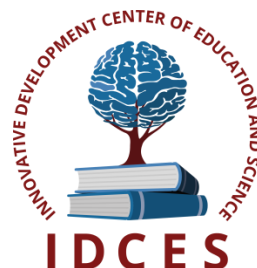


ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE



**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ЕСТЕСТВЕННЫХ И МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК**

Выпуск II

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(10 августа 2015г.)**

**г. Ростов-на-Дону
2015 г.**

УДК 50(06)
ББК 2я43

Информационные технологии естественных и математических наук / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. № 2. г. Ростов-на-Дону, 2015. 61 с.

Редакционная коллегия:

кандидат биологических наук Благодатнова Анастасия Геннадьевна (г.Новосибирск), кандидат биологических наук Войтка Дмитрий Владимирович (аг.Прилуки), кандидат физико-математических наук, доцент Казьмин Игорь Александрович (г.Ростов-на-Дону), кандидат физико-математических наук, доцент Кайракбаев Аят Крымович (г.Актобе), доктор физико-математических наук, профессор Каленский Александр Васильевич (г.Кемерово), кандидат биологических наук, доцент Корж Александр Павлович (г.Запорожье), доктор геолого-минералогических наук, профессор, академик РАН Лебедев Владимир Ильич (г.Кызыл), доктор биологических наук, профессор Лесовская Марина Игоревна (г.Красноярск), кандидат физико-математических наук, доцент Ловягин Юрий Никитич (г.Санкт-Петербург), кандидат физико-математических наук, член-корреспондент АИАА Лукин Александр Николаевич (г.Туапсе), кандидат биологических наук Малыгина Наталья Владимировна (г.Екатеринбург), кандидат физико-математических наук Матвеева Юлия Васильевна (г.Саратов), доктор химических наук, профессор Назарбекова Сауле Полатовна (г.Шымкент), доктор биологических наук, профессор Нурбаев Серик Долдашевич (г.Алматы), доктор биологических наук, профессор Околелова Анна Ароновна (г.Волгоград), кандидат физико-математических наук, доцент Седова Наталия Викторовна (г.Тамбов), кандидат биологических наук, профессор РАН Соловьева Анна Геннадьевна (г.Нижний Новгород), кандидат химических наук Туманов Владимир Евгеньевич (г.Черноголовка), кандидат физико-математических наук, доцент Чочиев Тимофей Захарович (г.Владикавказ), кандидат химических наук, профессор Шпейзер Григорий Моисеевич (г.Иркутск)

В сборнике научных трудов по итогам международной научно-практической конференции «Информационные технологии естественных и математических наук», (г. Ростов-на-Дону) представлены научные статьи, тезисы, сообщения аспирантов, соискателей ученых степеней, научных сотрудников, докторантов, преподавателей ВУЗов, студентов, практикующих специалистов в области естественных и математических наук Российской Федерации, а также коллег из стран ближнего и дальнего зарубежья.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, не подлежащих открытой публикации. Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов. Материалы размещены в сборнике в авторской правке.

Сборник включен в национальную информационно-аналитическую систему "Российский индекс научного цитирования" (РИНЦ).

© ИЦРОН, 2015 г.
© Коллектив авторов

Оглавление

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.00.00)	9
МАТЕМАТИКА(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.00)	9
СЕКЦИЯ №1. ВЕЩЕСТВЕННЫЙ, КОМПЛЕКСНЫЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.01)	9
СЕКЦИЯ №2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ, ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.02)	9
О РЕШЕНИЯХ КВАЗИЛИНЕЙНЫХ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ С НЕСТЕПЕННЫМИ НЕЛИНЕЙНОСТЯМИ В НЕОГРАНИЧЕННЫХ ОБЛАСТЯХ Хаджи А.А.	9
ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО АЛГОРИТМА И МЕТОДИКИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ 3D РЕНДЕРИНГА В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ КОНТРОЛЯ ИЗДЕЛИЙ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ Федоров П.А., Федоров А.Р.	14
СЕКЦИЯ №3. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.03)	18
СЕКЦИЯ №4. ГЕОМЕТРИЯ И ТОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.04)	18
СЕКЦИЯ №5. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.05)	18
ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ СО СЛУЧАЙНЫМ ЗАПАЗДЫВАНИЕМ Полосков И.Е.	18
СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ КОЛИЧЕСТВА ВНЕСЕННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ Кочегарова О.С., Лажаунинкас Ю.В.	21
СЕКЦИЯ №6. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.06)	24
СЕКЦИЯ №7. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.07)	24
СЕКЦИЯ №8. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.09)	24
МЕХАНИКА(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.00)	24
СЕКЦИЯ №9. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.01)	24
СЕКЦИЯ №10. МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.04)	25
СЕКЦИЯ №11. МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.05)	25
ПРИГРАНИЧНЫЕ ВИХРИ В ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНОМ СТАЦИОНАРНОМ ТЕЧЕНИИ Лежнев В.Г., Бочкарев Д.Н.	25

