

ISSN 2308-4944

№ 2 (10)
2014

Teoretičeskaâ i prikladnaâ nauka

Theoretical & Applied Science

Scientific technologies of the future

**Materials of the International
Scientific Practical Conference**

28.02.2014

Linköping, Sweden

**Teoretičkaâ i prikladnaâ
nauka**

**Theoretical & Applied
Science**

№ 2 (10)

volume 1

2014

International Scientific Journal

Theoretical & Applied Science

Editor-in Chief:

Alexandr N. Shevtsov (Kazakhstan)

The Editorial Board:

Prof. Vladimir N. Kestelman (USA)

Prof. Arne Jönsson (Sweden)

Prof. Sagat Zhunisbekov (Kazakhstan)

Founder : **International Academy of Theoretical & Applied Sciences**

Published since 2013 year.

Issued Monthly.

International scientific journal «Theoretical & Applied Science», registered in France, and distributed by the Central libraries of Kazakhstan, USA, Europe, Russia and CIS.

Address of editorial offices: 080000, Kazakhstan, Taraz, Djambyl street, 128.

Tel. +777727-606-81

E-mail: T-Science@mail.ru

<http://www.T-Science.org>

ISSN 2308-4944



© Collective of Authors

© «Theoretical & Applied Science»

Theoretical & Applied Science

International Scientific Journal

Theoretical & Applied Science

Materials of the International Scientific Practical Conference

Scientific technologies of the future

28.02.2014

Linköping, Sweden

The scientific Journal is published monthly 30 number, according to the results of scientific and practical conferences held in different countries and cities.

Each conference, the scientific journal, with articles in the shortest time (for 1 day) is placed on the Internet site:

<http://www.T-Science.org>

Each participant of the scientific conference will receive your own copy of a scientific journal to published reports, as well as the certificate of the participant of conference

The information in the journal can be used by scientists, graduate students and students in research, teaching and practical work.

International Scientific Journal

Theoretical & Applied Science

ISJ Theoretical & Applied Science, -№ 2(10), 2014. (ISPC «Scientific technologies of the future», 28.02.2014, Linköping, Sweden) **-186 p.**

ISSN 2308-4944



SECTION 1. Theoretical research in mathematics.

Nurmatov Yodgormirza Khatammirzayevich

Head of the department of pediatric urology adolescent gynecology of
the Namangan regional children's multi-disciplinary medical center.
Tashkent Institute of Postgraduate Medical Education, Tashkent, Uzbekistan
yodgormirzo@rambler.ru

Beknazarov Zhumanazar Beknazarovich

PhD, ScD
Tashkent Institute of Postgraduate Medical Education, Tashkent, Uzbekistan

Kholmurodov Mamatkhon Kuchkarovich

PhD, ScD,
Namangan State University, Namangan, Uzbekistan

**MATHEMATICAL MODELING AND FORECASTING COEFFICIENT URETHRAL
RESISTANCE IN THE NEW SURGICAL TREATMENT OF URETHRAL VALVES IN
CHILDREN.**

***Abstract:** Mathematical modeling - a scientific approach that is associated with the construction and use of a mathematical model of the phenomenon under investigation, the subject or object, as well as systems, incorporating them to reduce the time, effort and money on a prediction of a possible future, improve the validity and accuracy of scientific predictions, regardless of their activity in. This paper presents the results of research and treatments in 71 children (from two months to 15 years of age) with urethral valves. In all, 28 patients were treated using the endoscopic method, and 43 patients treated by the proposed method, using a metallic urethrotome. Diagnosis of the urethral valves was done using ultrasonography, voiding cystourethrogram, urethrocystoscopy, uroflowmetry and cystomanometry. Mathematical modeling was applied to assess the treatment methods. The proposed method, using the metallic urethrotome, was preferable to the endoscopic method.*

***Key words:** mathematical modeling, urethral valves, coefficient urethral resistance, metallic urethrotome, endoscopic method.*

УДК 616.62-007.2-053.2-07-089

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
КОЭФФИЦИЕНТА УРЕТРАЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ НОВОМ
ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПРИ КЛАПАНАХ УРЕТРЫ У ДЕТЕЙ.**

***Аннотация:** Математическое моделирование – научный подход, связанный с построением и использованием математической модели исследуемого явления с целью сокращения времени, сил и средств по предсказанию возможного будущего, повышения обоснованности и точности научных прогнозов, учёта их в деятельности. В статье изложены результаты исследований клапанов уретры у 71 детей, в возрасте от двух месяцев до 15 лет. 28 из пациентов прошли лечение по эндоскопическому методу и 43 пациентов лечение по предложенной методике клиники (металлическим вальватомом). При диагностировании были применены методы УЗИ, микцион цистоуретрограммы, уретроцистоскопии, урофлоуметрии, цистоманометрии и их математические анализы.*

Ключевые слова: математическое моделирования, клапан уретры, коэффициент уретрального сопротивления, эндоскопический метод, металл вальватом.

Актуальность работы:

Основой математического моделирования в медицине является имитация процесса обслуживания потока больных, что используется при планировании организационных мероприятий, в частности, для расчетов необходимого ресурсного обеспечения при задаваемом качестве медицинского обслуживания. Имитационное моделирование находит свое применение и при проектировании интегрированных информационных систем больниц [1,2].

На кафедре детской хирургии Ташкентского Института Усовершенствования врачей применяется программное изучение диагностики и прогнозирования эффективности лечения больных при помощи методов математического моделирования. На примере: Клапаны уретры (КУ) являются одними из тяжелых видов врожденной патологии, в частности, инфравезикальной обструкции, приводящих к нарушению уродинамики, развитию пиелонефрита и хронической болезни почек (ХБП), вопрос тактики лечения которой остаётся в ряду актуальных проблем хирургии детского возраста [3,4].

Наличие КУ у плода приводит к накоплению мочи в мочевом пузыре, вследствие чего повышается внутривезикулярное давление, расширяется мочевой пузырь, появляется уретерогидронефроз, в результате чего развивается олигогидроамниоз, уринома, ренальная дисплазия, уринарный асцит и респираторные расстройства [5,6].

Вследствие происходящих изменений страдает функция почек, - от дисплазии до глубоких патологических изменений в паренхиме. Несмотря на адекватное лечение КУ, хроническая почечная недостаточность (ХПН) развивалась у 48-70% больных [7,8]. Указанные патологические изменения не позволяют значительно улучшить результаты хирургического лечения, и летальность от ХПН остается относительно высокой, от 10,0 до 44% и до настоящего времени остается в тех же пределах [9,10].

Прогресс и усовершенствование эндоскопических инструментов позволяют разрушать клапаны коагуляционными электродами или миниатюрными ножами. Однако первичная трансуретральная резекция КУ у новорожденных травматична, иногда очень трудно избежать ятрогенного повреждения уретры из-за размера и узости наружного отверстия мочеиспускательного канала [11,12]. После трансуретральной резекции КУ у детей сужение уретры развивалось в 9% случаев, а у новорожденных - в 50% [13,14].

Несмотря на активную разработку новых принципов лечения и усовершенствования известных методов операции, результаты по-прежнему не удовлетворяли практикующих врачей. Частота рецидива после первичной аблации клапана достигает 20-45%, иногда [15,16], при этом в 12-56% случаев клапан сохранялся [17,18].

Все вышеуказанное обусловило к изучению результатов разрушения клапана уретры у детей, и разработки нового простого и малоинвазивного хирургического метода лечения клапана уретры у детей.

Для построения математической модели нами проанализированы клинические симптомы инфравезикальной обструкции, обусловленной клапанами уретры до и после оперативного лечения, на основании клинических симптомов и подтвержденной такими исследованиями, как ультразвуковая сонография, микционная цистоуретрография, урофлоуметрия, цистоманометрия, цистоскопия.

Цель исследования

Изучить применение математического моделирования при определении эффективности и прогнозировании коэффициента уретрального сопротивления при лечении клапана уретры у детей, с внедрением в практику нового метода, отличающийся простотой выполнения при минимальном хирургическом вмешательстве, отсутствием необходимости дорогостоящей аппаратуры, осуществляемые даже в лечебных учреждениях в странах и регионах со слаборазвитой экономикой.

Материал и методы

Изложены результаты проведенных исследований и лечебно-профилактических мероприятий начиная с 1998 по 2011 г.г. клапанов уретры у 71 детей, в возрасте от двух месяцев до 15 лет. При диагностировании были применены методы УЗИ, микцион цистоуретрограммы, уретроцистоскопии, урофлоуметрии, цистоманометрии и их математические анализы.

Клапаны уретры были ликвидированы у 28 больных путем эндоскопического удаления, а у 43 больных с помощью клапаноудаляющего инструмента, металлическим вальватомом, (патент на полезный модель UZ № FAP 2009 0046 23.08.2010) предложенного в клинике для удаления клапана уретры.

Результаты и их обсуждение

Статистическая обработка, разработка выявленных результатов и их цифровое графическое представление проводились на компьютере типа «Pentium-4» с использованием стандартных («Excel-2007», «Statgrafics full», «Statistica 11.3») и специально разработанных программных средств, обеспечивающих эффективное применение методов математической модели и статистического анализа.

Применялись методы многомерного статистического анализа (позволяющий выделить наиболее значимых факторов риска и получить приемлемую модель для дальнейшего профилактического вмешательства), ранговый корреляционный анализ по методам Пирсона, Спирмена и Кэндалла U-критерий, критерий углового преобразования Фишера, критерий согласия Пирсона (χ^2), критерий относительного риска (RR и I R/R) и тест Шеллинга-Вольфейля (для определения различий) [19,20].

Для оценки статистически достоверности рассчитанных критериев использовались показатели степени свободы (к) и таблицы критических значений для приемлемых уровней значимости (р). Для статистики различия были приняты четыре основных уровня достоверности : недостоверный (незначимый) - $p > 0,050$, предельный (низкий) - $p < 0,50$, средний - $p < 0,10$, высокий - $p < 0,001$. Основными верификаторами достоверности различия служили результаты универсальных (многофункциональных) методов Фишера и Шеллинга – Вольфейля. (Малета Ю.С.) [21,22].

Используя возможные разные виды уравнений множественной регрессии: линейные и нелинейные.

Ввиду четкой интерпретации параметров наиболее широко используется линейная функция. В линейной множественной регрессии

$$y_x = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_mx_m$$

параметры при x называются коэффициентами «чистой» регрессии. Они характеризуют среднее изменение результата с изменением соответствующего фактора на единицу при неизменном значении других факторов, закрепленных на среднем уровне (1).

Рассмотрим линейную модель множественной регрессии

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_mx_m + \varepsilon \quad (1)$$

Классический подход к оцениванию параметров линейной модели множественной регрессии основан на методе наименьших квадратов (МНК). МНК позволяет получить

коэффициенты регрессии β_i можно сравнивать между собой. Сравнивая их друг с другом, можно ранжировать факторы по силе их воздействия на результат.

На следующей этапе статистический анализ модели и в первую очередь статистическое оценивание неизвестных параметров модели, а также сопоставление реальных и модельных данных, проверка адекватности модели, оценка точности модельных данных.

Оценка значимости уравнения регрессии в целом производится на основе F -критерия Фишера, которому предшествует дисперсионный анализ. В математической статистике дисперсионный анализ рассматривается как самостоятельный инструмент статистического анализа. В практике он применяется как вспомогательное средство для изучения качества регрессионной модели.

Определение дисперсии на одну степень свободы приводит дисперсии к сравнимому виду. Сопоставляя факторную и остаточную дисперсии в расчете на одну степень свободы, получим величину F -критерия Фишера (6):

$$F = \frac{S_{\text{факт}}^2}{S_{\text{ост}}^2}. \quad (6)$$

Фактическое значение F -критерия Фишера (9) сравнивается с табличным значением $F_{\text{табл}}(\alpha; k_1; k_2)$ при уровне значимости α и степенях свободы $k_1 = m$ и $k_2 = n - m - 1$ (n – число наблюдений, m – число параметров при переменной x).

При этом, если фактическое значение F -критерия больше табличного, то признается статистическая значимость уравнения в целом. F -критерия Фишера (7) можно представить в виде

$$F = \frac{S_{\text{факт}}^2}{S_{\text{ост}}^2} = \frac{\sum (\hat{y}_x - \bar{y})^2}{(y - \hat{y}_x)^2} \cdot \frac{n - m - 1}{m}. \quad (7)$$

Используя методов наименьших квадратов, вычислены коэффициенты и получены математические модели.

Математическая модель коэффициента уретрального сопротивления определяется следующим образом (8).

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 + a_5x_5 + a_6x_6, \quad (8)$$

где, y - коэффициент уретрального сопротивления;

x_1 - максимальный объем мочевого пузыря;

x_2 - толщина стенки мочевого пузыря;

x_3 - объем остаточной мочи;

x_4 - скорость мочеиспускания (сред);

x_5 - живое сечение уретры;

x_6 - мышечное напряжение детрузора,

a_0, a_1, \dots, a_5 - постоянные числа.

Для определения коэффициентов a_0, a_1, \dots, a_5 используем из методов наименьших квадратов математической статистики.

1. Эндоскопическое иссечение клапана уретры:

- до операции:

$$y = -3,6450 \cdot 10^{-2} - 4,1601 \cdot 10^{-4} x_1 + 0,3024 x_2 + 3,0652 \cdot 10^{-3} x_3 + 8,3276 \cdot 10^{-3} x_4 + 0,1910 x_5 + 0,00235 x_6;$$

- после операции:

$$y = 8,8523 \cdot 10^{-3} - 6,9645 \cdot 10^{-4} x_1 + 0,3110 x_2 + 9,1819 \cdot 10^{-3} x_3 + 0,1944 x_4 + 5,1634 x_5 + 0,00153 x_6;$$

Табличное значение F -критерия при пятипроцентном уровне значимости ($\alpha = 0,05$, $k_1 = 5$, $k_2 = 32 - 5 - 1 = 26$): $F_{\text{табл}} = 2,62$. Так как $F_{\text{факт}} = 25,76 > F_{\text{табл}} = 2,62$, то уравнение признается статистически значимым.

2. Удаление клапана уретры металлическим вальватомом:

- до операции:

$$y = -5,234 \cdot 10^{-3} + 6,668 \cdot 10^{-4} x_1 + 0,355 x_2 + 3,922 \cdot 10^{-3} x_3 - 1,02 \cdot 10^{-3} x_4 + 0,253 x_5 + 0,00127 x_6;$$

- после операции:

$$y = 1,9144 \cdot 10^{-4} + 1,3034 \cdot 10^{-4} x_1 + 4,7047 \cdot 10^{-3} x_2 + 7,0315 \cdot 10^{-3} x_3 + 3,4680 \cdot 10^{-4} x_4 + 2,9779 \cdot 10^{-2} x_5 + 0,00234 x_6.$$

Табличное значение F -критерия при пятипроцентном уровне значимости ($\alpha = 0,05$, $k_1 = 5$, $k_2 = 61 - 5 - 1 = 55$): $F_{\text{табл}} = 2,38$. Так как $F_{\text{факт}} = 49,87 > F_{\text{табл}} = 2,38$, то уравнение признается статистически значимым.

Достоверность коэффициентов математических моделей проверена с помощью статистики Фишера, и они являются значимыми с вероятностью $p = 0,95$. Используя методов наименьших квадратов, вычислены коэффициенты и получены математические модели. (табл.1).

Таблица 1

Показатели уродинамики мочеиспускания до и после операции удаления клапана уретры

Показатели исследования	Эндоскопическое удаление КУ		Удаление КУ металлическим вальватомом	
	до операции	после операции	до операции	после операции
Толщина стенки мочевого пузыря (см)	0,62±0,08*	0,54±0,02*	0,59±0,07*	0,50±0,05**
Максимальный объем мочевого пузыря	162,7±37,2*	147,5±31,91*	190,2±34,99*	180,61±23,39*
Объем ост. мочи (мл)	45,11±19,40*	11,19±7,19*	40,48±12,4*	8,93±2,28**
Живое сечение уретры	0,30±0,04*	0,47±0,04*	0,31±0,03*	0,50±0,03**
Коэффициент уретрального сопротивления	0,28±0,07*	0,11±0,06*	0,22±0,06*	0,05±0,02**
Скорость мочеиспускания (мл/с)	6,98±0,88*	13,42±0,81**	7,52±0,74*	16,36±0,60**
Внутрипузырное давление (мм.вод. ст.)	34,91±2,13*	43,73±0,47**	36,31±1,91*	49,51±0,38**
Мышечное напряжение детрузора	197,32±20,42*	254,38±19,14*	216,99 ±20,42*	258,61±17,60**

Прим.: * - $p < 0,05$ - уровень значимости; ** $p < 0,01$ - уровень значимости

Вывод:

1. Принципиальное преимущество использования математического моделирования в медико-организационных исследованиях состоит в том, что наличие адекватных моделей помогает избежать неэффективных мероприятий, снизить риск экономических потерь при внедрении новой тактики медицинского обслуживания всех поступающих в больницу контингентов больных.

2. При лечении клапана уретры новым хирургическим методом коэффициент уретрального сопротивления уменьшается, живое сечение уретры увеличивается при мочеиспускании при удалении клапана металлическим вальватомом по сравнению с удалением клапана эндоскопическим путем.

3. Скорость мочеиспускания увеличивается и внутрипузырное давление мочеиспускания после удаления клапана уретры металлическим вальватомом нормализуется больше в сравнении с удалением клапана эндоскопическим путем.

4. На основании полученных данных можно сделать вывод, что благодаря круговому иссечению клапана уретры в раннем, и в отдаленном периоде после операции по физиологическим параметрам акта мочеиспускания лучшие результаты наблюдались при применении металлического вальвата. Эти преимущества нового метода приводят быстрому восстановлению нормальной уродинамики в верхних и нижних мочевыводящих путях.

Таким образом, на основании вышеизложенных математических моделей, можно отметить, что при оперативном лечении клапана уретры у детей более оптимальным способом лечения является удаление клапана уретры металлическим вальватомом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдушукуров А.А. Теории вероятности и математическая статистика. – Ташкент. 2010. – 169 с.
2. Арипов М. Прикладная математика в естествознании и технологии. – Т. 2012. – 562 с.
3. Гельдт В.Г., Кузовлева Г.И. Диагностика пороков мочевыделительной системы у новорожденных и грудных детей. // Педиатрия. 2006. -№1. –С.87-94.
4. Байбарина Е.Н., Дегтяров Д.Н., Кучеров Ю.И., и соавт., Совершенствование ранней хирургической помощи детям с врожденными пороками развития. // Росс. вестн. перинатал. и педиатрии. - М., 2011. - №2. - С.12-19.
5. Pauline M. L. Hennis, Geert J. M. G. van der Heijden, J. L. H. Ruud Bosch, Tom P. V. M. de Jong, and Laetitia M. O. de Kort1. A Systematic Review on Renal and Bladder Dysfunction after Endoscopic Treatment of Infravesical Obstruction in Boys. PLoS One. 2012; 7(9): e44663.
6. Renkema KY, Winyard PJ, Skovorodkin IN, Levtchenko E, Hindryckx A. EUCAKUT consortium. Novel perspectives for investigating congenital anomalies of the kidney and urinary tract (CAKUT). Nephrol Dial Transp. 2011 Dec;26(12):3843-51.
7. Sinha A, Bagga A, Krishna A, Bajpai M, Srinivas M, Uppal R, Agarwal I. Revised guidelines on management of antenatal hydronephrosis. Indian J Nephrol. 2013 Mar; 23(2): 83-97/
8. Kari JA, El-Desoky S, Farag Y, Mosli H, Altyieb AM, Al Sayad A, Radawi O, Ghabra H, Basnawi F, Bahrawi O, Singh A, Farsi H. Renal impairment in children with posterior urethral valves. Ped. Nephrol. Jun;28(6):927-31.
9. Rasouly HM, Lu W. Lower urinary tract development and disease. Wiley Interdiscip Rev Syst Biol Med. 2013 May-Jun; 5(3):307-42.
10. Ruano R. Fetal surgery for severe lower urinary tract obstruction. Prenat Diagn. 2011 Jul;31(7):667-74

11. Odubanjo MO, Oluwasola AO, Kadiri S. The epidemiology of end-stage renal disease in Nigeria: the way forward. *Int Urol Nephrol*. 2011 Sep;43(3):785-92.
12. Okafor HU, Ekenze SO, Uwaezuoke SN. Posterior urethral valves: determinants of outcome in a developing country. *J Paediatr Child Health*. 2013 Feb;49(2):115-9.
13. Suleiman SM. Primary ablation of posterior urethral valves in low-birth-weight infants by visually driven Fogarty embolectomy catheters. *J Urol*. May 2009, 181 (5): 2284-9
14. [Sudarsanan B, Nasir AA, Puzhankara R, Kedari PM, Unnithan GR, Damisetti KR. Posterior urethral valves: a single center experience over 7 years. *Pediatr Surg Int*. 2009 Mar; 25(3):283-7.
15. Manzoni C., Valentini A.L. Posterior urethral valves // *Rays*. -2002. -Vol.27, -№2 - P.131-134.
16. Ban Hani O., Prelog K., Smith G.H. A method to assess posterior urethral valve ablation // *J. Urol*. – 2006. – Vol.176, №1. – P. 303-305.
17. Geavlete P., Cauni V., Georgescu D. Value of preoperative urethral ultrasound in optic internal urethrotomy // *Eur. Urol*. -2005. -Vol.47, -№6. –P.865-871.
18. Smeulders N, Makin E, Desai D. The predictive value of a repeat micturating cystourethrogram for remnant leaflets after primary endoscopic ablation of posterior urethral valves. *J Pediatr Urol*. 2011 Apr; 7(2):203-8.
19. Боровиков В.П., Боровиков И.П. *Statistika: Статистический анализ и обработка данных в среде Windows.*// – М. ИИД Филин. 1998., 608 с.
20. Банержи А. *Медицинская статистика понятным языком: вводный курс/ пер. с англ. Под ред. В.П. Леонова.* // – М.: Практическая медицина, 2007. 288с.
21. Воропаева О.Ф., Шокин Ю.И. *Вычислительные методы в медицине. – М, Вычислительные технологии. 2012. – Т. 17. – № 4. – С. 29-55.*
22. Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. *Введение в математическую статистику. – М, 2010. -600с.*

SECTION 2. Applied mathematics. Mathematical modeling.

Dyunova Diana Nikolayevna

Associate professor, Candidate of Technical Science,
North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy, Russia

Dunova_dn@mail.ru

MODELING OF PROCESS OF SOUR LEACHING IN PRODUCTION OF ZINC

***Abstract:** The mathematical model of process sour leaching in production of zinc which allows to predict quantitative characteristics of process is offered.*

***Key words:** sour leaching, production of zinc, mathematical model.*

УДК 669.054

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА КИСЛОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ В
ПРОИЗВОДСТВЕ ЦИНКА**

***Аннотация:** Предложена математическая модель процесса кислого выщелачивания в производстве цинка, которая позволяет прогнозировать количественные характеристики процесса.*

***Ключевые слова:** кислое выщелачивание, производство цинка, математическая модель.*

Выщелачивание продуктов обжига – основной технологический передел цинкового производства, который в значительной мере определяет технико-экономические показатели производства [1, с.257] Цель процесса кислого выщелачивания связана с обеспечением более полного извлечения цинка из обожженного продукта и предотвращением обратного перехода в раствор большого количества осажденных из него примесей, осложняющих последующие процессы гидrolитической очистки и отстаивания пульпы в нейтральном цикле [2, с.104].

Основными потоками, поступающими на вход процесса кислого выщелачивания, являются потоки крупных фракций огарка после классификации (пески), нижнего слива нейтральных сгустителей (НСНС), отработанного электролита (ОЭ), растворов цеха переработки окислов (ЦПО), фильтрата. Возмущающими воздействиями, приводящие к изменению состава продуктов кислого выщелачивания, являются химические составы потоков. Выходными потоками являются верхний слив кислых сгустителей (ВСКС) и нижний слив кислых сгустителей (НСКС).

В основе эффективной промышленной реализации выщелачивания лежат теоретические работы, посвященные объяснению сущности протекающих при выщелачивании процессов [3, с.23; 4, с.19], их исследованию [5, с.118], интенсификации и оптимизации [6, с.23; 7, с.3], автоматизации и создания систем управления [8, с.111; 9, с.64]. С целью изучения процесса кислого выщелачивания и его характеристик интерес представляла разработка модели, позволяющей определять количество получаемых продуктов на основе информации о поступающих на переработку материальных потоках и их химических составах.

Полученная математическая модель процесса кислого выщелачивания, представляющая собой систему балансовых соотношений по твердой фазе, жидкой фазе и по составляющим компонентам, приведена в [10, с.25].

Особенности математической модели позволяют перейти к ее топологическому аналогу. На основе уравнений модели процесса кислого выщелачивания построен

сигнальный граф, отражающий причинно-следственные связи между переменными системы (рис. 1). Вершины графа соответствуют переменным модели, а ветви - коэффициентам или передаточным функциям, характеризующим связь между переменными. Решение сигнального графа может быть найдено с помощью операций эквивалентного преобразования [11, с.154]. Топологическая модель процесса была реализована в приложении Simulink вычислительной среды MATLAB.

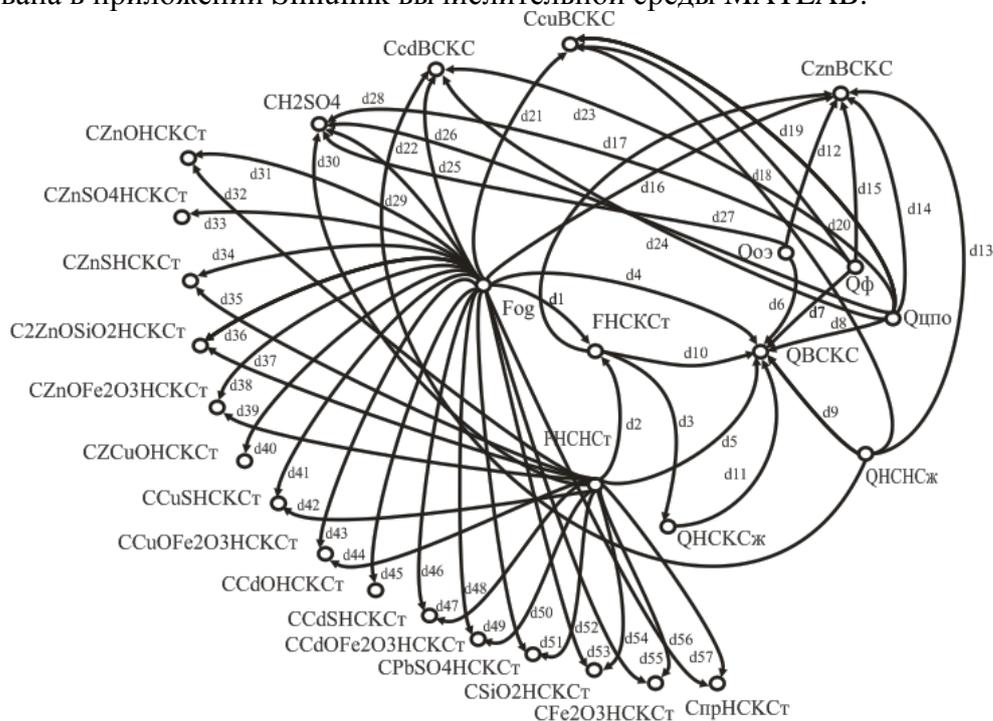


Рисунок 1 - Сигнальный граф процесса кислого выщелачивания цинковых огарков

Математическая модель позволяет определить статические характеристики процесса. Расход ВСКС возрастает с увеличением расхода отработанного электролита (рис. 2). На рис. 3 показана зависимость концентрации цинка в ВСКС от расхода отработанного электролита.

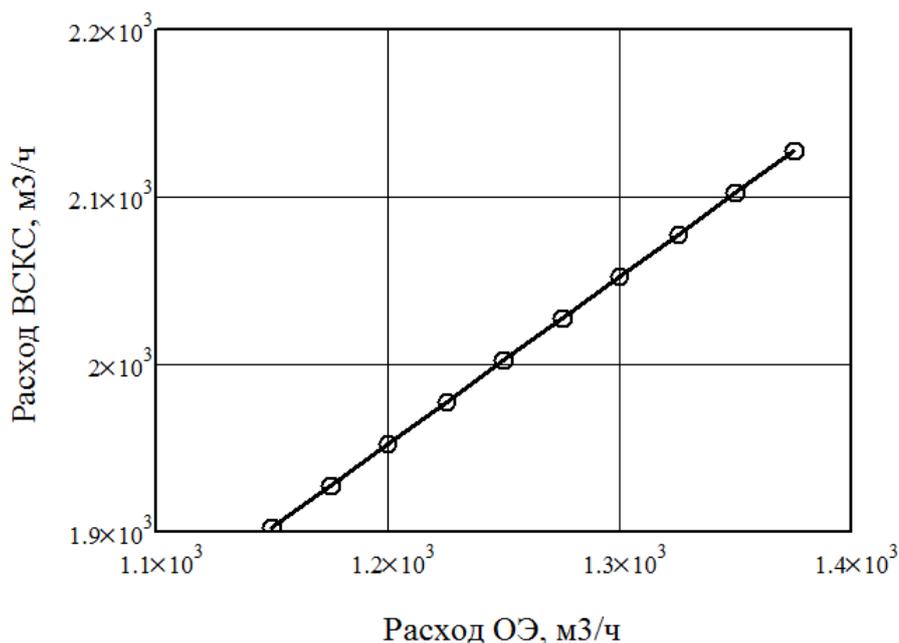


Рисунок 2 – Зависимость расхода ВСКС от расхода отработанного электролита.

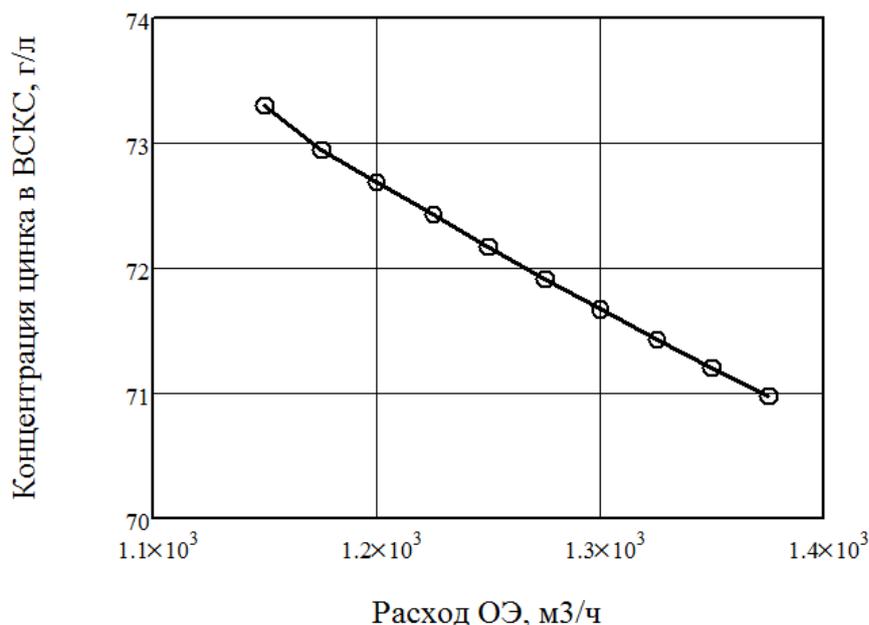


Рисунок 3 – Зависимость концентрации цинка в ВСКС от расхода ОЭ

Разработанная математическая модель процесса предназначена для определения выходных количественных характеристик процесса в виде расходов материальных потоков ВСКС, НСКСж, НСКСт и их покомпонентных составов на основе измерительной информации о расходах и покомпонентных составах входных материальных потоков.

Список литературы

1. Уткин Н. И. *Металлургия цветных металлов*. М.: Metallurgy, 1985. 216 с.
2. Снурников А. П. *Гидрометаллургия цинка*. М.: Metallurgy, 1981. 384 с.
3. Вигдорчик Е. М., Шейнин А. Б. *Математическое моделирование непрерывных процессов растворения*. Л.: Химия, 1971. 248 с.
4. Доброхотов Г. Н. *Гидрометаллургические процессы и аппараты*. М.: ЛГИ, 1976. 99 с.
5. Салихов З. Г. Математическая модель структуры химико-технологической системы для нейтрального выщелачивания цинкового огарка в кипящем слое // *Изв. Вузов. Цв. металлургия*. 1990. №1. С. 118-121.
6. Дюнова Д. Н. К вопросу оптимизации гидрометаллургического комплекса «выщелачивание - сгущение» // *Цветная металлургия*. 2004. №4. С. 23-25.
7. Дюнова Д. Н. Динамическая оптимизационная модель процесса выщелачивания цинковых огарков // *Цветная металлургия*. 2007. № 12. С. 3-5.
8. Буровой И. А. Автоматизация процесса кислого выщелачивания обожженных цинковых концентратов в кипящем слое // *Автоматизация технологических процессов цветной металлургии / МИСИС*, 1972. Вып. 72. С. 110-114.
9. Салихов З. Г. Разработка и исследование автоматизированного процесса нейтрального выщелачивания цинковых огарков в кипящем слое / Буровой И. А., Салихов З. Г. // *Отчет по НИР*. М., МИСИС. 1976. 170 с.
10. Дюнова Д. Н. Математическая модель процесса кислого выщелачивания цинковых огарков // *Труды Международной заочной конференции «Актуальные вопросы современной информатики» / Коломна*, 2011. С. 24-28.
11. Кафаров В. В., Перов В. Л., Мешалкин В. П. *Принципы математического моделирования химико-технологических систем*. М.: Химия, 1974. 354 с.

SECTION 2. Applied mathematics. Mathematical modeling.**Shevtsov Alexandr Nikolayevich**candidate of technical Sciences, President of International Academy
International Academy of Theoretical & Applied Sciences, (USA, Sweden, Kazakhstan)Shev_AlexXXXX@mail.ru**SOME ALGORITHMS OF FRACTAL COMPRESSION**

Abstract: *The active introduction of computer technologies, and in particular digital photo sets the task of compression of the data on a new level. Necessity of creation of effective algorithms of image compression finds a solution only on the basis of fractals and their use of the elements as a basis.*

Key words: *fractal, image, compression.*

О НЕКОТОРЫХ АЛГОРИТМАХ ФРАКТАЛЬНОГО СЖАТИЯ

Аннотация: *Активное внедрение компьютерных технологий, а в частности цифровых фотографий ставит задачу сжатия данных на новый уровень. Необходимость создания эффективных алгоритмов сжатия изображений находит решение только на базе фракталов, и использовании их элементов, как основы.*

Ключевые слова: *фрактал, изображение, сжатие.*

Алгоритмы сжатия данных всегда имели большое значение. Особенно, сжатие важно для изображений, фотографий и др. На данный момент самым эффективным алгоритмом является: Фрактальное сжатие изображений — алгоритм сжатия изображений с потерями [1], основанный на применении систем итерируемых функций (как правило являющимися аффинными преобразованиями) к изображениям [2]. Данный алгоритм известен тем, что в некоторых случаях позволяет получить очень высокие коэффициенты сжатия (лучшие примеры — не более 1000 раз при приемлемом визуальном качестве) для реальных фотографий природных объектов, что недоступно для других алгоритмов сжатия изображений в принципе [3].

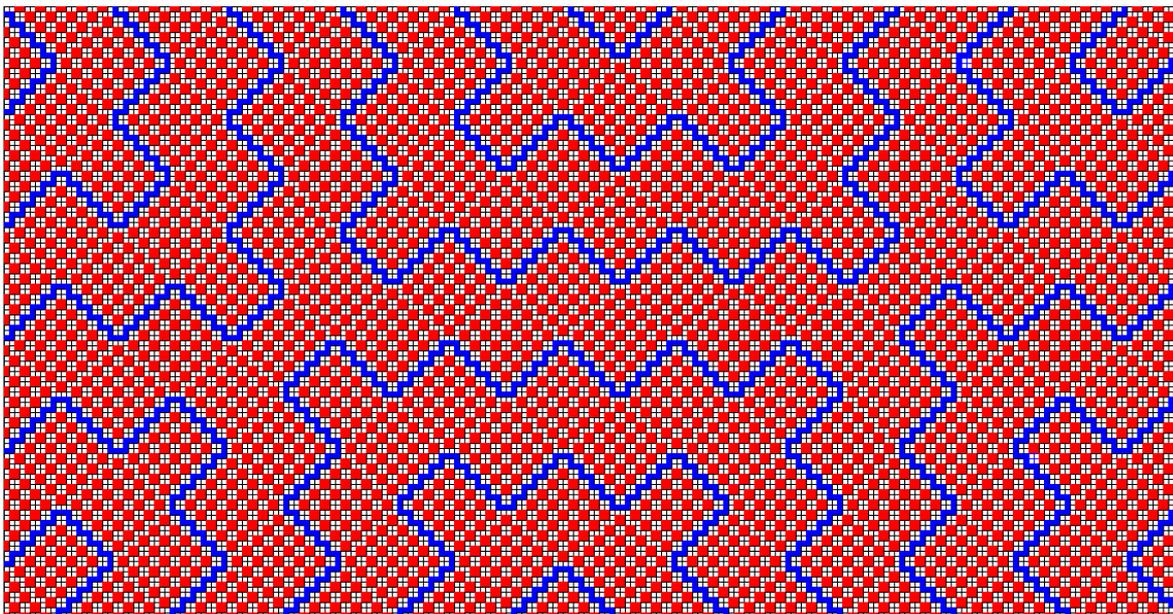


Рисунок 1 – Фрактальное изображение, размерностью 227*119 с шагом 1.

