении или реконструкции строительных технологий, определение достоинств и недостатков, предложения их совершенствования;
- чертеж современной интерактивной географической карты с указанием внешнего облика изученных объектов и точного их месторасположения с помощью системы GPS/ГЛОНАСС, разработка интерактивной географической карты, с указаниемфотоизображения,

краткого описания и месторасположения 52-х существующих в настоящее время православных храмов.

В 1887 году, ключарь Успенского кафедрального Астраханского собора Кирилл Васильев свел воедино некоторые факты истории Астрахани в произведении под названием «Ключаревская летопись», в которой говорится о «истории Астрахани, архиереях, бунтах, воеводах и военноначальниках». Этот первостепенный источник, переизданный в 2012 году, лишь изредка затрагивает историю и архитектуру православных храмов, и не исследует их как объекты. В 2002 году выходит в свет издание Игумена Иосифа (Марьяна) «Астрахань. Храмы и монастыри», в котором более подробно изучены культовые сооружения, и даже составлена карта их расположения, но только в пределах города Астрахани, что не позволяет дать общую картину состояния православных храмов Астраханской области. В 2002 году, к четырехсотлетию существования Астраханской епархии, опубликована книга ««Очерки истории Астраханской епархии за 400 лет ее существования», которая позволяет получить некоторые сведения о хронологии строительства православных сооружений, но также не рассматривает их как объекты научного исследования. В текущем году, по результатам грантового конкурса «Православная инициатива 2013-2014», вышел в свет справочник «Православные храмы и монастыри Ахтубинской епархии Астраханской митрополии», но и указанный справочник не является полноценным научным источником, чтобы решить поставленные проблемы строительной отрасли исследуемых православных храмов.

Таким образом, на сегодняшний день, история Астраханского края не имеет в наличии полноценного источника (учебного пособия, справочника или кадастра) памятников архитектурного наследия, в том числе интереснейших из них – православных культовых сооружений. Чаще всего, сведения о них находятся в архивах библиотек и частных коллекциях. Некоторые, изучаемые в работе сооружения, существуют только на фотографиях, некоторые – в связи с обветшанием и необратимыми деформациями – мы можем увидеть еще довольно непродолжительное время, а ведь именно они содержат в себе уникальную информацию об истории, существующих материалах, строительных технологиях,

применяемых методах реконструкции и реставрации, духовном развитии региона.

Одной из задач экспедиции было изъятие отбора проб образцов штукатурного раствора наружных и внутренних поверхностей строительных конструкций уникальных объектов православных храмов, являющихся памятниками архитектуры (Рисунок 1).

Рисунок 1. Процесс отбора образцов штукатурного раствора и измерение силы сцепления его с поверхностью

Интерес к данному роду исследованиям возник не случайно. Доподлинно известно, что старинные постройки, сохранившиеся на территории Нижнего Поволжья с середины прошлого тысячелетия, в настоящее время поражают своей прочностью, красотой и великолепием. Чаще всего, к таким постройкам относятся православные культовые сооружения.

Территория Нижнего Поволжья Российской Федерации богата своим уникальнымкультурным и историко-архитектурнымнаследием. Первый христианский храм на территории Нижнего Поволжья, существовал еще в VIII веке нашей эры, во время Хазарского каганата [1, 2]. В начале XVI века в Астраханской области появилась первая каменная церковь [3]. История православного зодчества Астраханской области имела свое развитие в каждом районе области, и, в целом, образовало единую структуру: как по месту расположения объектов православного зодчества, а именно, храмов, монастырей и храмовых комплексов; так и по периоду возведения [4, 5].

Согласно МДС 11-17.2004 [6], особенностью зданий храмов является то, что их несущие и ограждающие конструкции неразрывно связаны с

характерным декором, выработанным многовековыми традициями. Чаще всего данные поверхности подлежат оштукатуриванию, в связи с чем разрушение каменной кладки, а, следовательно, и штукатурного слоя, приводит к разрывам, отслоению и утратам бесценных древних фресок, росписей, а также художественной лепнины. Таким образом, значимость штукатурного слоя нельзя переоценить.