СЕКЦИЯ №12. ДИНАМИКА, ПРОЧНОСТЬ МАШИН, ПРИБОРОВ И АППАРАТУРЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.06)	29
СЕКЦИЯ №13. БИОМЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.08).....	29
АСТРОНОМИЯ(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.00)	29
СЕКЦИЯ №14. АСТРОМЕТРИЯ И НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.01)	29
СЕКЦИЯ №15. АСТРОФИЗИКА И ЗВЕЗДНАЯ АСТРОНОМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.02)	29
СЕКЦИЯ №16. ФИЗИКА СОЛНЦА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.03)	29
СЕКЦИЯ №17. ПЛАНЕТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.04).....	29
ФИЗИКА(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.00).....	29
СЕКЦИЯ №18. ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.01).....	29
СЕКЦИЯ №19. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.02).....	29
К ВОПРОСУ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ АБСОЛЮТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В РАМКАХ ВОЛНОВОЙ ТЕОРИИ ТЕПЛОТЫ Короткий В.М.	29
СЕКЦИЯ №20. РАДИОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.03).....	32
ВЕРОЯТНОСТНЫЙ АНАЛИЗ ПОТОКОВ В ОППОРТУНИСТИЧЕСКИХ СЕТЯХ, УПРАВЛЯЕМЫХ ДИНАМИЧЕСКИМИ ГРАФОВЫМИ ГРАММАТИКАМИ Миков А.И., Нгуен Н.З.	32
СЕКЦИЯ №21. ФИЗИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.04).....	36
СЕКЦИЯ №22. ОПТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.05).....	36
СЕКЦИЯ №23. АКУСТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.06)	36
СЕКЦИЯ №24. ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.07)	36
СЕКЦИЯ №25. ФИЗИКА ПЛАЗМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.08)	36
СЕКЦИЯ №26. ФИЗИКА НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.09).....	36
СЕКЦИЯ №27. ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.10)	36
СЕКЦИЯ №28. ФИЗИКА МАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.11).....	36

СЕКЦИЯ №29.	
ЭЛЕКТРОФИЗИКА, ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.13).....	36
ЯДЕРНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ «АТОМНАЯ БАТАРЕЙКА»	
Постников Н.Н., Постников Д.Н.	36
СЕКЦИЯ №30.	
ТЕПЛОФИЗИКА И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.14)	39
СЕКЦИЯ №31.	
ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИЯ НАНОСТРУКТУР, АТОМНАЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.15)	39
СЕКЦИЯ №32.	
ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.16)	39
СЕКЦИЯ №33.	
ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА, ГОРЕНИЕ И ВЗРЫВ, ФИЗИКА ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ	
ВЕЩЕСТВА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.17)	40
СЕКЦИЯ №34.	
КРИСТАЛЛОГРАФИЯ, ФИЗИКА КРИСТАЛЛОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.18)	40
СЕКЦИЯ №35.	
ФИЗИКА ПУЧКОВ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ И УСКОРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.20)	40
СЕКЦИЯ №36.	
ЛАЗЕРНАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.21)	40
СЕКЦИЯ №37.	
ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.23)	40
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.00)	40
СЕКЦИЯ №38.	
НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.01)	40
СЕКЦИЯ №39.	
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.02)	40
СЕКЦИЯ №40.	
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.03)	40
СЕКЦИЯ №41.	
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.04)	40
СЕКЦИЯ №42.	
ЭЛЕКТРОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.05)	40
СЕКЦИЯ №43.	
ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.06)	40
СЕКЦИЯ №44.	
ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.08)	40
СЕКЦИЯ №45.	
ХИМИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.09)	41
СЕКЦИЯ №46.	
БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.10)	41
СЕКЦИЯ №47.	
КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.11)	41