Рассматривая [4-5] и JavaScript реализацию алгоритма, сразу обращаешь внимание на достаточную простоту построения и многообразие полученных структур. Хотя автор и умалчивает некоторые подробности его реализации. К примеру то, что алгоритм на самом деле не фрактальный, а имеет свойство фрактала при $q * p$ проведенных итераций. При дальнейшей попытке продолжить его картинка начинает сливаться, нарушается видимая структура.

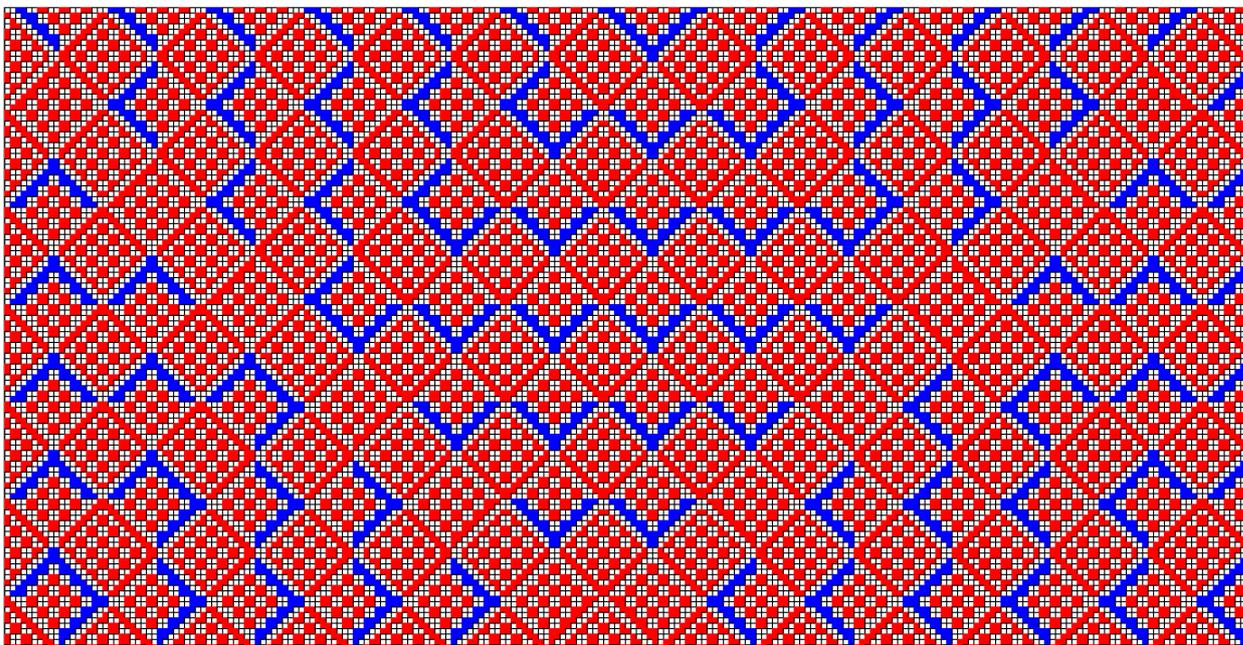


Рисунок 2 – Фрактальное изображение, размерностью 229*119 с шагом 1.

Сам же алгоритм довольно прост: закрашивается каждый второй пиксель вдоль луча отражающегося от границ изображения. В результате получают различные фрактальные структуры, зависящие только от выбранного размера, направления луча, неподвижного аттрактора, и шага (рис.1-8).

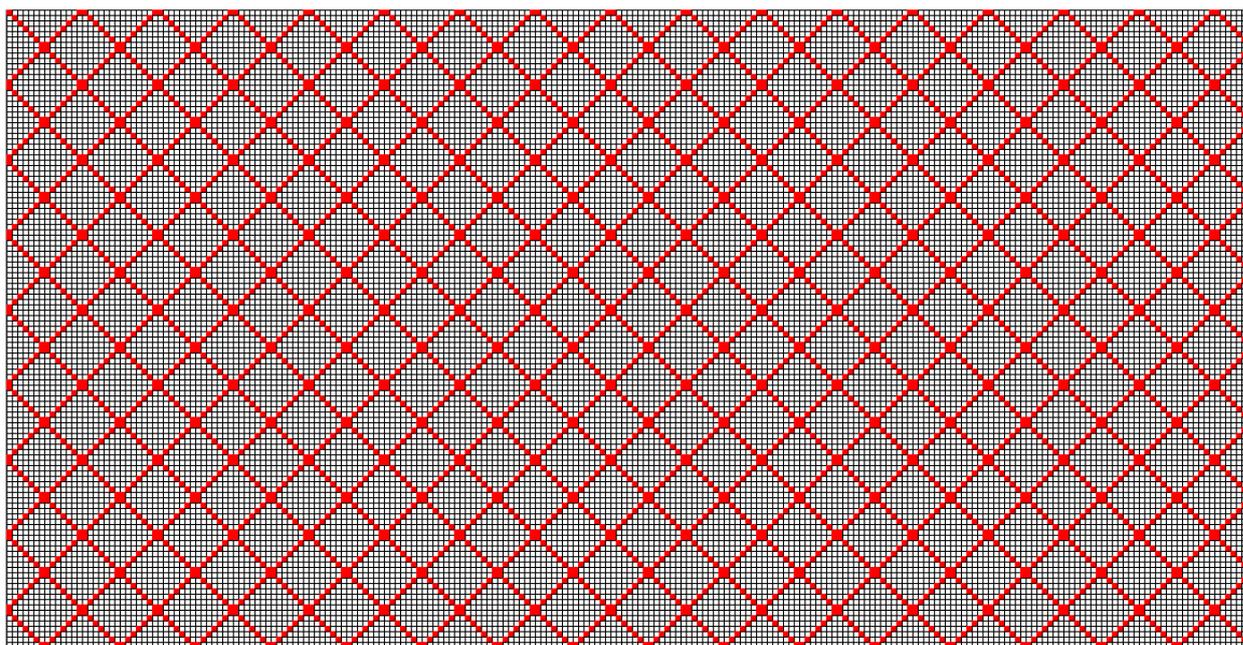


Рисунок 3 – Фрактальное изображение, размерностью 231*119 с шагом 1.

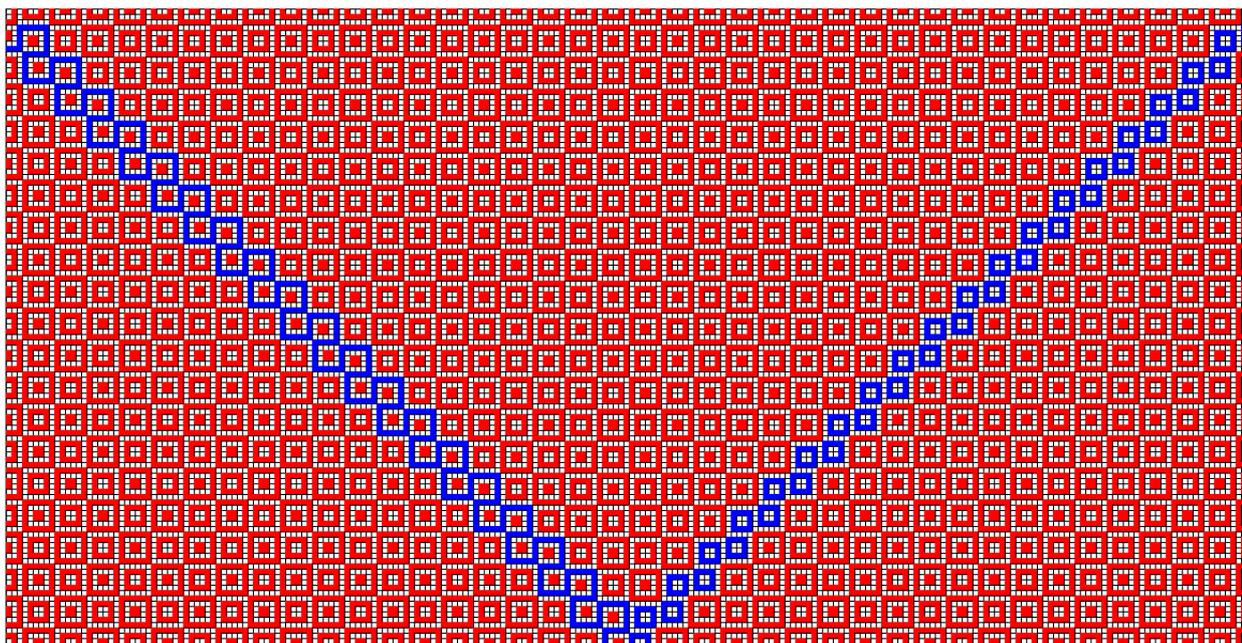


Рисунок 4 – Фрактальное изображение, размерностью 232*119 с шагом 1

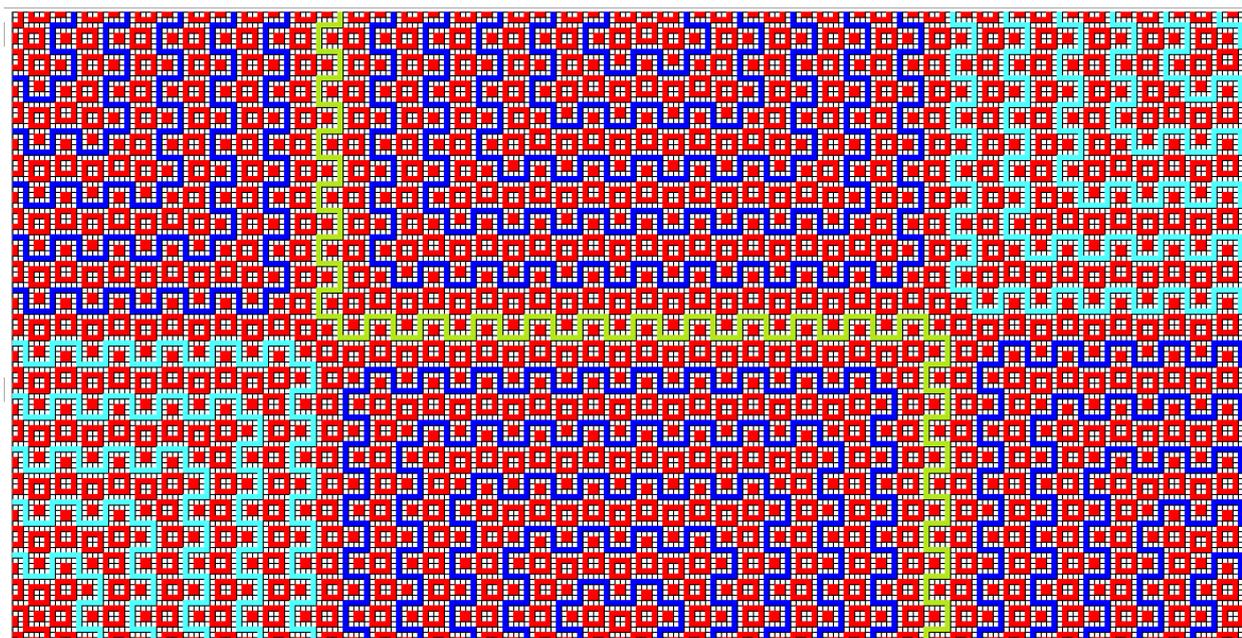


Рисунок 5 – Фрактальное изображение, размерностью 233*119 с шагом 1

Существует теория полутоновых фракталов. Для восстановления изображения, закодированного этим методом, необходимо запустить итерационный процесс, используя в качестве стартового любое изображение (соответствующего размера). Аттрактор пространства изображений и будет восстановленным изображением, которое повторяет исходное с некоторой точностью. Задача построения оптимального кода изображения при использовании фрактального сжатия, требует значительных вычислительных затрат. Простейший путь ускорения вычислений заключается в использовании различных алгоритмов сужения поиска или вообще отказе от поиска [6]. При использовании последнего алгоритма изображение разбивается на

неперекрывающиеся квадратные блоки, каждый из которых разбит на четыре одинаковых квадратных подблока. Каждый блок является доменом для своих подблоков, а подблоки - ранговыми областями. Задача кодирования изображения в этом случае сводится к проверке подобия ранговой области домену, содержащему эту область. В случае отсутствия подобия соответствующий подблок снова разбивается на четыре квадратных “подподблока” и сам становится доменом для своих подблоков.

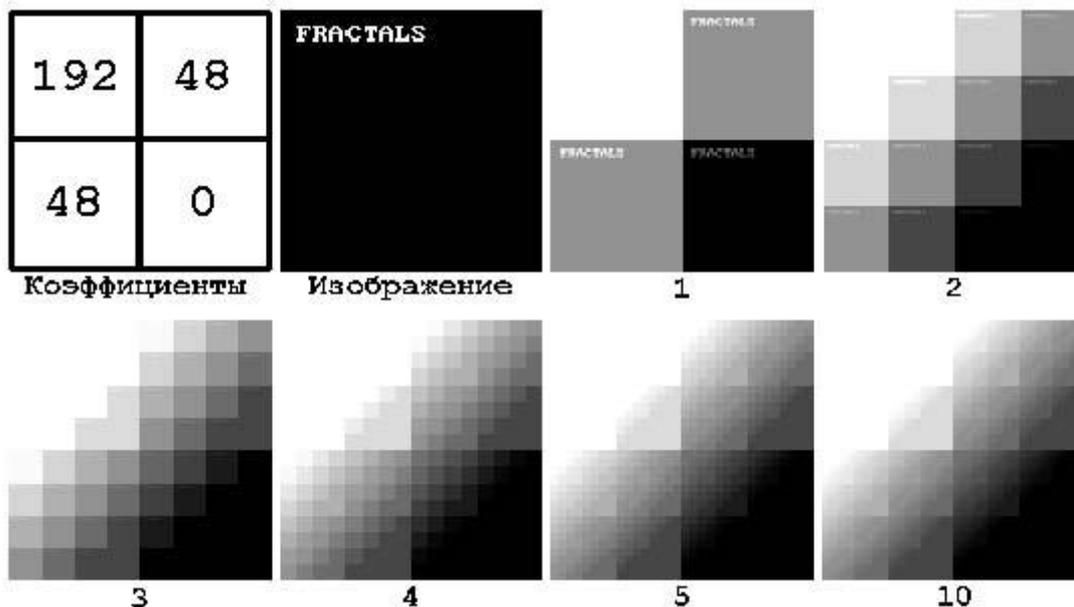


Рисунок 6 - Итерации восстановления изображения из кода [10]

Процесс разбиений продолжается до тех пор, пока очередной подблок не будет состоять из одного пиксела. Детальное описание фрактальных методов сжатия можно найти в [7,8,9].

Разработаем алгоритм сжатия основанный на [4]. Рассмотрим блок размерностью в 8x8 пикселей, причем изменению будут подвергаться сразу все пиксели на одинаковую величину. И попытаемся ограничить все возможные проходы для различных аттракторов. Логично предположить, что их количество 64, но в реальности часть из них будет совпадать и отсеется. Возьмем только половину прохода длиной в 8 пикселей.

```

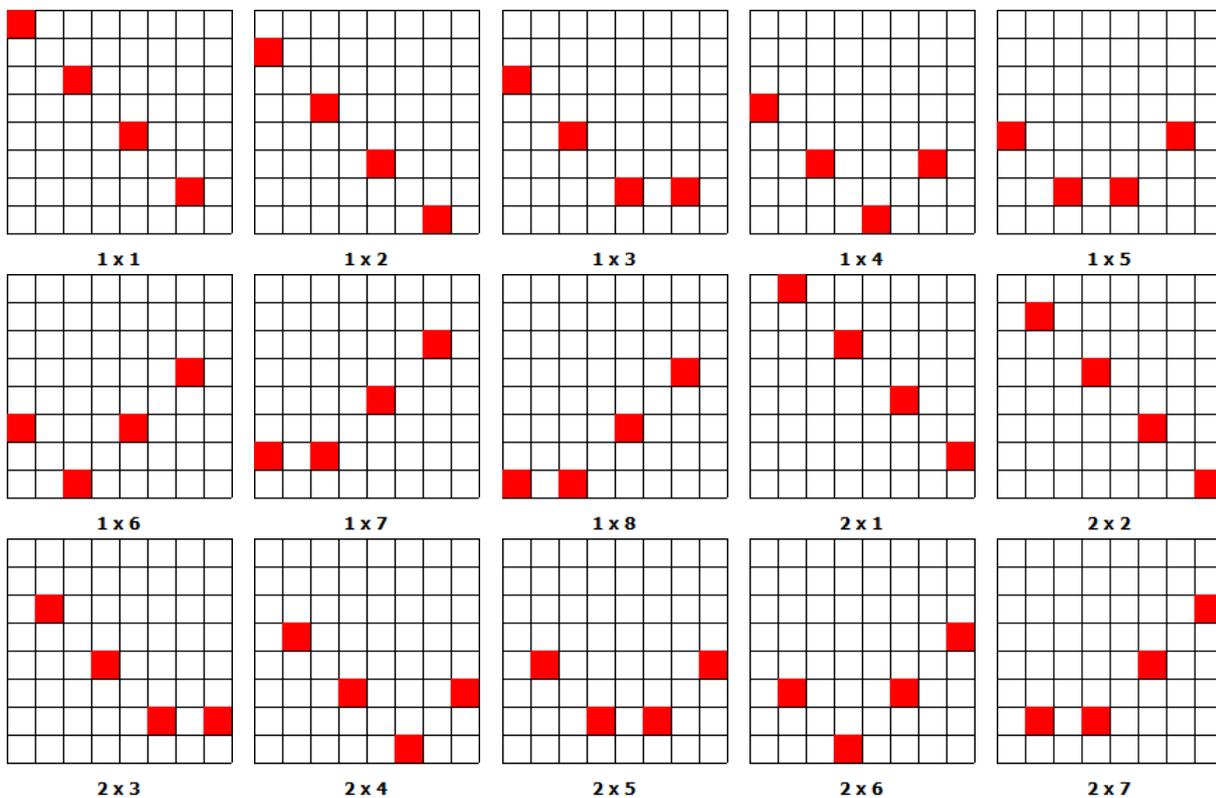
procedure TForm1.Timer1Timer(Sender: TObject);
begin
  pX:=pX+vx;
  py:=py+vy;
  if (px>nx-1) then vx:=-abs(vx);
  if (px<1) then vx:=abs(vx);
  if (py>ny-1) then vy:=-abs(vy);
  if (py<1) then vy:=abs(vy);
  inc(b0);
  if b0>nx then bitbtn1.Click;
  if (b0 mod 2=0)
  then
  begin
    p2X:=h*pX;
    p2y:=h*py;
  
```

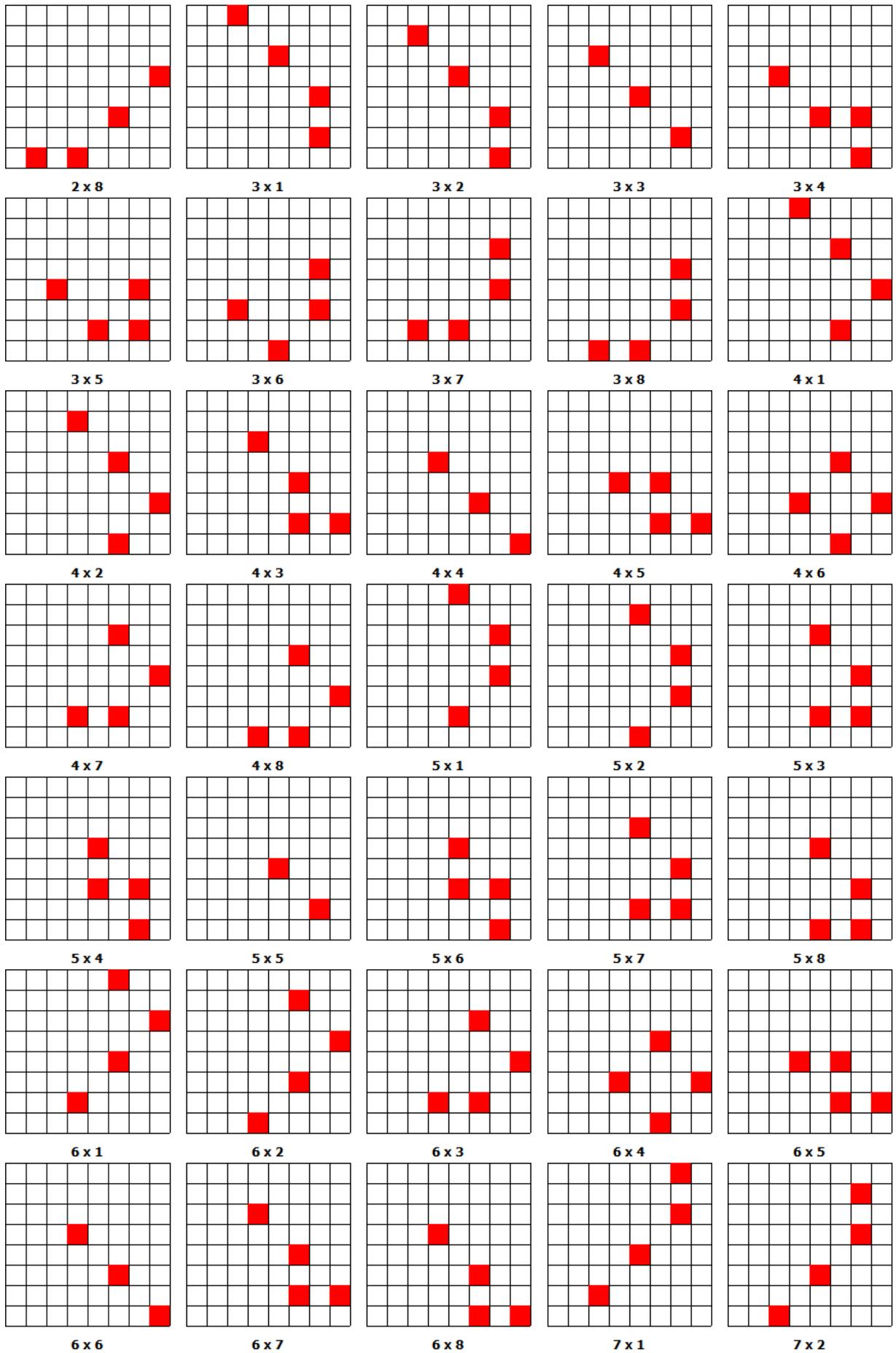
```
Zal(p2x,p2y);
image1.Picture.Bitmap:=bmp;  application.ProcessMessages;
end;
end;
```

Тогда получим следующий алгоритм:

```
procedure TForm1.Button3Click(Sender: TObject);
var ik,jk:integer;
bmp2.Width := nx*h+1;  bmp2.Height:= ny*h+30;
bmp2.Canvas.Font.Style:=[fsbold];
bmp2.Canvas.Font.Size:=10;
for Ik := 0 to 7 do
for jk := 0 to 7 do
begin
button1.Click;
pX:=ik;  pY:=jk;
vX:=1;  vY:=1;
timer1.Enabled:=true;
while timer1.Enabled do application.ProcessMessages;
b0:=0;
bmp2.Canvas.CopyRect(rect(0,0,nx*h+1,ny*h+1),bmp.Canvas,rect(0,0,nx*h+1,ny*h+1));
bmp2.Canvas.TextOut(trunc(nx*h*0.4),ny*h+10,inttostr(ik+1)+' x '+inttostr(jk+1));
bmp2.SaveToFile(inttostr(ik+1)+' x '+inttostr(jk+1)+'.bmp');
end;
end;
```

И следующую прорисовку пикселей (рис.7).





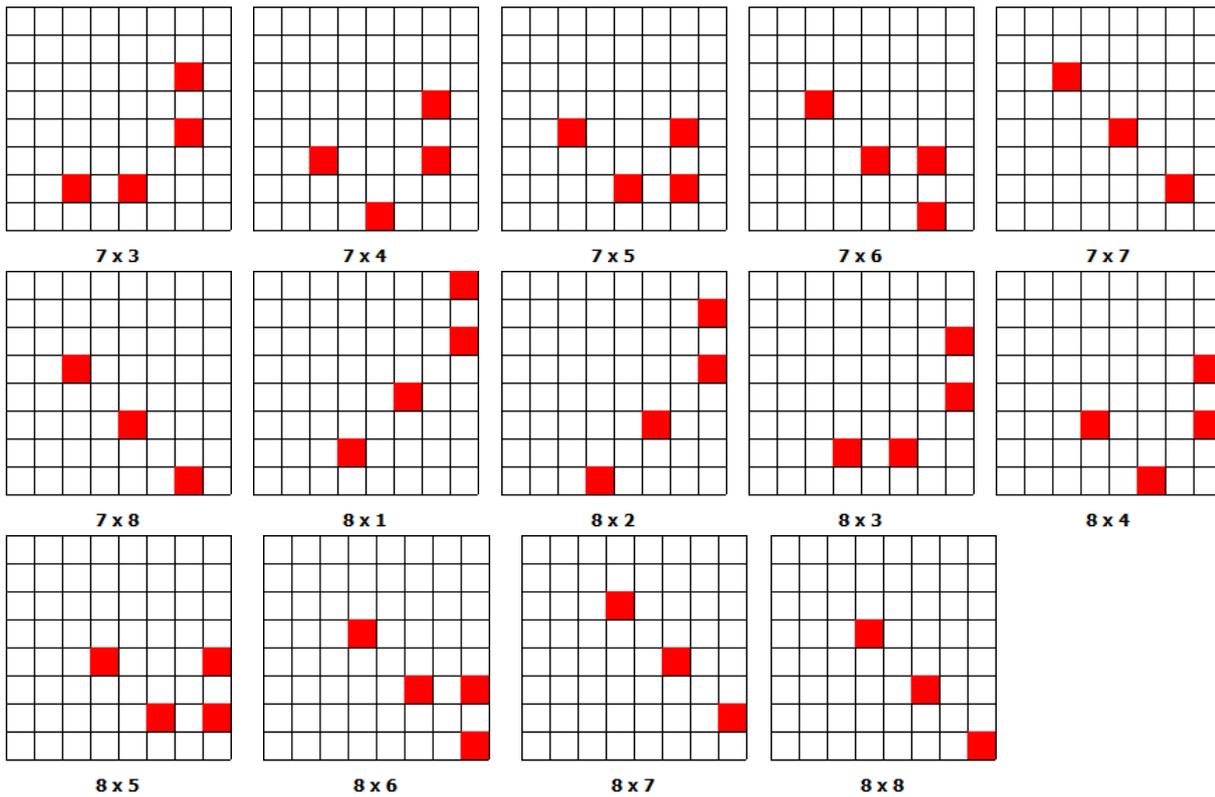


Рисунок 7 – Смещение аттрактора без изменения вектора скорости.

Причем все пиксели задействованы (рис.8).

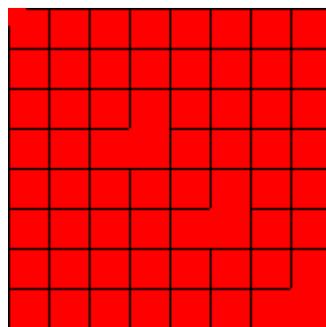


Рисунок 8 – Проверка пустых пикселей.

Определим степень наполнения пикселей при прохождении всех 64 «циклов» (рис.9).

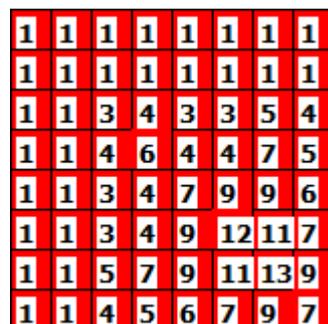


Рисунок 9 – Частота появления пикселей (длина 8).

В случае увеличения длины прохода в два раза частота увеличивается следующим образом (рис.10). Изменение вектора приводит к повороту коэффициентов.

5	9	7	6	5	4	3	1
9	19	14	11	9	5	4	1
7	14	13	12	9	6	7	4
6	11	12	13	9	7	9	5
5	9	9	9	11	12	11	6
4	5	6	7	12	17	14	7
3	4	7	9	11	14	15	9
1	1	4	5	6	7	9	7

8 x 8

Рисунок 10 – Частота появления пикселей, длина 16, вектор (1,1).

7	9	7	6	5	4	1	1
9	15	14	11	9	7	4	3
7	14	17	12	7	6	5	4
6	11	12	11	9	9	9	5
5	9	7	9	13	12	11	6
4	7	6	9	12	13	14	7
1	4	5	9	11	14	19	9
1	3	4	5	6	7	9	5

8 x 8

1	3	4	5	6	7	9	5
1	4	5	9	11	14	19	9
4	7	6	9	12	13	14	7
5	9	7	9	13	12	11	6
6	11	12	11	9	9	9	5
7	14	17	12	7	6	5	4
9	15	14	11	9	7	4	3
7	9	7	6	5	4	1	1

8 x 8

1	1	4	5	6	7	9	7
3	4	7	9	11	14	15	9
4	5	6	7	12	17	14	7
5	9	9	9	11	12	11	6
6	11	12	13	9	7	9	5
7	14	13	12	9	6	7	4
9	19	14	11	9	5	4	1
5	9	7	6	5	4	3	1

8 x 8

Рисунок 10 – Частота появления пикселей, длина 16, вектора (-1,-1), (-1,1), (1,-1).

6	11	8	7	6	5	4	1
11	23	16	13	11	7	6	1
8	16	16	16	12	9	12	7
7	13	16	19	13	11	16	9
6	11	12	13	18	21	20	11
5	7	9	11	21	29	25	13
4	6	12	16	20	25	28	17
1	1	7	9	11	13	17	13

8 x 8

11	22	16	13	11	8	6	1
22	50	35	26	22	11	9	1
16	35	32	29	22	14	18	10
13	26	29	32	22	17	24	13
11	22	22	22	29	32	30	16
8	11	14	17	32	45	38	19
6	9	18	24	30	38	42	25
1	1	10	13	16	19	25	19

8 x 8

22	43	32	27	22	17	12	1
43	95	68	53	43	23	18	1
32	68	64	60	44	29	36	19
27	53	60	67	45	35	48	25
22	43	44	45	58	65	60	31
17	23	29	35	66	93	77	37
12	18	36	48	60	76	84	49
1	1	19	25	31	37	49	37

8 x 8

Рисунок 11 – Увеличение длины, соответственно в 3, 5, 10 раз

Переходя к графике, для начала, к градациям серого, получим (рис.12). Обратная задача решается перебором при различных аттракторах и указанием минимальной длины (частоты повторения «цикла» именно с этим аттрактором). Некоторые моменты распознавания изображений и построения программы отмечены в [11-12].

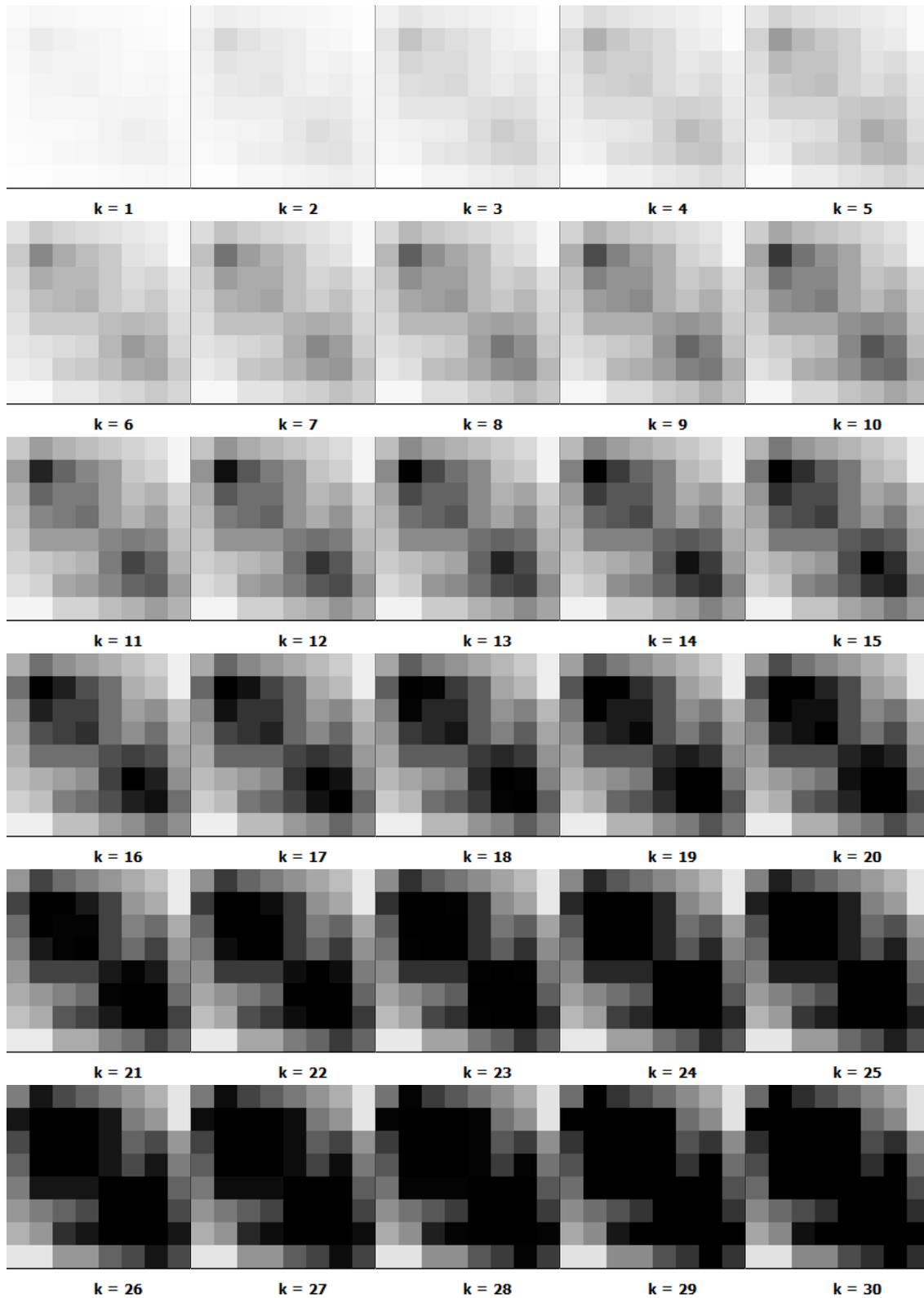


Рисунок 12 – Увеличение длины, соответственно с 1 до 30 раз

В результате заархивированное изображение сведется к последовательности аттракторов и их повторов (например):

21	14
35	12
13	18
.....	

Полученные методы могут использоваться для архивации изображений. Минимальное сжатие в 8 раз, максимальное зависит от изображения и выбора аттракторов.

Литература

1. Алгоритм сжатия изображений с потерями. [Электронный ресурс] http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B6%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B5_%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9 (Дата доступа 27.02.2014).
2. Аффинными преобразованиями. [Электронный ресурс] http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%84%D1%84%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5 (Дата доступа 27.02.2014).
3. Алгоритм фрактального сжатия. [Электронный ресурс] http://ru.wikipedia.org/wiki/%C0%EB%E3%EE%F0%E8%F2%EC_%F4%F0%E0%EA%F2%E0%EB%FC%ED%EE%E3%EE_%F1%E6%E0%F2%E8%FF (Дата доступа 27.02.2014).
4. Фракталы в простых числах. [Электронный ресурс] <http://habrahabr.ru/post/194406/> (Дата доступа 07.02.2014).
5. New kind of fractals — Fractals in relatively prime integers (coprime integers). [Электронный ресурс] <http://xcont.com/about.html> (Дата доступа 07.02.2014).
6. Dudbridge F. Fast image coding by a hierarchical fractal construction. preprint, 1994.
7. Fisher Y. Fractal image compression // SIGGRAPH'92 Course Notes. 1992.Vol.12.P.7.1-7.19.
8. Peitgen H.O., Jurgens H., Saupe D. Chaos and Fractals. Berlin: Springer-Verlag, 1992.
9. The Science of Fractal Images / Ed. H.O. Peitgen, D. Saupe. Berlin: Springer-Verlag, 1988.
10. Шабаршин А.А. Фрактальное сжатие и восстановление видеоинформации в реальном масштабе времени. [Электронный ресурс] <http://www.infocity.kiev.ua/prog/other/content/progothor023.phtml> (Дата доступа 17.02.2014).
11. Shevtsov A.N., Asanbayeva M.M. ABOUT ONE ALGORITHM OF RECOGNITION SHARPLY DISTINGUISHED OBJECTS. **ISJ Theoretical & Applied Science. №5(1), 2013.** -p.41-47 (Development of Applied Mathematics, ISPC, 30.05.2013, Taraz, Kazakhstan).
12. Shevtsov A.N., Asanbayeva M.M. ALGORITHM OF ALLOCATION OF BORDERS OF OBJECT. **ISJ Theoretical & Applied Science. №5(1), 2013.** -p.52-58 (Development of Applied Mathematics, ISPC, 30.05.2013, Taraz, Kazakhstan).