Таблица 1 – Перечень использованных приборов для проведения обследования зданий, сооружений и комплексов богослужебного назначения

Модель	Описание
Измеритель адгезии ПСО-1МГ4	Прибор для измерения адгезии, прочности сцепления, приклеивания керамической плитки, штукатурки, защитных покрытий со стеной или другим основанием
Влагомер МГ4-Б	
Измеритель прочности бетона ИПС-МГ4.01	
Прибор ультразвуковой УКС-МГ4	Дефектоскопия, контроль прочности строительных материалов
Измеритель теплопроводности ИТП-МГ-4	

Рисунок 2. Фотография состояния оштукатуренных строительных конструкций Храма Покрова Пресвятой Богородицы в селе Соленое Займище Астраханской области

Используя следующий перечень оборудования (Таблица 1), было установлено, что прочность сцепления существующего штукатурного слоя с поверхностью кирпичной кладки, равна от 0,2 до 2 Мпа, а состояние штукатурки на некоторых объектах, возраст которых составляет более 150 лет, в некоторых местах соответствует вполне работоспособному, и не требующему замены (Рисунок 2). Данный факт свидетельствует об удивительном качестве выполняемых штукатурных работ, так как современная штукатурка, на практике, чаще всего не выдерживает и пяти лет без капитального ремонта.

Список литературы:

1. Очерки истории Астраханской епархии за 400 лет ее существования. В 2 т. Т.1. Очерки истории Астраханской епархии за 400 лет ее существования с 1602 по 1902 гг. Ростов н\Д: Изд-во «Фолиант», 2002. – 632 с.: ил.
2. Очерки истории Астраханской епархии за 400 лет ее существования. В 2 т. Т.1. Очерки истории Астраханской епархии за 400 лет ее существования с 1902 по 2002 гг. Ростов н\Д: Изд-во «Фолиант», 2002. – 578 с.: ил.
3. Ключаревская летопись: История о начале и возобновлении Астрахани, случившихся в ней происшествиях, об архиереях, в оной бывших, а также о воеводах, градоначальниках и губернаторах / [сост. ключарем Астраханского кафедрального собора Кириллом Васильевым]; вступ.ст. и коммент. Р.А. Тарковой. – Изд. 2-е, доп., с экз. 1887 года, г.Астрахань. – Астрахань: ООО «Типография «Нова», 2010. – 132с.
4. Православные храмы и монастыри Ахтубинской епархии Астраханской митрополии: [библиографический справочник] / Астраханская областная научная библиотека им. Н.К. Крупской; Государственный архив Астраханской области; Астраханский государственный объединенный историко-архитектурный музей-заповедник; Государственный архив Волгоградской области. - Астрахань, 2014. - 252 с.: ил.
5. Игумен Иосиф Марьян / Научно-популярное издание. Астрахань. Храмы и монастыри // Астрахань, 2002 – 272с.
6. МДС 11-17.2004. Правила обследования зданий, сооружений и комплексов богослужебного и вспомогательного назначения. - Москва, 2005.

Использование информационных технологий в современном делопроизводстве

Козлова И.В., Васина Е.Н.

Россия, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова,

Аннотация. Статья посвящена анализу использования информационных технологий в современном делопроизводстве по материалам публикаций в специализированных изданиях, интернет-порталов и электронных ресурсов библиотек. Проведена систематизация материалов и на ее основе выделена тематическая структура данной предметной области.

Ключевые слова: Информационные технологии, современное делопроизводство, публикации, интернет-порталы, электронные ресурсы библиотек, тематическая структура, предметная область.

Abstract. The article is devoted to the information technology applying in modern record management using specialized publications, Internet portals and electronic library resources. The systematization of materials and the subject area thematic structure is provided.

Keywords: Information technology, modern record management, articles, Internet portals, electronic library resources, thematic structure, the subject area.

Одним из основных факторов влияния научно-технического прогресса на все сферы жизни общества и деятельности человека является широкое использование новых информационных технологий. Среди наиболее важных сфер, в которых информационные технологии играют решающую роль, особое место занимает сфера управления.

В документационном обеспечении управления (ДОУ) информационные технологии (ИТ) в последние десятилетия играли определяющую роль, а в современных условиях они задают вектор развития данной сферы.