СЕКЦИЯ №48.	
БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.12)	41
СЕКЦИЯ №49.	
НЕФТЕХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.13)	41
СЕКЦИЯ №50.	
РАДИОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.14)	41
СЕКЦИЯ №51.	
КИНЕТИКА И КАТАЛИЗ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.15)	41
СЕКЦИЯ №52.	
МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.16)	41
СЕКЦИЯ №53.	
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ И КВАНТОВАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.17)	41
СЕКЦИЯ №54	
ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.21)	41
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.00.00)	41
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.00)	41
СЕКЦИЯ №55.	
РАДИОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.01)	41
СЕКЦИЯ №56.	
БИОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.02)	41
СЕКЦИЯ №57.	
МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.03)	42
СЕКЦИЯ №58.	
БИОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.04)	42
СЕКЦИЯ №59.	
ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.05)	42
СЕКЦИЯ №60.	
БИОТЕХНОЛОГИЯ (В ТОМ ЧИСЛЕ БИОНАНОТЕХНОЛОГИИ) (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.06) ...	42
СЕКЦИЯ №61.	
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.07)	42
СЕКЦИЯ №62.	
БИОИНЖЕНЕРИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.08)	42
СЕКЦИЯ №63.	
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ, БИОИНФОРМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.09)	42
ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.00)	42
СЕКЦИЯ №64.	
БОТАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.01)	42
СЕКЦИЯ №65.	
ВИРУСОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.02)	42
СЕКЦИЯ №66.	
МИКРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.03)	42

СЕКЦИЯ №67. ЗООЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.04).....	42
СЕКЦИЯ №68. ЭНТОМОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.05).....	42
СЕКЦИЯ №69. ИХТИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.06)	43
СЕКЦИЯ №70. ГЕНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.07)	43
СЕКЦИЯ №71. ЭКОЛОГИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ) (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.08)	43
СЕКЦИЯ №72. БИОГЕОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.09).....	43
СЕКЦИЯ №73. ГИДРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.10)	43
СЕКЦИЯ №74. ПАРАЗИТОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.11).....	43
СЕКЦИЯ №75. МИКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.12)	43
СЕКЦИЯ №76. ПОЧВОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.13)	43
СЕКЦИЯ №77. БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.14)	43
ФИЗИОЛОГИЯ(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.00)	43
СЕКЦИЯ №78. ФИЗИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.01)	43
СЕКЦИЯ №79. АНТРОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.02).....	44
ВЫЯВЛЕНИЕ «СКРЫТОЙ» РОТАЦИИ ЗАРОДЫШЕВЫХ ЛИСТКОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ДАКТИЛОСКОПИИ ДЕСЯТИ ПАЛЬЦЕВ НА ПРИМЕРЕ ЛИЦ, СКЛОННЫХ К СЕРИЙНЫМ ПРЕСТУПЛЕНИЯМ	
Власов А.В.	44
СЕКЦИЯ №80. ИММУНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.03)	49
СЕКЦИЯ №81. КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ, ГИСТОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.04)	49
СЕКЦИЯ №82. БИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.05)	49
СЕКЦИЯ №83. НЕЙРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.06).....	49
ГЕОГРАФИЯ.....	50
СЕКЦИЯ №84. ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.23).....	50

СЕКЦИЯ №85.	
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.24)	50
АНАЛИЗ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ	
Комов П.В.	50
СЕКЦИЯ №86.	
ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.25)	53
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	54
СЕКЦИЯ №87.	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	54
ПРОЕКТИВНЫЕ МОРФОЛОГИИ В ЗАДАЧЕ СИСТЕМНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ ИНФРАСТРУКТУР	
ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОРГАНИЗАЦИЙ НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ	
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ	
Белов В.С.	54
ГЕОЛОГИЯ	58
СЕКЦИЯ №88.	
РАЗВИТИЕ ГЕОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	58
ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2015 ГОД	59

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.00.00)

МАТЕМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.00)

СЕКЦИЯ №1.