Программа на Delphi для построения фрактальных изображений

```
unit Unit1;
interface
uses
  Winapi.Windows, Winapi.Messages, System.SysUtils, System.Variants,
  System.Classes, Vcl.Graphics, Vcl.Controls, Vcl.Forms, Vcl.Dialogs, Vcl.StdCtrls,
  Vcl.Buttons, Vcl.ExtCtrls,
  Vcl.ComCtrls;
type
  TForm1 = class(TForm)
    PageControl1: TPageControl;
    TabSheet1: TTabSheet;
    Image1: TImage;
    Timer1: TTimer;
    Panel1: TPanel;
    BitBtn1: TBitBtn;
    CheckBox1: TCheckBox;
    Button1: TButton;
    Button2: TButton;
    procedure FormCreate(Sender: TObject);
    procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
  procedure Zal(x,y:integer);
    procedure Timer1Timer(Sender: TObject);
    procedure FormDestroy(Sender: TObject);
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
    procedure Button2Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;
var
  Form1: TForm1;
  nx,ny,p2x,p2y,
  px,py, x0,y0, b0,
  vx,vy,i,j,h:integer;
  bmp,bmp2:tbitmap;
implementation

{$R *.dfm}

procedure TForm1.Zal(x,y:integer);
begin
  bmp.Canvas.Brush.Color:=clred;
  bmp.Canvas.Pen.Color:=clred;
  bmp.Canvas.Pen.Width:=2;
  bmp.Canvas.MoveTo(x,y);
  if not(checkbox1.Checked) then
```

```
    bmp.Canvas.LineTo(x+h*vx,y+h*vy)
  else
    bmp.Canvas.FillRect(rect(x,y,x+h*vx,y+h*vy));
  end;

  procedure TForm1.BitBtn1Click(Sender: TObject);
  begin
    timer1.Enabled:=not(timer1.Enabled);
  end;

  procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
  begin
    timer1.Enabled:=false;
    bmp.Canvas.Brush.Color:=clwhite;
    bmp.Canvas.FillRect(rect(0,0,2000,2000));
    bmp.Canvas.Pen.Color:=clblack;
    bmp.Canvas.Pen.Width:=1;

    for I := 0 to nx do
    begin
      bmp.Canvas.MoveTo(i*h,0);
      bmp.Canvas.LineTo(i*h,(ny)*h);
    end;

    for j := 0 to ny do
    begin
      bmp.Canvas.MoveTo(0,j*h);
      bmp.Canvas.LineTo((nx)*h,j*h);
    end;
    bmp.Canvas.Brush.Color:=clred;
    bmp.Canvas.Pen.Color:=clred;
    bmp.Canvas.Pen.Width:=2;
    b0:=1;
    pX:=0;
    pY:=0;
    image1.Picture.Bitmap:=bmp;
    application.ProcessMessages;
  end;

  procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
  var ik,jk:integer;
  begin
    for Ik := 2 to 30 do
    for jk := 2 to 30 do
    begin
      nX:=ik;
      nY:=jk;
      vX:=1;
      vY:=1;
      button1.Click;
      timer1.Enabled:=true;
```

```

while timer1.Enabled do application.ProcessMessages;
  bmp2.Width := nx*h; bmp2.Height:= ny*h;
  bmp2.Canvas.CopyRect(rect(0,0,nx*h,ny*h),bmp.Canvas,rect(0,0,nx*h,ny*h));
  bmp2.SaveToFile(inttostr(ik)+ ' '+inttostr(jk)+''.bmp');
end;
end;

```

```

procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
  h:=5;

```

```

  nX:=234;

```

```

  nY:=119;

```

```

  pX:=0;

```

```

  pY:=0;

```

```

  vX:=1;

```

```

  vY:=1;

```

```

  bmp:= Tbitmap.Create;

```

```

    bmp.Width := 2000;

```

```

    bmp.Height:= 2000;

```

```

  bmp.Canvas.Brush.Color:=clred;

```

```

  bmp2:= Tbitmap.Create;

```

```

    bmp2.Width := 20;

```

```

    bmp2.Height:= 20;

```

```

  for I := 0 to nx do

```

```

  begin

```

```

    bmp.Canvas.MoveTo(i*h,0);

```

```

    bmp.Canvas.LineTo(i*h,(ny)*h);

```

```

  end;

```

```

  for j := 0 to ny do

```

```

  begin

```

```

    bmp.Canvas.MoveTo(0,j*h);

```

```

    bmp.Canvas.LineTo((nx)*h,j*h);

```

```

  end;

```

```

end;

```

```

procedure TForm1.FormDestroy(Sender: TObject);

```

```

begin

```

```

  bmp.free;

```

```

  bmp2.free;

```

```

end;

```

```

procedure TForm1.Timer1Timer(Sender: TObject);

```

```

begin

```

```

  pX:=pX+vX;

```

Размерность

Аттрактор

**Вектор направления
движения**

```

py:=py+vy;
if (px>nx-1) then vx:=-abs(vx);
if (px<1) then vx:=abs(vx);
if (py>ny-1) then vy:=-abs(vy);
if (py<1) then vy:=abs(vy);

    inc(b0);

    if b0>nx*ny-1 then bitbtn1.Click;
if (b0 mod 2=0)

then
begin
p2X:=h*pX;
p2y:=h*py;
Zal(p2x,p2y);
image1.Picture.Bitmap:=bmp;
application.ProcessMessages;
end; end;

end.

```



Приложение 2

Построение фрактальных изображений в градациях серого

```

unit Unit1;
interface
uses
  Winapi.Windows, Winapi.Messages, System.SysUtils, System.Variants,
  System.Classes, Vcl.Graphics, Vcl.Controls, Vcl.Forms, Vcl.Dialogs, Vcl.StdCtrls,
  Vcl.Buttons, Vcl.ExtCtrls, Vcl.ComCtrls;
type
  TForm1 = class(TForm)
    PageControl1: TPageControl;
    TabSheet1: TTabSheet;
    Image1: TImage;
    Timer1: TTimer;
    Panel1: TPanel;
    BitBtn1: TBitBtn;
    CheckBox1: TCheckBox;
    Button1: TButton;
    Button2: TButton;
    Button3: TButton;
    CheckBox2: TCheckBox;
  procedure FormCreate(Sender: TObject);
  procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
  procedure Zal(x,y:integer);
  procedure Timer1Timer(Sender: TObject);
  procedure FormDestroy(Sender: TObject);
  procedure Button1Click(Sender: TObject);

```

```

    procedure Button2Click(Sender: TObject);
    procedure Button3Click(Sender: TObject);
private
    { Private declarations }
public
    { Public declarations }
end;
type aa=array[0..100,0..100] of integer;
var
    Form1: TForm1;
    a:aa;
    nx,ny,p2x,p2y,
    px,py, x0,y0,  b0,
    vx,vy,i,j,h,k:integer;
    bmp,bmp2:tbitmap;
    b:boolean;
implementation

{$R *.dfm}
procedure TForm1.Zal(x,y:integer);
begin
    bmp.Canvas.Brush.Color:=clred;
    bmp.Canvas.Pen.Color:=clred;
    if not(checkbox1.Checked) then
        bmp.Canvas.LineTo(x+h*vx,y+h*vy)
    else
        bmp.Canvas.FillRect(rect(x,y,x+h,y+h));
end;

procedure TForm1.BitBtn1Click(Sender: TObject);
begin
    timer1.Enabled:=not(timer1.Enabled);
end;

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
    timer1.Enabled:=false;
    bmp.Canvas.Brush.Color:=clwhite;
    if checkbox2.Checked then
        bmp.Canvas.FillRect(rect(0,0,2000,2000));
    bmp.Canvas.Pen.Color:=clblack;
    bmp.Canvas.Pen.Width:=1;
    for I := 0 to nx do
        begin
            bmp.Canvas.MoveTo(i*h,0);
            bmp.Canvas.LineTo(i*h,(ny)*h);
        end;
    for j := 0 to ny do
        begin
            bmp.Canvas.MoveTo(0,j*h);
            bmp.Canvas.LineTo((nx)*h,j*h);
        end;
end;

```

```

end;
bmp.Canvas.Brush.Color:=clred;
bmp.Canvas.Pen.Color:=clred;
bmp.Canvas.Pen.Width:=2;
  b0:=1;
pX:=0;
pY:=0;
image1.Picture.Bitmap:=bmp;
application.ProcessMessages;
end;

procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
var ik,jk:integer;
begin
for Ik := 2 to 30 do for jk := 2 to 30 do
begin
nX:=ik; nY:=jk;
vX:=1; vY:=1;
button1.Click;
timer1.Enabled:=true;
while timer1.Enabled do application.ProcessMessages;
  bmp2.Width := nx*h; bmp2.Height:= ny*h;
bmp2.Canvas.CopyRect(rect(0,0,nx*h,ny*h),bmp.Canvas,rect(0,0,nx*h,ny*h));
bmp2.SaveToFile(inttostr(ik)+' x '+inttostr(jk)+'.bmp');
end; end;

procedure TForm1.Button3Click(Sender: TObject);
var cc, ik,jk:integer;
begin
bmp2.Width := nx*h+1; bmp2.Height:= ny*h+30;
bmp2.Canvas.Font.Style:=[fsbold];
bmp2.Canvas.Font.Size:=10;

for Ik := 0 to 7 do for jk := 0 to 7 do
begin
button1.Click;
pX:=ik; pY:=jk;
vX:=1; vY:=1;
timer1.Enabled:=true;
while timer1.Enabled do application.ProcessMessages;
b0:=0;
bmp2.Canvas.CopyRect(rect(0,0,nx*h+1,ny*h+1),bmp.Canvas,rect(0,0,nx*h+1,ny*h+1))
;
bmp2.Canvas.TextOut(trunc(nx*h*0.4),ny*h+10,inttostr(ik+1)+' x '+inttostr(jk+1));
bmp2.SaveToFile(inttostr(ik+1)+' x '+inttostr(jk+1)+'.bmp');
end;
for k:=1 to 30 do begin
for Ik := 0 to 7 do for jk := 0 to 7 do
begin
cc:=255-a[ik,jk]*k ;
if cc<0 then cc:=0;

```

```

bmp2.Canvas.Brush.Color:=rgb(cc,cc,cc);
bmp2.Canvas.FillRect(rect(ik*h,jk*h,(ik+1)*h,(jk+1)*h));
bmp2.Canvas.Brush.Color:=clwhite;
bmp2.Canvas.TextOut(trunc(nx*h*0.4),ny*h+10,' k = '+inttostr(k)+' ');
end;
bmp2.SaveToFile(inttostr(k)+'_.bmp');
end;
end;

procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
h:=20;
nX:=8; nY:=8; pX:=3; pY:=2; vX:=1; vY:=1;
bmp:= Tbitmap.Create;
    bmp.Width := 2000;    bmp.Height:= 2000;
bmp.Canvas.Brush.Color:=clred;
bmp2:= Tbitmap.Create;
    bmp2.Width := 20;    bmp2.Height:= 20;
for I := 0 to nx do
begin
bmp.Canvas.MoveTo(i*h,0);
bmp.Canvas.LineTo(i*h,(ny)*h);
end;
for j := 0 to ny do
begin
bmp.Canvas.MoveTo(0,j*h);
bmp.Canvas.LineTo((nx)*h,j*h);
end;end;

procedure TForm1.FormDestroy(Sender: TObject); begin bmp.free; bmp2.free; end;
procedure TForm1.Timer1Timer(Sender: TObject);
begin
    inc(b0);
if b0>nx*2 then bitbtn1.Click;
if (b0 mod 2=0) then
begin
p2X:=h*pX;
p2y:=h*py;
Zal(p2x,p2y);
inc(a[px,py]);
image1.Picture.Bitmap:=bmp; application.ProcessMessages;
end;
pX:=pX+vX; py:=py+vY;
if (px>=nx-1) then vx:=-abs(vx);
if (px<=0) then vx:=abs(vx);
if (py>=ny-1) then vy:=-abs(vy);
if (py<=0) then vy:=abs(vy);
end;
end.

```

SECTION 4. Computer science, computer engineering and automation.

Korneev Andrey Mastislavovich

associate professor

Lipetsk state technical university, Russia

weenrok@mail.ru

Mirsaitov Gregory Rashitovich

undergraduate student

Lipetsk state technical university, Russia

mirsaitov31@yandex.ru

Devin Alexander Pavlovich

post-graduate student

Lipetsk state technical university, Russia

devin-ap@outlook.com

Knjasev Maxim Andreyevich

undergraduate student

Lipetsk state technical university, Russia

magmel.programmer@gmail.com

**FUNCTIONAL STRUCTURE OF THE AUTOMATED SYSTEM OF THE CHOICE
OF OPTIMUM PRODUCTION MODES**

***Abstract:** Functional structure of the automated system selection of optimum production modes is described in this article. By the example of beer enterprise the basic methods of designing such systems are reviewed. The main stages of beer production are named and technological processes are determined.*

***Key words:** automated system, optimal regimes, discrete process, modeling of technological processes.*

Due to the competition extension, the quality of production comes out on top, and, therefore, the quality of technology. Profitability of any production, steady providing the set indicators of quality are hard to achieve without the automated control of technology and flexible management of it. Due to the lack of the theoretical models, which reflect connection of technology with quality, the models received on the basis of empirical data are usually used. Complexity of production processes allows to assume that connection between technology factors and output properties (and value of each factor can influence a greater or lesser extent for the outcome characteristics) can have difficult structure.

The developed automated system of a choice of optimum production modes allows to receive production coming most nearer to set quality by change of technological conditions of processing of a semi-product at the subsequent stages on the basis of information on previous technology. This system provides not only the problem decision of a choice of optimum technology, but also modeling of technological processes, their statistical analysis.

Heterogeneity of the equipment and rigging of the modern enterprise, diversity of technological preparation, production make a choice of optimum methods and sequence of production impossible without use of the automated systems of technological preparation of production, especially at design of technological processes.

As an example we will take the enterprise for production of beer. As the production technology of beer is that initial materials turn into a ready-made product for some main technological stages including giving of raw materials and crushing, jam preparation, a jam filtration, cooking of a mash, cooling of a mash, mash fermentation, a filtration of beer and necessity of establishment of connection between technology and final characteristics is an important task.

Besides, because the production technology is set by the indication of ranges of the technology factors influencing final properties of production, the problem of a choice of optimum technology is reduced to finding of these ranges in the considered technological space guarantees obtaining demanded characteristics. For the solution the criterion of communication information of technology and characteristics of the finished goods, counted on the basis of experimental data is used. Physical and chemical characteristics of production,

density, chromaticity, the content of alcohol, contents CO2 are the most part of indicators of quality of beer regulated by standards. They depend on factors of technology and are formed at all stages. Lack of unambiguous functional dependences between factors of technology and indicators of quality of ready beer, existence of the random variables influencing technological process and final properties, have resulted in need of technology specifying in the form of the competent intervals for each factor.

Researches showed that level of output properties is defined by values of the chosen ranges, and for obtaining high consumer characteristics it is necessary to solve a problem of a choice of optimum ranges for technology factors. For this purpose it is necessary to pick up criterion by means of which it is possible to allocate the borders of each factor allowing with the maximum probability to receive demanded properties. As criterion for the solution of an objective the measure of information quality who allows to consider probability of hit in studied range at existing technology is used, and also includes information, about efficiency of technological modes which didn't get to studied range. Considering various and comparing them by means of the chosen criterion, it is possible to allocate such technology for which it will have the maximum value.

Production of beer refer to a class of the continuous and discrete. It means that the portion of production which is processed by sequence of technological units can be allocated separately. Tracking movement of every portion and change of its physical and chemical properties can be carried out. On the other hand the majority of units work in continuous process during which in it separate portions of production are consistently set. Continuous and discrete nature of process of production of beer demands the accounting of its specific features in a projected control system.

The ready-made product of any production is delivered to consumers according to requirements of GOST (a set of state technical standards), branch and intersectoral specifications, and also intra factory specifications (enterprise standards), which regulate requirements to a semi-product by its transfer from one shop in another for the subsequent stage.

Main stages of technological process of beer production:

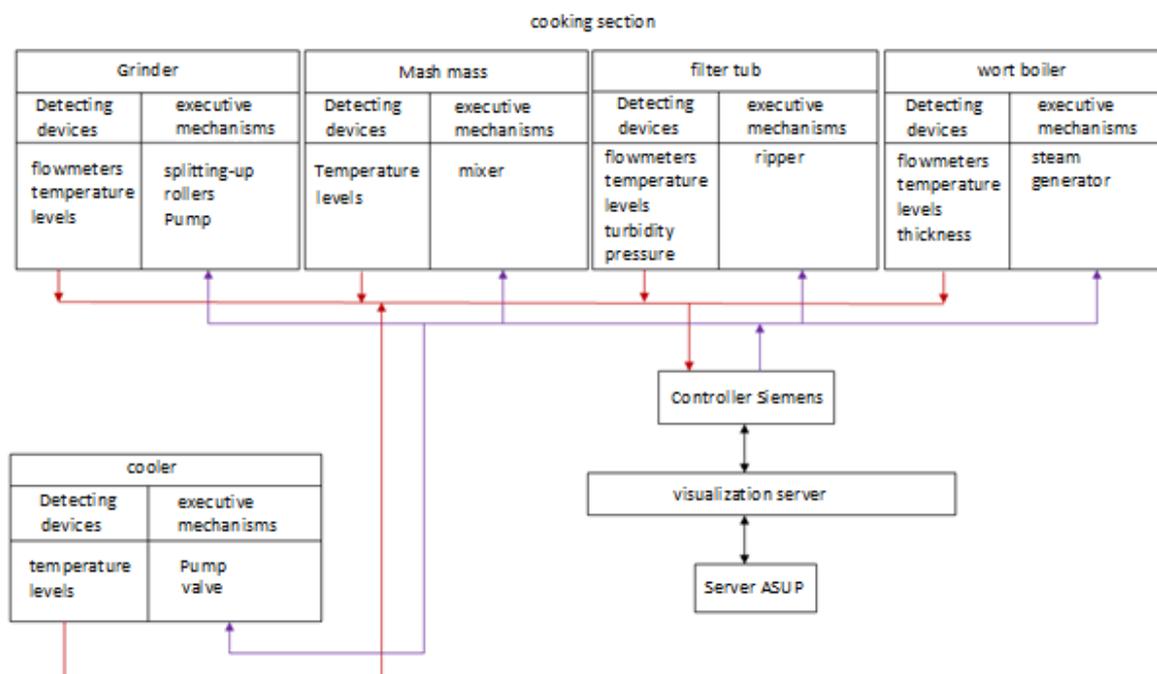


Figure 1 - Block diagram of cooking section.

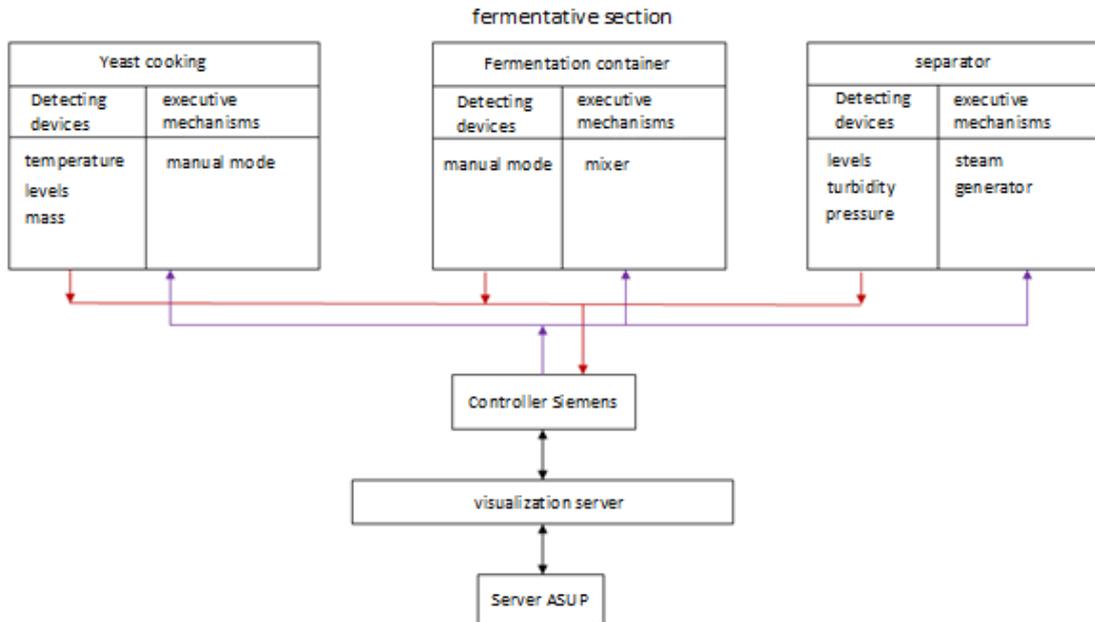


Figure 2 - Block diagram of fermentative section.

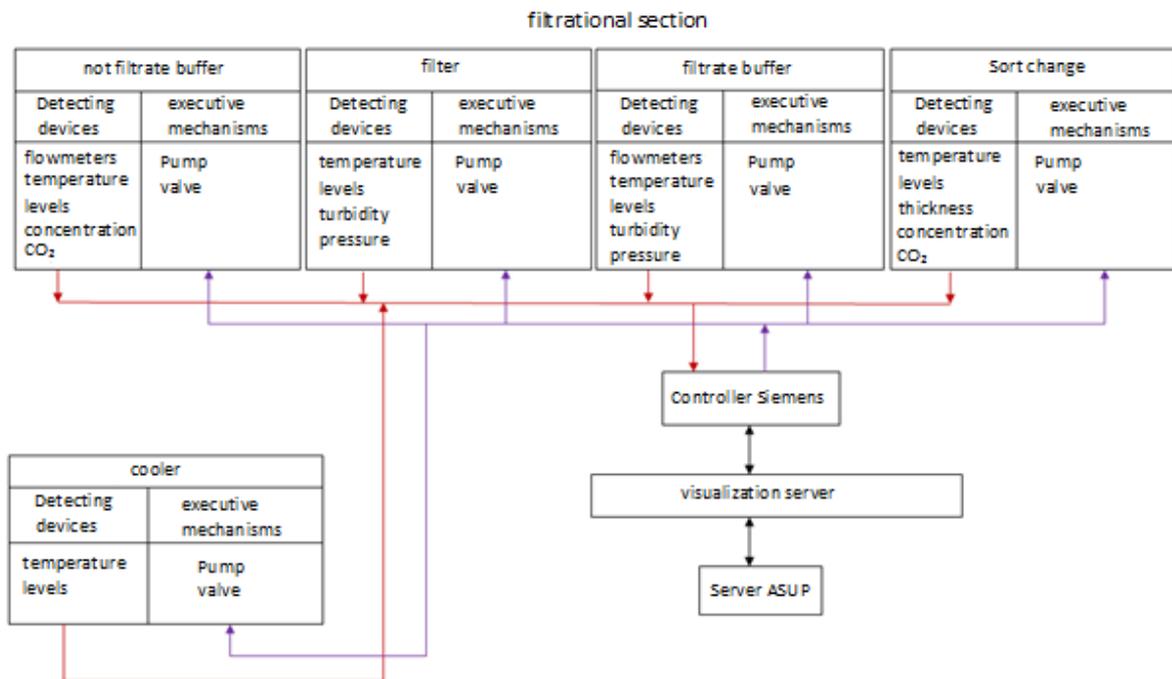


Figure 3 - Block diagram of filtrational section.

According to specific aims and problems of management the following functional subsystems have to be a part of the developed automated system:

- subsystem of input of basic data;
 - provides opening of files of databases and reading necessary information (standards for the weekend properties);
 - provides check of a correctness, logical integrity of the loaded data;

- realizes formation of initial approach of technological borders on the basis of only a few data;
- subsystem of calculation of criterion of an assessment technology;
 - calculation of criterion of an assessment technology, based on use of uncertainty (entropy) of connection between realization of the production technology and final quantities;
 - calculation of criterion of an assessment of the technology, based on use of uncertainty (entropy) of connection between realization of the production technology and final properties with penal coefficients;
 - calculation of criterion of an assessment of the technology, considering splitting output properties of end products on quality categories;
- subsystem of rough control of technological borders;
 - realizes algorithm of a range assessment of quality (such borders of ranges are made for each factor that the same number of measurements got to each of them) and ways of division of technological space;
 - realizes algorithm of simultaneous division of technological space of all factors on equal parts and its conditions, and, therefore, and an optimality of received N - a measured subspace;
 - provides search of optimum technological borders with different methods;
- subsystem of basic technological space definition
 - provides the analysis of the optimum technological subspaces revealed at a stage of rough control, for the purpose of the best usage – basic (within the chosen criterion) at the subsequent stage of optimization of technological borders; as a result, the best ranges are made for each factor at this stage;
- subsystem of exact control of technological borders;
 - realizes algorithm of correction of the chosen basic technology (shift of borders);
- subsystem of formation of results;
 - provides representation of results of work of system in the look clear and user-friendly (schedules, histograms, tables).

The structure of a control system is presented by technological process in figure 4.

The developed automated system of a choice of optimum modes of production of beer allows to carry out function of the assistant in situations of emergence of defects. This function consists in issue of recommendations about transfer of beer to other sort (on one of fabrication stages), more suitable for this structure and characteristics. The content of alcohol or chromaticity can be examples.

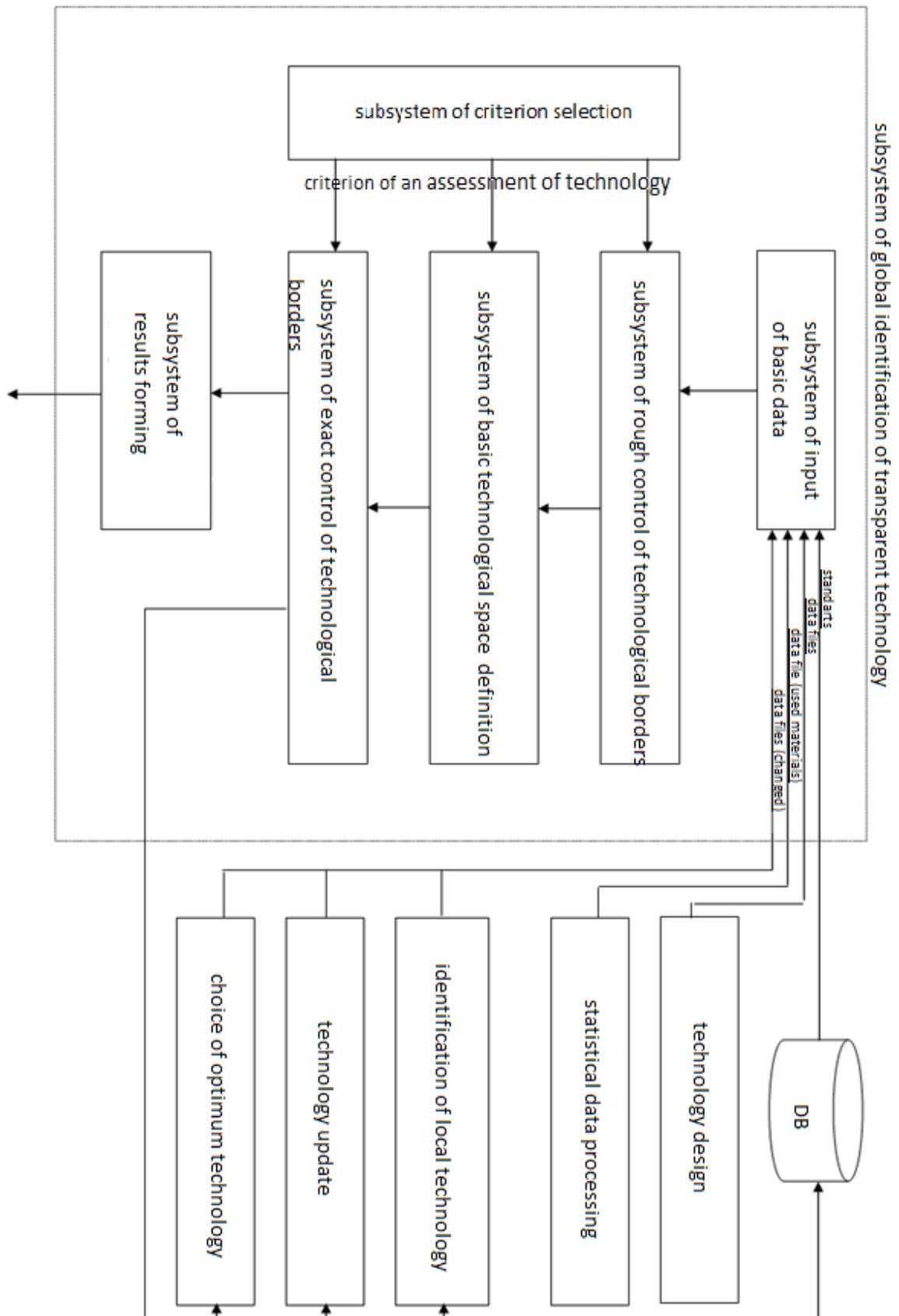


Figure 4 - Functional structure of system.

Bibliography

1. Корнеев А.М., Блюмин С.Л., Сметанникова Т.А. Численные методы поисковой оптимизации дискретных клеточно-иерархических систем [Текст] / Корнеев А.М., Блюмин С.Л., Сметанникова Т.А. // Вести высших учебных заведений Черноземья. – 2013. – №3. – С. 21-26.
2. Korneev A.M., Abdullah L.S. Automated system for the design process and the generation of technological information // International Scientific Journal, Theoretical & Applied Science. «Advances in techniques & technologies», Milan, Italy. - №10, 2013. с. 41-44.
3. Korneev A.M., Al-Saeedi F.A., Al-Sabry G.M., Smetannikova T.A., Nagi A.M. Discrete modeling of complex manufacturing systems // International Scientific Journal, Theoretical & Applied Science. «Economy, technology, education and prospects for 2014», Malmö, Sweden. - №1, 2014. с. 32- 35.
4. Korneev A.M., Veselovskaya N.A., Ivanov A.V. Statistical estimation of irregular form technologic space on 2n-trees basis// Proceedings of the 4rd International Academic Conference «Applied and Fundamental Studies» Vol. I ,St. Louis, Missouri, USA . 2013,с.199-202.
5. Korneev A.M., Ziyautdinov V.S., Zolotareva T.A., Smetannikova T.A. The description of a technology with using iterative networks // "Science, Technology and Higher Education" 2nd international scientific conference, Vol. II, Westwood, Canada, 2013, p.159 - 163.
6. Корнеев, А.М. Использование итеративных цепей для описания многостадийных пространственно-распределенных производственных систем [Текст]/ А.М. Корнеев, В.Н. Малыш, Т.А. Сметанникова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Инженерные исследования. – 2012. – №2. – С. 78-84.
7. Корнеев, А.М. Методы идентификации сквозной технологии производства металлопродукции [Текст]: монография / А.М. Корнеев; Липецкий государственный педагогический университет. – Липецк: ЛГПУ, 2009. – 286 с.
8. Корнеев А.М., Мирошникова Т.В. Методика поиска оптимальных границ факторов сквозной технологии. Системы управления и информационные технологии. 2008, №3(33), с.93-96.
9. Блюмин С.Л., Корнеев А.М. Дискретное моделирование систем автоматизации и управления [Текст]: Монография; Липецкий эколого-гуманитарный институт. – Липецк: ЛЭГИ, 2005, - 124 с.
10. Кузнецов Л.А., Корнеев А.М. Автоматизированная система выбора оптимальной технологии производства проката. - Известия вузов. Черная металлургия, 1994, №5, с.45-48.

SECTION 4. Computer science, computer engineering and automation.

Korneev Andrey Mastislavovich

doctor of technical Sciences, associate Professor,
Lipetsk state technical University, Russia
weenrok@mail.ru

Butakov Valentin Valentinovich

student
Lipetsk state technical University, Russia
butakovv@gmail.com

Filatov Anton Alexandrovich

student
Lipetsk state technical University, Russia
positron48@gmail.com

DISCRETE-VARIABLE MODELING OF TECHNOLOGICAL PROCESS

***Abstract:** Presents a methodology that allows to present technological process in the form of cells, each of which corresponds to one technological unit or redistribution. Detailing the form of inputs, States, and the outputs specifications of raw materials, technological parameters and properties of the finished products, you can simulate the processing technology of all types of products. The use of machines and iterative chains will describe any complex process and manage technology.*

***Key words:** discrete cellular-hierarchical systems, automatic, iterative chains, structural modeling, technology, alphabet machine, atomicity alphabet, Jegalkin polynomial.*

УДК 62.529

ДИСКРЕТНО-АГРУМЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

***Аннотация:** Представлена методика, позволяющая представить технологический процесс в виде клеток, каждая из которых соответствует отдельному технологическому агрегату или переделу. Описав в виде входов, состояний и выходов характеристики сырья, технологических параметров и свойств готовой продукции, можно моделировать технологии обработки любых видов продукции. Использование автоматов, итеративных цепей позволит описать любой сложный технологический процесс и осуществлять управление технологией.*

***Ключевые слова:** дискретные клеточно-иерархические системы, автомат, итеративные цепи, структурное моделирование, технология, алфавит автомата, значность алфавита, полином Жегалкина.*

Любой сложный технологический процесс состоит технологических стадий обработки продукции. Каждую из технологических операций можно представить в виде клеток, описанных в виде входов и выходов (параметры сырья, технологические факторы, свойства готовой продукции). Тогда модель технологического процесса можно представить в виде итеративной цепи [1; 2].

Итеративная цепь – это композиция неоднородных клеток (автоматов) различной степени сложности, имеющих последовательное соединение, в которых внутренние выходы предыдущих клеток соединяются с внутренними входами последующих клеток. Дискретная клеточно-иерархическая система – это система

многоуровневой структуры, представляющая собой композицию сложных автоматов, которые разбиваются на отдельные элементарные автоматы (клетки), формирующие итеративные цепи [3].

Автомат, который описывает дискретную клеточно-иерархическую систему, моделируется внутренними цепями клеток, причем каждая такая клетка из внутренней цепи моделирует некоторую стадию обработки дискретной клеточно-иерархической системы. Любой автомат в цепи i -того уровня $S(i)$ дискретной клеточно-иерархической системы может быть представлен в виде итеративной цепи $i+1$ -го уровня, при этом входы итеративной цепи являются входами данного автомата, а выходы – выходами данного автомата [4]. На рис.1 представлен синтез внутренних итеративных цепей.

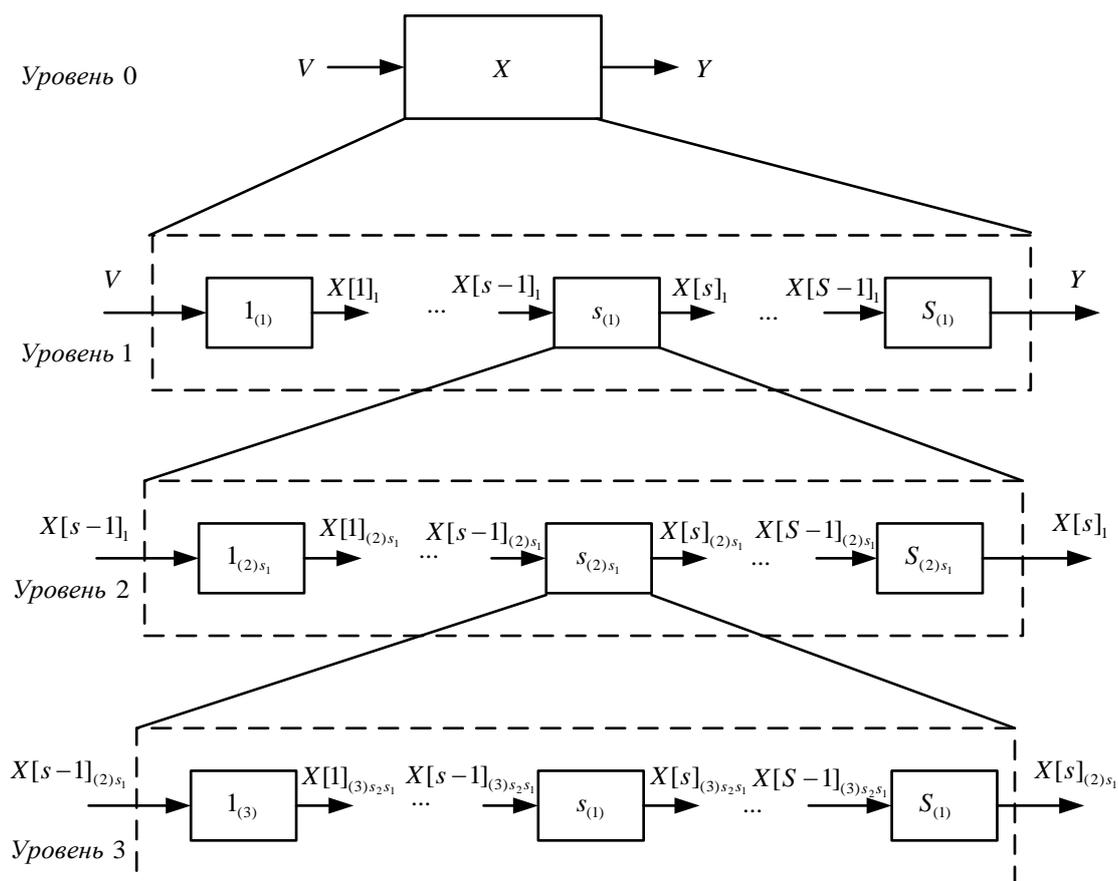


Рисунок 1 - Дискретная клеточно-иерархическая система

На вход в первую клетку внутренней цепи подаются данные о факторах, реализованных на предшествующей стадии обработки (предыдущей клетки внешней цепи). На вход в последующие клетки внутренней цепи подаются факторы, реализованных в предыдущей клетки внутренней цепи.