Главным направлением совершенствования ДОУ в современных условиях стало: развитие Интернет, создание глобальных телекоммуникационных сетей, разработка новых высокоэффективных информационно-управленческих технологий в работе с документами, развитие рынка услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий.

В настоящее время внедрение технологий электронного документооборота в сочетании с задачами реализации концепций «информационного общества» и «электронного правительства», развитием государственных услуг, оказываемых в электронной форме, становится важным направлением совершенствования деятельности органов государственного управления. Активному развитию и внедрению информационных технологий в государственных организациях и корпоративных структурах способствует политика, планомерно проводимая Правительством РФ, что нашло отражение в Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. и других документах.

С другой стороны знания и опыт ученых и специалистов в области ДОУ, аккумулированные в статьях профильных журналов, в том числе и в электронном виде, являются одной из наиболее ценных составляющих информационных ресурсов, используемых в научной и образовательной сфере.

Сложность, многоаспектность и многогранность рассматриваемой в статье проблемы, а также отсутствие публикаций обобщающего характера по вопросам использования информационных технологий в современном делопроизводстве подтверждают актуальность выбранной темы.

Исходя из важности рассматриваемой проблемы, в работе предпринята попытка анализа журнальных публикаций с точки зрения широты охвата и полноты рассмотрения вопросов использования информационных технологий в современном делопроизводстве.

Для достижения поставленной цели были решены следующие *задачи*:

- выявлены наиболее актуальные вопросы использования информационных технологий в современном делопроизводстве на основе анализа статей специализированных периодических изданий;
- раскрыт смысл понятия «новые информационные технологии» при взаимодействии с ДОУ;
- рассмотрена история развития автоматизации делопроизводства в России по двум этапам: 1980-е - 1990-е годы, 1990-е - по настоящее время;
- рассмотрены вопросы государственного регулирования применения информационных технологий в ДОУ;
- рассмотрены проблемы современного делопроизводства и развития СЭД;
- рассмотрены подходы к классификации СЭД, приведены примеры СЭД;
- рассмотрены вопросы создания «электронного правительства» и использования «облачных» вычислений.

Для решения поставленных задач был проведен анализ:

- законодательных и нормативных актов по вопросам использования электронных документов, электронной подписи, электронного документооборота, организации межведомственного взаимодействия;
- национальных и международных стандартов, содержащих рекомендации по организации работы с электронными документами и внедрению систем управления документами;
- публикаций, посвященных вопросам использования информационных технологий в современном делопроизводстве;
- материалов конференций ВНИИДАД «Документация в информационном обществе: эффективное управление электронными документами», посвященных вопросам организации и автоматизации документооборота;
- электронные ресурсы библиотек РГГУ, РГБ, e-Library;

– аналитические материалы интернет-ресурсов по вопросам разработки и внедрения СЭД.

Проведенный анализ и систематизация публикаций по вопросам использования информационных технологий в современном делопроизводстве имеет большое научно-практическое значение, т.к. результатом проведенных исследований является, с одной стороны, обзор, подготовленный специалистами в области информационных технологий, а с другой – полученная экспертным путем тематическая структура (ТС) выбранной предметной области. Выполненная работа является одним из этапов построения ТС формальными методами с использованием проблемно-ориентированных баз данных.

В результате содержательного анализа статей в профильных журналах был выявлен журнал «Делопроизводство», как наиболее универсальный с точки зрения тематики публикуемых материалов, а также наиболее продуктивный по количеству статей анализируемой проблематики. Далее в указанном рейтинге следуют журналы: «Современные технологии делопроизводства и документооборота», «Делопроизводство и документооборот на предприятии», «Секретарское дело». На основе изучения материалов публикаций, относящихся к выбранной теме, были выделены основные проблемы, которым ученые и специалисты в области ДОУ уделяли наибольшее внимание на страницах журнальной периодики, а также определены наиболее продуктивные авторы. Среди них: Ларин М.В., Серова Г.А., Бобылева М.П., Баласанян В.Э., Кузнецов С.Л., Рысков О.И., Филенко Е.Н., Янковая В.Ф., Бушуева Е., Соколова И., Береснева Е.А., Поляк Ю.Е., Иритикова В.С., Варламова Л.Н., Яганова А.А., Храмцовская Н.А., Бушмелева С.А., Пахчанян А., Романов Д., Чачава А., Сысоева Л.А., Колесов А., Ключко Н. и др.