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ, КОМПЛЕКСНЫЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.01)

СЕКЦИЯ №2.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ, ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.02)

О РЕШЕНИЯХ КВАЗИЛИНЕЙНЫХ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ С НЕСТЕПЕННЫМИ НЕЛИНЕЙНОСТЯМИ В НЕОГРАНИЧЕННЫХ ОБЛАСТЯХ

Хаджи А.А.

ФГБОУ ВПО Тюменский государственный университет, г.Тюмень

Пусть Ω – произвольная неограниченная область пространства $\mathbf{R}_n = \{x = (x_1, x_2, \dots, x_n)\}$, $\Omega \subset \mathbf{R}_n$, $n \geq 2$. Для анизотропных квазилинейных эллиптических уравнений второго порядка рассматривается задача Дирихле

$$\sum_{\alpha=1}^n (a_{\alpha}(x, u, \nabla u))_{x_{\alpha}} - a_0(x, u, \nabla u) = 0, \quad x \in \Omega; \quad (1)$$

$$u|_{\partial\Omega} = 0. \quad (2)$$

Предполагается, что функции $a_{\alpha}(x, s_0, s)$, $\alpha = 0, \dots, n$, $x \in \Omega$, $\mathbf{s} = (s_0, s) = (s_0, s_1, \dots, s_n) \in \mathbf{R}_{n+1}$, каратеодориевы и существуют измеримые неотрицательные функции $\psi(x)$, $\psi_1(x)$ и положительные числа \bar{a} , \hat{a} такие, что для п.в. $x \in \Omega$ и $\mathbf{s} = (s_0, s)$, $\mathbf{t} = (t_0, t) \in \mathbf{R}_{n+1}$, $\mathbf{s} \neq \mathbf{t}$ справедливы неравенства:

$$\sum_{\alpha=0}^n a_{\alpha}(x, s_0, s) s_{\alpha} \geq \bar{a} \sum_{\alpha=0}^n B_{\alpha}(s_{\alpha}) - \psi(x); \quad (3)$$

$$\sum_{\alpha=0}^n \bar{B}_{\alpha}(a_{\alpha}(x, s_0, s)) \leq \hat{a} \sum_{\alpha=0}^n B_{\alpha}(s_{\alpha}) + \psi_1(x); \quad (4)$$

$$\sum_{\alpha=0}^n (a_{\alpha}(x, s_0, s) - a_{\alpha}(x, t_0, t))(s_{\alpha} - t_{\alpha}) > 0. \quad (5)$$

Здесь $B_0(z), B_1(z), \dots, B_n(z)$ – N-функции, подчиняющиеся Δ_2 -условию, а $\bar{B}_0(z), \bar{B}_1(z), \dots, \bar{B}_n(z)$ – дополнительные к ним (см. [3]).

В качестве примера можно рассмотреть уравнение

$$\sum_{\alpha=1}^n (2B'_{\alpha}(u_{x_{\alpha}}) + f_{\alpha}(x))_{x_{\alpha}} - 2B'_0(u) - f_0(x) = 0$$

с непрерывно дифференцируемыми N-функциями $B_0(z), B_1(z), \dots, B_n(z)$.

В недавней работе [2] Л.М. Кожевниковой, А.А. Хаджи для уравнения (1) с функциями, подчиняющимися условиям (3)-(5), доказано существование решений однородной задачи Дирихле в произвольных неограниченных областях. М.М. Бокало, О.В. Доманской в [1] установлена единственность решения краевой задачи для уравнения с переменными показателями нелинейности. Результаты о единственности решений краевых задач для уравнений с нестепенными нелинейностями автору не известны. Здесь, обобщая метод работы [1], для некоторого класса уравнений с нестепенными нелинейностями, выражающимися в терминах специального класса выпуклых функций, удалось установить, что решение с нулевыми исходными данными будет тривиальным.