Для каждой клетки, описывающей технологическую операцию на некотором агрегате, определяется свое уравнение перехода:

$$\begin{bmatrix} x_{s_k 1} \\ \dots \\ x_{s_k m_s} \end{bmatrix} = f \begin{bmatrix} x_{(s-1)_k 1} \\ \dots \\ x_{(s-1)_k m_{s-1}} \end{bmatrix}, \quad (1)$$

где m_s - количество внутренних выходов S_k -й клетки .

Если имеется N технологических факторов, а каждый фактор разбивается на K интервалов, то будет получено $L = K^N$ различных комбинаций всего комплекса технологических факторов. Все комбинации интервалов технологических факторов можно представить в виде кортежей вида: (k_1, \dots, k_n) , $k_i \in K_i$, где k_i - номер интервала i -того технологического фактора, K_i - множество интервалов, на которые разбит диапазон изменения i -того технологического фактора [5; 6].

Диапазон изменения выходного свойства разбивается три (в общем случае) интервала: интервал, регламентированный ГОСТ; интервал со значениями ниже ГОСТ; интервал со значениями выше ГОСТ.

Для каждого технологического подпространства определяется количество n_i попадания опытов U_i в данное технологическое подпространство, а также частоту попаданий выходных свойств y в каждый интервал y_i диапазона изменения выходного свойства (показателя качества). Результаты описания технологических подпространств показаны в табл.1.

Таблица 1

Описание технологических подпространств

Технологическое подпространство, T_i	Кортеж интервалов технологических факторов	количество попадания опытов, n_i	частота попадания в интервалы выхода, y			
			y_1	y_2	\dots	y_m
T_1	(k_{11}, \dots, k_{1n})	n_1	n_{11}	n_{12}	\dots	n_{1m}
T_2	(k_{21}, \dots, k_{2n})	n_2	n_{21}	n_{21}	\dots	n_{2m}
\dots	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots
T_L	(k_{L1}, \dots, k_{Ln})	n_L	n_{L1}	n_{L2}	\dots	n_{Lm}

Закодируем все технологические пространства и все интервалы выходного свойства (показателя качества) своими кодами в порядке возрастания двоичного кода. Размер двоичного кода: $B = \min\{n \mid L \leq 2^n\}$, где L - количество технологических подпространств. Результаты кодирования представлены в табл.2.

Таблица 2

Кодирование технологических подпространств

Технологическое подпространство, T_i	Кортеж интервалов технологических факторов	Код технологического подпространства, B	Интервал выхода, y	Код интервала выхода, y
T_1	(k_{11}, \dots, k_{1n})	0000	y'_1	10
T_2	(k_{21}, \dots, k_{2n})	0001	y'_2	11
\dots	\dots	\dots	\dots	\dots
T_L	(k_{L1}, \dots, k_{Ln})	1100	y'_L	01

Состояния и выходы получившегося автомата удобно описать с помощью полинома Жегалкина:

$$P(X_1, \dots, X_2) = a \oplus a_1 X_1 \oplus a_2 X_2 \oplus \dots \oplus a_B X_B \oplus a_{12} X_1 X_2 \oplus a_{13} X_1 X_3 \oplus \dots \oplus a_{1..B} X_1 \dots X_B$$

Полиномы Жегалкина составляются для каждого двоичного бита кода выхода автомата. Эти полиномы содержат зависимости двоичного бита кода выхода автомата от кода текущего состояния автомата (текущее технологическое подпространство).

Построим модель этапа технологического процесса. Имеются статистические данные о данном этапе. Исследуются 3 технологических фактора, а диапазон изменения каждого фактора от минимального до максимального значения разбивается на 3 интервала. Также, диапазон изменения контролируемого выходного свойства от минимального до максимального значения разбивается на 2 интервала. Первый интервал – интервал, предусмотренный ГОСТ. Второй интервал – значения выходного свойства, не предусмотренные ГОСТ.

Закодируем все технологические пространства в двоичном коде [9; 10]. Размер двоичного кода, которым кодируются технологические подпространства определяется по формуле: $B = \min\{n \mid 27 \leq 2^n\} = 1$. Пример кодирования представлен в табл.3.

Таблица 3

Пример кодирования технологических подпространств

Номера интервалов технологических факторов			Код технол. подпространства	Частота попадания в интервалы качества		Код интервала качества
Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3		Интервал 0	Интервал 1	
1	1	1	00000	0	1	1
1	2	1	00001	0,6	0,4	0
2	2	1	00010	0,44	0,56	1
3	2	1	00011	0,69	0,31	0
1	3	1	00100	1	0	0
2	3	1	00101	0,7	0,3	0
3	3	1	00110	0,46	0,54	1
2	1	2	00111	0	1	1
1	2	2	01000	0,5	0,5	0
2	2	2	01001	0,65	0,35	0
3	2	2	01010	0,54	0,46	0
1	3	2	01011	0,57	0,43	0
2	3	2	01100	0,57	0,42	0
3	3	2	01101	0,54	0,46	0
2	2	3	01110	0,29	0,71	1
3	2	3	01111	0,67	0,33	0
2	3	3	10000	0,7	0,3	0
3	3	3	10001	0,43	0,57	1

Полином Жегалкина для кода интервала выходного свойства от битов кода технологического подпространства имеет вид:

$$P(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5) = a_{00000} \oplus a_{00001} X_1 \oplus a_{00010} X_2 \oplus a_{00011} X_1 X_2 \oplus a_{00100} X_3 \oplus a_{00101} X_1 X_3 \oplus \\ \oplus a_{00110} X_2 X_3 \oplus a_{00111} X_1 X_2 X_3 \oplus a_{01000} X_4 \oplus a_{01001} X_1 X_4 \oplus a_{01010} X_2 X_4 \oplus a_{01011} X_1 X_2 X_4 \oplus \\ \oplus a_{01100} X_3 X_4 \oplus a_{01101} X_1 X_3 X_4 \oplus a_{01110} X_2 X_3 X_4 \oplus a_{01111} X_1 X_2 X_3 X_4 \oplus a_{10000} X_5 \oplus a_{10001} X_1 X_5 \oplus \\ \oplus a_{10010} X_2 X_5 \oplus a_{10011} X_1 X_2 X_5 \oplus a_{10100} X_3 X_5 \oplus a_{10101} X_1 X_3 X_5 \oplus a_{10110} X_2 X_3 X_5 \oplus a_{10111} X_1 X_2 X_3 X_5 \oplus \\ \oplus a_{11000} X_4 X_5 \oplus a_{11001} X_1 X_4 X_5 \oplus a_{11010} X_2 X_4 X_5 \oplus a_{11011} X_1 X_2 X_4 X_5 \oplus a_{11100} X_3 X_4 X_5 \oplus \\ \oplus a_{11101} X_1 X_3 X_4 X_5 \oplus a_{11110} X_2 X_3 X_4 X_5 \oplus a_{11111} X_1 X_2 X_3 X_4 X_5.$$

Методом треугольника найдем коэффициенты полинома Жегалкина:

$$a_{00000} = 1 \quad a_{00001} = 1 \quad a_{00010} = 0 \quad a_{00011} = 0 \quad a_{00100} = 1 \quad a_{00101} = 1 \quad a_{00110} = 1 \quad a_{00111} = 0 \quad a_{01000} = 1 \\ a_{01001} = 1 \quad a_{01010} = 0 \quad a_{01011} = 0 \quad a_{01100} = 1 \quad a_{01101} = 1 \quad a_{01110} = 0 \quad a_{01111} = 1 \quad a_{10000} = 1 \quad a_{10001} = 0$$

Остальные коэффициенты равны 0, так как не все входные комбинации полинома Жегалкина используются и значения этих коэффициентов для моделирования не играют роли.

Значит, полином Жегалкина, описывающий зависимость бита кода интервала выходного свойства от битов кода технологического подпространства имеет вид:

$$P(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5) = 1 \oplus X_1 \oplus X_3 \oplus X_1 X_3 \oplus X_2 X_3 \oplus X_4 \oplus X_1 X_4 \oplus X_3 X_4 \oplus X_1 X_3 X_4 \oplus \\ \oplus X_1 X_2 X_3 X_4 \oplus X_5,$$

где X_1, \dots, X_5 - биты кода технологического подпространства.

Таким образом, имеем модель этапа технологического процесса в виде автомата. Каждому коду технологического подпространства ставится в однозначное соответствие символ алфавита состояния автомата. Аналогично, каждому коду выходного свойства (критерия качества) ставится в однозначное соответствие символ алфавита выхода автомата. Таблица переходов для автомата задается в виде полинома Жегалкина.

Список литературы

1. Корнеев, А.М. Дискретное моделирование систем автоматизации и управления [Текст]: Монография / С.Л. Блюмин, А.М. Корнеев. – Липецк: ЛЭГИ, 2005. – 132 с.
2. Корнеев, А.М. Использование итеративных цепей для описания многостадийных пространственно-распределенных производственных систем [Текст]/ А.М. Корнеев, В.Н. Малыш, Т.А. Сметанникова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Инженерные исследования, 2012. – №2. – С. 78-84.
3. Корнеев А.М. Структурное моделирование и поисковая оптимизация дискретных клеточно-иерархических систем. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук.
4. Корнеев, А.М. Методы идентификации сквозной технологии производства металлопродукции [Текст]: Монография / А.М. Корнеев. – Липецк: ЛГПУ, 2009. – 286 с.
5. Захаров Н. Г. , Рогов В. Н. Синтез цифровых автоматов: Учебное пособие / Н. Г. Захаров, В. Н. Рогов. – Ульяновск: УлГТУ, 2003.
6. Лазарев В. Г., Пийль Е. И. Синтез управляющих автоматов. – 3-е изд., перераб. и доп.–М.: Энергоатомиздат, 1989.– 328с.
7. Максимей, И.В., Левчук, В.Д., Маслович, С.Ф. Инструментарий имитационного моделирования дискретных вероятностных технологических процессов производства // Проблемы программирования. 2003. №3. С92-99.
8. Штерензон, В.А. Моделирование технологических процессов. Конспект лекций. – Екатеринбург: Изд-во РГППУ, 2010. – 66с.
9. Муромцев, Ю.Л. Моделирование и оптимизация сложных систем при изменениях состояния функционирования / Ю.Л. Муромцев, Л.Н. Ляпин, О.В. Попова. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 1992. – 164с.
10. Бусленко, Н.П. Моделирование сложных систем / Н.П. Бусленко. – М.: Наука, 1988. – 356с.

SECTION 5. Innovative technologies in science.**Tkachenko Irina Mikhailovna**Candidate of Technical Sciences, associate professor
Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Russia
tkachenko-i-m@yandex.ru**Zakharov Alexander Alexandrovich**Doctor of Engineering, professor
Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Russia
zaharov@sstu.ru**Kozhanova Eugene Romanovna**Candidate of Technical Sciences, associate professor
Institute Technicians Technologic and Managements of Balakovo, Russia
ljubim@bk.ru**STUDY OF THE EFFECT OF PRECESSION OF THE SPIN STRUCTURE AS AN ELEMENT RECOGNITION SYSTEM WITH THE USE OF NEURAL NETWORKS**

***Abstract:** The work of complex structures recognition matrix type with a specific task in different branches of science, can be built with the help of the theory of neural networks, and in most cases these systems belong to a heterogeneous type. If this describes a simple dichotomous structure type with the use of forward-propagation neural network - layer perceptron. Considered the effect of precession as neural pattern recognition, using the fundamentals of spintronics.*

***Key words:** neural network, recognition system, neuron, spin, precession effect.*

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТА ПРЕЦЕССИИ СПИНОВОЙ СТРУКТУРЫ КАК ЭЛЕМЕНТА СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТА НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

***Аннотация:** Работа сложных структур распознавания матричного типа с определенной поставленной задачей в различных отраслях науки, может быть алгоритмизирована с помощью теории нейронных сетей, при этом в большинстве случаев такие системы принадлежат к неоднородному типу. При этом описана простейшая структура дихотомического типа с использованием нейронной сети прямого распространения – однослойный перцептрон. Рассмотрен эффект прецессии как нейронная модель распознавания образов, используя основы спинтроники.*

***Ключевые слова:** нейронная сеть, система распознавания, нейрон, спин, эффект прецессии.*

Нейронная сеть представляет собой совокупность большого числа сравнительно простых элементов - нейронов, топология соединений которых зависит от типа сети. Чтобы создать нейронную сеть для решения какой-либо конкретной задачи, мы должны выбрать, каким образом следует соединять нейроны друг с другом, и соответствующим образом подобрать значения весовых параметров на этих связях. Может ли влиять один элемент на другой, зависит от установленных соединений. Вес соединения определяет силу влияния [4; 5, с. 12].

Работа сложных структур распознавания матричного типа с определенной поставленной задачей в различных отраслях науки, могут быть алгоритмизированы с помощью теории нейронных сетей, при этом в большинстве случаев такие системы принадлежат к неоднородному типу. Выбор структуры нейронной сети определяется сложностью модели матричного типа, отображающей сложность решаемой задачи

идентификации элементов системы. Для решения оптимальных задач уже существует ряд конфигураций. Рассмотрим пример описания простейшей структуры дихотомического типа с использованием нейронной сети прямого распространения – однослойный персептрон [1]. При этом один входной образ может описывать два класса, каждый соответствующий логическому уровню «0» или «1». Для повышения достоверности лучше, когда каждому классу соответствует отдельный элемент системы - нейрон (образ, спин и т.д.). На n входы одностипных, принадлежащих одной категории, элементов основного множества – нейронов, подаются сигналы, в виде информационного потока, проходящие по синапсам на 4 нейрона, образующие один слой нейронной сети и выдающие выходные сигналы (рис. 1а). В зависимости от уровня активации (соответствия) входного сигнала, который определяется функцией активации F , на выходе будет либо логическая единица, либо логический ноль.

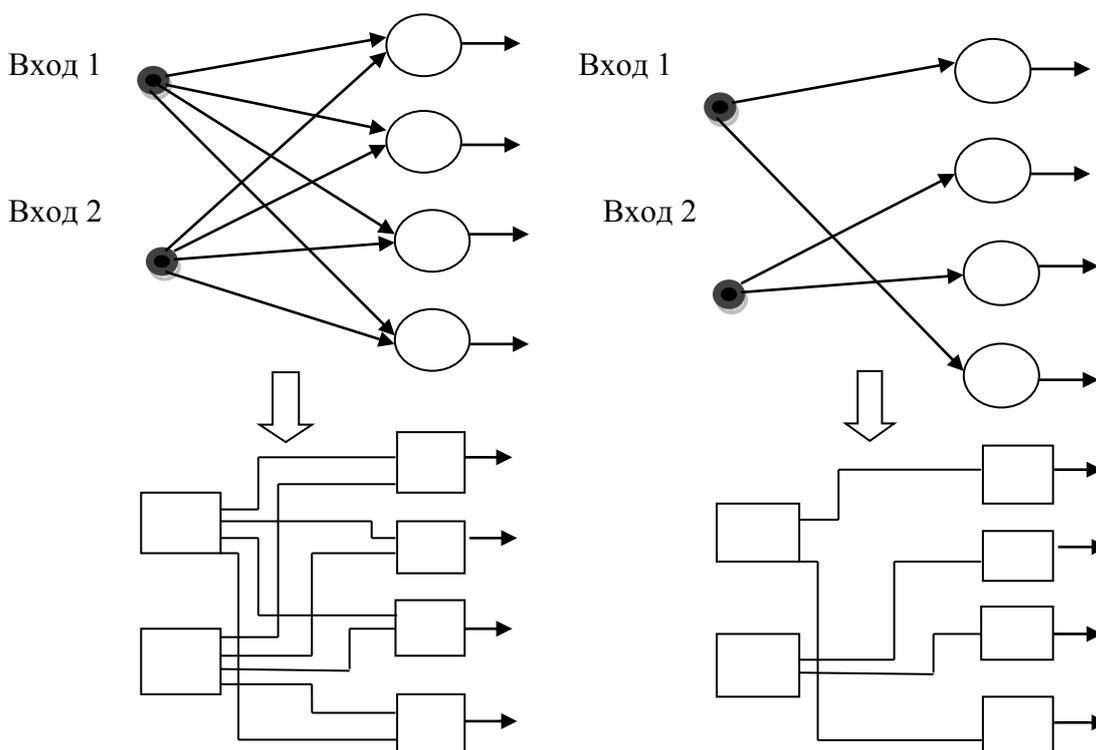


Рисунок 1 - Матричная структура как нейронная сеть прямого распространения.

При построении нейронных сетей, учитывая все особенности задачи, можно убрать синапсы, обладающие неинформативными потоками, где функция активации равна нулю. (рис.1б) Это может быть использовано в тестовых технологиях при построении логистических моделей композиций матричного типа с целью их оптимизации [2; 3; 7].

Рассмотрим эффект прецессии как нейронную модель распознавания образов матричного типа, используя основы спинтроники. В теории магнетизма считается, что электрон обладает квантовым свойством - спином, вращающейся вокруг своей оси и соединяющей южный и северный полюса электрона. Спины электронов могут быть ориентированы в направлениях, которые обычно называют "спин-вверх" и "спин-вниз". (рис 2).

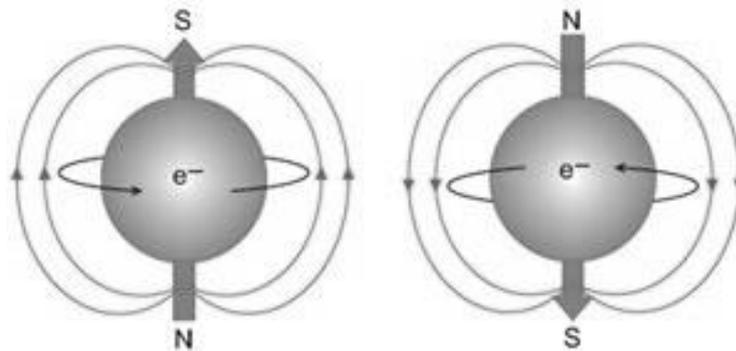


Рисунок 2 - Спин электрона.

Если поместить электроны в магнитное поле, то их спины выстроятся вдоль направления поля. Если выключить поле, прецессия спина прекращается и его ориентация фиксируется. Другими словами, используя эффект прецессии, можно менять спиновое состояние электрона и тем самым изменять бит информации, переносимый электроном, с логического "0" на "1" и обратно, изменяя бит информации. Данный процесс лежит в основе одного из перспективного направления спинтроники, в основе устройства - спиновая память, реализация которой позволяет перейти от битов к так называемым фитам, фазовым числам, способным принимать больше значений, что соответствует большей плотности записи информации. С точки зрения теории нейронных сетей спин электрона представляет собой нейрон, а функцией активации в таких спиновых системах выступает наличие или отсутствие магнитного поля, действие которого вызывает возбуждение или торможение спина. Работа многослойных спиновых структур может быть описана с помощью многослойной сети прямого распространения – многослойный персептрон [5, с.12].

Процессы, протекающие в спиновой структуре, могут быть исследованы с использованием модели технического нейрона МакКаллока и Питтса, основанной на использовании бинарного порогового элемента. Он вычисляет взвешенную сумму n входных сигналов и формирует на выходе сигнал величины «1», если эта сумма превышает определенный порог U , и «0»- в противном случае, пороговая функция такой модели может быть описана с использованием метода вейвлет-преобразования с помощью вейвлета Хаара [8; 9; 10]. Положительные веса соответствуют возбуждающим связям, а отрицательные – тормозным. При соответствующим образом подобранных весах совокупность параллельно функционирующих нейронов подобного типа способна выполнять универсальные вычисления [5, с.12; 6, с.5].

Таким образом, одной из задач, решаемой интеллектуальной нейронной сетью, является «Управление». При этом в системах управления с эталонной моделью целью управления является расчет такого входного воздействия, при котором система следует по желанной траектории, диктуемой эталонной моделью. В выше описанном примере такая траектория представляет собой процесс передачи информации, который заключается в изменении спинового состояния электрона и тем самым бита информации, с логического "0" на "1" и обратно, что лежит в основе развития такого направления , как спиновая память и т. д.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ткаченко И.М., Захаров А.А., Кожанова Е.Р. Персептрон как структурный элемент системы распознавания образов // Актуальные проблемы современной науки: сборник статей Междунар. Науч. – практ. конф. Уфа: РИЦ БашГУ. - 2013. Ч.4 – С. 248 – 251.

2. Ткаченко И.М., Захаров А.А. Модель проектирования тестовых структур на основе текстов различного уровня // Актуальные проблемы электронного приборостроения АПЭП – 2010: материалы Междунар. науч. – техн. конф. Саратов: СГТУ. – 2010. - С.343-347.
3. Ткаченко И.М. Захаров А.А., Калашникова Е.Н. Проектирование моделей тестовых структур на основе логистических схем с произвольным числом множеств и элементов // Саратов: Вестник Саратовский государственный технический университет, 2009. №2(39) Вып.2 с.92-101.
4. Барский А. Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 176 с.
5. Комашинский В.И., Смирнов Д.А. Нейронные сети и их применение в системах управления и связи. –М.: Горячая линия-Телеком, 2003. -94с.
6. Аксенов С.В., Новосельцев В.Б. Организация и использование нейронных сетей (методы и технологии) / Под общ. ред. В.Б. Новосельцева. – Томск: Изд-во НТЛ, 2006. – 128 с.
7. Захаров А.А. Измерительные системы в профессиональном образовании на основе тестовых технологий. / А.А. Захаров - Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2003.- 200с.
8. Захаров А.А., Кожанова Е.Р. Применение вейвлет – преобразований для анализа дихотомического сигнала // Вестник СГТУ, 2009 - № 3 (40) Выпуск 1. – С. 59 – 65.
9. Кожанова Е.Р., Захаров А.А. Возможность применения вейвлет-функций для анализа дихотомического сигнала на примере системы отбраковки и настройки магнитной системы // Йошкар-Ола: Новый университет. - № 1(7), 2012. – С.29-32.
10. Кожанова Е.Р., Захаров А.А., Ткаченко И.М. Сравнительные характеристики применения классического преобразования Фурье и непрерывного вейвлет-преобразования для анализа сигналов. / Е.Р. Кожанова, А.А. Захаров, И.М. Ткаченко - Саратов, Саратов. гос. техн. ун-т, 2012, - 132 с.

SECTION 5. Innovative technologies in science.

Burduladze Aleksey Robizonovich

Doctor of technical Sciences, Professor
Georgian technical University, Georgia
burdato@yahoo.com

Shishinashvili Manuchar Tamazovich

Doctor of engineering Sciences, Professor
Georgian technical University, Georgia
m.shishinashvili@gmail.com

Magradze Manana Dimitrevna

Doctor of technical Sciences, Professor
Georgian technical University, Georgia
mmanana0109@yahoo.com

IMPROVEMENT OF THE QUALITY OF THE ASPHALT MIX

***Abstract:** The paper studies the activating effect of tkibul sappy liptobiolits on asphalt concrete mixtures. It is shown that adding liptobiolits, due to high adhesive indicators, contributes to the improvement of physico-mechanical properties of asphalt concrete, reduces water absorption and swelling, increase specific weight and strength.*

***Key words:** bitumen, liptobiolits, organic viscous materials.*

УДК 625.7/.8

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ

***Аннотация:** Изучено активизирующее влияние ткибульских смоловых липтобиолитов на асфальтобетонные смеси. Показано, что добавление липтобиолитов, из-за высоких адгезионных показателей, содействует улучшению физико-механических показателей асфальтобетона, уменьшает водонасыщение и набухание, увеличивает удельную массу и прочность.*

***Ключевые слова:** битум, липтобиолит, органические вязкие материалы.*

Существующее положение в области эксплуатации и строительства автомобильных дорог, сокращение сроков их службы в условиях увеличения интенсивности движения автотранспорта вынуждает основные силы и средства дорожных организаций направлять на ремонт дорожных покрытий.

Качество и долговечность дорожных асфальтобетонных покрытий в значительной степени определяются качеством битума, поскольку все свойства асфальтобетона, как термопластичного материала, определяются свойствами битума.

Установлено, что одна тонна высококачественного битума, использованного для улучшения транспортно-эксплуатационного состояния дорожного покрытия, экономит 3 т автомобильного топлива. Ежегодная экономия, получаемая за счет применения битумов повышенного качества, продления сроков службы асфальтобетонных покрытий и снижения расхода топлива может составить сотни миллионов рублей [1].

В настоящее время ощущается острый дефицит в нефтяных битумах, используемых в дорожном строительстве. Это вызывает необходимость поиска новых видов органических вязких материалов или альтернативных источников

углеводородного сырья, пригодного для использования в виде вяжущего материала или активного компонента в битумоминеральной смеси.

С этой целью, в качестве активного компонента в асфальтобетонной смеси, нами были исследованы Ткибульские смоляные липтобиолиты. Они являются битуминозными углями, которые представлены в ткибульском угольном бассейне в виде самостоятельных пластов или включений в пластах гумусового угля.

Ввиду своеобразного вещественного состава липтобиолитовые угли по своим физико-химическим свойствам довольно резко отличаются от других углей. Органическая часть липтобиолитов содержит значительное количество кислорода, кислородсодержащих соединений серы и других активных гетероатомов, что, по всей вероятности, обуславливает их высокие адгезионные свойства. Как показали предварительные исследования, порошкообразные липтобиолиты с успехом могут служить в качестве активных добавок к стандартным минеральным порошкам из известняков. При добавлении липтобиолитов известняковый минеральный порошок приобретает гидрофобность и некоторую активность по отношению к битумам, способствуя интенсификации адсорбционных процессов. Одновременно добавление липтобиолита увеличивает объем органической субстанции в битумоминеральной смеси, что в некоторой степени обуславливает экономию битума.

Активирующая способность липтобиолитов подтверждается экспериментальными данными. Исследования по термопластификации Ткибульских липтобиолитов показали, что растворимая в бензоле часть пластификатора характеризуется высокими кислотными и иодными числами, что свидетельствует о значительной реакционной способности составляющих компонентов. Очевидно, это и влияет на повышение адсорбционной способности битума на поверхности минерального порошка в присутствии липтобиолита.

Обогащенный липтобиолит получается при комбинированной схеме. Заслаивание фракцией осуществлялось раствором $ZnCl_2$. Выход концентрата составлял 3% от исходного. Качественная характеристика ткибульских смоляных липтобиолитов приводится в таб. 1.

Для более наглядного положительного влияния липтобиолитов исследования проводились на минеральных порошках из низкосортных известняков Нибиского месторождения, используемых для приготовления асфальтобетонных смесей. Минеральный порошок готовился путем совместного помола липтобиолита и известняков в шаровой мельнице.

Таблица 1

Качественная характеристика смоляных липтобиолитов

Липтобиолиты	Технический анализ				Элементарный анализ			
	W ^a	A ^c	V ^r	S ^c _{об}	C ^r	H ^r	N ^r	(O+C) ^r
Рядовой	2,2	38,9	63,2	0,92	77,9	7,4	1,5	14,2
Концентрат с уд. весом 1,25	1,6	11,2	68,7	0,85	79,2	8,8	1,4	10,6
Промпродукт с уд. весом 1,25	2,3	43,7	64,1	0,95	76,1	6,7	1,6	14,6

Средний химический состав Нибиских известняков следующий (%): CaO – 37.43 – 45,16, MgO – 0.47 – 0.67, Al₂O₃ – 1.94 3.06, Fe₂O₃ – 1.07 -1.54, SiO₂ – 14.23 -24.96, TiO₂ – 0.11-0.019, P₂O₅ – 0.05-0.08, K₂O – 0.90-1.60; п.п.п. 29,66-34,96; влага – 1,20%.

Для сравнительной оценки липтобиолитов были приготовлены асфальтобетонные смеси и определялись их физико-механические показатели по ГОСТу [2]. Асфальтобетонная смесь готовилась при следующем соотношении компонентов (масс. %): битум – 4,5-5,0; минеральный порошок - 5-10; песок – 30-55; липтобиолитовый порошок – 0,1-2,5, а остальное - щебень. Испытания проводились по ГОСТу 9129-84. Были определены физико-механические показатели асфальтобетона: объемная масса, водонасыщение, набухание, прочность при сжатии цилиндров в водонасыщенном состоянии и прочность в сухом состоянии. Результаты испытания приведены в табл. 2 и на графике (рис. 1).

Таблица 2

Характеристика асфальтобетонной смеси

№	Наименование пробы	Объемная масса, г/см ³	Водонасыщение, %	Набухание, %	Прочность при сжатии цилиндров в водонасыщенном составе R _{20вод}	R _{сух} , кг/см ²
1	Асфальтобетон с применением минерального порошка из доломитизированного известняка	2,35	3,7	0,26	62	20
2	Асфальтобетон с применением минерального порошка, активированного Липтобиолитом	2,28	3,2	0,18	75	27,1

Как видно из графика, при увеличении содержания липтобиолита объемная масса уменьшается, понижаются водонасыщение и набухание, а прочность повышается. Судя по этим показателям, оптимальное содержание липтобиолита в асфальтобетонной смеси составляет около 1%. Дальнейшее увеличение содержания липтобиолита мало отражается на изменения физико-механических показателей смеси. Эти характеристики вполне удовлетворяют требованиям ГОСТа и техническим условиям[2].

Анализируя данные экспериментальных работ и специальной литературы, можно прийти к выводу, что липтобиолитовые угли вполне пригодны в качестве активных компонентов в битумо-минеральных смесях.

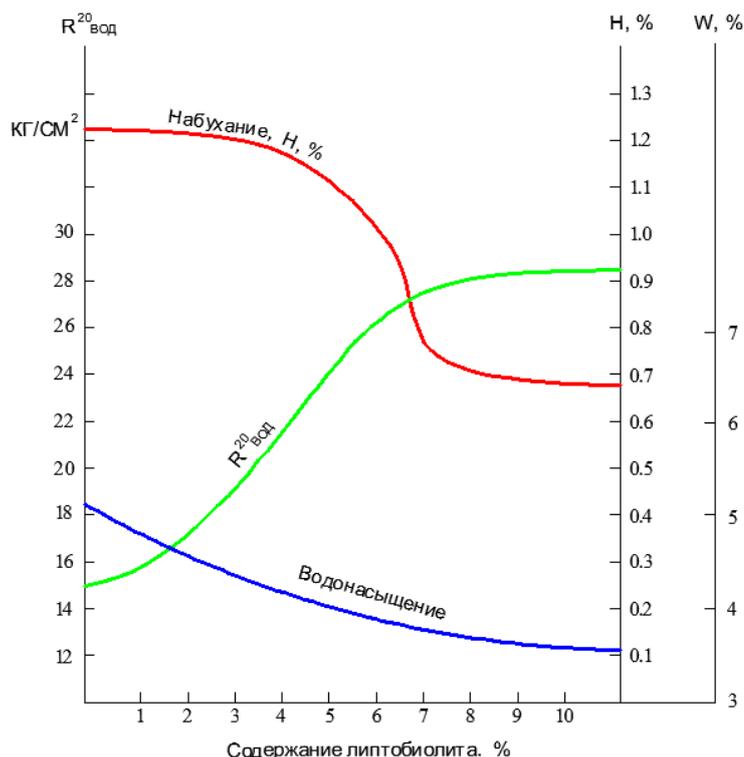


Рисунок 1 - Зависимость физико-механических характеристик асфальтобетона от содержания липтобиолита в минеральном порошке.

Принимая во внимание дефицитность нефтяных битумов, с одной стороны, и все увеличивающуюся стоимость активаторов нефтяного происхождения, с другой, использование ткибульских липтобиолитов может дать определенный экономический эффект.

Литература:

1. Руденский А.В. Повышение долговечности дорожных асфальтобетонных покрытий // Сборник технической информации "Наука-московскому строительству" №4, 2007
2. ГОСТ 9128-84 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия.
3. D.Stall, E.Vestram, G.Zinke, Chemical thermodynamics of organic compounds [Химическая термодинамика органических соединений]. World [Mir]. М. (1971) p.475.
4. V.M.Potapov. Stereochemistry. Chemistry [Стереохимия. Химия]. М. (1988) p.535.
5. Yu.N.Panchenko, A.V.Abramov, Ch.U.Bok. Journal of Structural Chemistry [Журнал структурной химии]. 52.48 (2011).
6. Словарь по геологии нефти и газа. - Л.: Недра, 1988. - 679 с.
7. Глушенко И.М. Теоритические основы технологии горючих ископаемых — М: Металлургия, 1990. — 296 с.
8. Дракин, Л.А. Исследование фенолов генераторов смолы ткибульских смоляных липтобиолитов. - Тб., 1954. - 324с.. - Библиогр.: с. 310-323.
9. Потехин В.М., Пекаревский Б.В. Теоретические основы процессов переработки природных энергоносителей. — СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2010 — 156с.
10. Потехин В.М., Потехин В.В. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: Учебник для вузов. — СПб: ХИМИЗДАТ, 2005. — 912 с.

SECTION 5. Innovative technologies in science



Terentiev Oleg Markovich
Doctor of science, Professor
Electromechanical Energy-Intensive Equipment Department
National Technical University of Ukraine
“Kyiv Polytechnic Institute”
OLTR_1@ukr.net



Gontar Paul Anatolievich
Post graduate student
Electromechanical Energy-Intensive
Equipment Department
National Technical University of Ukraine
“Kyiv Polytechnic Institute”
gontar.co@gmail.com

MATHEMATICAL MODEL OF COMBINED ROCK DESTRUCTION WITH EXPLOSION-MECHANICAL MEANS

Abstract: *The mathematical model of combined rock destruction with explosion-mechanical means was presented. The analytic research result was stated. The analysis of received dependences had been made.*

Key words: *combined destruction, explosion-mechanical stressing, mathematical model, rocks destructions, technological fracturing, energy intensity of destruction*

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОМБИНИРОВАННОГО РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД ВЗРЫВО-МЕХАНИЧЕСКИМИ НАГРУЗКАМИ

Аннотация: *Представлена математическая модель комбинированного разрушения горных пород взрыво-механическими нагрузками. Изложены результаты аналитического исследования относительно проверки математической модели. Проведен анализ полученных результатов.*

Ключевые слова: *комбинированное разрушение, взрыво-механические нагрузки, математическая модель, разрушение горных пород, технологическая трещиноватость, энергоёмкость разрушения.*

Вступление. Для энергоэффективного разрушения горных пород (ГП) необходимо обеспечить резонансные колебания их структурных элементов, сочетанием внешних и внутренних напряжений. Известные критерии разрушения [1-17] недостаточно описывают подобные процессы. Основными недостатками большинства критериев являются: наличие только одной нагрузки, отсутствие влияния: скорости приложения нагрузки, электромагнитных колебаний, температурного фактора на характер разрушения ГП. Итак, актуальной проблемой сегодня является снижение удельной энергоёмкости разрушения горных пород за счет комбинированного воздействия взрывных и механических нагрузок.

Изложение основного материала. Разрушение ГП комбинированными взрыво - механическими нагрузками обеспечивает формирование комплексной трещиноватости. То есть энергия взрыва, дополнительно к естественной, формирует технологическую трещиноватость. Для уточнения процесса взрыво - механического разрушения ГП разработана математическая модель (1), которая позволила проводить предпроектные расчеты разрушения ГП комбинированным взрыво – механическим способом.

$$e = \frac{N}{q} \cdot \frac{1}{v} \cdot \exp \left(\frac{U_0 \cdot \rho \cdot q \cdot M_{SiO_2}^{-1} - 0,5 \cdot m \cdot \left[\frac{p_{np} \cdot u_0^2}{p \cdot [1 + (\alpha_1 \cdot \rho_2) / (\alpha_2 \cdot \rho_1)]^2} \right] - 0,5 \cdot \sum i \cdot k \cdot T \cdot N_A \cdot \frac{m}{M}}{U_{mex}} \right), (1)$$

где e – удельная энергоёмкость комбинированного разрушения ГП, Вт·ч/м³; $N = 26000$ – мощность, необходимая для разрушения 1 м³ песчаника, [18, с. 56], Вт; $q = 0,004$ – объем ГП, подвержен разрушению, согласно с экспериментальным образцом, м³; $v = 300$ – частота электромагнитных колебаний во время взрыва, [19, с. 351], ГГц; $U_0 = 12536550$ – энергия кристаллической решетки SiO₂ что составляет основу песчаника, [20, с. 60], расчет согласно Ферсману А. Е., Дж/моль; $\rho_2 = 2250$ – плотность песчаника, [21, с. 66], кг/м³; $M_{SiO_2} = 0,06$ – молярная масса SiO₂, [22, с. 8], кг/моль; $m = 0,05$ – масса заряда взрывчатого вещества, согласно с конструкцией, разработанного режущего инструмента комбинированного действия, кг; $p = 19,62 \cdot 10^4$ – давление кумулятивной струи, [23, с. 530], МПа; $u_0 = 2000 \dots 11850$ – скорость головной части кумулятивной струи, [23, с. 530], м/с; $p_{np} = 200$ – предел прочности при сжатии кремнистого песчаника, [24, с. 9], МПа; $\alpha_1 = 0,07$ – коэффициент сжимаемости кумулятивной струи, [25, с. 75], значение принято для меди, так как согласно с [26, с. 278] коэффициент сжимаемости у расплавов с точностью до 2 такой как и у твердых металлов, МПа⁻¹; $\rho_1 = 8900$ – плотность медной кумулятивной струи, [19, с. 223], кг/м³; $\alpha_2 = 3,72$ – коэффициент сжимаемости песчаника, [27, с. 164], МПа⁻¹; $\sum i = 5+5+6 = 16$ – сумма степеней свободы продуктов взрыва тротила соответственно СО, Н₂О, N₂, [28, с. 75], о.е.; $k = 1,3806488 \cdot 10^{-23}$ – постоянная Больцмана, Дж/К; $T = 773 \dots 1173$ – температура продуктов детонации, [23, с. 492], К; $N_A = 6,0221412 \cdot 10^{23}$ – число Авогадро, моль⁻¹; $M = 0,22$ – молярная масса тротила, [29, с. 62], кг/моль; $U_{mex} = 177,60$ – работа, необходимая на механическое разрушение ГП, [18, с. 39], МДж.