В результате анализа проведена систематизация публикаций в соответствии с выделенными проблемами. Так, в работе были рассмотрены особенности освещения в статьях подходов к определению понятия «новые информационные технологии» при взаимодействии с ДОУ, особенности развития автоматизации делопроизводства в 1980-е – 1990-е гг. и

государственного регулирования применения информационных технологий на современном этапе, а также практические аспекты применения систем электронного документооборота.

Выполненный в работе анализ публикаций показал, что на страницах журналов и электронных ресурсов рассмотрены практически все содержательные блоки, составляющие заявленную проблематику. Однако нужно отметить разную степень полноты освещения отдельных проблем.

Исследованию понятий «информационная технология», «ДОУ» и их взаимодействию посвящено сравнительно небольшое количество публикаций в профильных журналах. Несмотря на ограниченное количество, они позволяют получить общие представления о роли информационных технологий в процессах управления вообще и в ДОУ, в частности.

Значительную долю публикаций в рамках данной проблематики составляют статьи, посвященные вопросам организации электронного документооборота и понятию «электронный документ». Как показал анализ публикаций по данному вопросу, основное внимание авторов уделено преимуществам электронных документов и электронного документооборота, их особенностям и характеристикам.

Анализ группы статей, раскрывающих исторические аспекты развития автоматизации ДОУ в 1980-е - 1990-е годы, позволяет нам получить достаточно интересные и полезные сведения об основных этапах автоматизации ДОУ в нашей стране, а также функциональных возможностях систем автоматизации делопроизводства того времени. Проведенный в статьях и материалах информационных порталов сравнительный анализ функциональных возможностей СЭД, их характеристик дает информацию для сравнения функциональных возможностей СЭД 1990-х гг. с их современными аналогами. Полезным оказывается приведенный в статьях опыт реализации АС ДОУ на базе приложений Microsoft Office, т.к. он может быть использован и сегодня при создании малобюджетных СЭД.

На страницах журналов публиковались и материалы, раскрывающие сущность государственного регулирования использования ИТ в ДОУ. Такие публикации позволили получить представление об основных нормативно-правовых документах, национальных и международных стандартах, регулирующих эту сферу деятельности.

Как показал анализ, наименьшее число публикаций посвящено концептуальным документам, федеральным законам, регулирующим внедрение современных информационных технологий в ДОУ. Однако в целом данные публикации дают возможность получить представление о применении электронных документов, придании им юридической силы, об организации межведомственного документооборота.

В большей степени в публикациях нашли отражение вопросы стандартизации в управлении документацией. Анализ статей показывает, что с одной стороны, стандарты устанавливают правила, относящиеся к аспектам ДОУ, с другой – обеспечивают правовое регулирование собственно информационных технологий. Отдельная группа статей рассматривает стандарт Европейского союза MoReq2, помогая читателю сориентироваться в требованиях к электронным документам, управлению метаданными, выбору систем электронного документооборота.

Публикации, затрагивающие практические аспекты применения систем электронного документооборота, разделены в работе на четыре тематические группы.

Широко представлена группа статей, посвященных проблемам современного делопроизводства и развития систем электронного документооборота. На основе анализа статей выявлены методологические проблемы современного документооборота как управляемой документальной коммуникации, осуществляемой с применением современных ИТ, проблемы придания юридической силы электронным документам, проблемы использования электронной подписи в электронном документообороте. При рассмотрении проблем следует отметить различия в подходах авторов статей к определению проблем и путей их решения.

Анализ опубликованных сведений, в том числе и данных интернет-порталов, позволяет получить представление о современном состоянии автоматизации ДОУ в России, главных проблемах распространения электронного документооборота, совместимости СЭД и др.

Довольно многочисленна группа статей, посвященных проблемам классификации СЭД. Анализ публикаций показывает, что в настоящее время составлено и опубликовано много классификаций СЭД. Эти классификации отличатся друг от друга объемом, выбором оснований классификации. Вместе с тем, ни одной из них не отдается предпочтения. Кроме того, в статьях встречаются разнообразные названия, что свидетельствует об отсутствии унифицированной терминологии в области СЭД.