Приведем некоторые сведения из теории N-функций и пространств Соболева-Орлича. Неотрицательная непрерывная выпуклая вниз функция $B(z)$, $z \in \mathbf{R}$, называется N-функцией, если она четна и $\lim_{z \rightarrow 0} \frac{M(z)}{z} = 0$

, $\lim_{z \rightarrow \infty} \frac{M(z)}{z} = \infty$. N-функция $\bar{B}(z) = \sup_{y \geq 0} (y|z| - B(y))$ называется дополнительной к N-функции $B(z)$.

N-функция $B(z)$ удовлетворяет Δ_2 -условию, если для любого числа $l > 1$ существует такое число $c(l) > 0$, что справедливо неравенство

$$B(lz) \leq c(l)B(z). \quad (6)$$

Для N-функции $B(z)$ известно неравенство Юнга

$$|zy| \leq B(z) + \bar{B}(y), \quad z, y \in \mathbf{R}, \quad (7)$$

Кроме того, ввиду выпуклости и оценки (6), справедливо неравенство

$$B(y+z) \leq cB(z) + cB(y), \quad z, y \geq 0. \quad (8)$$

Пусть $Q \subseteq \Omega$ (Q может совпадать с Ω). Через $L_B(Q)$ будем обозначать пространство Орлича с нормой Люксембурга

$$\|v\|_{L_B(Q)} = \|v\|_{B,Q} = \inf \left\{ k > 0 \mid \int_Q B\left(\frac{v(x)}{k}\right) dx \leq 1 \right\},$$

а $L_{\bar{B}}(Q)$ – пространство вектор-функций $\mathbf{g} = (g_0, g_1, \dots, g_n) \in L_{\bar{B}_0}(Q) \times L_{\bar{B}_1}(Q) \times \dots \times L_{\bar{B}_n}(Q)$ с нормой

$$\|\mathbf{g}\|_{L_{\bar{B}}(Q)} = \|g_0\|_{\bar{B}_0,Q} + \|g_1\|_{\bar{B}_1,Q} + \dots + \|g_n\|_{\bar{B}_n,Q}.$$

Определим пространства Соболева-Орлича $W_{\mathbf{B}}^1(Q)$, $\dot{W}_{\mathbf{B}}^1(Q)$ как пополнения пространств $C_0^\infty(\mathbf{R}_n)$, $C_0^\infty(Q)$ по норме

$$\|v\|_{W_{\mathbf{B}}^1(Q)} = \|v\|_{\dot{W}_{\mathbf{B}}^1(Q)} = \|v\|_{B_0,Q} + \sum_{\alpha=1}^n \|v_{x_\alpha}\|_{B_\alpha,Q}.$$

Положим $L_{\infty,loc}(\bar{\Omega})$, $L_{1,loc}(\bar{\Omega})$, $\dot{W}_{\mathbf{B},loc}^1(\bar{\Omega})$ – пространства, состоящие из функций $v(x)$, определенных в Ω , для которых при любой ограниченной $Q \subset \Omega$ найдется функция из пространства $L_\infty(Q)$, $L_1(Q)$, $\dot{W}_{\mathbf{B}}^1(Q)$, соответственно, совпадающая с функцией $v(x)$ в Q .

Определим оператор $\mathbf{B}: \dot{W}_{\mathbf{B},loc}^1(\bar{\Omega}) \rightarrow L_{1,loc}(\bar{\Omega})$ формулой:

$$\mathbf{B}(v) = B_0(v) + \sum_{\alpha=1}^n B_\alpha(v_{x_\alpha}), \quad v \in \dot{W}_{\mathbf{B},loc}^1(\bar{\Omega}).$$

По элементу $\mathbf{a}(x, u, \nabla u) \in L_{\bar{B},loc}(\bar{\Omega})$ для $v(x) \in \dot{W}_{\mathbf{B}}^1(\Omega)$ с ограниченным носителем определим функционал $\mathbf{A}(u)$ равенством:

$$(\mathbf{A}(u), v) = \int_{\Omega} \mathbf{a}(x, u, \nabla u) \cdot (v, \nabla v) dx = \int_{\Omega} \left(\sum_{\alpha=1}^n a_{\alpha} v_{x_{\alpha}} + a_0 v \right) dx.$$

Определение 1. Обобщенным решением задачи (1), (2) с $\psi(x), \psi_1(x) \in L_{1, \text{loc}}(\overline{\Omega})$ будем называть функцию $u(x) \in \dot{W}_{\mathbf{B}, \text{loc}}^1(\overline{\Omega})$, удовлетворяющую интегральному тождеству

$$(\mathbf{A}(u), v) = 0 \quad (9)$$

для любой функции $v(x) \in \dot{W}_{\mathbf{B}}^1(\Omega)$ с ограниченным носителем.