Согласно расчету, энергоёмкость разрушения песчаника, предложенным способом, составляет 6255 Вт·ч/м³ сравнительно с 26000 Вт·ч/м³ при механическом разрушении.

При аналитическом исследовании определены зависимости: энергоёмкость разрушения ГП от:

- частоты электромагнитных колебаний $e = f(v)$
- скорости взрывной волны $e = f(u)$;
- массы заряда взрывчатого вещества $e = f(m)$;
- температуры продуктов детонации $e = f(T)$ рисунок 1.

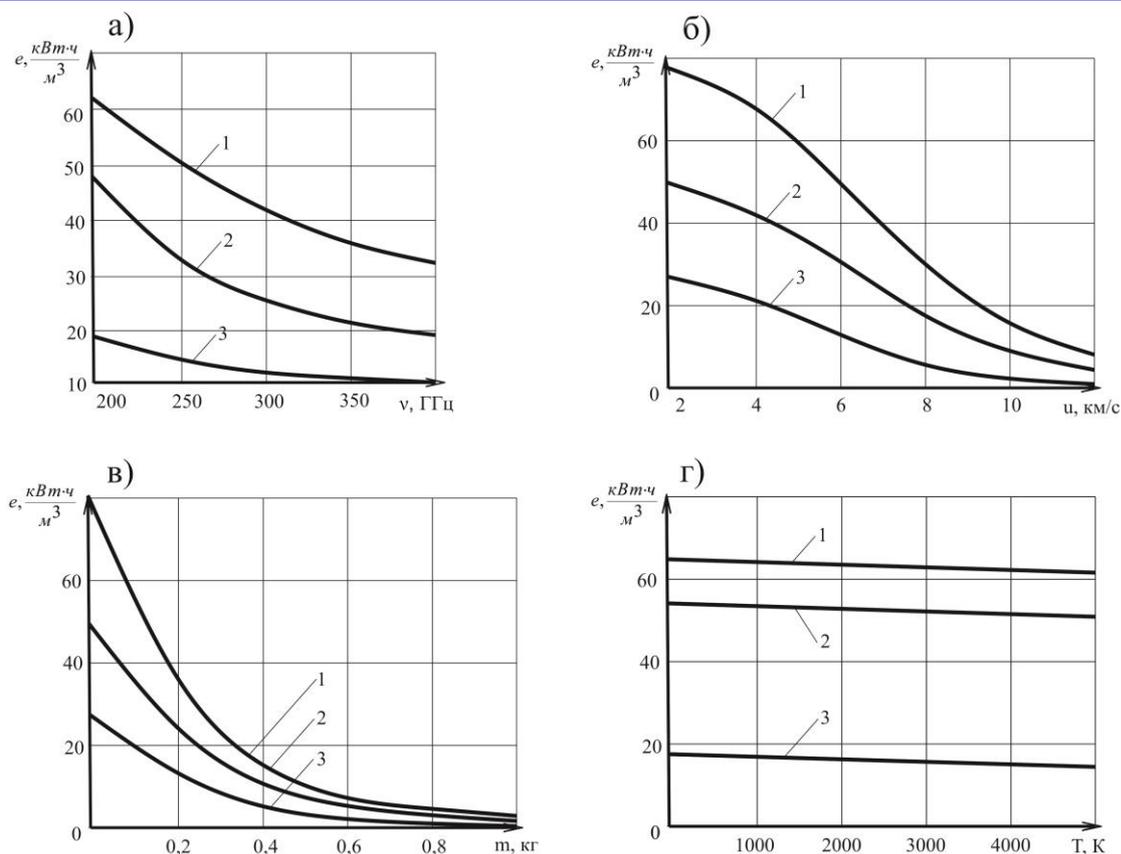


Рисунок 1 - Зависимости энергоемкости разрушения ГП (1 - гранит, 2 - кварцит 3 - песчаник) от: а - частоты электромагнитных колебаний; б - скорости кумулятивной струи; в - массы заряда взрывчатого вещества; г - температуры продуктов взрыва.

Для гранита (рисунок 1а) участок 200 ... 300 ГГц отмечается экспоненциальным падением энергоемкости с 60 до 40 кВт·ч/м³ с тангенсом угла падения $\text{tg}(30^\circ) = 0.5$. Это объясняется преобладанием упругих свойств массива ГП вследствие отсутствия технологической трещиноватости. На участке 300 ... 400 ГГц происходит сглаживание зависимости с последующим пологим падением функции с тангенсом угла $\text{tg}(75^\circ) = 3.73$. ГП уже ослаблены технологической трещиноватостью, что вызывает затухание колебаний вследствие отсутствия резонанса.

Ниспадающая логарифмически - экспоненциальная зависимость энергоемкости разрушения ГП от скорости приложения нагрузки (рисунок 1б) имеет три характерных участка: первый - пологий отрезок в диапазоне от 2 до 4 км/с с тангенсом угла падения $\text{tg}(70^\circ) = 2.7$, что объясняется увеличением сопротивления породы деформациям с ростом скорости приложения нагрузки, и связано с начальным уплотнением ГП; 2 - ниспадающий отрезок в диапазоне 4 ... 8 км/с с тангенсом угла падения $\text{tg}(45^\circ) = 1$ - энергия взрыва имеет волнообразную форму и каждый пик нагрузки чередуется его спадом, при котором ГП разупрочняются, то есть уменьшается сопротивление деформациям и начинается процесс разрушения, третья - пологий отрезок за отметкой 10 км/с с тангенсом угла падения $\text{tg}(70^\circ) = 2.7$ - уже сформирована технологическая трещиноватость и возрастание скорости приложения нагрузки приводит к измельчению ГП, при этом уменьшение размера фракций приводит к росту энергоемкости по экспоненциальной зависимости.

На рисунке 1в видно, что энергоемкость разрушения также падает по экспоненте с ростом массы заряда. График делится на три участка: первый - от 0 до 0,4 кг с тангенсом угла падения $\text{tg}(35^\circ) = 0.70$ характеризуется резким снижением

энергоемкости разрушения, что объясняется увеличением потенциальной энергии взрыва, а следовательно и разрушительного эффекта; вторая - от 0,4 до 0,8 кг с тангенсом угла падения $\text{tg}(50^\circ) = 1,19$ также отмечается снижением энергоемкости, но с меньшей интенсивностью. Это связано с тем, что увеличение массы заряда происходит за счет увеличения длины заряда по вертикали, в результате чего возникает рассеивание энергии взрыва по скважине, третья - пологий участок от 0,8 до 1 с тангенсом угла падения $\text{tg}(60^\circ) = 1,73$. При этом плотность заряда остается неизменной и увеличение массы заряда происходит за счет его размера, что приводит к большему рассеиванию кинетической энергии продуктов взрыва. Кроме этого в условиях крепких пород частота колебаний ударных импульсов возрастает, а продолжительность их действия уменьшается. Поэтому глубина проникновения взрывной волны ограничивается и увеличение массы заряда на этом участке является неэффективным, так как влияет не на глубину проникновения, а на величину измельчения поверхностного слоя ГП.

Прямолинейная регрессивная зависимость энергоемкости разрушения от температуры продуктов взрыва (рисунок 1г) отражает снижение упругих и прочностных характеристик ГП с увеличением температуры. При импульсном повышении температуры до 900 ... 1173 К вследствие детонации, ГП не успевает расшириться, в результате чего возникают волны сжатия и разрежения. Наличие волнообразных напряжений внутри твердого тела приводит к деформации и разрушения. При этом снижение энергоемкости разрушения ГП незначительно и уменьшается с $6,228 \cdot 10^4$ до $6,225 \cdot 10^4$ Вт·ч/м³ для гранита. Это объясняется снижением скорости распространения продольных и поперечных волн с увеличением температуры ГП. Предложенная модель свидетельствует о том, что температура взрыва не является самостоятельным движущим фактором, а лишь вспомогательным.

Сравнив результаты моделирования с известными эмпирическими зависимостями [30, 31] установлено, что предложенная модель адекватно описывает геомеханические процессы, протекающие во время комбинированного разрушения горных пород взрывом - механическими нагрузками. В экспериментальных работах [19, с. 351] частота электромагнитных излучений при взрыве достигает 300 ГГц. Согласно [30, с. 3] доказано, что применение ультразвуковых колебаний облегчают механическое разрушение ГП. Так, без наличия ультразвукового воздействия на породу разрушающая нагрузка составляет 43 кН и достигается на 7-й секунде нагрузки. При наличии ультразвукового воздействия разрушающая нагрузка уменьшается до 23 кН и достигается на 5-й секунде нагрузки. Итак, применение ультразвуковых колебаний способствует уменьшению механического усилия на разрушение на 37... 45 % [30, с. 4].

Согласно с проведенным аналитическим исследованиям получены следующие результаты: вследствие воздействия электромагнитных колебаний энергоемкость разрушения гранита снизилась с 60 до 30 кВт·ч/м³, то есть на 50 %, увеличение скорости приложения нагрузки снизило энергоемкость разрушения с 78 до 15 кВт·ч/м³, или на 80%; эффективное увеличение массы заряда снизило энергоемкость разрушения гранита с 80 до 15 кВт·ч/м³, или на 80 %, повышение температуры снижает затраты энергии на разрушение гранита с 62,28 до 62,25 кВт·ч/м³, или на 0,0005 %. Среднее суммарное снижение энергоемкости достигает 52%.

Заключение

1. Разработана математическая модель комбинированного разрушения горных пород взрывом - механическими нагрузками, которая отличается от известных тем, что учитывает комбинированное воздействие взрывных и механических нагрузок.
2. Установлены и проверены следующие зависимости:

- экспоненциальная зависимость энергоемкости разрушения ГП от частоты электромагнитных колебаний. Энергоемкость разрушения, вследствие воздействия электромагнитных колебаний, снизилась с 60 до 30 кВт·ч/м³, то есть на 50 %;
- экспоненциальная убывающая зависимость энергоемкости разрушения ГП от массы заряда взрывчатого вещества. Энергоемкость разрушения снизилась с 80 до 15 кВт·ч/м³, или на 80 %;
- ниспадающая логарифмически - экспоненциальная зависимость энергоемкости разрушения ГП от скорости приложения нагрузки. Увеличение скорости приложения нагрузки уменьшило энергоемкость разрушения с 78 до 15 кВт·ч/м³, или на 80 %;
- прямолинейная регрессивная зависимость энергоемкости разрушения от воздействия температуры продуктов взрыва. Импульсное повышение температуры снижает затраты энергии на разрушение ГП с 62,28 до 62,25 кВт·ч/м³, или на 0,0005 %.

Литература

1. Barbee T. W. Dynamic fracture criteria for ductile and brittle metals / T. W. Barbee, Jr Seaman, R. L. Crewdson, D. R. Curran // Journal of materials, JMLSA. – 1972. – 7 – P. 393 – 401.
2. Будников В.Ф. Проблемы механики бурения и заканчивания скважин [Текст] / В. Ф. Будников, А. И. Булатов, П. П. Макаренко – Недра, 1996. – 495 с. ISBN: 5-247-03642-5.
3. Griffith A. A. The phenomena of rupture and flow in solids [Text] / A. A. Griffith. – Philosophical transactions of the Royal Society of London, Series A, 221, 1920 – P. 163-198.
4. Басарыгин Ю. М. Теория и практика предупреждения осложнений и ремонта скважин при их строительстве и эксплуатации: Справ. Пособие [Текст] / Ю. М. Басарыгин, В. Ф. Будников, А. И. Булатов. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2001, Т.3.
5. Николаева Е. А. Основы механики разрушения [Текст] / Е. А. Николаева. – Пермь: Перм. гос. техн. ун-т., 2010. – 103 с.
6. Бартенев Г. М. О временной и температурной зависимости прочности твердых тел [Текст] / Г. М. Бартенев. - Изв. АН СССР. Отд. техн. наук., 1955. — т.9, С. 53 - 64.
7. Екобори Т. Физика и механика разрушения и прочность твердых тел. [Текст] / Т. Екобори. - М.: Мир, 1971 - 264 с.
8. Журков С. Н., Временная зависимость прочности твердых тел // Журнал технической физики [Текст] / С. Н. Журков, Б. Н. Нарзулаев - 1953, т. 23, вып. 10. С. 1677-1681.
9. Irwin G. R. Fracture dynamics [Text] / G. R. Irwin. – Cleveland: Fracturing of metals (ASM) Symp., 1948 – P. 147 – 166.
10. Kanel G. I. Simulation of spall fracture of aluminium and magnesium over a wide range of load duration and temperature / G. I. Kanel, S. V. Razorenov, Bogatch et al. // Hyper velocity impact symposium. – Freiburg. – 1996.
11. Klepaczko J. R. Dynamic crack initiation, some experimental methods and modeling / J. R. Klepaczko // Klepaczko J. R. (Ed.), Crack dynamics in metallic materials. – Springer-Verlag, Vienna, 1990. – P. 255.
12. Orowan E. Fracture and strength of solids [Text] / E. Orowan. - Rep. Prog. Phys., 1949. – P. 185-232.
13. Гадиев С.М. Использование вибрации в добыче нефти [Текст] / С. М. Гадиев. - М., «Недра», 1977. - 159 с.
14. Ребиндер П. А. Понижители твердости в бурении: Физико-химический метод облегчения механического разрушения твердых горных пород при бурении [Текст] /

- П. А. Ребиндер, Л. А. Шрейнер, К. Ф. Жигач. – М.: Издательство АН СССР, 1944. – 200 с.
15. Кирпичев В. Л. О подобии при упругих явлениях [Текст] / В. Л. Кирпичев. - Журнал Русского физико-химического общества, 1874. - Т. 6, вып. 9. – С. 90-120.
 16. Rittinger Peter Ritter von. Lehrbuch der Aufbereitungskunde in ihrer neuesten Entwicklung und Ausbindung systematisch dargestellt [Text] / Peter Ritter von Rittinger. – Berlin: Ernst & Kern, 1867. – 595 с.
 17. Hanim S. Effects of initial temperature on spoiling of metals [Text] / S. Hanim, J. R. Klepaczko / Journal de Physique. – 2000. 10. – P. 397.
 18. Тангаев И. А. Энергоемкость процессов добычи и переработки полезных ископаемых [Текст] / И. А. Тангаев. – М.: Недра, 1986. - 231 с.
 19. Баум Р.А. Физика взрыва [Текст] / Под ред. Л. П. Орленко. – Изд. 3-е. – В 2 т. Т. 2 - М. : Физматлит, 2002. – 656 с. ISBN 5-9221-0220-6.
 20. Зуев В. В. Кристаллоэнергетика как основа оценки свойств твердотельных материалов [Текст] / В. В. Зуев, Л. Н. Поцелуева, Ю. Д. Гончаров / Санкт-Петербург, 2006. - Режим доступа: <http://alfapol.ru/publikacii/book1>
 21. Физические свойства горных пород и полезных ископаемых. Справочник геофизика / Под ред. Н. Б. Дортман. – 2-е изд. – М: Недра. – 1984. – 455с.
 22. Немиллов С. В. Оптическое материаловедение. Оптические стекла: Учебное пособие. – СПбГУ ИТМО. – 2011. – 175с.
 23. Баум Р. А., Физика взрыва [Текст] / Р. А. Баум, К. П. Станюкевич. - М.: Наука, 1959. - 800 с.
 24. Акимова Т. Н. Природные каменные материалы: методическое пособие [Текст] / Т. Н. Акимова, И. Б. Курденкова. – М: МАДИ (ГТУ), 2007. – 54 с.
 25. Кикоин И. К., Таблицы физических величин. Справочник [Текст] / И. К. Кикоин. – М.: Атомиздат, 1976. – 1008с.
 26. Бугаенко Л. Т., Средняя электронная плотность атомных валентных электронов и физико-химические свойства элементов. II. Свойства металлов в жидком состоянии [Текст] / Л. Т. Бугаенко, С. М. Рябых. - Вестник Московского университета. Сер. 2, Химия. 1999, Т. 40, № 4. С. 277 – 283.
 27. Котяхов Ф. И. Физика нефтяных и газовых коллекторов [Текст] / Ф. И. Котяхов. – М.: Недра, 1977. – 287с.
 28. Потемкина С. Н. Конспект лекций по физике [Текст] / С. Н. Потемкина. – Тольятинский государственный университет, 2005. – 100с.
 29. Вибухові роботи. Фізичні параметри вибуху, елементи технологій, охорона праці: Метод. вказівки до практ. занять. [Текст] / Уклад.: В. Г. Кравець, В. С. Прокопенко та ін. – К.: ВПІ ВПК «Політехніка», 2005. – 72 с.
 30. Бондарец А. И. Ультразвуковая интенсификация разрушения горных пород [Текст] / А. И. Бондарец, А. Г. Дербас, Л. И. Лаухина, С. П. Самошкина, О.В.Чернявская // Наук. пр. Донец. нац. техн. ун-ту. Сер. гірн.-електромех. - 2010. - Вип. 18. - С. 131-137.
 31. Байдюк Б. В. Механические свойства горных пород при высоких давлениях и температурах [Текст] / Б. В. Байдюк. - М.: Гостоптехиздат, 1963. -75 с.

SECTION 5. Innovative technologies in science.**Terentiev Oleg Markovich**

Doctor of science, Professor
Electromechanical Energy-Intensive
Equipment Department
National Technical University of Ukraine
"Kyiv Polytechnic Institute"

Streltcova Inna Nikolaievna

Post graduate student
Electromechanical Energy-Intensive
Equipment Department
National Technical University of Ukraine
"Kyiv Polytechnic Institute"

GEOMETRICAL AND FREQUENCY PARAMETERS OF ROTARY-HYDROCAVITATION WORK INSTRUMENT'S PULSE GENERATION

Abstract: *In this article we presented mathematical model and geometrical and frequency parameters calculation of pulse generator node, which built into the work instrument for rock breaking by combined rotary-hydrocavitation method. The developed method allows to use specific energy of cavitation flow which reaching ($10^4 \dots 10^5$) kWh/m³. Permanent magnets used for axial focusing of cavitation flow in the body of work instrument. Due to magnets' action occurs oscillations cavities interference. As a result, cavitation's frequency increase to subresonance. Subresonant flow creates additional stress on rock. Natural and artificial fractures formed, rocks' resistance to cutting reduce, rock breaking energy reduce by 10%.*

Key words: *destruction, method, rock, frequency, cavitation.*

УДК 622.1/2

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ И ЧАСТОТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ГЕНЕРАЦИИ ИМПУЛЬСОВ ВРАЩАТЕЛЬНО-ГИДРОКАВИТАЦИОННОГО РАБОЧЕГО ИНСТРУМЕНТА

Аннотация: *В статье представлена математическая модель геометрических и частотных параметров генерации импульсов рабочего инструмента для разрушения горных пород комбинированным вращательно-гидрокавитационным способом. Разработанный способ позволяет использовать удельную энергию кавитации потока, которая достигает ($10^4 \dots 10^5$) кВт/м³. Для обеспечения осевого фокусирования кавитационного потока, в корпусе инструмента размещены постоянные магниты. За счет этого возникает интерференция колебаний каверн. Как следствие, - повышение частоты колебаний кавитации до субрезонансной. Субрезонансный поток создает дополнительную нагрузку на массив. В результате, растет естественная и образуется искусственная трещиноватость, снижается сопротивление резанию и на 10 % энергоемкость разрушения.*

Ключевые слова: *разрушение, способ, горная порода, частота, кавитация.*

ВСТУПЛЕНИЕ. Разрушением горных пород, усовершенствованием известных и разработкой новых способов занимались отечественные и зарубежные ученые [3, с

140-142; 4, с. 6-29, 178-235; 5, с. 80-111, 192-198]. Однако, до сих пор в горной промышленности используют способы разрушения, имеющие высокую энергоемкость в пределах (250...900) МДж/м³ [3, с. 140-142]. А также имеют ряд недостатков: использование механического способа - ограничено прочностью пород до 6 по шкале Протодяконова [4, с. 6], взрывного - сопровождается образованием сейсмических волн, загрязнением окружающей среды и т. д. И так, до сих пор задача разработки энергосберегающего способа разрушения горных пород остается актуальной. Это подтверждено постановлением Кабинета Министров Украины от 1 марта 2010 г. № 243 [6, приложение 2 пункт 3].

Целью исследований является разработка и обоснование нового энергосберегающего вращательно-гидрокавитационного комбинированного способа разрушения горных пород.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ. Объемная концентрация кавитационных пузырьков находится в пределах $(1...10^{10})$ 1/м³ [1, с.6]. При их схлопывании возникают импульсы давления, достигающие 10^3 МПа. При таких значениях концентрации и давлений, удельная мощность составляет $(10^4...10^5)$ кВт/м³ [1, с.7]. Это является дополнительным источником энергии для разрушения горных пород. Один из вариантов реализации рабочего инструмента для комбинированного вращательно-гидрокавитационного способа представлен в [2, с.23]. Его узел генерации импульсов изображен на рисунке 1.

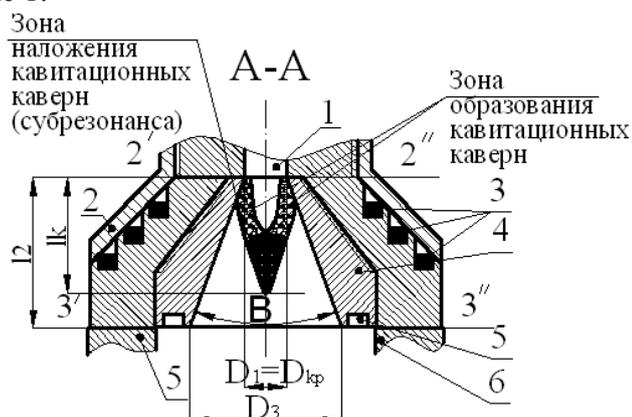


Рисунок 1 - Узел генерации импульсов рабочего инструмента для реализации вращательно - гидрокавитационного способа разрушения горных пород:

1 – фрагмент канала для подвода жидкости; 2 - фрагмент кожуха, 3 - магнит, 4 - диффузная насадка, 4 - кожух, 5 - паз монтажный, 6 – фрагмент вставок твердосплавных (зубов)

При размещении диффузора внутри инструмента, вектор движения кавитационных каверн направлен на режущие кромки резца. Это приводит к их разрушению. На основе теоремы Лармора [7, с. 4], сделан вывод, что под действием магнитного поля кавитационные каверны фокусируются. То есть, прецессируют вокруг оси потока промывочной жидкости. Это предотвращает разрушение инструмента от действия кавитации и создает направленную импульсную нагрузку на массив. Также, под действием магнитного поля, каверны взаимонакладываются. В результате этого, происходит интерференция частот колебаний каверн. Вследствие, - увеличивается частота колебаний гидрокавитационной генерации до субрезонансной. Промывочный кавитационный поток с субрезонансной частотой попадает на поверхность горной породы, что приводит к росту естественной и образованию искусственной трещиноватости. Уменьшается усилие резания горной породы за счет чего происходит снижение энергии разрушения до 10 % [2, с. 25-26].

Длина кавитационной каверны l_K , м [8, с. 49]:

$$l_K = \frac{d_{кр}}{2 \cdot \operatorname{tg}(\beta/2)} \cdot \left(\sqrt{\frac{\mu}{1 - \sqrt{(1-\tau) \cdot \psi^{-1}}}} - 1 \right), \quad (1)$$

где $D_{кр}$ – диаметр отверстия диффузорной насадки в сечении 2^I-2^{II} , м; β – угол раскрытия диффузорной насадки, градус; $\mu=0.9$ – коэффициент расхода узла генерации импульсов, о. е. [8, с. 20]; τ – параметр кавитации, о. е.; $\psi = 1,1$ – коэффициент потерь на расширение потока, о. е. [8, с.11].

Математическая модель (1) не учитывает параметры, влияющие на формирование кавитационной каверны: длину диффузора, перепад давлений на входе и выходе диффузора, гидравлическое сопротивление, коэффициент Дарси, кинематическую вязкость промывочной жидкости, ее плотность. Поэтому, для усовершенствования (1) приняты математические модели (2) - (13) [9 с. 188-211; 10, с. 46-51; 11, с. 77-78].

$$\tau = 2 \cdot (p_3 - p_2) \cdot \left(\rho \cdot v_{cp1}^2 \right). \quad (2)$$

Изменение давления в диффузоре при изменении угла его раскрытия и давления в сечениях 2^I-2^{II} та 3^I-3^{II} (рисунок 1) - p_2, p_3 , соответственно, Па:

$$\Delta p = p_3 - p_2, \quad (3)$$

$$p_2 = p_1 - h_1 \cdot \rho \cdot g, \quad (4)$$

$$p_3 = \rho \cdot g \cdot \left(p_2 \cdot (\rho \cdot g) + \left(v_{cp2}^2 - v_{cp3}^2 \right) \cdot (2 \cdot g) - h_4 \right), \quad (5)$$

где p_1 – давление, создаваемое насосом, Па; h_1, h_4 – потери на трение в канале подвода промывочной жидкости и в диффузорной насадке, соответственно, м; ρ - плотность промывочной жидкости, кг/м³; g - ускорение свободного падения, м/с²; v_{cp1}, v_{cp2} и v_{cp3} – скорости потока жидкости через рабочий инструмент в канале подвода промывочной жидкости, в сечениях $2-2^I$ и $3-3^I$ (рисунок 1), соответственно, м/с.

Скорости потока жидкости через рабочий инструмент, м/с:

$$v_{cp1} = v_{cp2} = Q / S_1 = (Q \cdot 4) / (\pi \cdot D_1^2), \quad (6)$$

$$v_{cp3} = Q / S_3 = (Q \cdot 4) / (\pi \cdot D_3^2) = (Q \cdot 4) / (\pi \cdot (D_1 + 2 \cdot (l_2 \cdot \operatorname{tg}(\beta/2)))^2), \quad (7)$$

где Q – производительность насоса, м³/с; S_1, S_2, S_3 – площади сечений канала для подвода промывочной жидкости, диффузорной насадки в сечениях $2^I-2^{II}, 3^I-3^{II}$ (рисунок 1), соответственно, м/с; D_1, D_2, D_3 – диаметры канала для подвода промывочной жидкости, диффузорной насадки в сечениях $2^I-2^{II}, 3^I-3^{II}$ (рисунок 1), соответственно, м/с; l_2 и β – длина и угол раскрытия диффузорной насадки, соответственно, м и градус.

Потери на трение в канале для подвода промывочной жидкости и в диффузорной насадке рабочего инструмента h_1, h_4 , м:

$$h_1 = \lambda \cdot (l_1 / D_1) \cdot \left(v_{cp1}^2 / (2 \cdot g) \right), \quad (8)$$

$$h_4 = \xi_4 \cdot v_{cp3}^2 / (2 \cdot g), \quad (9)$$

где l_1 – длина канала для подвода промывочной жидкости, м.

Коэффициент сопротивления в диффузорной насадке ξ_4 , м [11, с. 77]:

$$\xi_4 = K_{np} \cdot (n-1)^2, \quad (10)$$

где n – степень расширения диффузора, в.о.; $K_{np}(\beta=15^\circ)=0.35$, $K_{np}(\beta=15^\circ)=0.8$, $K_{np}(\beta=15^\circ)=0.95$ – коэффициент смягчения жидкости, [11, с. 78]. о. е.

Степень расширения диффузора (о. е.) и число Рейнольдса (о. е.):

$$n = S_2 / S_1, \quad (11)$$

$$Re = V_{cp1} \cdot (D_1 \cdot \nu), \quad (12)$$

где ν – кинематическая вязкость жидкости, м²/с.

Для возникновения кавитации необходимо обеспечить выполнение условия: $Re > 7340$ [12, с. 143]. Согласно с [13, с. 85], при $2300 < Re < 10^5$, коэффициент Дарси определяют по формуле Блазиуса (для турбулентного режима движения жидкости в гидравлически гладких трубах), о. е.:

$$\lambda = 0,3164 / \sqrt[4]{Re}. \quad (13)$$

Исходные данные для расчета длины кавитационной каверны и частоты колебаний генератора импульсов: диаметр скважины $D_0=0.05$ м; глубина скважины $\Delta S=0.1$ м; напряжение и ток в сети переменного тока $U=220$ В, $I=5$ А; время разрушения $t=3600$ с; начальное давление и расход насоса $p_1=6$ МПа, $Q=0.011$ м³/с; коэффициент Дарси $\lambda=0.026$ [рассчитано за 13, с. 85], о.е.; длина канала для подвода промывочной жидкости $l_1=0.03$ м; скорость жидкости в канале 1 (рисунок 1) $V_{cp1}=V_{cp2}=1.18$ м/с; плотность дистиллированной воды $\rho=1000$ кг/м³[14, 314с.]; диаметр отверстия диффузорной насадки в сечении 2^1-2^{II} $D_2=0.018$ м

Разработана новая математическая модель длины кавитационной каверны (14), которая отличается от известных тем, что учитывает перепад давлений, скорость жидкости и потери на трение в диффузорной насадке. Позволяет установить зависимость длины каверны от длины диффузорной насадки через скорость движения промывочной жидкости V_{cp3} через сечение 3^1-3^{II} (рисунок 1). Такая зависимость представлена на рисунке 2 при исходных данных наведенных выше.

$$lk = \frac{Dk}{2 \cdot \operatorname{tg}(\beta/2)} \cdot \left(\sqrt[4]{\frac{\mu}{\left(1 - \left(2 \cdot p_2 \cdot \rho_2 \cdot g^2 + (V_{cp2}^2 + V_{cp3}^2) \cdot 4 \cdot \rho \cdot g - \xi_4 \cdot V_{cp3}^2 \cdot \rho - p_2 \cdot \rho \cdot V_{cp2}^2\right)\right) - \psi^{-1}}}\right) - 1 \quad (14)$$

Зависимость длины кавитационных каверн от длины диффузора имеет нисходящий гиперболический характер. С увеличением угла раскрытия диффузора от 30° ($\operatorname{tg}30=0.58$) до 60° ($\operatorname{tg}60=0.58$), длина каверны уменьшается от 14 мм до 3 мм (при $l_2 = 0.009$ м). В зависимостях (1), (14) тангенс угла раскрытия диффузорной насадки характеризует скорость образования кавитационных пузырьков. Отсюда, чем больше тангенс угла диффузора, тем меньше зона кавитации и длина кавитационной каверны. Это означает, что при увеличении угла диффузора происходит концентрация энергии кавитационного потока у критического сечения 2^1-2^{II} (рисунок 1).

Частота автоколебаний генерации импульсов в рабочем инструменте без учета действия магнитного поля, Гц [8, с. 53-54]:

$$f = Sh_m \cdot (V_{cp1} / l_k) = (1 / \sqrt{\mu}) \cdot \operatorname{tg}(\beta/2) \cdot (V_{cp1} / l_k), \quad (15)$$

где Sh_m – модифицированное число Струхала, о.е.

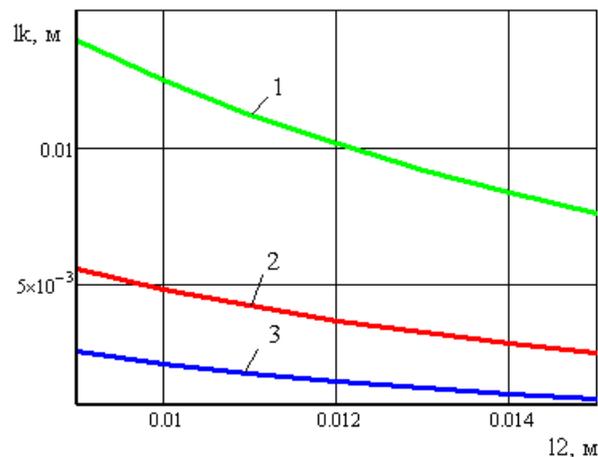


Рисунок 2 - Зависимость длины кавитационных каверн от длины диффузорной насадки (1 – при $\beta = 30^\circ$; 2 – при $\beta = 45^\circ$; 3 – при $\beta = 60^\circ$.)

В таблице 1 представлены частоты в зависимости от изменения длины и угла раскрытия диффузорной насадки при начальных условиях указанных выше.

Таблица 1

Частота генерации импульсов в рабочем инструменте, Гц

Длина диффузора l_2 , м	Угол раскрытия диффузора, β , градус		
	30	45	60
Частота генерации импульсов в рабочем инструменте, Гц			
0.009	713	1884	3518
0.012	776	1832	3135
0.015	789	1699	2761

Максимальное значение частоты колебаний кавитационной каверны 3518 Гц в зоне образования кавитационного потока (рисунок 1) при заданных исходных параметрах. Это достигается при наибольшем угле раскрытия 60° и наименьшей длине диффузора 0.009 м. Объясняется тем, что, при таких условиях, увеличивается частота срыва потока.

Интерференция частот «схлопывания» кавитационных каверн под действием магнитного поля - необходимое условие для образования субрезонансной зоны (рисунок 1). Для того, чтобы это произошло длина последней должна быть не менее радиуса диффузорной насадки. Исходя из этого условия, рекомендуемые значения длины и угла раскрытия диффузора 0.009 м и 30° , соответственно.

Преимуществами предлагаемого способа являются: комбинация вращающейся и кавитационной нагрузки; возникновение дополнительных динамических режимов среды, что разрушается; образование искусственной и рост естественной трещиноватости массива; возможность осевой фокусировки и концентрации кавитационных областей; повышение частоты колебаний кавитационного генератора до субрезонансной за счет волновой интерференции.

ВЫВОДЫ

1. Зависимость длины кавитационных каверн от длины диффузора имеет нисходящий гиперболический характер. С увеличением угла раскрытия диффузора от 30° до 60° , длина каверны уменьшается с 0.014 м до 0.003 м при длине диффузора 0.009

м. Частота срыва потока растет от 713 до 3518 Гц. То есть, происходит концентрация энергии кавитационного потока на выходе из критического сечения диффузорной насадки рабочего инструмента.

2. Для образования субрезонансной зоны в кавитационном потоке, необходимым условием является интерференция колебаний кавитационных каверн под действием магнитного поля. Для того, чтоб это произошло, длина кавитационной каверны должна быть не менее радиуса диффузорной насадки. Это достигается при длине и угле раскрытия диффузора 0.009 м и 30^0 , соответственно.

3. Преимуществами предлагаемого способа являются: комбинация вращающейся и кавитационной нагрузки; возникновение дополнительных динамических режимов среды, что разрушается; образование искусственной и рост естественной трещиноватости массива; возможность осевой фокусировки и концентрации кавитационных областей; повышение частоты колебаний кавитационного генератора до субрезонансной за счет волновой интерференции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федоткин И. М., Гулый И. С., Шаповалюк Н. И. Использование кавитации в промышленности. Киев: Арктур - А, 1998. 135 с. ISBN 966-95344-2-9.
2. Терентьев О. М., Стрельцова И. Н. Энергоемкость разрушения горных пород комбинированным механико-гидрокавитационным способом. – Serbia, Neoplanta. Theoretical & Applied Science, № 12 (8), 2013, с. 22 – 26. ISSN 2308-4944.
3. Брылин В. И., Кожушко Ю. М. Бурение скважин специального назначения. Томск: ТПУ, 2006. 255 с.
4. Кучерявый Ф. И. Разрушение горных пород. М.: Недра, 1972. 240 с.
5. Партон В. З. Механика разрушения: От теории к практике. М.: Наука, 1990. 240 с. ISBN 978-5-382-00157-9.
6. Кабінет Міністрів України, постанова від 1 березня 2010 р. № 243 «Про затвердження Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010 - 2015 роки» [Эл. ресурс]. – Режим доступа: \www/ URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/243-2010-п> – Заголовок с экрана.
7. Козлов В. И. Ларморова прецессия. Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. Лабораторный практикум по физике - 2006. – 14 с.
8. Пилипенко В. В. Кавитационные автоколебания. – К.: Наукова думка, 1989. – 316с.
9. Штеренлихт Д. В. Гидравлика, книга 1. М: Энергоатомиздат, 1991. 351 с. ISBN 5-283-02112.
10. Штеренлихт Д. В., Алышев В. М., Яковлева Л. В. Гидравлические расчеты. М.: Колос, 1992. 286 с.
11. Альтшуль А. Д. Калицун В. И., Майграновский Ф. Г., Пальгунов П. П. – М.: Стройиздат, 1977. – 248 с.
12. Булгаков А. Б. Улучшение свойств жидких топлив гидромеханической обработкой в кавитационном поле. — М.: Недра, 1996. — 193 с. – ISBN 5-247-03495-3.
13. Башта Т. М., Руднев С. С., Некрасов Б. Б. Гидравлика, гидромашин и гидроприводы. – М.: Машиностроение, 1982. – 424 с.
14. Гейер В. Г., Дулин В. С., Заря А. Н. Гидравлика и гидропривод. - М.: Недра, 1991. – 331 с.