Еще одну тематическую группу составляют публикации, посвященные вопросам практического использования электронного документооборота и СЭД. Статьи о применении СЭД имеют практическую направленность и повествуют об успешном опыте внедрения СЭД на промышленных предприятиях, в госучреждениях и коммерческих структурах.

Наибольший интерес в теоретическом и практическом плане представляет тематическая группа статей, посвященных перспективным информационным технологиям в ДОУ: «электронному правительству», «облачным» и мобильным технологиям. Для успешной реализации концепции «электронного правительства», как следует из анализа статей, необходим принципиально иной уровень взаимодействия ведомственных СЭД, который в настоящее время не может быть реализован ввиду разнородности СЭД, используемых ФОИВ.

Анализ публикаций показывает, что будущее в области СЭД принадлежит «облачным» вычислениям, преимущества которых очевидны, но есть и проблемы: в первую очередь – информационная безопасность.

В целом можно сделать вывод, что проблемы, рассмотренные в данной статье, носят комплексный характер, и изученные публикации дают возможность получить представление о взглядах специалистов на пути и возможности их решения.

Список литературы:

1. Васина Е.Н., Козлова И.В. Построение тематических структур предметных областей // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6; URL: http://www.science-education.ru/113-11782 (дата обращения: 21.01.2014).
2. Васина Е.Н., Козлова И.В. Проблема структуризации современных информационных ресурсов // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2014. - № 4 (70), с. 78 -90.
3. Архив номеров журнала «Делопроизводство» // Электронный ресурс. URL: http://www.top-personal.ru/officeworks.html.
4. Журнал «Делопроизводство и документооборот на предприятии» // Электронный ресурс. URL: http://www.delo-press.ru/journals.php.
5. Журнал «Секретарское дело» // Электронный ресурс. URL: http://www.sekretarskoe-delo.ru/.
6. Журнал «Современные технологии делопроизводства и документооборота» // Электронный ресурс. URL: http://www.sekretariat.ru/magazinestdd.
7. Материалы конференций ВНИИДАД // Электронный ресурс. URL: http://www.vniidad.ru.
8. Научная электронная библиотека e-Library// Электронный ресурс. URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp.
9. Электронный каталог библиотеки РГБ // Электронный ресурс. URL: www.rsl.ru.
10. Электронный каталог библиотеки РГГУ // Электронный ресурс. URL: www.rggu.ru.

ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО КАРКАСНОГО ЗДАНИЯ В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Кумпяк О.Г., Галяутдинов З.Р., Пахмурин О.Р., Петухов А.А.

Россия, Томский государственный архитектурно-строительный университет

Аннотация. В статье приведены результаты обследования технического состояния несущих конструкций надземной и подземной частей здания полиграфического комбината ООО «Издательство «Красное знамя»». В процессе обследования определено фактическое техническое состояние несущих конструкций каркаса и фундаментов, выявлены дефекты и повреждения. Количественная оценка выполнена на основании статического расчета пространственного каркаса с применением ПВК «SCAD». Определены несущая способность колонн, ригелей, плит перекрытия и покрытия, оснований и фундаментов. По результатам расчетов определены конструкции прочность которых не обеспечена при действии фактических нагрузок обусловленных сменой функционального назначения.

Ключевые слова: обследование, несущий каркас, техническое состояние, колонна, ригель, перекрытия, фундамент, основание, дефекты, повреждения, несущая способность.

Abstract. Thispaper presents the results of a survey of technical condition of bearing structures above and below ground parts of the building printing plant of «Publisher «Red Flag»». In the survey process to determine the actual technical condition of the bearing frame structures and foundations, revealed defects and damage. Quantitative evaluation is made based on static analysis of the spatial frame with PVC «SCAD». Determined load-bearing capacity of columns, beams, slabs and coverings, basements and foundations. As a result of calculations, the design strength of which is not ensured by the action of the actual loads caused by the change of functional purpose.

Keywords: survey, supporting framework, technical condition, column, beams, floors, foundations, foundation, defects, damage, bearing capacity.