Пусть каждая N-функция $B_{\alpha}(z) = \int_0^{|z|} b_{\alpha}(\theta) d\theta$ кроме Δ_2 -условия подчиняется требованию

$$\liminf_{\lambda \rightarrow \infty} \inf_{\theta > 0} \frac{b_{\alpha}(\lambda \theta)}{b_{\alpha}(\theta)} = \infty, \quad \alpha = 0, 1, \dots, n. \quad (10)$$

Будем считать, что существует такое $0 < \zeta < 1$ что выполнены условия

$$B_{\alpha}(z^{1+\zeta}) \prec B_0(z), \quad \alpha = 1, \dots, n. \quad (11)$$

В работе [2] доказана

Теорема 1. Пусть выполнены условия (3)-(5), (10), (11), тогда существует обобщенное решение $u(x)$ задачи (1), (2).

Следующий результат получен при условии, что:

$$B_{\alpha}(z) = c_{\alpha} |z|^{p_{\alpha}}, \quad |z| \leq 1, \quad p_{\alpha} > 1, \quad c_{\alpha} > 0, \quad \alpha = 0, 1, \dots, n. \quad (12)$$

Заметим, что для произвольной N-функции $\tilde{B}(z)$ такую функцию легко построить:

$$B(z) = \begin{cases} \tilde{B}(1)|z|^p, & |z| \leq 1; \\ \tilde{B}(z), & |z| > 1, \end{cases} \quad p = \frac{\tilde{b}(1)}{\tilde{B}(1)} > 1.$$

При этом функции $\tilde{B}(z), B(z)$ эквивалентны.

Будем считать, что показатели $p_{\alpha}, \alpha = 1, \dots, n$ упорядочены ($p_1 \leq p_2 \leq \dots \leq p_n$) и подчиняются условиям:

$$p_0 > p_n, \quad \sum_{\alpha=1}^n \frac{1}{p_{\alpha}} > 1. \quad (13)$$

Тогда числа $q_{\alpha} = \frac{p_0 p_{\alpha}}{p_0 - p_{\alpha}}, \alpha = 1, \dots, n$ также упорядочены $q_1 \leq q_2 \leq \dots \leq q_n$. Будем предполагать, что

$$q_1 > n. \quad (14)$$

Теорема 2. Пусть выполнены условия (3)-(5) с $\psi(x), \psi_1(x) = 0$ в Ω , (10)-(14), тогда обобщенное решение задачи (1), (2) $u(x) = 0$ в Ω .

Замечание 1. Пусть N-функции $B_0(z), B_1(z), \dots, B_n(z)$ подчиняются условиям (10), (11), тогда

$$B_{\alpha}(z) \prec\prec B_0(z), \quad \alpha = 1, 2, \dots, n. \quad (15)$$

Лемма 1. Пусть N-функции $B_0(z), B_1(z), \dots, B_n(z)$ подчиняются условиям (10), (11), тогда для N-функций $T_{\alpha}(z) = B_{\alpha}(\overline{M}_{\alpha}(z)), M_{\alpha}(z) = B_{\alpha}^{-1}(B_0(z))$ существуют числа $c > 0, \tau \geq q_1$ такие, что справедливы неравенства

$$T_\alpha(z) \leq c|z|^\tau, \quad |z| \geq 1, \quad \alpha = 1, 2, \dots, n \quad (16)$$

Доказательства замечания 1 и леммы 1 см. в [2]. Следующая лемма следует из представления (12).