SECTION 5. Innovative technologies in science.**Azhibekova Zhanar Zhubandikovna**

candidate's (Ph.D) degree in Pedagogical sciences, associate professor
Kazakh National Medical University named after S.Asfendiyarov, Kazakhstan
azhibekzhanar70@mail.ru

Rakhimbaeva Gulbarshin Sabetovna

senior teacher
Kazakh National Medical University named after S.Asfendiyarov, Kazakhstan
armanaru@mail.ru

Altekova Inzhu Serzhanovna

senior teacher
Kazakh National Medical University named after S.Asfendiyarov, Kazakhstan
sagi.inju@mail.ru

INFORMATIONAL SYSTEMS IN PUBLIC SECTOR

Abstract: In this article studying of a course of informatics with use of interactive methods and acquaintance of students with the purposes and tasks of the program of formation of "The electronic government" in RK is considered.

Key words: informatics, method, innovation, Internet, Electronic government, site.

УДК 519.6;622.011.4;622.023

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ГОСУДАРСТВОМ

Аннотация: В данной статье рассматривается изучение курса информатики с использованием интерактивных методов и ознакомление студентов с целями и задачами программы формирования "Электронного правительства" в РК

Ключевые слова: информатика, метод, инновация, Интернет, Электронного правительства, сайт.

Learning of informatics using interactive methods can help to intensify cognitive abilities of the students, to develop the ability of self-education and ability to work in the team, to develop and emerge communication skills and to enhance learning motivation. In classes on computer science it is very important to define which methods are required to teach topic. For generalization of previously learned materials we use several techniques, such as «brainstorming», «group discussion», «business game», , teaching small groups, breaking down the lessons into smaller parts. Technique of small group discussion allow to each group member shares a group task, a mutual goal, and common resources (a shared text or problem). The characteristics of small group discussion are:

- ✓ Providing the students with detailed manuals showing how the problem should be solved step-by-step
- ✓ Students help each other learn
- ✓ Each group member has a responsibility to contribute to the group and do her/his "fair share"
- ✓ Each group concludes their work together by sharing the results of their work with others
- ✓ Clarifies value orientations of students

Positive interdependence

✓ Providing the students with opportunity to control own process of education and better influence to it;

✓ The students are stimulated to actively participate

Method of small group discussion may be applied for learning any topics of informatics such as repetition of knowledge, control of knowledge and getting new knowledge.

Thus, interactive techniques allow to form active attitude to scientific - cognitive and educational - professional activity for students, which is based on position of life and professional self-determination of students.

The bottom line is that students are more able to learn together when you face each other in small circles. Students also support each other in learning when you make a commitment to solve problems jointly through discussion and shared explanations. They develop skills in leading, making decisions, building trust, and managing conflict. All of these skills are of value in today's workplace. Each group needs to regularly assess the effectiveness of its communication strategies and seek ways to improve group communication.

Learning of informatics using interactive methods can help to intensify cognitive abilities of the students, to develop the ability of self-education and ability to work in the team, to develop and emerge communication skills and to enhance learning motivation. Familiarize students with goals and objectives of the program of formation « Electronic government» in Kazakhstan, analysis of the current state of informatization in state agencies, and with main directions and mechanisms of implementation of the program. "Electronic government" was created for more effective, transparent and accessible work of government agencies.

Development of information and communication technology (ICT) now is a global trend of world development and scientific and technological revolution

Applying of ICT is crucial for improving the competitiveness of the economy, empowering its integration into the world economy, and for increasing public sector efficiency and to improve internal administration and management capabilities.

Information and communications technology (ICT) - stresses the role of unified communications of methods, processes, telecommunications, software and the integration storage, and audio-visual systems, which enable users to access, store, transmit, and manipulate information in the interests of its users.

Clearest positive impacts generated by ICT on public administration are in the areas of efficiency and productivity of government performance, and it could reduce the cost of bureaucratic procedures.

E-Government policies have largely conceived the use of ICTs as a further step in the re-organisation of the public sector along the basic principles of efficiency gains and costs savings that have driven many private sector ICT adoptions.

Directions:

✓ interaction with citizens and businesses;

✓ inner workings of state agencies;

✓ interaction between a government.

Economic effect of the introduction of ICT connected with:

✓ the release of areas, previously spent on document storage;

- ✓ the reduced number of employees during the growth of the volume of work with documents;
- ✓ the reduction of run-time business processes of government (related with in particular, time-saving operations on documents).

Great importance is the indirect effect of introduction, includes:

- ✓ improve the quality of decisions;
- ✓ increase public confidence to government;
- ✓ reduction of indirect costs for the maintenance of public authorities.

“E-Government” refers to the use by government agencies of information technologies (such as Wide Area Networks, the Internet, and mobile computing) that have the ability to transform relations with citizens, businesses, and other arms of government. These technologies can serve a variety of different ends: better delivery of government services to citizens, improved interactions with business and industry, citizen empowerment through access to information, or more efficient government management. The resulting benefits can be less corruption, increased transparency, greater convenience, revenue growth, and/or cost reductions. The final stage of moving from traditional government to e-government is defined by the existence of a single web portal, where you can find any government information.

All government services are possible only on-line and all administrative activities carried out by electronic devices, not based on paper use.

Introduction of "electronic government" - complex organizational, economic, technological and social process that demands considerable financial costs and administrative efforts.

Agency of Informatization & Communication (AIC) takes in account experiences of e-government in South Korea, Singapore, Italy, Germany and Estonia, after that the State program for the formation of "electronic government" in the Republic of Kazakhstan has developed with the help of international experts.

The State program for the formation of "electronic government" in the Republic of Kazakhstan *for 2005-2007*, was developed in accordance with the President's Message to the people of Kazakhstan from March 19, 2004, “For competitive Kazakhstan, competitive economy, competitive nation” taking into account the basic concept of "e-government" in the Republic of Kazakhstan, approved at a meeting of the Government of the Republic of Kazakhstan by the Protocol of June 8, 2004 N 9.

This program is based on the idea of achieving through the "electronic government" progressive informational Kazakhstan.

The main priorities for the creation of "electronic government" are that citizens have to get public access to the internet, development of levels of knowledge about information and communication technology as well as the modernization of public administration.

Development of infrastructure "electronic government" will be to implement in two related but functionally distinct circuits.

Internal circuit embraces relationships "Government to Governments " and includes information systems serving interagency administrative procedures.

External circuits embraces relationships " Government to Citizens " and " Government to Businesses " and provides interaction between the state and citizens and organizations.

The program takes into account the main provisions of the State program of formation and development of the national information infrastructure of Kazakhstan, approved by the Decree of the President of the Republic of Kazakhstan dated March 16, 2001 number 573.

Purpose and Objectives of the Program

The program aims to provide citizens and organizations a quick and qualitative access to public services and improving the functioning of public authorities by the help of ICT.

To achieve this goal it is necessary to perform the following tasks:

1. creation of a regulatory legal and methodological framework allowing the state to citizens and organizations to function in the information society;
2. formation and development of e-government services;
3. provide to access to e-government organization works to eliminate information inequality and improve the level of education in ICT;
4. formation of the basic components of e-government infrastructure and optimization of information infrastructure of public authorities;
5. Protecting of information infrastructure for e-government.

E-government infrastructure are integrated state information resources in conjunction with the development of information services, providing citizens regulated by access to these resources.

Literature:

1. State program of formation of "The electronic government" in RK for 2005-2007 from 10.11.2004г.
2. Andronova, A. Nikolaev the Electronic government in Europe and the world. O. Andronova of olga@ci.ru, A. Nikolaev, alnik@eureca.ru
3. Golobutsky A., O. Shevchuk "The electronic government"
4. Электронное правительство Республики Казахстан. [Электронный ресурс]. URL: www.e.gov.kz (дата обращения 18.02.2014).
5. Агентство по информатизации и связи. [Электронный ресурс]. URL: www.aic.gov.kz (дата обращения 18.02.2014).
6. Центр Компетенции по электронному правительству при Американской Торговой палате. [Электронный ресурс]. URL: www.e-govcompetence.ru (дата обращения 18.02.2014).
7. Фонд экономических исследований "Новая Экономика" [Электронный ресурс]. URL: www.neweco.ru, (дата обращения 18.02.2014).
8. "Электронная Россия" - федеральная программа [Электронный ресурс]. URL: www.e-rus.ru, (дата обращения 18.02.2014).
9. Департамент информации аппарата правительства РФ [Электронный ресурс]. URL: www.e-government.ru (дата обращения 18.02.2014).
10. Единый портал интерактивных государственных услуг [Электронный ресурс]. URL: www.e.gov.uz (дата обращения 18.02.2014).

SECTION 7. Mechanics and machine construction.

Lukyanov Aleksey Aleksandrovich
undergraduate student
Togliatti State University, Russia
a.lukyanov@tehnomasch.ru

Levitskih Olesya Olegovna
Lead Economist
Togliatti State University, Russia
loo-05@mail.ru

Ezhelev Andrey Victorovich
Post-graduate student
Togliatti State University, Russia

ANALYSIS OF WIDE BURNISHING TECHNOLOGY APPLICATION RESULTS IN MASS PRODUCTION OF CRANKSHAFTS

***Abstract:** In this paper experience of machine parts processing with surface plastic deformation technology with high productivity is presented by the processing of under-gland journal of crankshaft of Lada Priora and Lada Kalina cars example. Results of experimental studies which directed on application efficiency of proposed technology determining are presented.*

***Key words:** crankshaft, wide burnishing, gland leak.*

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ШИРОКОГО ВЫГЛАЖИВАНИЯ В МАССОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ

***Аннотация:** В работе представлен опыт технологии обработки поверхностей деталей машин выглаживанием с высокой производительностью на примере обработки подманжетной шейки вала коленчатого автомобилей Lada Приора и Lada Калина. Представлены результаты экспериментальных исследований, направленных на определение эффективности применения предложенной технологии.*

***Ключевые слова:** вал коленчатый, широкое выглаживание, течь сальника.*

Процессы обработки поверхностно-пластическим деформированием (ППД) известны с середины прошлого века. Исследованиям в данной области посвящены многие работы отечественных и зарубежных ученых [1, 2]. В основном процессы ППД внедрялись на операциях по обработке ответственных деталей в мелкосерийном и единичном производствах.

Одной из актуальных задач являлось внедрение процесса обработки ППД в массовое производство при сохранении его основных преимуществ – гибкости в диапазоне получаемых параметров микрогеометрии и повышение микротвердости приповерхностных слоев.

Исследования в области процессов ППД в НИЛ-7 «Автомобильные технологии» Тольяттинского государственного университета ведутся длительное время. Одним из показательных результатов является успешное внедрение разработанной лабораторией новой разновидности ППД – широкого выглаживания в массовое производства ОАО «АВТОВАЗ» для обработки коленчатых валов автомобилей LADA (в настоящее время данные детали устанавливаются на автомобилях Lada Kalina).

Процесс широкого выглаживания отличается от классического выглаживания тем, что подача осуществляется лишь в поперечном направлении широким самоустанавливающимся инструментом, ширина рабочей зоны которого равна длине обрабатываемой поверхности (см. рисунок 1) [3, 4]. Данное техническое решение позволило реализовать процесс обработки выглаживанием в жестко заданных условиях цикла производства, в котором процесс обработки всей детали широким выглаживанием составляет 5-6 секунд.

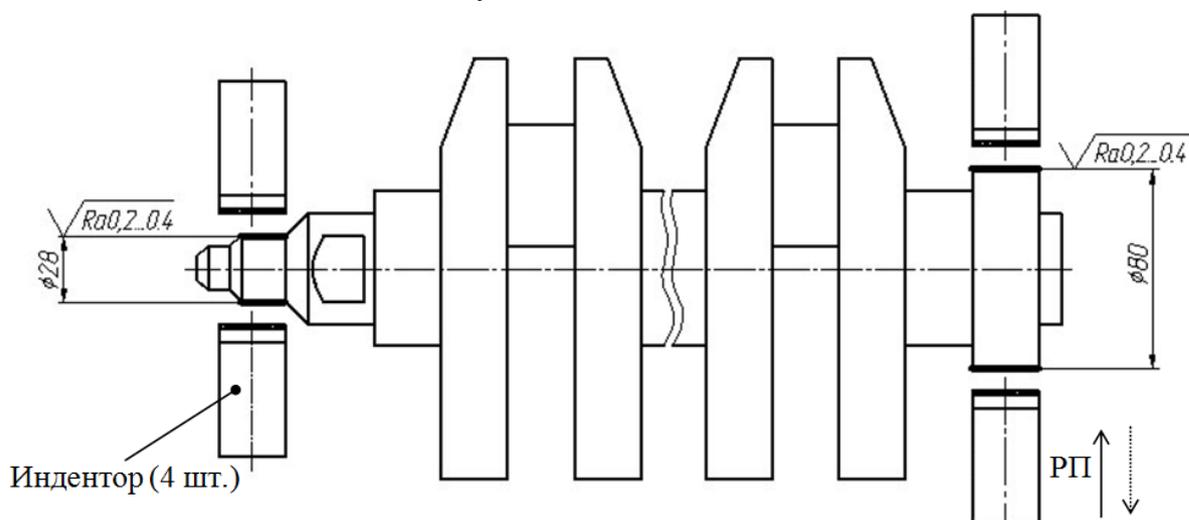


Рисунок 1 – Технологическая наладка процесса выглаживания широким самоустанавливающимся инструментом.

Ниже приведена иллюстрацию показывающая различие принципиальных схем процессов обработки полированием и выглаживанием. При полировании поверхности чугунной детали ввиду невысокой воспринимаемой нагрузки обработанная поверхность выглядит иначе, чем при выглаживании образом [5]. Процесс полирования можно сравнить с процессом резания (см. Рисунок 2,а), где каждое зерно является своеобразным резцом. На поверхности обработанной полированием видны борозды от обработки. Поверхность содержит большое количество графитовых включений с торчащими заусенцами. При выглаживании поверхности чугунной детали происходит интенсивная пластическая деформация металлической основы, а также выкрашивание графита из сферолитов который удаляется с СОТС (см. Рисунок 2,б). При этом возникает увеличение сплошности поверхностного слоя. На поверхности видны микротрещины, заусенцы сферолитов подмяты, но не закрыты.

Результаты экспериментального исследования микротвердости по сравнению с базовым технологическим процессом – полированием показали приращение данного показателя на 25% (материал детали чугун марки ВЧ 75-50-03), при сохранении параметров микрогеометрии ($Ra=0,2 \dots 0,4$ мкм, рис) в заданных пределах (Рисунок 3).

В ходе выполнения совместных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ между Тольяттинским государственным университетом и ОАО «АВТОВАЗ» по теме «Совершенствование финишной обработки наружных цилиндрических поверхностей деталей автомобилей ВАЗ на основе технологии безсожевого поверхностного пластического деформирования» была внедрена технология выглаживания широким самоустанавливающимся инструментом на финишной операции обработки сальниковых шеек вала коленчатого автомобилей Lada Приора и Калина. На рисунке 4 представлена рабочая зона станка.

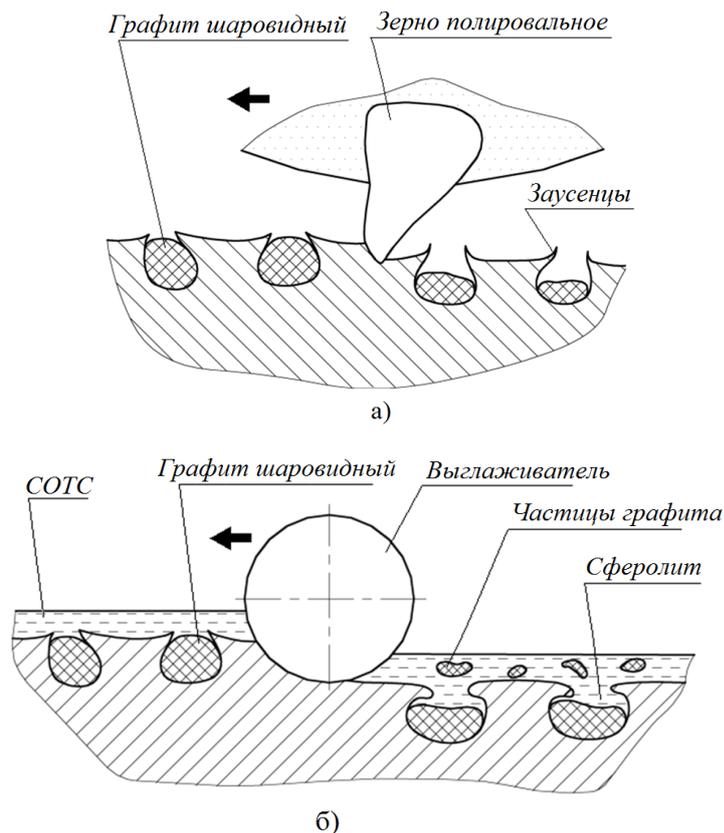


Рисунок 2 – Схематичное сравнение процессов обработки: а) полированием; б) выглаживанием.

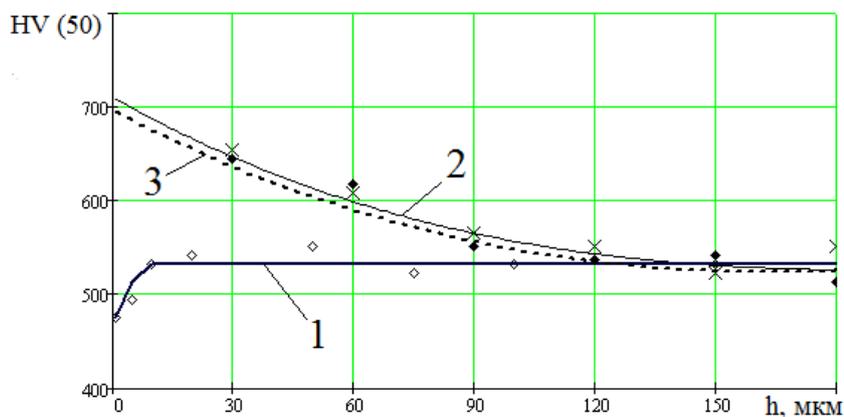


Рисунок 3 – Микротвердость поверхности деталей из чугуна ВЧ 75-50-03 после различных методов обработки: 1 – после полирования; 2 – после выглаживания с СОТС, 3 – после выглаживания без СОТС.

Преимущества получаемые при внедрении широкого выглаживания рассмотренные выше подтверждены как теоретическими, так и экспериментальными исследованиями. Получаемые при обработке широким выглаживанием качества поверхности (например, напряжения сжатия) положительно влияют на эксплуатационные свойства изделия [6, 7, 8]. Поскольку невозможно привести конкретные цифры, если принять уровень дефектов существовавший в год внедрения технологии за начальную точку очевидно дальнейшее его планомерное снижения.

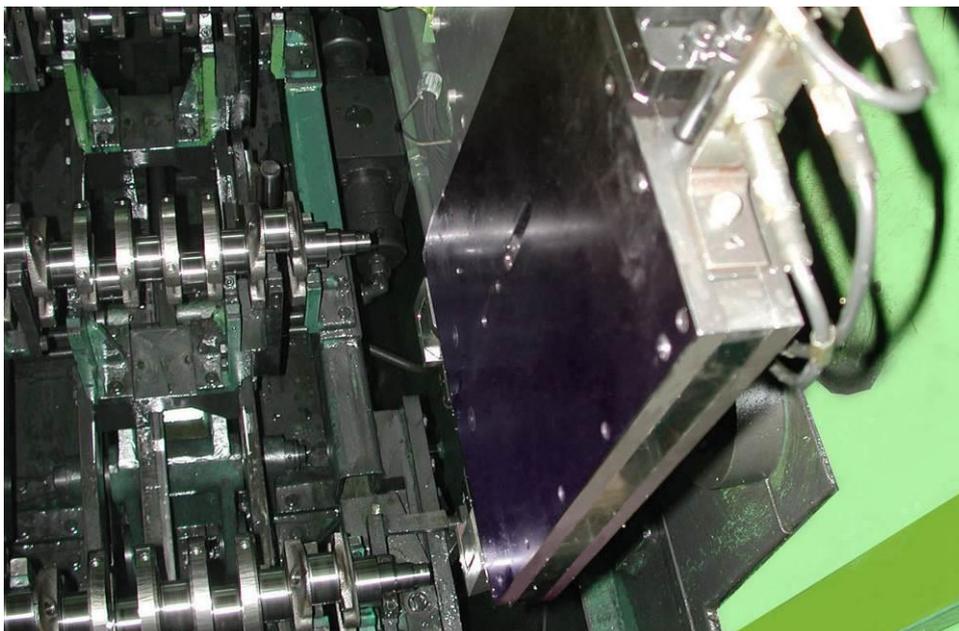


Рисунок 4 – Рабочая зона станка для обработки выглаживанием широким самоустанавливающимся инструментом.

Постепенное изменение уровня дефектов объясняется тем (см. Рисунок 5), что гарантийный срок обслуживания на данную номенклатуру изделий составляет три года и соответственно к четвертому году работы модернизированного оборудования в статистические данные не включены обработанные с помощью полирования детали.

Уровень на 1000 авт.

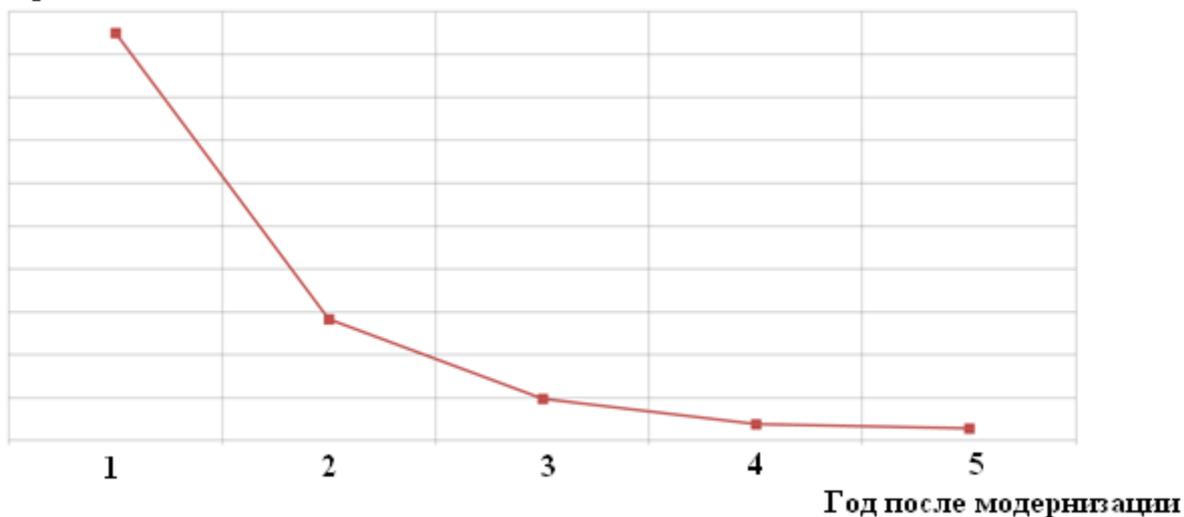


Рисунок 5 – Уровень дефектов сальников коленчатого вала на 1000 автомобилей в год.

Дальнейшее совершенствование технологии обработки выглаживанием является актуальным для машиностроения [9, 10]. Совершенствование начальных признаков технологии (возможности снижения шероховатости заготовок и повышения их микротвердости) дополняется большим спектром возможностей (нанесение многофункционального манометрического микрорельфа на поверхность изделий). Исследования в данном направлении позволят повысить эксплуатационную надежность

изделий отечественного машиностроения и его привлекательность для отечественных и зарубежных потребителей.

Проведение научно-исследовательской работы осуществляется при поддержке гранта Президента Российской Федерации МК-6076.2013.8.

Список литературы:

1. Бобровский Н.М., Бобровский И.Н., Ежелев А.В., Мельников П.А. Технология обработки деталей поверхностно-пластическим деформированием без применения смазывающе-охлаждающих технологических средств. Самара: Самарский научный центр РАН, 2012. 142 с. ISBN 987-5-93424-598-7.

2. Бобровский Н.М. Разработка научных основ процесса обработки деталей поверхностно-пластическим деформированием без применения смазочно-охлаждающих жидкостей. Тольятти: Тольяттинский государственный университет, 2008. 170 с.

3. Бобровский Н.М., Мельников П.А., Бобровский И.Н., Ежелев А.В. Гиперпроизводительный способ обработки поверхностно-пластическим деформированием // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 5. URL: www.science-education.ru/111-10239 (дата обращения: 26.02.2014).

4. Бобровский Н.М., Ежелев А.В., Мельников П.А., Бобровский И.Н. Устройство для гиперпроизводительной финишной обработки поверхностей деталей выглаживанием // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14. № 6-1. С. 93–96.

5. Бобровский Н. М., Мельников П. А., Бобровский И. Н., Ежелев А. В., Лукьянов А. А. Исследование влияния режимов обработки на шероховатость поверхности закаленных валов в условиях массового производства // Современные проблемы науки и образования. 2011. № 5. URL: www.science-education.ru/99-4791 (дата обращения: 26.02.2014).

6. Бобровский И.Н. Повышение эксплуатационной надежности деталей автомобилей и экологичности их изготовления за счет освоения новой технологии широкого выглаживания : дис. ... канд. техн. наук. М.: Московский государственный технологический университет, 2011. 187 с.

7. Мельников П.А. Повышение эффективности технологии выглаживания широким самоустанавливающимся инструментом без смазочно-охлаждающей жидкости: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Самара: Самарский государственный технический университет, 2008. 20 с.

8. Бобровский Н.М., Мельников П.А. Оптимизация параметров процесса выглаживания в производственных условиях с целью получения поверхности, пригодной для работы в условиях гидродинамического трения // Вектор науки ТГУ. 2011. № 2. С. 65-67.

9. Бобровский Н.М., Барабанов С.И., Максименко Н.Н., Бобровский И.Н. Оценка качества методов обработки ППД без применения смазочно-охлаждающих жидкостей // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2008. № 6. С. 37–44.

10. Мельников П.А., Селиванов А.С., Хамидуллова Л.Р. Повышение эксплуатационных свойств сальниковых шеек коленчатых валов путем оптимизации технологии изготовления // Объединенный научный журнал. 2003. № 29. С. 15-17.

SECTION 11. Biology. Ecology. Veterinary.

Kyzlasova Karina Stanislavovna

5th year student, Department of Zoology and Bioecology
Khakass state University named after. N.F. Katanov, Abakan, Russia
kyzlasovakarina@mail.ru

**SPECIES COMPOSITION OF BIRDS, INHABITING THE LAKE ULUGKOL
AND ITS SURROUNDINGS**

***Abstract:** The main goal of the study was to examine the population of birds in the lake Ulugkol and its surroundings. Novelty of research consists in the fact that such researches for the study of bird population in the given territory for the last 10 years were carried out for the first time.*

***Keywords:** group, family, avifauna.*

**ВИДОВОЙ СОСТАВ ПТИЦ, ОБИТАЮЩИХ НА ОЗЕРЕ УЛУГКОЛЬ И
ЕГО ОКРЕСТНОСТЯХ**

***Аннотация:** Целью исследования явилось изучение населения птиц озера Улугколь и его окрестностей. Новизна исследования заключается в том, что подобные исследования по изучению населения птиц на данной территории за последние 10 лет проводились впервые.*

***Ключевые слова:** отряд, семейство, авифауна.*

На основе ретроспективного анализа составлен аннотированный список видов птиц, обитающих на участке «Камызякская степь с озером Улугколь» Государственного природного заповедника «Хакасский».

Участок «Камызякская степь с озером Улугколь» расположен в Уйбатской степи и Карасукской степях Приабаканского (Центрально-Хакасского) степного округа. Площадь участка составляет 4789,3 га [1, с.23.].

Озеро Улугколь – бессточный, горько-солёный, мелководный водоём с преобладающими глубинами до 1 м. Со всех сторон его окружает степь, как правило, мелкодерновинно-злаковая. Южное побережье представлено невысокой каменистой горной грядой, достигающей 50 м над поверхностью озера, а северное и западное, где в Улугколь впадают три небольших ручья, заняты обширным можачино-кочкарниковым болотом с куртинами тростника, рогоза и камыша. Здесь обычны солончаки. Береговая полоса занята грязевыми отмелями. В окрестностях озера Улугколь имеются более мелкие, небольшие озёра с разной степенью минерализации воды [2, с.56].

Для наблюдений использовали бинокль БПЦ-10. Определение птиц проводили визуально и по голосам. Названия видов, подвидов и их систематическое положение приведены по Л. С. Степаняну [3, с. 35]

За период исследования, в весенний и осенний период, нами отмечено пребывание 69 видов птиц на озере Улугколь, относящихся к 8 отрядам из 21 семейства (по системе Л. С. Степаняна, 2003) (рис. 1) [6, с. 23].

В систематическом отношении данные отряды представлены следующим образом:

Отряды Поганкообразные (*Podicipediformes*) и Гусеобразные (*Anseriformes*) представлены по одному семейству Поганковые (1 вид) и Утиные (14 видов) соответственно. В Красную книгу Республики Хакасия (2004) входят некоторые представители отряда Гусеобразные, это – лебедь-кликун, пеганка, горбоносый турпан.

Из представителей отряда Соколообразные (*Falconiformes*) на исследуемой территории обитают представители двух семейств: Ястребиные (6 видов) и Соколиные (6 видов). В Красную книгу Республики Хакасия (2004) из семейства Ястребиные входят – мохноногий курганник, могильник. Из семейства Соколиные – балобан, сапсан и дербник.

Отряд Курообразные (*Galliformes*) представлен одним семейством Фазановые (1 вид). Отряд Журавлеобразные (*Gruiformes*) представлен двумя семействами: Журавлиные (1 вид) и Пастушковые (1 вид). В Красную книгу Республики Хакасия (2004) входит представитель семейства Журавлиные – красавка.

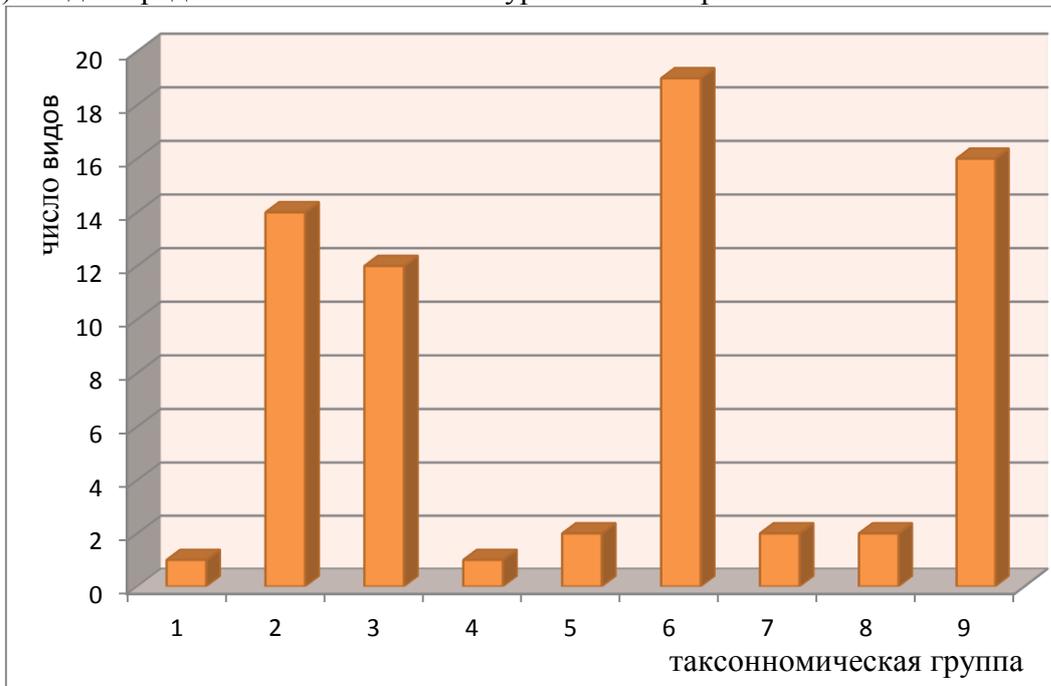


Рисунок 1 - Соотношение таксономических групп птиц, обитающих на участке «Камызякская степь с озером Улугколь» (2012–2013 гг.):

1 – *Podicipediformes*, 2 – *Anseriformes*, 3 – *Falconiformes*, 4 – *Galliformes*,
5 – *Gruiformes*, 6 – *Charadriiformes*, 7 – *Strigiformes*, 8 – *Apodiformes*,
9 – *Passeriformes*

Отряд Ржанкообразные (*Charadriiformes*) представлен четырьмя семействами Ржанковые (3 вида), Шилоклювковые (2 вид), Бекасовые (10 видов) и Чайковые (4 вида). Этот отряд представлен наибольшим количеством видов, обитающих на исследуемой территории. В Красную книгу Республики Хакасия (2004) из представленных семейств входят 2 вида – шилоклювка и длиннопалый песочник. Чернозобик включен только в Красную книгу Российской Федерации (2004) и не включен в список охраняемых видов региональной книги.

Отряд Собообразные (*Strigiformes*) представлен одним семейством Совиные (2 вида). Отряд Стрижеобразные *Apodiformes* представлен одним семейством Стрижиные (2 вида).

Отряд Воробьинообразные (*Passeriformes*) лидирует по числу семейств и представлен семью семействами: Ласточковые (2 вида) [7, с.34; 8, с. 67], Жаворонковые (3 вида), Трясогузковые (4 вида), Скворцовые (1 вид), Врановые (3 вида), Мухоловковые (2 вида), Воробьиные (1 вид).

Таким образом, из представленного списка 7 видов птиц внесены в Красную книгу Российской Федерации (2001) и Республики Хакасия (2004), один вид внесен

только в Красную книгу Российской Федерации (2001) и еще 16 видов внесены только в Красную книгу Республики Хакасия (2004).

По числу видов, обитающих на исследуемой территории лидируют отряды *Charadriiformes* – 28% (19 видов), *Passeriformes* – 23% (16 видов), *Anseriformes* – 20% (14 видов) и *Falconiformes* – 17% (12 видов). На остальные отряды в сумме приходится 12% (8 видов)

В то время как для авифауны Республики Хакасия [5, с.78 ; 3,с.56] и Алтай-Саянского экорегиона в целом [2, с. 96] характерно преобладание представителей отряда *Passeriformes*, далее по степени значимости следуют представители отрядов *Charadriiformes*, *Anseriformes* и *Falconiformes*.

Таким образом, согласно составленному аннотированному списку на участке «Камызякская степь с озером Улугколь» ГПЗ «Хакасский» обитает 40 % видов птиц от списочного состава авифауны Республики Хакасия [9, с.125].

За исследуемый период непосредственно на исследуемом участке отмечено пребывание 17 % видов от авифауны Республики Хакасия [10, с.86].

Список литературы

1. Анкипович Е. С., 2004. Распространение редких и исчезающих видов растений на участках заповедника «Хакасский» //Научные труды заповедника «Хакасский». Вып. 3. Абакан: Изд-во «Стержень». С. 26–39.
2. Баранов А. А. Пространственно-временная динамика биоразнообразия птиц Алтай-Саянского экорегиона и стратегия его сохранения. Автореф. дисс. ...д-ра биол. наук. Улан-Удэ, 2007. 48 с.
3. Гельд Т. А. Пространственно-временная динамика населения птиц зональных и трансформированных оросительными системами степей Минусинской котловины: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ, 2010. 23 с.
4. Красная книга РСФСР: Растения. Москва, 1988. 350 с.
5. Прокофьев С. М. Природа Хакасии: пособие. Абакан: Хакасское кн. изд-во, 1993. 206 с.
6. Степанян Л. С. Конспект орнитологической фауны СССР. М.: Наука, 1990. 728 с.
7. Степанян Л. С. Состав и распределение птиц фауны СССР. Воробьинообразные *Passeriformes*. М.: Наука, 1978. 392 с.
8. Степанян Л. С. Состав и распределение птиц фауны СССР. Неворобьиные Non-Passeriformes. М.: Наука, 1975. 370 с.
9. Сушкин П. П. Птицы Минусинского края, Западного Саяна и Урянхайской земли //Материалы к познанию фауны и флоры Рос. империи. Отд. зоол. Вып. 13. СПб., 1914. 551 с.
10. Сыроечковский Е. Е., Рогачева Э. В., Савченко А. П. и др. Красная книга Красноярского края /Отв. ред. А.П. Савченко. Красноярск: Краснояр. гос. ун-т, 2000. 248 с.

SECTION 12. Geology. Anthropology. Archaeology.