В условиях плотной городской застройки не всегда можно найти свободное место под новое строительство. Поэтому в современном строительстве очень часто приходится сталкиваться с вопросом перепрофилирования и реконструкции зданий.

Здание ООО «Издательство «Красное знамя» – крупнейший полиграфический комбинат Томской области, существовавший до 2010 года. В рассматриваемом здании размещалось полиграфическое производство издательства. Необходимость проведения реконструкции здания обусловлена требованием изменения функционального назначения корпуса с размещением на этажах торгово-развлекательного комплекса, вместо типографского оборудования.

Здание представляет собой сооружение каркасного типа, прямоугольной в плане формы с габаритными размерами по координационным осям 90.0×24.0 м (рис. 1). Несущий каркас сооружения образован железобетонными колоннами и ригелями перекрытий установленными в поперечном направлении. Жесткость здания в поперечном направлении обеспечена поперечными рамами с жестким сопряжением колонн и ригелей и жестким соединением колонн с фундаментами. В продольном направлении жесткость обеспечена продольными рамами, в состав которых входят стальные связи и плиты распорки устанавливаемыми в створе колонн по всей длине здания.

а) *б)*

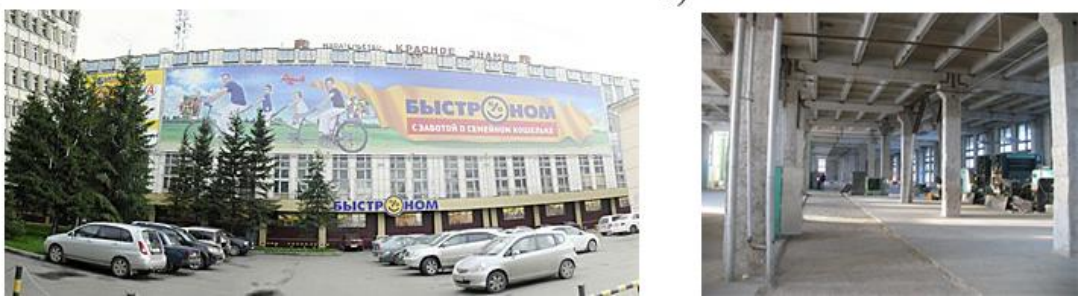


Рис. 1. Общий вид (*а*) и интерьер (*б*) перепрофилируемого корпуса

Шаг колонн в продольном направлении по 6.0 м, а в поперечном направлении 9-6-9 м. Перекрытия и покрытие образованы ригелями фигурного профиля с полкой в растянутой зоне, установленными в поперечном направлении здания на консоли колонн. По ригелям в продольном направлении укладываются ребристые плиты размерами в плане 1.5×5.55 м. Фундаменты столбчатые, отдельно стоящие, на свайном основании.

По результатам проведенного обследования, в соответствии с требованиями норм [2, 6, 8,], установлено текущее состояние конструкций, определены фактические размеры и армирование конструкций и механические характеристики бетона и арматуры. Несущие конструкции находятся в исправном состоянии [8]. В них, при обследовании, не выявлены дефекты и повреждения снижающие несущую способность. Деформации не превышают предельно допустимые значения [9].

Вместе с тем, процесс перепрофилирования здания сопровождается увеличением нагрузок на каркас сооружения, которое, в первую очередь, обусловлено устройством бассейна и обслуживающего технологического оборудования на отметке 20.4 м. Размеры бассейна в плане 24×9 м, глубина переменная 1.2 – 1.8 м. Таким образом, принятие окончательного решения о возможности перепрофилирования здания возможно только после проведения расчетов на действие фактических нагрузок с учетом их увеличения при реконструкции.

Для выявления усилий в несущих конструкциях был произведен расчет пространственного каркаса (рис. 2). Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса «SCAD». Определение усилий в конструкциях выполнено в предположении их упругой работы, при этом расчет сечений выполнен с учетом неупругих деформаций по фактическим механическим характеристикам бетона и арматуры, определенных при обследовании.

Поверочный расчет пространственного каркаса выполнялся на действие постоянных нагрузок от собственного веса конструкций, массы пола и массы стационарного оборудования, а так же на действие временных