Лемма 2. Пусть N -функции $B_0(z), B_1(z), \dots, B_n(z)$ подчиняются условиям (12)-(14), тогда для N -функций $T_\alpha(z) = B_\alpha(\overline{M}_\alpha(z))$ существует число $c > 0$ такое, что справедливы неравенства

$$T_\alpha(z) \leq c|z|^{q_\alpha}, \quad |z| \leq 1, \quad \alpha = 1, 2, \dots, n. \quad (17)$$

Доказательство. Согласно условию (12),

$$M_\alpha(z) = B_\alpha^{-1}(B_0(z)) = \left(\frac{p_0}{p_\alpha}\right)^{1/p_\alpha} |z|^{p_0/p_\alpha}, \quad |z| \leq z_1, \quad \alpha = 1, 2, \dots, n.$$

Поэтому несложно вычислить, что

$$\overline{M}_\alpha(z) = C_1 |z|^{p_0/(p_0-p_\alpha)}, \quad |z| \leq z_2 \leq 1, \quad \alpha = 1, 2, \dots, n. \quad (18)$$

Из (18) следуют равенства

$$T_\alpha(z) = C_2 |z|^{q_\alpha}, \quad |z| \leq z_2 \leq 1, \quad \alpha = 1, 2, \dots, n.$$

Ввиду непрерывности функций $T_\alpha(z), \alpha = 1, 2, \dots, n$, за счет выбора константы C , неравенство (17) имеет место при $|z| \leq 1$.

Утверждение 1. Пусть выполнены условия (3)-(5), (10)-(14), тогда для обобщенного решения задачи (1), (2) справедлива априорная оценка

$$\|\mathbf{B}(u)\|_{1, \Omega(r_0)} \leq C \left(\frac{r}{r-r_0}\right)^p \left(r^{n-q_1} + \|\psi + \psi_1\|_{1, \Omega(r)}\right), \quad p \geq \tau, \quad r > r_0 \geq 1, \quad (19)$$

$$\text{в которой } \Omega(r) = \{x \in \Omega \mid |x| < r\}.$$

Доказательство. Пусть $r_0 \geq 1$ – произвольное число. Зафиксируем $r > r_0$, рассмотрим срезающую функцию $\xi(x) = \frac{1}{r}(r^2 - |x|^2)$ для $|x| < r$, $\xi(x) = 0$ для $|x| \geq r$. Полагая в тождестве (9) $v = \xi^p u$, выводим неравенство

$$\begin{aligned} & \int_{\Omega} \xi^p \left(\sum_{\alpha=1}^n a_\alpha(x, u, \nabla u) u_{x_\alpha} + a_0(x, u, \nabla u) u \right) dx \leq \\ & \leq p \sum_{\alpha=1}^n \int_{\Omega} |a_\alpha(x, u, \nabla u)| |u| |\xi_{x_\alpha}(x)| \xi^{p-1} dx = p \cdot J_1. \end{aligned} \quad (20)$$

Применяя (7), для $\varepsilon \in (0, 1)$ выводим

$$J_1 \leq \sum_{\alpha=1}^n \int_{\Omega} \xi^p \varepsilon \overline{B}_\alpha(a_\alpha(x, u, \nabla u)) dx + \sum_{\alpha=1}^n \int_{\Omega} \xi^p B_\alpha \left(\frac{u \xi_{x_\alpha}}{\varepsilon \xi} \right) dx = J_{11} + J_{12}. \quad (21)$$

Оценим интеграл J_{12} . Поскольку имеют место соотношения (15), то справедливы представления N -функции $B_\alpha(z) = B_\alpha(M_\alpha(z))$ в виде композиций двух N -функций $M_\alpha(z), B_\alpha(z), \alpha = 1, 2, \dots, n$. Далее, применяя (7), (8), устанавливаем

$$J_{12} \leq \sum_{\alpha=1}^n \int_{\Omega} \xi^p B_\alpha \left\{ M_\alpha(\varepsilon u) + \overline{M}_\alpha \left(\frac{1}{\varepsilon^2} \frac{|\nabla \xi|}{\xi} \right) \right\} dx \leq$$

$$\leq \sum_{\alpha=1}^n \int_{\Omega} \xi^p \left(\varepsilon C_3 B_0(u) + C_3 B_{\alpha} \left(\overline{M}_{\alpha} \left(\frac{1}{\varepsilon^2} \frac{|\nabla \xi|}{\xi} \right) \right) \right) dx = C_3 \left(\varepsilon n \int_{\Omega} \xi^p B_0(u) dx + J_2 \right), \quad (22)$$