Hasanov Elnur Latif oglu

Ph.D. postgraduate

corresponding member of International Academy of Theoretical & Applied Sciences
scholar of Ganja Branch of Azerbaijan National Academy of Sciences,

Ganja, Azerbaijan

el-hasanov@mail.ru**SOME ETHNO-ANTHROPOLOGIC AND HISTORICAL FEATURES OF
CRAFTSMANSHIP HERITAGE OF GANJA FROM ANCIENT TIMES TILL XIX-
XX CENTURIES**

Abstract: The basic typical craftsmanship branches of Ganja were investigated for the first time from the ethnographic-anthropological point of view in this article. Also, in this scientific work have been researched the main features of these national craftsmanship kinds.

Key words: Ganja, ethnographic-anthropological research, handicraft branches, Azerbaijan

Ganja is one of the oldest scientific and cultural centers of the World. This consideration is proved on the basis of indisputable scientific arguments and facts. Development of some local handicraft branches in Ganja historically offered necessary facilities for progress of urban culture. Ganja has more than 4000 years old as an urban center. This consideration is proved on the basis of indisputable scientific arguments and facts [1-3]. Development of some local handicraft branches in Ganja historically offered necessary facilities for progress of urban culture. In traditional production of cloth manufactory trade historically played an important place. This kind of craft that developed on the basis of local raw materials was tied with cotton-growing economy. Since the time of the early Middle Ages, Ganja as Tabriz, Ordubad have been the main center of Azerbaijan in production of cotton cloth. In this ancient city printed cotton and calico fabrics have been widely produced. In traditional cloth productions the main place took the urban mines. In the early 30s of the XIX century in Ganja there were more than 164 people - weaving. The majority of these artists were weaving. In Ganja, which was the most important center of cloth production were produced different kinds of cotton cloth. Only in the 30s of the XIX century in Ganja were presently working 30 cloth bench [4; 5].

In the ancient Ganja during the stage of the Middle Ages the great progress of silkworm was represented by raw silk weaving. For this reason, on the basis of local traditions production of delicate silk textiles from raw silk. From the point of view silkworm breeding development and it's preparing technology there were two main forms of production: so-called raw silk weaving and felt weaving. In this important technological process it has such kind of production stages as cocoon opening, silk initial processing, preparing of raw silk, weaving technology, painting and decoration [3; 7-9].

In III-V centuries, the local craftsmen themselves also became to produce better-designed containers. Among the local clay and glass utensils that found in and around Ganja there were big similarity in the form and also in the decoration. All the glass dishes found in and around Ganja are similar with the local clays on decoration of that period.

Glass dishes were containing of Iron, cobalt, magnesium and other elements, that were specific elements for Ganja and its surroundings. The development history of this sphere of craftsmanship can be determined only through archaeological research. Results of archaeological excavations in the territory of Azerbaijan and research show that in the preparation of glass utensils were two technical methods: casting method and the method of blowing. The first of these methods is more ancient, but in the Early Middle Ages and Middle

Ages were used both of them. Produced glass alloys were transparent colored. By the addition of dusts of various metals in glass alloys people got colored glasses. We can see also to get her with different tinted green glasses also parts of blue, black and pink colored glass dish in sections of IX-X century in Ganja. In IX-X centuries appeared dishes that had handle and spout. Among decorations of that period yellow, white and red beads of round and plain form are met mostly. At the beginning of X-XIII centuries development of production of glass in and around Ganja characterized by improvement from the technology point of view. Archaeological researches show, that outside of the cities in the VIII-IX centuries, also big settlements were established. This is often due to density in cities. The art of Textile materials, that concern to weaving craft, consists of spindle heads and needles. First of all, there have been discovered, that initial ceramic production in Ganja and its surrounding regions are belong to the VIII-VII millennium BC. From the history point of view, these ancient clay vessels, belonging to the Neolithic stage, are differing from the pottery samples of the neighboring ethnic in number characteristics.

These differences are seen in preparing technology, also in the area of external surface decoration. From the construction point of view, samples of pottery, that concern to Antique period, also to the period of Hellenism in Ganja, differed in various forms as pictorial vases, ceramic figures and connected dishes. Pottery dishes, that concern to the first stages of Middle Ages of Ganja, are differing from the ceramic samples of Antique period in two features: on shape and for preparing techniques.

The craftsmanship of carpet-making is one of the important cultural achievements of the Eastern people. In Azerbaijan production of carpets appeared during I millennium BC. In Ganja production of carpets differed with quickly development. Ganja carpets are differing with pile. Thickness indicators of such kind of carpets with comparator small number attract attention (25 x30), composition is more distinct and simple, most of ornamental patterns have geometrical features, in coloring carpet samples were used bright colors, local carpet masters skillfully used buta's amatively patterns [2-6].

Traditional textile of art of silk weaving products has a special place in Ganja. In the city formed two main method of silk treatment: 1. Spinning, 2.Winding. Also, historically the traditional art of saddle-making in Ganja developed in direction of cargo and passenger saddle making. Afterwards military, economic and transportation significance of horse was decrease, the demand for goods of saddle-making also was decrease. In the territory of Azerbaijan the oldest samples of wood treatment were found in the territory of ancient Ganja. Around Ganja area – in the region of Lake Goy-Gol in the IV-III millennium BC have been discovered wooden thicker board, also wooden sugar bowl, that concern to the end of the II millennium BC, found in Mingachevir pitcher grave are material evidences of science thoughts. Have been discovered, that initial ceramic production in Ganja and its surrounding regions are belong to the VIII-VII millennium BC. These rare discover in and around Ganja are known from the archaeological investigations in ancient cultural, art and trade centers of Azerbaijan. The best samples of monuments, that concern to stone treatment are consists of column props, mill and gridding stones. In whole there were founded in and around Ganja a lot of samples, that concern to X century. They are consisting of stone figure, mills and column props. Mill is usually prepared from volcanic, quartz, limestone and basalt. They used for grinding seed, millet, salt and for other aims [6-8]. We meet mostly mill stones, scales and pumice stone in stone treatment. At the same time there were used hewed stones for decorating buildings. In this period there were prepared decorations from precious stone. In traditional production of cloth manufactory trade historically played an important place. This kind of craft that developed on the basis of local raw materials was tied with cotton-growing economy.

Since the time of the early Middle Ages, Ganja has been the main center of Azerbaijan in production of cotton cloth. Also, the prominent geography Strabon lived in 1 BC wrote about natural geographical feature the following: “The soil planted one time can give twice or

trice harvest, to plow the soil all plains will be full of the rivers and waters. it is well irrigated and in the result of this the meadow will be full of grass. Besides that the air is also fresh. Comparing Ganja with the culture in Egypt and and Babylon dating to the 5 century Strabon noticed that it's the best. Since its foundation and changing its location five times Ganja became one of the most favourable cities and that's why foreign invaders always wanted to occupy it. To the ancient Turkish tribes name taken from the name of the city Ganja. At different stages of the history of the capital city of Ganja status while maintaining the traditions of the ancient statehood and independence was of great importance. The city is in the province of the Caliphate of the seventh century, the X century and Shaddadis capital of Arran, in the eleventh century Seljuk, was the twelfth and thirteenth centuries residence in Atabays state.

During many centuries in this ancient scientific and cultural center have been formed and developed the handicraft, also architectural styles on the basis of wealthy traditions. Owing to development of centuries-old building and decorative-applied art traditions next to the common features of Arran architectural school, architecture of Ganja guarded some typical, unique skill and architectural characteristics:

Firstly, since the classical and Middle Ages periods in an old cultural and political center-Ganja city, have been built the public and dwelling buildings from the local baked red brick.

In Ganja, first scientist, who has given information about the rich epigraphic, ethnographic, archaeological, numismatic material-cultural patterns, was French researchers Dubua de Monpere. In 1834 on the way to Tiflis (Tbilisi) he came to Helenendorf (now - Goygol) and found different black-colored ceramic plates and bronze patterns (objects), which showed, that an ancient city culture formed here. Also, many archaeological wares and material patterns, that have found by Zare, Morgan, Virkhov in that period, are reserved in Moscow, Petersburg, Drezden and in other European museums. V. Belk, who worked in Dashkesen, Gedabei copper minds, found here more than 300 monuments, which proved the ancient city culture of Ganja. Main parts of these items are reserved in Hamburg and Munich museums.

E. Resler, who was the teacher in Ganja (Yelizavetpol) province in 1892-1903 years, on the basis of his researches around of Ganjachai (Ganja river) has found many materials, connected with the ancient history and culture of this city. Some parts of his material patterns are now reserved in Moscow and Saint-Petersburg museums. In 1896 A. Ivanovsky with the request of Moscow Archaeological Society has been sent to the province of Yelizavetpol for archaeological excavations. Here he has found the old city cemetery with 72 stone boxes graves and sent those materials to Moscow. Now these materials are kept in the Moscow History Museum.

In 1903-1914 years B. Rozendorph, who was working pharmacists in Helenendorf carried out scientific-researches throughout in the territory of Ganjachai, discovered extremely valuable historical materials in Ganjachai valley Helenendorf and Chovdar villages, also graves of the ancient stone boxes, which reflected the old urban culture. Information about his researches was published in St. Petersburg in 1906, on "Reports of the Imperial Archaeological Commission". Mining engineer B.Sults, who worked in the region of Ganjachai in 1898-1903, an officer in the military service in Yelizavetpol in 1905 V.A. Skinder, mining engineer F. Lass in 1908, E.P. Paritsenmayer in 1910, and many foreign researchers found in area Ganjachai the existence of extremely valuable historical materials. Some examples of them are kept in the museum of Berlin. Yaakov Hummel, who had German nationality and worked in Helenendorf (Goygol) in the secondary school biology teacher with the help of the student circle of the school during the archaeological researches on the right and left banks of Ganjachai has found valuable materials, that concern to the

Bronze and Iron age. The value of found materials was so great, that here has been created in Regional Museum of Helenendorf in 1927.

In Ganja and its regions during centuries ceramic trade has following kinds: 1. Building ceramic materials. 2. Unglazed ceramic products. 3. Glazed ceramic products [3-7].

Historically the traditional art of saddle-making in Ganja developed in direction of cargo and passenger saddle making. The art of saddle-making within the local saddle-types and their components were determined on a specialization. The production of cargo or pack-saddle a rule was engaged by pack-saddle maker. For this reason, in most cases, the profession was called trade of pack-saddle maker. Afterwards military, economic and transportation significance of hoarse was decrease, the demand for goods of saddle-making also was decrease.

The reason of primitive saddle-making decreasing was wide sale of cheaper factory products. Samples of glass decorations, of BC, we met in the patterns of Ganja and surround territory. In these areas, the first centuries BC were found in samples of the glass plate. The majority of containers and the analysis based on graphical elements of the Roman scholars came to the opinion that the samples of the same scale as the Roman Empire through trade. There are more than 2000 beads in complex materials. Colored beads have prepared of different types products. Mostly distinguish beads that prepared from blue green and grey paste. A group of beads made of bone and antimony Historically the traditional art of saddle-making in Ganja developed in direction of cargo and passenger saddle making. The art of saddle-making within the local saddle-types and their components were determined on a specialization. The production of cargo or pack-saddle a rule was engaged by pack-saddle maker.

For this reason, in most cases, the profession was called trade of pack-saddle maker. Afterwards military, economic and transportation significance of hoarse was decrease, the demand for goods of saddle-making also was decrease. The reason of primitive saddle-making decreasing was wide sale of cheaper factory products. Samples of glass decorations, of BC, we met in the patterns of Ganja and surround territory. In these areas, the first centuries BC were found in samples of the glass plate. The majority of containers and the analysis based on graphical elements of the Roman scholars came to the opinion that the samples of the same scale as the Roman Empire through trade. There are more than 2000 beads in complex materials. Colored beads have prepared of different types products. Mostly distinguish beads that prepared from blue green and grey paste. A group of beads made of bone and antimony Historically the traditional art of saddle-making in Ganja developed in direction of cargo and passenger saddle making. The art of saddle-making within the local saddle-types and their components were determined on a specialization.

The production of cargo or pack-saddle a rule was engaged by pack-saddle maker. For this reason, in most cases, the profession was called trade of pack-saddle maker. Afterwards military, economic and transportation significance of hoarse was decrease, the demand for goods of saddle-making also was decrease. The reason of primitive saddle-making decreasing was wide sale of cheaper factory products. Samples of glass decorations, of BC, we met in the patterns of Ganja and surround territory. In these areas, the first centuries BC were found in samples of the glass plate. The majority of containers and the analysis based on graphical elements of the Roman scholars came to the opinion that the samples of the same scale as the Roman Empire through trade. There are more than 2000 beads in complex materials. Colored beads have prepared of different types products. Mostly distinguish beads that prepared from blue green and grey paste. A group of beads made of bone and antimony Historically the traditional art of saddle-making in Ganja developed in direction of cargo and passenger saddle making. The art of saddle-making within the local saddle-types and their components were determined on a specialization. The production of cargo or pack-saddle a rule was engaged by pack-saddle maker. For this reason, in most cases, the profession was called trade of pack-

saddle maker. Afterwards military, economic and transportation significance of hoarse was decrease, the demand for goods of saddle-making also was decrease. The reason of primitive saddle-making decreasing was wide sale of cheaper factory products. In these areas, the first centuries BC were found in samples of the glass plate.

The majority of containers and the analysis based on graphical elements of the Roman scholars came to the opinion that the samples of the same scale as the Roman Empire through trade. There are more than 2000 beads in complex materials. Colored beads have prepared of different types products. Mostly distinguish beads that prepared from blue green and grey paste. A group of beads made of bone and antimony [12-15].

At the end we can say that, during many centuries in this ancient cultural and scientific center developed different branches of craftsmanship.

References:

1. Əhmədov F.M. Gəncə şəhərinin yerdəyişmələri / Gəncə tarixinin aktual problemləri. II elmi-praktik konfransın materialları. Gəncə: Elm, 2010, s. 53-63
2. Guliyeva N.M., Hasanov E.L. About ethnographic-archaeological research of some handicraft branches of Ganja during XIX - XX centuries / Progressive scientific explorations - 2012: Proceedings of the 8th International scientific-practical conference. Prague: Publishing House - Education and Science s.r.o., Prague, (Czech Republic), 2012, 73-75
3. Azərbaycan etnoqrafiyası: 3 cildə, I c., Bakı: Şərq-Qərb, 2007, 544 s.
4. Кавказский календарь на 1854 г. Тифлис, 1853, с. 338-341
5. Həsənov E.L. Gəncə İmamzadə türbəsi (tarixi - etnoqrafik tədqiqat). Bakı: Elm və təhsil, 2012, 268 s.
6. Ergenekon Cavidan. Tempe keçə sanatında geleneksel süsleme üsulları ve günümüzde bu saneye yönelik yeni yaklaşımlar / Azərbaycan xalçası və xalq tətbiqi sənəti mövzusunda III Beynəlxalq simpoziumun materialları. Bakı: Elm, 2005, s. 45-46
7. Həsənov E.L. Die Gändschänischen teppiche von XIX – XX Jahrhundert als geschichtliche - ethnographische quelle / European Science and Technology (Die Europäische Wissenschaft und die Technologien): 2nd International scientific conference. Bildungszentrum Rdk e. V. Wiesbaden, (Germany) 2012, p. 26-27
8. Azərbaycan tarixi üzrə qaynaqlar. Bakı: Azərbaycan Universiteti nəşriyyatı, 1989, 328s.
9. Guliyeva N.M., Hasanov E.L. New ethnographic approach to the research of main decorative - applied arts of Ganja of the XIX – XX centuries / International scientific conference - Achievements in science: new views, problems, innovations. Lodz, (Poland) 2012, p. 56-58
10. The dawn of Art. Leningrad: Aurora Art Publishers, 1974, 196 p.
11. Guliyeva N.M., Hasanov E.L. Investigation of basic decorative-applied arts of Ganja on the basis of some innovative arguments and technologies / Science and Society: Proceedings of the 3rd International scientific-practical conference. London (Great Britain), 2013, p. 281-291
12. Алиева А.С. Ворсовые ковры Азербайджана XIX - нач. XX веков. Баку: ЭЛМ, 1973, с. 21-25
13. Burton-Brown T. Excavations in Azerbaijan, 1948. London, 1951, 250 p.
14. Hasanov E.L. Some innovation historic-ethnographical arguments about development of craftsmanship in Ganja / Science, Technology and Higher education: Proceedings of the 1st International scientific - practical conference. Westwood: Publishing office Accent Graphics communications, Westwood, (Canada), 2012, p. 485-491
15. Hasanov E.L. About fundamental studies on local cultural traditions of Ganja // European journal of Natural History (Fundamental researches: Proceedings of International scientific conference. – Jordan, Aqaba), 2013, № 3, p. 65-68

SECTION 13. Geography. History. Oceanology. Meteorology.



Tatarinov Sergey Iosifovich
candidate of historical Sciences, associate Professor,
corresponding member of International Academy of
Theoretical & Applied Sciences,
Educational and Scientific Professional Pedagogical
Institute of Ukrainian Engineering and Pedagogical
Academy
tatbronza@yandex.ua

**THE DONBASS DISTRICT COUNCILS' CHARITY IN THE DEVELOPMENT OF
MEDICINE IN THE 2ND PART OF THE 19TH - EARLY 20TH CENTURIES.**

Abstract: The role of the Bakhmut and Mariupol district councils in creating and funding of county's and city's hospitals, medical staff and the conditions of its work, maintenance, treatment of patients are analyzed in the article.

Key words: Zemstvo, public, hospital, doctor, paramedic, medicine.

**БЛАГОТВОРИТЕЛЬНОСТЬ УЕЗДНЫХ ЗЕМСТВ ДОНБАССА В
РАЗВИТИИ МЕДИЦИНЫ ВО 2-Й ПОЛОВИНЕ 19 – НАЧАЛЕ 20 СТОЛЕТИЙ.**

Аннотация: В статье анализируются роль Бахмутского и Мариупольского уездных земств в создании, финансировании уездных и городских больниц, состав медицинского персонала и условия его труда, содержание, лечение пациентов.

Ключевые слова: земство, гласный, больница, врач, фельдшер, лекарства.

УДК 908

**БЛАГОДІЙНІСТЬ ПОВІТОВИХ ЗАМСТВ ДОНБАСУ У РОЗВИТКУ
МЕДИЦИНИ У 2-й ПОЛОВИНІ 19 – НА ПОЧАТКУ 20 СТ.**

Актуальність дослідження. Україна за останні 20 років пережила болісний соціально-економічний злам від «розвинутого соціалізму» до дикого капіталізму. Різке майнове розшарування населення, зубожіння, зростання бідності знову вимагають від суспільства використання позитивного досвіду меценатства та благодійності часів існування земських установ.

Оскільки Україна стала на шлях розбудови громадянського суспільства, постало завдання поліпшення соціально-побутових умов, підвищення загального рівня життя громадян. Останні роки спостерігається зниження рівня охорони здоров'я населення, ставлення до нього як до життєвої цінності.

Започаткована у 2011 р. реформа охорони здоров'я має на увазі вдосконалення якості медичної допомоги на первинному рівні, створення потужних медичних округів з надання спеціалізованої стаціонарної допомоги, підготовку нової категорії «сімейних» лікарів за зразком земського досвіду.

Вирішення нагальних питань покладається на місцеву владу, яка, зважаючи на перспективи подальшого розвитку охорони здоров'я, мусить вміло поєднувати ефективні організаційно-медичні технології з оптимальними витратами.

Цілком розумним є звернення до досвіду, набутого земськими установами у справі розвитку медичного обслуговування населення.

Метою дослідження є аналіз діяльності земських установ Донбасу по розвитку медичної допомоги у повітових містах, видів благодійності повітових земств та міських Дум.

Історіографія питання. В.І. Ленін-Ульянов писав про земську реформу 1864 р., як одну «... из тех уступок, которые отбила у самодержавного правительства волна общественного возбуждения и революционного натиска» [1, с.33].

Питанню розвитку медичної допомоги як прояву земської діяльності та благодійності було присвячено багато дореволюційних досліджень.

С.А. Осипов, І.В. Попов, П.І. Куркін відзначили, що земська медицина повинна спрямувати роботу на сільське населення [2].

А.В. Абрамов звернув увагу на зміну кількості земських медичних установ, проблеми фінансування та забезпечення, труднощі практичної діяльності [3]

Б.Б. Веселовський, Г.Є. Львов і Т.І. Полнер писали про досягнення земств у медицині [4]

Важливе значення для розвитку земської медичної благодійності, поширення досвіду діяльності лікарів мали періодичні видання «Архив судебной медицины и общественной гигиены», «Земский врач», «Московская медицинская газета», «Врач», «Русский врач», «Журнал общества русских врачей в память Н.И. Пирогова», «Общественный врач» и др.; передовые медицинские общества: «Общество русских врачей в Москве», «Общество врачей в Казани», «Общество русских врачей в память Н.И. Пирогова».

Вперше у радянські часи С.М. Ігумнов за участі лікарів, які мали досвід роботи в земстві, видав наукову працю з проблем становлення медицини як науки, впровадженням земською медициною нових підходів у лікуванні, аналізувалися особливості розвитку земської медицини в українських губерніях [5].

Історико-медичні дослідження з розвитку земської медицини в Україні продовжилися у 50-ті рр. [6]

У 60-70- х рр. ХХ ст. спостерігалось вивчення особливостей становлення земської медицини, спеціалізації лікарів, надання медичної допомоги певним категоріям населення, санітарної організації [7].

Були захищені дисертації, присвячені історії земств [8].

У незалежній Україні досліджуються питання формування і розвитку земської медицини у 1865-1914 рр. [9].

У історичній науці ствердилося сприйняття земської медицини як суспільного феномену благодійності, предметом дисертаційних досліджень є практична діяльність земств, розробки набувають практичне значення [10].

Основний зміст. Як витікало з Положення 1864 р. серед «необов'язкових» функцій земських установ було «попечение в пределах, законом определенных и преимущественно в хозяйственном отношении, о народном здравии».

Закон зобов'язував земства утримувати тільки передані їм заклади колишнього «Приказа общественного призрения», приймати заходи щодо віспощеплення. Певної регламентації діяльності земств по наданню медичної допомоги селянам не існувало.

Вперше аналіз земської медицини зроблено З.Г. Френкелем.

	1870 г.	1910 г.
Число врачей в земских губерниях	610	3082
В т.ч. в сельской местности	243	2335
Число врачебных участков	530	2686

Площадь среднего врачебного участка (в квадратных верстах)	4860	930
Радиус среднего врачебного участка (в верстах)	39	17
Количество населения на 1 врачебный участок (в среднем в тысячах)	95	28
Число больничных коек в среднем на 10 000 населения	1,5	4,8
Число самостоятельных фельдшерских пунктов	1350	2620

З. Г. Френкель писав «...если в деле народного образования земство могло идти путями уже давно пройденными нашими западными соседями, ... то в области создания общественной организации обеспечения сельскому населению современной научной медицинской помощи земство не имело никаких готовых образцов на Западе, которыми можно было в той или иной мере руководствоваться. И заслуга русского земства состояла в том..., что оно сумело создать совершенно новую оригинальную по своей постановке и строю систему общественного обслуживания населения медицинской помощью и выработало в связи с этой общедоступной медицинской помощью населению новые пути для осуществления общественно-санитарных задач. В этом сказалось наиболее ярко проявление творческой способности русского земского самоуправления — устроительная сила общественной самодеятельности» [11,с.5].

Велику частину населення Катеринославської губернії складали селяни. Населені пункти в усіх повітах були розташовані по усій території нерівномірно. Міста повітів розташовувалися не в центрі повіту і часто були недосяжні для жителів навколишніх сіл.

Ці обставини мали вплив на стан здоров'я і рівень вченості місцевого населення, лікарні існували тільки в містах і в окремих селах.

Нестача медиків, відсутність фінансування, станові обмеження не сприяли розвитку охорони здоров'я сільського населення губернії.

До 1860 р. у Катеринославській губернії було повітових лікарів 8, міських 7. Приватних лікарів при дворянах 4, фармацевт - 1, повітух 10, фельдшерів лікарень 11, учнів лікарів 13 [12].

Невелика гарнізонна лікарня існувала у Маріуполі «военно-временный лазарет был предназначен для нижних чинов местной военной команды».

У діяльності земств повітів Донеччини виділяються певні етапи.

Перший (1865-1870 рр.) пов'язаний з проблемами передачі земству лікарень і усієї "лікарської частини" від колишнього Наказу громадського піклування. Були зроблені кроки по облаштуванню цих лікарень і поширенню широкої медичної допомоги селянам через запрошення, підготовку фельдшерів, відкриття фельдшерських пунктів.

В 1864 р. в Бахмутській лікарні лікувалося 546 осіб, видужало 464, померло 30. В тюремній лікарні знаходилося 74 пацієнти, померло 9 [13].

Після 1865 р. лікарня знаходилася за містом у великій двоповерховій будівлі (нижній поверх був кам'яний, верхній-дерев'яний) і двоповерховому флігелі [14].

В штаті Бахмутської городової лікарні в 1864-1875 рр. працювали лікар Микола Твердохлебов, що закінчив Харківський університет, лікар надвірний радник Микола Масловський, закінчив той же університет.

Допомогу по пологах надавали вдома старша повивальна бабця Ганна Лентовська, з дворян, закінчила курси при Білостокському монастирі, молодша повивальна бабця Варвара Зінченко, з поповен, свідоцтво на право заняття акушерством отримала в Петербурзі.

Другий етап розвитку повітової медицини (1870-80 рр.) характеризується введенням "виїзної системи" медичного обслуговування населення професійними

лікарями, які періодично об'їжджали повіт. «Помимо деятельности на врачебном пункте, в амбулатории и в собственной больнице земский врач обязан выезжать в те деревни, где обнаруживаются эпидемические заболевания для принятия в них необходимых против эпидемии мер; он должен оказывать врачебную помощь на дому более тяжелым больным и роженицам. Вести санитарный надзор за школами, следить за ходом оспопрививания на своем участке и заботиться о распространении гигиенических знаний и о проведении всякого рода санитарных мероприятий во всех селениях, входящих в состав его участка» [11, с. 113–114].

З міською реформою 1870 р., наслідком якої стало територіальне розмежування сфер діяльності міського самоврядування і земств повітів, пов'язано створення фельдшерських та лікарських дільниць.

Система земської медицини повіту була реорганізована, центр діяльності був перенесений на сільську місцевість, стала складатися однакова дільнично-стаціонарна система медичного обслуговування населення.

Якщо у 1870 р. у Росії було 530 земських дільниць з середньою площею 4860 кв. верств на одну дільницю, де мешкало 95 тис. жителів, то у 1910 р. 2686 дільниць на 930 кв. верст та 28 тис. осіб [11, с. 121].

У 70-ті рр. повіти були розділені на 2-4 ділянки залежно від території і фінансових можливостей земства повіту. У центрі ділянки були побудовані земські лікарні з приймальними покоями і аптекою, якими завідував дільничний земський лікар, що проживав в центрі ділянки. При лікареві знаходився штат з 1-2 фельдшерів, акушерки, фармацевта (аптекаря).

У віддалених селах ділянки були влаштовані фельдшерські пункти із спеціальним фельдшером.

Земства повітів взяли на себе квартирні і роз'їзні витрати земських лікарів і фельдшерів, навчання і утримання їх учнів, будівництво і фінансування лікарень, аптек, витрати на амбулаторне і стаціонарне лікування хворих, забезпечення населення безкоштовними ліками. Асигнування на медицину склали в середньому 25,2% усього бюджету земств.

Питання попередження епідемій і розвитку санітарії обговорювалися і вирішувалися земствами повітів паралельно з питаннями розвитку охорони здоров'я.

Відсутність чіткого погляду на роль і систему організації земської санітарії, точних даних по санітарному стану на місцях стримували активність земств повітів і земських лікарів. Основними заходами земств повітів щодо попередження епідемій стали організація віспощеплення населенню, виявлення вогнищ захворювання сифілісом, заходи щодо медичного огляду прийшлих сезонних робітників Донбасу.

В 1872 р. у Бахмуті засновано «приймальний покій». В рік обслуговували 5853 пацієнтів. Працювали лікар з окладом 85 руб., 4 фельдшери, акушерка, 2 віспощепії, 3 ветеринарні лікарі. Кошти йшли на «купівлю медикаментів для бідних, придбання інструментів, віспяного детриту, дифтерійної сироватки». Було побудовано відділення для інфекційних хворих. На приймальний покій через рік (1 лікар, 1 фельдшер, 1 акушерка, 1 віспощепій) було витрачено 500 руб. на ліки для 7620 хворих [14;15].

У 1875 р. для Бахмутської лікарні відійшла будівля від колишнього «Наказу суспільного піклування». Цим же часом датуються відомості про придбання у купця Анісімова будинку за 12 тис. руб. При лікарні були контора, квартира доглядача і провізора Нейяра. На другому поверсі розміщувалися чотири чоловічі палати, служниця, на першому поверсі - чотири жіночі палати, лабораторія, операційна, кімната лікаря і служителів, бібліотека. Опалювалася лікарня 32 печами з камінами [15].

В 1875 р. в лікарні перебувало 649 пацієнтів, з них 99 страждали венеричними хворобами. Сифілісом вражались «шкіра, м'які тканини і кісткова система». Це вказує

на велике число вродженого сифілісу. Первинні прояви сифілісу знаходили вкрай рідко. Запущені форми сифілісу зустрічалися у селян повіту, в сім'ях хворіло по декілька осіб, зараження відбувалося на побутовому рівні. Первинні форми сифілісу виявлялися у найманих робітників Бахмуту. Сифілісом були вражені багатодітні єврейські бідні родини [15].

На утримання 1 хворого в день витрачалося 60-65 коп.

В 1886 р. в лікарні було 45 ліжок, але взимку бувало до 67 пацієнтів. Працювали лікар, 2 фельдшери, фельдшерка і учень фельдшера, провізор, доглядач, конторщик, 7 служителів, 2 пральки, куховарка і наглядач [16].

В новій будівлі і в господарських спорудах розташовувалися контора, аптека, кухня, лазня і ванна кімнати, пральня, покійницька. Будівля опалювалася 13 печами з каменами.

Бахмутська лікарня у 1895 р. мала кошторис [17]:

Всі витрати	6346 руб
ремонт	184 руб.
прання білизни	346 руб
медикаменти, перев'язувальні засоби, інструменти	10190 руб.
придбання віспаного детриту	811 руб.
зарплата лікарів, фельдшерів, акушерок повіту	14334 руб.

Лікарні міста в 1895 р. [17]:

	пролікували	померло
Земська лікарня	610	52
Тюремна	82	-
Духовного училища	105	-

Для осіб, що не проживали в повіті, платня за лікування складала 10 руб., приблизно 40 коп. на добу.

Амбулаторію - Олександрівський приймальний покій відвідало 17.585 осіб. Прийом поліклінічний вівся і в самій земській лікарні.

В штаті Бахмутської земської лікарні були в 1895 р.: завідуючий Орест Лукич Шклярєвський, з окладом 1200 рублів; лікар-ординатор Я.А. Смоленський; старший фельдшер Северин Нарцисович Жолкевський, що закінчив Харківську школу фельдшерів в 1894 р., з окладом 420 руб.; фельдшер Федір Юхимович Рудников, що закінчив школу фельдшерів в 1895 р., з окладом 300 руб.; фельдшер-акушерка Анастасія Дмитровна Дегтярьова, що закінчила школу фельдшерів у 1892 р. [17].

Норми їжі одного хворого в день в Бахмутській лікарні становили м'яса - телятини 200 гр. або яловичини 400 гр, або 1/2 тушки курки, риби 400 гр, картоплі 200 гр, капусти 100 гр, масла рослинного, коров'ячого, жиру по 50 гр, гречки або пшона по 200 гр, хліба пшеничного до 1 кг. , цукру 4 шматки [17].

Такий рівень харчування міг навіть перевищувати денну норму харчування пацієнтів у побутовому житті.

В 1900 р. Земська лікарня мала 100 ліжок, працювали два городові лікарі, в штаті Земської управи було три лікарські ставки. Один лікар обслуговував залізничників, чотири лікарі були приватно практикуючими [18].

Розвиток стаціонарної допомоги у Маріуполі відбувався дещо повільніше, ані ж у Бахмуті.

Для Маріупольської земської лікарні були зібрані кошти (згадка Отчет Мариупольский уездной земской управы за 1882 г. – Мариуполь : тип. Франтова, 1883),

« был составлен приговор городского общества...пожертвованных на постройку здания для больницы 10310 руб. , Мариупольская Дума 9 марта 1867 года в виду настоятельной необходимости в скорейшем учреждении больницы, Александровское уездное земское собрание 26 сентября 1870 г. поручило ...управе приступить к постройке больницы...Управа решила открыть больницу в наемном помещении...был нанят дом Даниловой за 1000 р. в год в 1874 г. Но означенный дом не удовлетворял назначению: с одной стороны неподалеку находилось болото, с другой – базарная площадь; здание сыро, штукатурка обваливалась массами, не только стены, потолки во многих местах были покрыты постоянной влагой и цвелью, по отношению к распределению палат, помещению больничных принадлежностей и по удобству... здание не соответствовало понятию о больнице». Лікарня перебувала у кількох різних будинках «Калери на углу Торговой и Митрополитской, А.И. Чабаненко, что на Георгиевской улице ...не могла найти помещения, удовлетворявшего назначению больницы».

Загальний кошторис будівництва лікарні становив 30 тис. руб., тому повітова управа у 1876 р. купила у Дяченко-Білого будинок за 11000 руб. «новый, о двух этажах, в шесть комнат каждый, с высокими потолками, с обширным дворовым местом, было посажено до 400 деревьев, неподалеку от общественного сада».

Було витрачено ще 2460 руб. на прибудови кімнат та флігель..

Но и при всем том помещение не удовлетворяло вполне своему назначению, почему Управа арендовала за 150 руб. на рік, а потім у 1878 р. придбала сусідній будинок у Єфімова за 3000 руб. и построила еще каменный флигель». У 1891 р. були добудовані льох, цейхгауз, два сараї, приміщення аптеки.

«В главном здании больницы: в верхнем этаже мужские палаты, контора смотрителя и комната для служителей; в нижнем этаже женские палаты, комната для фельдшеров и аптека. ...мужских палат пять, одна (называемая горячечной) служит для помещения в ней заразных больных, палаты носят особые названия (глазная, язвенная, общая большая и общая малая), женских палат три».

Головний лікар С.Ф. Гампер у 1890 р. відзначав «если бы придерживаться строго даже минимума того объема воздуха, который требуется гигиеной для каждого больного (50 куб. метров), то в больнице можно было бы поместить только 15 человек; , по штату полагается 30 кроватей, на каждого больного приходится 25 куб. метров воздуха, когда больных дойдет до 45-50 человек, то на каждого придется по 10-15 куб. метров воздуха, т.е. в пять раз меньше требуемой гигиеной минимума».

С.Ф.Гампер писав про недоліки лікарні: «отсутствие при больнице сестры милосердия и фармацевта; отсутствие особого помещения для ванн; отсутствие отдельного помещения для приема и осмотра приходящих больных и помещения, где бы они могли ожидать своей очереди (прием приходящих продолжается зачастую часа 2-3); отсутствие изолированных помещений для больных; отсутствие летних помещений для больных; отсутствие удовлетворительных приспособлений для дезинфекции вещей и белья заразных больных; отсутствие во дворе больницы хорошей помойной ямы, которую заменяет простая деревянная бочка; крайне необходимо значительное пополнение больничного белья, в котором теперь чувствуется постоянно недостаток; 9) необходимо произвести ремонт и окраску пола в больнице».

Опалювалася лікарня 14 печами на вугіллі, мала 12 гасових ламп, вентиляції у стінах та вікнах.

Розраховувалася на 20 чоловічих іх 10 жіночих ліжок, але «наплив больных бывает так велик, что принимается до 50 человек».

Лікарня утримувалася на кошти «назначаемые ежегодно из земских сборов, на деньги, выручаемые за пользование больных..., город постановил в помощь земству отпущать ежегодно по 1500 руб.», «земство отпущало на содержание больницы 3000 р.

в год, затем 5000 р., но так как означенных средств не хватало, то ежегодно бывали передержки».

У 1881 р. на лікарню витрачено 10179 руб.. Через 10 років у 1890 р. – 12285 руб.

Земські збори вирішили, що «постоянные жители Мариупольского уезда пользуются бесплатно, жители других уездов или губерний платят в сутки 35 копеек. Виду стесненных обстоятельств, плата была повышена до 50 коп.; такая же плата взимается с жителей города, за лиц военного ведомства взывается плата, определяемая военным ведомством».

Кошти витрачалися таким чином: «продовольствие больных через смотрителя, мытье белья и снабжение водой с подряда, заготовление топлива, одежды, белья и предметов... управой».

У 1890 р. у лікарні працювали лікар, два фельдшери, фельдшерський учень, наглядач, кастелянша, три служителі, прислужниці, двірник, кухар, кухарський помічник.

Лікар отримував 1200 руб. на рік, наглядач – 400 руб. з квартирами, фельдшерам по 325 руб.

Склад хворих Маріупольської земської лікарні у 1881 і 1891 рр.

	болън.	из уезда	Из города	Иногоро дн.	Солдат	Амбулато рн. больные	Из уезда	Из города .	Иногоро дн.	Солдат
1883	589	222	50	203	114	738	183	358	179	18
1890	679	267	44	312	56	2962	1046	951	940	56

Треба зазначити, що спостерігалось зростання пацієнтів з повіту як вияв довіри до земської медицини.

З метою отримання достатньої кількості сироватки для щеплення від чорної віспи у 1885 р. Маріупольське повітове земське зібрання постановило відкрити при лікарні телятник «респособление обошло в 27 руб., в нем могло поместиться не более трех телят... удалось достать девять телят. Для приготовления, хранения и рассыпки детрита были выписаны из Петербурга полный набор инструментов, камера и запас баночек на 70 руб. Прививка началась 11 апреля, кончилась 4 июня. Первым телятам был привит детрит из Петербургского Вольно-Экономического Общества. Всего с 7-ми телят было собрано 244 баночки детрита. У 1891 р. лікар С.Ф.Гампер відзначав, що «заготовление детрита прошло очень удачно: с шести телят было получено 447 баночек детрита; содержание телятника, так как из 6 телят два были предоставлены в пользование безвозмездно, обошло дешевле в 20 руб., баночка детрита для прививки 30 человек, обошлась в 2 коп., тогда как рыночная цена баночки от 50 коп. до 1 руб.».

13 березня 1889 р. Маріупольська Дума вирішила почати будівництво міської лікарні. Було затверджено Опікунську раду з гласних І. Юрієва, П. Попова, Я. Пічахчі, О. Лапи, І. Лікаки, «смета на содержание 15 кроватей определена была в 8019 руб., отнесены 1500 руб., отпускаемых городом земской больнице, 500 руб., выдаваемых Благотворительному Обществу, 1500 руб. от пользования в больнице нижних чинов квартирующих в Мариуполе войск... Содержание больного в 1 руб. 12 коп.».

Дума вирішила орендувати будинок Данилових за 600 руб. «найден лучшим из всех, хотя по малопоместительности, неудобному расположению комнат, местоположению не удовлетворяет необходимым требованиям для больницы».

Лікарню відкрили 17 жовтня 1890 р. на 10 чоловічих і 5 жіночих. Працювали лікар І.Данилов (800 руб. на рік), 2 фельдшери (по 300 руб.), доглядач (300 руб.), три служителі (190-120 руб.), кухар (180 руб.), прала (300 руб.) та сторож.

Лікар І.Данилов відзначав, що лікарня «назначена исключительно для острых и заразных больных. Стационарных больных было 176 (124 чоловіків, 52 жінки), амбулаторных 484 (321 чоловіків, 163 жінки)... г. Мариуполя 694, из уезда 74, без определенного места жительства 22, всего 790, мешчан г. Мариуполя 428, дворян 2, чиновников 3, иногородних мешчан и крестьян 288, военных 45, других званий 24».

У Маріуполі «еврейское общество стало подумывать об учреждении больницы, купчиха Е.Г. Авербах ... предложила дворовое место и дом для открытия больницы», але до початку ХХ століття лікарня не була відкрита.

У Бахмуті 16 червня 1901 року по вул. Мариупольській на гроші євреїв-промисловців і купців А. Смоленського, М. Крамарєва, А. Гершковича, А. Фарбмана, М. Грінера, Е. Шухера, І. Голдріна, А. Французова, Я. Абрамовича відкрили Громадську лікарню. В Єврейській лікарні працювали Р.А. Шершевська - Розенфельд і О.І. Токарева [19].

Губернатор затвердив у 1912 р. залучення 6 тис. руб. з коробочного збору з євреїв на реконструкцію єврейської лікарні, ремонт будівлі, відбудову згорілих господарчих споруд. Багаті єврейки зібрали 2 тис. руб. та почали шиття білизни [20].

До губернатора відправили Статут лікарні. Готувалося обрання лікаря та підбор Господарською радою персоналу.

Одне крило було відведене для інфекційних пацієнтів. До травня були відкриті 10 безплатних ліжок [20].

У 1899 р. було відкрито нове приміщення Бахмутської лікарні, на що асигновано 29775 руб., на сифилісное відділення - 20306 руб. [21].

Заробітна плата у 1897 р. фельдшера Бахмутської лікарні становила 360 руб. в рік, тих, що прослужили 10 років і більш - 420 руб. в рік. З 1902 оклади становили 420 і 480 руб. в рік, фельдшерам видавали квартирні гроші - 60 руб. в рік або надавали квартиру [21].

Оклад лікаря складав 800 руб. в рік, з 1875 р. - 1000 руб. в рік, з 1902 - 1200 руб. в рік і по вислузі років - 1500 руб. [21].

За 1900 р. лікувалося у міській лікарні 2194 хворих, амбулаторно 118 тис., у повіті діяло 7 лікарень.

В 1905-1906 рр. лікарні на придбання хірургічних інструментів було виділено 824 руб., на інвентар, придбання медикаментів і перев'язувального матеріалу - 1176 руб., на прання білизни — 1329 руб. [22].

Нова міська Бахмутська лікарня була побудована поряд з Земською Управою в 1908 р.

На будівництво лікарні в 1903 - 1908 рр. було асигновано 29775 руб., на сифілітичне відділення - 20306 руб. [23].

«Народна газета Бахмутського земства» в січні 1909 р. описувала Бахмутську земську лікарню- «на розі вулиць Великої Харківської і Вокзальної головний корпус лікарні з амбулаторією, аптекою і хірургічним відділенням. Вдалині за корпусом видно двоповерхову будівлю сифілітичного відділення, у дворі приміщення для заразних хворих, кухні, пральної, дезінфекційної камери. Корпуси для квартир персоналу і другого лікаря лікарні. Завідує лікар В.М. Стебельський спільно з лікарем В.А. Бервольфом, дільничний лікар лікарні О.В. Філіп'єв. Розрахована на 120 ліжок».

Лікарняний двір площею 3240 кв. сажнів був засаджений садом. Мала 3 будівлі: головний корпус на 50 ліжок соматичних хворих, 2-поверховий на 10 палат, що вміщали від 60 до 95 хворих. Операційна мала мозаїчні підлоги, пофарбовані стіни, баки для кип'ятіння води і каналізацію, освітлення газоліном. В 3-х шафах знаходилися інструменти, був операційний стіл Гана, 2 дерев'яні столи, табурети, підставки під емальовані тази, бікси. Передопераційна була обладнана 2 автоклавами, дезкамерою,

стерилізаторами для інструментів, машиною для виготовлення бинтів. Дві операційні палати були відокремлені від решти соматичних [22].

В соматичному відділенні була своя перев'язувальна з операційним столом.як , про що є доповідь З'їзду гірничоо-заводських лікарів у Харкові.Через поганий тиск у водогоні воду нерідко доставляли кінними бочками. Господарчі споруди лікарні складалися з будівлі кухні, сараю, 4-х льохів, льодовика.Будівля терапевтичного відділення одноповерхова, мала 3 палати. Інфекційне відділення 2-поверхове на 4 чоловічих і 3 жіночі палати на 16-22 пацієнтів [22].

Для сифілітиків був окремих корпус 2-х поверховий на 40 ліжок (11 палат).Квартири медперсоналу розташовувалися в 3-х будівлях (для лікаря, провізора, фельдшерів).

У лікарні 1 лікар мешкав у квартирі лікарні, 2 лікарів мали по 400 руб. на оренду житла. В.М.Стебельський відзначав, що «акушеркам потрібні ванни при їх діяльності».

Лікарняна аптека займала 3 великі кімнати і в напівпідвалі була лабораторія, кімната «кокаторіїв», пакувальна, мийна. Провізором бахмутської земської лікарні був Федір Францевич Владиславський, закінчив Харківський університет в 1895 р., помічником провізора працював Олександр Соломонович Остроухов, атестований у Харкові в 1896 році.

Оклад провізора дорівнював 620 руб., помічника 360 руб. В 1913-1914 рр. планувалося будівництво нового приміщення, працювали провізор, 7 аптечних помічників, що готували ліки, 3 служителі складали сигнатури, контролювали склад препаратів, ліків. Були лаборант, 2 фельдшери і 3 учні [22].

Щодня з ранку аптека протягом 3-х годин відпускала до 300 назв ліків для стаціонару, а також по рецептах лікарів Приймального покою. В лікарняну аптеку медикаменти поступали від фірми Юротата з Києва, посуд від Глінського з Ростову, папір і спринцівки від Гофмана з Харкова, термометри з Москви .

В січні 1911 р. Бахмутська Дума заслухала доповідь санітарного лікаря повіту В.П. Фіалковського «Про поліпшення санітарної організації у Бахмуті». Лікар відзначав: «відомості про тривалість життя городян - 26,5 років (загальноросійська - 33 роки, в Бельгії - 45-50 років), амбулаторію відвідують до 20 тисяч осіб на рік, захворює інфекціями 1800 осіб, з 34 хворих, як правило, один помирає, середня тривалість хвороби складала у той час 20 днів.

В.П. Фіалковський відзначав, що «внаслідок хвороб було втрачено 579200 робочих днів».

В 1912 р. Бахмутська Дума побудувала нове амбулаторне відділення вартістю 15 тис. руб., де працювали два лікарі і фельдшер: на амбулаторний прийом звернулося 26 тисяч жителів (більше, ніж мешкало у місті), було витрачено на утримання амбулаторії 4 тис. руб., одні відвідини хворого коштували 15 коп. [24].

Головний лікар Бахмутської лікарні (1908-1920 рр.) В. М. Стебельський народився в сербському селі Калинівка Бахмутського повіту в 1860 р. Після закінчення Таганрозької гімназії вчився на медичному факультеті Московського університету, його залишав у себе на кафедрі хірургії, акушерства і гінекології професор В.О. Снегірьов. Але В.М. Стебельський став лікарем 2-ї ділянки Бахмутського повіту [25].

В.М. Стебельський відзначав про умови праці медиків бахмутської лікарні: «як квартири лікаря, так і фельдшерів дуже погані і малі., дільничні лікарі мають розкішні квартири». Прислуга лікарні поміщалася на чергуваннях в 2-х маленьких кімнатах - «при переповнюванні хворими персонал фельдшерів, палатна прислуга перевтомлюються після нічних чергувань і операцій».

При 100 штатних ліжках лікарня мала наповнюваність до 130-140 хворих. Обходи проводилися щодня вранці лікарем і фельдшерами, 2 дні в тиждень були

операційними, чергування у прооперованих хворих велося цілодобово. Лабораторія лікарні робила аналізи крові, мокроти, шлункового вмісту [26].

Через відсутність до 1913 року електрики у Бахмуті рентгенівський кабінет не працював.

У Бахмуті у 1914 р. працювали 15 лікарів на 20 тисяч жителів (12 з них займалися приватною практикою), навантаження на одного лікаря складало 2355 жителів.

Висновок. Вивчення матеріалів діяльності Бахмутського, Маріупольського повітових земств, міських Дум дозволяє зробити висновок про те, що створення міської мережі лікарень було зобов'язане благодійності земських діячів. Завдяки наполегливості земських гласних з різних станів Донеччини, постійному фінансуванню лікарні мали сучасне обладнання, кваліфіковані медичні кадри, добре харчування та безкоштовні ліки для пацієнтів.

Література:

1. Ленин В.И. Полное собрание соч./В.И.Ленин// -т. 5.
2. Осипов Е.А., Попов И.В., Куркин П.И. Русская земская медицина/Е.А.Осипов//. Обзор развития земской медицины в России и Московской губернии. – М., - 1899.
3. Абрамов А.В. Что сделало земство и что оно делает /А.В.Абрамов//. - СПб., - 1888.
4. Веселовский Б.Б. История земства за сорок лет/Б.Б.Веселовский// В 4-т. – СПб., -1909-1911; Львов Г.Е.,Полнер Т.И.. Наше земство и 50 лет его работы/Г.Е.Львов//. – М., - 1914.
5. Игумнов С.Н. Очерк развития земской медицины в губерниях вошедших в состав УССР /С.И.Игумнов//. – К., - 1940.
6. Матеріали до історії розвитку охорони здоров'я на Україні. Під ред. к.м.н. К.Ф.Дупленко. – К., - 1957.
7. Голяченко А.М. К развитию земской медицины на Украине/А.М.Голяченко // Советское здравоохранение. – 1966. - №1. – С. 66-70; Межиров Л.С. К истории развития медицинской помощи промышленным рабочим Украины в н. XX века/ Л.С.Межиров // Советское здравоохранение. - 1972. - № 8. – С. 72-76;; Милявский В.М. Общество полтавских врачей и Труды постоянной медицинской комиссии при Полтавской губернской управе/В.М.Милявский // Советское здравоохранение. – 1981. - №4. – С.69-71
8. Маскина А.С. Таврическое земство в 1866 – 1890 гг. (Социальный состав, бюджеты и практическая деятельность)/А.С.Маскина//: Автореф. дисс. ... канд. ист. наук. — М., -1982; Зубко А.Н. Материалы земской статистики как исторический источник по изучению истории Украины периода капитализма /А.Н.Зубко//. Автореф. дисс. ... канд. ист. наук. — К., - 1988; Сессак И.В. Земские учреждения на Правобережной Украине/И.В.Сесак//. Автореф. дисс. канд. ист. наук. — Львов, - 1987 т
9. Чернобров И.В. Хирургия на Сумщине /И.В.Чернобров// Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 1999. - №5. – С.59-60; Поляк М.С., Каменецкий М.С. З історії розвитку рентгенології в Донбасі /М.С.Поляк // Український радіологічний журнал. – 1996. - №2. – С. 211-214;
10. Лохматова А. Катеринославське земство: соціальний склад, бюджет та практична діяльність. 1866–1913 рр./А.А.Лохматова// Автореф. дис... канд. іст. наук. — Запоріжжя, - 1994; Цибуленко Л.О. Діяльність органів самоврядування Одеси, Миколаєва. Херсона щодо формування і розвитку муніципальної земельної та виробничої власності в кінці XIX – на початку XX століття / Л.О.Цибуленко//. Автореф. дис... канд. іст. наук – Дніпропетровськ, - 2001; Обметко О.М. Соціально-економічна діяльність земств в Україні (середина 60-х – 90-х

років XIX ст.) /О.М.Обметко// - Автореф. дис... канд. іст. наук. – Київ, -2002 Рубан Н. М. Розвиток земської медицини в Україні /Н.М.Рубан//.Автореф.дис. на здобуття наукового ступеня канд. іст. наук. Донецьк, - 2004.

11. Френкель З. Г. Очерки земского врачебно-санитарного дела /З.Г.Френкель//. — СПб., - 1913.

12. Материалы для географии и статистики России, собранные офицерами Генерального Штаба: Екатеринославская губерния. //Составил Генерального Штаба капитан В.Павлович. – Санкт-Петербург: Типография Департамента Генерального Штаба, - 1862,

13.Памятная книжка Екатеринославской губернии на 1864 год. – Екатеринослав; РГИА. - Ф. 1281. - Оп. 7. - Д. 51. 22 Ведомость города Бахмута за 1865 год из отчета Екатеринославского губернатора; Памятная книжка Екатеринославской губернии на 1867 год. – Екатеринослав, - 1867.

14.Отчет Бахмутской уездной земской управы за 1870 год к V-му очередному земскому собранию. -Бахмут, -1871, -51 с.; Отчет Бахмутской уездной земской управы с 1-го января 1875 по 1-е января 1876 года XI очередному земскому собранию. – Бахмут, -1876. - 91 с.

15. Отчет Бахмутской уездной земской управы с 1 августа 1881 года по 1 августа 1882 года. - Бахмут, - 1882. - 140 с.

16. Доклады Бахмутской уездной земской Управы и журналы XX очередного собрания. –Бахмут, -1886. – 370 с.

17.Доклады Бахмутской уездной земской Управы и журналы XXIX очередного собрания. – Бахмут, - 1895. - 418 с.

18.Доклады Бахмутской уездной земской Управы и журналы XXXVI очередному собранию. – Бахмут, -1901. - 64 с.

19.Татаринов С.И., Федотов С.А. Штетл Бахмут. – Харьков:Слово, - 2013, -185 с.

20. Бахмутский листок, апрель 1912

21.Отчет Екатеринославской губернской земской управы за 1900 г. Часть вторая. – Екатеринослав : Тип. Губернского земства, - 1901; Отчет Екатеринославской губернской земской управы за 1901 г. Часть вторая. – Екатеринослав : Тип. Губернского земства, -1903

22. Развитие медицины Бахмутского уезда в 1909-1913 гг. - Бахмут. – 1913. -624 с.

23. Денежный отчет Бахмутской городской Думі за 1905 год. \Ч.2\; Денежный отчет. 1906. – 90 с.; РГИА. -Ф.1290. - Оп.5. -Д.230.Анкета статистических сведений о состоянии города Бахмута за 1900-1909 гг.

24. Отчет Бахмутской городской управы за 1910 год. –Бахмут, – 1911. – 105 с.(РНБ,шифр 19.49.4.140); Отчет Бахмутской городской управы за 1913 год. –Бахмут, – 1914. – 123 с. (РНБ,шифр: 17.160.6.95)

25. Татаринов С.Й., Завада Л.В., Бледнов В.П. Нариси земської медицини Бахмутського повіту /С.Й.Татаринов//. - Артемівськ, - 2011, - 86 с.

26. Екатеринославский губернский съезд земских врачей. Труды XI губернского съезда. - Екатеринослав, -1914

SECTION 18. Culturology.

Shamarova Svetlana IiinichnaAssociate Professor, Ph. D. in Philology
The Ufa state university of economy and service, Russia
shamarova@list.ru**REGARDING THE ORIGIN OF OLD ENGLISH VOCABULARY AND
MANUSCRIPTS**

Abstract: The article presents different versions of the origin of Old English vocabulary: Christian impact, Asian (Persian- the languages of Pehlvi and Zend) as well as Latin. Old English vocabulary is typical of mixed nature (religious and nonreligious) with predominance of the religious character. Old English manuscripts (including sacred ones) originate from mythology and folklore.

Key words: Christian impact, Persian and Latin influence, predominance of religious nature, sacred manuscripts, mythology and folklore.

О ПРОИСХОЖДЕНИИ ДРЕВНЕАНГЛИЙСКОЙ ЛЕКСИКИ И ЛИТЕРАТУРЫ

Аннотация: В статье представлены различные источники происхождения древнеанглийской лексики: христианское воздействие, азиатское (персидское-языки Пехлви и Зенд), а также латинское влияние. Древнеанглийская лексика характеризуется смешанным составом (религиозным и нерелигиозным) с преобладанием религиозного. Древнеанглийская литература (в том числе сакральная) восходит к мифологии и фольклору.

Ключевые слова: Христианское воздействие, персидское и латинское влияние, преобладание религиозного состава лексики, сакральные тексты, мифология и фольклор.

Все более популярными за последнее десятилетие становятся термины религиозный язык, лексика и «религиозная филология» (по определению А.Н. Хоца) [2, с. 483] или ее эквивалент теолингвистика (термин Ж.-П. ван Ноппэна), идентичный лингвотеологии (термин автора – С.Ш.). Переход древних германцев из языческой культуры в христианство значительно повлиял на их язык вплоть до наших дней. Западный лингвист Пит Скалли изучил христианскую терминологию, заимствованную готами и англосаксами и какое действие их выбор словарного состава оказал на древневерхненемецкий и древнесаксонский языки. Сравнивая готские евангелия епископа Вульфилы с поздними древнеанглийскими переводами, различия между ними очевидны. Один пропуск наблюдается в слове, используемом вместо Lord «Господь» при обращении к Богу или Христу. Вульфила употребляет frauja «господин, госпожа», в то время как в древнеанглийском это слово dryhten. Древнесаксонское родственное слово drohtin используется наряду с Heliand «Целитель, Спаситель». Причины использования готского слова frauja вместо гот. *drauhtins, возможно, не имели религиозной коннотации. Эквиваленты обоих терминов широко употреблялись в Германии при описании языческих божеств, но последнее слово, по-видимому, было тесно связано с идеей военного лидера, вождя. Более того, кроме попытки запутанного лексикона, Вульфила также использует греческие заимствования (калькирование). Так, например, англосаксы перевели лат. evangelium (от греч. «благая весть») как godspell, а готы просто заимствовали из греческого слово aiwaggelyo. Св. Бонифаций, фризский миссионер из Рима, обратил в христианство многих германцев. Много английской терминологии носило отпечаток кельтской церкви (из Нортумбрии). В то время как

кельтские слова-кальки в древнеанглийском языке были ограничены, привычка превращения языческих понятий в христианские продолжалась. Настоящим символом являлась неотъемлемая часть миссии Бонифация, который сам разрубил Irminsul (наподобие Мирового древа Yggdrasill), огромное дерево, которому поклонялись саксы и фризы, чтобы доказать, что христианский бог был могущественнее язычников, за что он был замучен. До сих пор существует один христианизированный языческий термин, который выжил в некоторых германских языках. То, что в голландском языке называют Pasen, в шведском Pask, в английском Easter, в немецком Ostern, восходит к и.-е. *ausro «рассвет» (от лат. aurora, литов. auszra, связанные с именем славянской богини рассвета Auska). Интересно отметить, что пока это слово (древнеангл. Easter) процветало в древневерхненемецком как ostarun, оно не вошло в древнесаксонский вместо pascha, как и в готском paska, в конечном итоге, производное от древнееврейского Pesach. Однако англосаксы употребляли обе формы (например, в «Англосаксонской хронике» встречаются Easterdaeg и Pasche) [7, с.1-2]. Эти два слова – теонимы Easter «Пасха» и Lent «великий пост, весна» тесно связаны друг с другом так же, как и их концепты. Интересно отметить, что в современном английском языке главным значением Lent является «великий пост», а второстепенное, разговорное значение – «весна», хотя в историческом ракурсе было все наоборот. Эострэ (Эастрэ) – это языческая англосаксонская богиня Восхода солнца и Весны, Изобилия и Плодородия. Она является прагерманской богиней Рассвета. В ее честь названо направление восхода солнца – Восток (английское однокоренное слово East). В древнескандинавской мифологии ее имя писалось Эостарэ. Еще одной древнескандинавской и саксонской богиней Весны была Остара. Eastre – древнее слово для обозначения весны. Еще одна история о происхождении теонима Easter связана с Франкской церковью (франки – это германцы, которые поселились в Риме в V веке). Их празднование воскресения Христа связано со словом alba «белый» (цвет мантий, которые носили священнослужители во время праздника Воскресения. Слово alba также означало «восход солнца». Поэтому, когда название праздника было переведено на немецкий язык, то, вероятно, по ошибке было выбрано слово ostern со значением «восход солнца». Согласно одной из гипотез теоним Easter происходит от немецкого слова Ostern [6, с.1-2]. Важным примером религиозной лексики, который вошел и в древневерхненем. (heilac druhtin «святой господин» - от протогерманского *hailagaz) и в древнесаксонский через древнеанглийское влияние, является heilag/helag «святой» (древнеангл. halig), что обозначало «подарок богов для их племенных почитателей» для защиты в военных действиях. Таким образом, существует объяснение в принятии военных терминов в христианской лексике во времена Бонифация для избежания такого языка Вульфиллой [7, с.3]. Вслед за праздником Пасха можно упомянуть праздник Рождество. Наблюдается весьма прозрачная этимология у древнеангл. теонима crīstmas «рождество», т.е. букв. «месса (богослужение) Христа». Западный лингвист Шарон Тернер в своей статье выдвигает гипотезу об азиатском происхождении англосаксов. Птолемей вслед за Страбо и Плинием во II веке отмечают, что скифы, которые были потомками Сакаи (по имени саксонцы) восходят к сыновьям Сакаи, что свидетельствует о том, что англосаксы пришли из Азии в Европу и осели в Армении и в районах Каспийского моря. Предположительно между реками Аррас и Кур находится провинция Карабах (бывшая страна Сакассани и нынешняя территория России), возможно, когда-то была одной из стоянок англосаксонских предков. Ш. Тернер подчеркивает некоторое сходство слов персидского языка с саксонским (например, fader «отец», muder «мать», brader «брат», tuchter «дочь», band «группа» все еще используются в персидском языке). Это сходство является небольшим, т.к. саксы не произошли от персов (Сакаи были только родственным племенем, а не детьми персов). По ее мнению, их языки могли быть диалектами языковой семьи и поэтому имели

много общих терминов (например, между древними франко-теотиским и саксонским языками и, соответственно, в англосаксонском и современном персидском). Она нашла 162 персидских слова, которые имеют родство с англосаксонскими терминами одинакового значения. Ш. Тернер упоминает о двух других, более древних языках, чем современный персидский, которые преобладали в той стране 2000 лет тому назад (это Пехлви и Зенд). Таким образом, из 162 слов 57 – из зендского языка, 43 – из языка пехлви имеют достаточное сходство с многими древнеанглийскими словами, что подтверждает древнее происхождение англосаксонских предков из этих районов древней Азии (географическое местоположение в районах Каспийского моря и Персии). Например, древнеангл. *raed* «дорога», персид. *raeh* «путь»; древнеангл. *mare* «больше», перс. *mar* «большой»; древнеангл. *halig* «святой», перс. *halae* «чистый»; древнеангл. *lufu* «любовь», перс. *laheb* «любовь»; древнеангл. *beam* «луч солнца», перс. *bam* «утро»; древнеангл. *blessian* «благословить», перс. *balistan* «благословить» и т.д. [9, с.1,3,4]. Любопытна гипотетическая фольклорная этимология английского слова *sin* «грех». Син (*Sin*) было именем вавилонского бога Луны и никакого прямого отношения к древнеангл. слову *synn* не имеет (ср. родственные слова: голланд. *zonde*, древнесакс. *sundia*, древневерхненем. *suntea*, древнесканд. *synd*, нем. *Sunde*). Слово восходит к и.-е. корням **es* «быть» и является причастием настоящего времени «бытие», также лат. *esse* (*sons, sont* с значением «вина, виновный» в лат. яз., т.е. «обвинение доказано, это правда»). Греческое слово *hamartia* часто переводится как грех в Новом Завете, оно означает «пропустить мишень, цель; промахнуться» [8, с.1]. В связи с вышеизложенными фактами, необходимо подчеркнуть огромную роль в использовании общих и специальных методов герменевтики в толковании древних сакральных текстов и семантики древних слов в целом. В работе О.В. Миронова рассматриваются три основных метода: 1) «историко-логический анализ развития теологической герменевтики, предполагающей выявление оппозиции “синхроническое-диахроническое” и взаимосвязи этих аспектов экзегетики (например, явления переноса смыслов при полисемии); 2) семиотический анализ, развитый в трудах по семиотике, языкознанию и типологии культуры; 3) идейно-содержательный анализ теологической герменевтики, развивающийся в различных школах общей герменевтики и библеистики» [4, с.7]. По его мнению, сакральный текст отличается от других типов текстов (научного, художественного, сказки и др.) определенными признаками, в основе которых лежат специфические методы толкования сакральных текстов, не имеющих аналогов в светской герменевтике: прототипический, буквалистский и теологический анализ. Основными методами интерпретации библейских текстов являются методы историко-культурного, контекстуального и лексико-синтаксического анализа. Кроме того, выделяются вспомогательные экзегетические приемы, которые делятся на текстологические, синтаксические и риторические. Методы лексико-синтаксического, историко-культурного и контекстуального анализа текста и вспомогательные экзегетические приемы являются общими и для теологической, и для светской герменевтической практики, но в случае их применения для сакральных текстов они наполняются специфическим эсхатологическим, экклезиологическим или сотериологическим содержанием и приобретают теологическую функцию [там же, с.10, 18, 20]. В своей работе, посвященной анализу сакральных текстов, Г.В. Гриненко упоминает заявление Л. Леви-Брюля о дологическом мышлении первобытных людей. Это мистическое мышление, основанное на неклассической логике, отчетливо проявляется именно в сакральных текстах и различных религиозно-философских и мистических учениях, предлагающих интерпретации для этих текстов. По его мнению, не существует ни одного текста, который всеми людьми, всегда и везде признавался бы сакральным. Как особо важный выделяется признак «наличия магической силы», приписываемый

большинству сакральных текстов, а также о значительной роли сакрального ритуала. Семантика сакральных текстов должна учитывать многозначность терминов, при этом одни значения могут относиться к обыденному миру, а другие - к сакральному [2, с.4-5,13,15]. В своей работе Т.Г. Логутенкова отмечает, что «историко-типологическое исследование позволяет определить сдвиги в типологии как отдельного языка, так и всей группы. Анализ переводных текстов дидактических письменных памятников показывает использование двух различных способов перевода: буквального и перевода-интерпретации. В зависимости от типа перевода в текстах по-разному отражаются объективные процессы языкового развития и степень влияния латинского языка» [3, с.3, 10]. Т.Г. Логутенкова на материале древнеисландского, древнеанглийского и древневерхненемецкого языков рассматривает различия между собственно терминами и потенциальными терминами. В то время как первые показывают относительную самостоятельность, вторые непосредственно зависят от латинского образца. Ограничение сферы бытования средневекового термина влечет за собой возможность варьирования и формальной, и содержательной стороны термина. На более ранних стадиях развития науки научной деятельности был свойствен оттенок популяризаторства, дидактизма и просветительства, и формирование научной терминологии было связано с объяснением терминов. В случае заимствования чужой научной концепции и сложившейся терминологии термины в основном являются кальками, а не лексическими заимствованиями. По ее мнению, в средние века германские народы в процессе приобщения к христианской религии переживали смену дохристианских представлений о нравственности христианскими, что выражалось во взаимодействии дохристианских и христианских нравственных кодексов. В дохристианских представлениях германцев этическое как мыслительная категория слабо вычленяется из совокупности положительных и отрицательных оценок героев и их поступков. Цементирующими элементами в лексико-семантической группе с значением нравственно-этической оценки являются лексемы с обобщенным значением, как, например, «добро/хороший» и «зло/плохой», которые являются кальками латинских слов, обозначающих нравственные категории. Формирование литературного узуса в древних германских языках происходит в результате взаимодействия двух литературных традиций (германской и латинской). По характеристикам литературного узуса древнеанглийский язык занимает промежуточное положение между древневерхненемецким и древнеисландским, тяготея к древнеисландскому, т.е. с относительно устойчивым литературным узусом и относительной устойчивостью к иноязычному влиянию [там же, с.12-18,36,40-41]. Общеизвестно, что древнеанглийские письменные памятники сохранились не полностью, а фрагментарно (особенно поэзия). Кроме того, для древнеанглийской письменности характерно явление иллогизмов, т.е. отсутствие какой – либо логической связи между отдельными частями целого текста, что приводит к разрозненности текста и нарушению целостного его восприятия, т.е. к смысловой изоляции, что вызывает полиинтерпретацию многих концептов и слов и всего произведения в целом. Подобное явление значительно повлияло на формирование концептуально – семантического дуализма, синкретизма, контаминации, диффузности и широкозначности в древнеанглийской языковой системе, что, несомненно, обусловлено спецификой мышления средневекового человека. Древнеанглийская лексика характеризуется диффузно-смешанным составом – религиозно-нерелигиозным. Эти два главных языковых пласта находятся в амбивалентных отношениях с большим преобладанием религиозного, так как априори последний является основополагающим, образующим религиозный язык как метаязык, праязык любого национального литературного языка в силу культурно-исторических факторов (все древние письменные памятники в подавляющем большинстве имели религиозное содержание). В отношении древнеанглийской письменности, как и

исландских саг можно употребить понятие «синкретическая правда», введенное М.И. Стеблиным-Каменским. Синкретическая правда представляет собой архаическую нерасчлененность художественной и исторической правды и предполагает конкретное описание событий так, как будто они действительно имели место. М.И. Стеблин – Каменский говорит о неосознанности авторства, в то время как по мнению А.Я. Гуревича, в авторстве сочетаются индивидуальное и коллективные начала [цит. по: 1, с. 9]. Другими словами - древние литературные памятники (включая сакральные тексты) фактически являются фольклором и мифологией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барышников В.Ю. Представления о судьбе в средневековой Исландии как форм исторического сознания. Автореф. дис....канд. филол. наук. Иваново, 2007. – 23 с.
2. Бочаров С.Г. О религиозной филологии//Литературоведение как проблема.Труды Научного совета «Наука о литературе в контексте наук о культуре». М.: Наследие, 2001. С. 483-498
3. Гриненко Г.В. Сакральные тексты и сакральная коммуникация. Автореф. дис.... д-ра философ. наук. М., 2000. -37 с.
4. Логутенкова Т.Г. Историко-типологическое исследование германских литературных языков в донациональный период (на материале древнеанглийского, древневерхненемецкого и древнеисландского языков). Тверь: изд-во ТГУ, 1993. -170 с.
5. Миронов О.В. Развитие герменевтических практик в толковании сакрального текста. Автореф. дис. ... канд. философ. наук. Воронеж, 2002. – 21 с.
6. The origin of the word Easter.//URL: <http://www.allabouthistory.org/origin-of-the-word-easter-faq.htm>. Дата обращения: 15.06.11 г.
7. Skully P. Essay “In what ways did the Gothic and Anglo-Saxon missions influence the Christian vocabulary adopted in Germany?” //URL: <http://www.angelfire.com/oh/rickyvilla81/germanicessay.html>. Дата обращения: 15.06.2011 г.
8. Synn name. What is the origin and meaning of the word sin? //URL: <http://answers.yahoo.com/question/index?qid=20081006132647AAhrszt>. Дата обращения: 5.07.2011 г.
9. Turner S. On the Asiatic origin of the Anglo-saxons. //URL: <http://www.abco.org/turner.htm>. Дата обращения: 10.07.2011 г.

Contents

		p.
1.	Nurmatov Y.Kh., Beknazarov Z.B., Kholmurodov M.K. MATHEMATICAL MODELING AND FORECASTING COEFFICIENT URETHRAL RESISTANCE IN THE NEW SURGICAL TREATMENT OF URETHRAL VALVES IN CHILDREN.....	1-8
2.	Dyunova D.N. MODELING OF PROCESS OF SOUR LEACHING IN PRODUCTION OF ZINC.....	9-11
3.	Shevtsov A.N. SOME ALGORITHMS OF FRACTAL COMPRESSION.....	12-28
4.	Korneev A.M., Devin A.P., Mirsaitov G.R., Knjasev M.A. FUNCTIONAL STRUCTURE OF THE AUTOMATED SYSTEM OF THE CHOICE OF OPTIMUM PRODUCTION MODES.....	29-34
5.	Korneev A.M., Butakov V.V., Filatov A.A. DISCRETE-VARIABLE MODELING OF TECHNOLOGICAL PROCESS.	35-39
6.	Tkachenko I.M., Zakharov A.A., Kozhanova E.R. STUDY OF THE EFFECT OF PRECESSION OF THE SPIN STRUCTURE AS AN ELEMENT RECOGNITION SYSTEM WITH THE USE OF NEURAL NETWORKS.....	40-43
7.	Burduladze A.R., Shishinashvili M.T., Magradze M.D. IMPROVEMENT OF THE QUALITY OF THE ASPHALT MIX.....	44-47
8.	Terentiev O.M., Gontar P.A. MATHEMATICAL MODEL OF COMBINED ROCK DESTRUCTION WITH EXPLOSION-MECHANICAL MEANS.....	48-53
9.	Terentiev O.M., Streltcova I.N. GEOMETRICAL AND FREQUENCY PARAMETERS OF ROTARY- HYDROCAVITATION WORK INSTRUMENT'S PULSE GENERATION.	54-59
10.	Azhibekova Z.Z., Rakhimbaeva G.S., Altekova I.S. INFORMATIONAL SYSTEMS IN PUBLIC SECTOR.....	60-63
11.	Lukyanov A.A., Levitskih O.O., Ezhelev A.V. ANALYSIS OF WIDE BURNISHING TECHNOLOGY APPLICATION RESULTS IN MASS PRODUCTION OF CRANKSHAFTS.....	64-68
12.	Kyzlasova K.S. SPECIES COMPOSITION OF BIRDS, INHABITING THE LAKE ULUGKOL AND ITS SURROUNDINGS.....	69-71

-
13. **Hasanov E.L.**
SOME ETHNO-ANTHROPOLOGIC AND HISTORICAL FEATURES OF
CRAFTSMANSHIP HERITAGE OF GANJA FROM ANCIENT TIMES
TILL XIX-XX CENTURIES..... 72-76
14. **Tatarinov S.I.**
THE DONBASS DISTRICT COUNCILS' CHARITY IN THE
DEVELOPMENT OF MEDICINE IN THE 2ND PART OF THE 19TH -
EARLY 20TH CENTURIES..... 77-87
15. **Shamarova S.I.**
REGARDING THE ORIGIN OF OLD ENGLISH VOCABULARY AND
MANUSCRIPTS..... 88-92

Научное издание

«**Theoretical & Applied Science**» - Международный научный журнал зарегистрированный во Франции, и выходящий в формате Международных научно-практических конференций.

Конференции проводятся ежемесячно – 30 числа в разных городах и странах.

Препринт журнала публикуется на сайте за день до конференции. Все желающие могут участвовать в "Обмене мнениями" по представленным статьям.

Научный журнал включен в Российский индекс научного цитирования // РИНЦ //

Номер контракта 622-10/2013.

Ссылка на журнал в базе РИНЦ <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1148152>

Все поданные авторами статьи в течении 1-го дня размещаются в интернете на сайте www.T-Science.org. Печатный экземпляр рассылается авторам в течение 3-4 дней, сразу после проведения конференции.

Каждый автор получает свой печатный экземпляр журнала со статьями и сертификат участника.

ISSN 2308-4944



Подписано в печать 28.02.2014г. Формат 60x84 $\frac{1}{8}$
«Theoretical & Applied Science» (USA, Sweden, Kazakhstan)
Науч.изд., п.л. 11,625. Тираж 90 экз.
<http://www.T-Science.org>
E-mail: T-Science@mail.ru

Printed «Theoretical & Applied Science»