где

$$J_2 = \sum_{\alpha=1}^n \int_{\Omega} \xi^p T_{\alpha} \left(\frac{1}{\varepsilon^2} \frac{|\nabla \xi|}{\xi} \right) dx, \quad T_{\alpha}(z) = B_{\alpha}(\overline{M}_{\alpha}(z)).$$

Далее, соединяя (21), (22), используя условие (4), выводим

$$\begin{aligned} J_1 &\leq \int_{\Omega} \xi^p \varepsilon \left(\hat{a}_1 \sum_{\alpha=1}^n B_{\alpha}(u_{x_{\alpha}}) + (C_3 n + \hat{a}_1) B_0(u) \right) dx + \int_{\Omega} \xi^p \psi_1 dx + C_3 J_2 \leq \\ &\leq \varepsilon C_4 \int_{\Omega} \xi^p \mathbf{B}(u) dx + \int_{\Omega} \xi^p \psi_1 dx + C_3 J_2. \end{aligned} \quad (23)$$

Из (20), (23), применяя (3), выводим оценку

$$\bar{a} \int_{\Omega} \xi^p \mathbf{B}(u) dx \leq \varepsilon p C_4 \int_{\Omega} \xi^p \mathbf{B}(u) dx + p \int_{\Omega} \xi^p \{\psi_1 + \psi\} dx + C_3 p J_2.$$

Выбирая ε достаточно малым, получаем

$$\left\| \xi^p \mathbf{B}(u) \right\|_{1, \Omega(r)} \leq C_5 \int_{\Omega(r)} \xi^p \{\psi_1 + \psi\} dx + C_6 J_2. \quad (24)$$

Обоснуем конечность последнего интеграла. Очевидно, что $|\nabla \xi| \leq 2$, применяя (16), (17), получаем неравенства

$$J_2 \leq \sum_{\alpha=1}^n \int_{\Omega(r)} \xi^p T_{\alpha} \left(\frac{C_7}{\xi} \right) dx \leq C_8 \int_{\Omega(r) \cap \{x \mid C_7/\xi(x) < 1\}} \xi^{p-q_1} dx + C_9 \int_{\Omega(r) \cap \{x \mid C_7/\xi(x) \geq 1\}} \xi^{p-\tau} dx \dots$$

В итоге имеем

$$J_2 \leq C_{10} r^{n-q_1+p}, \quad r > r_0 \geq 1. \quad (25)$$

Очевидно, $\xi(x) \geq r - r_0$ при $|x| \leq r_0$, поэтому из (24), (25) следует неравенство

$$(r - r_0)^p \left\| \mathbf{B}(u) \right\|_{1, \Omega(r_0)} \leq C_{11} r^p \left(\left\| \psi_1 + \psi \right\|_{\Omega(r)} + r^{n-q_1} \right).$$

Итак, оценка (19) установлена.

Доказательство теоремы 2. Полагая в (19) $\psi(x) = \psi_1(x) = 0$ в Ω и устремляя r к бесконечности, устанавливаем, что $\left\| \mathbf{B}(u) \right\|_{1, \Omega(r_0)} = 0$ для любого $r_0 \geq 1$. Отсюда следует, что $B_0(u) = 0$ в Ω , поэтому $u = 0$ в Ω .

Автор выражает искреннюю благодарность научному руководителю Кожевниковой Л.М. за помощь в подготовке статьи.

Список литературы

1. Bocalo M., Domanska O., «On well-posedness of boundary problems for elliptic equations in general anisotropic Lebesgue-Sobolev spaces», *Mathematychni Studii*, 28:1 (2007), 77-91.
2. Кожевникова Л.М., Хаджи А.А., «Существование решений анизотропных эллиптических уравнений с нестепенными нелинейностями в неограниченных областях», *Матем. сборник*, 206:8 (2015), 99-126.
3. Рутицкий Я.Б., Красносельский М.А., *Выпуклые функции и пространства Орлича*, Гос. издательство физ.-мат. лит.-ры., М., 1958, 587.

ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО АЛГОРИТМА И МЕТОДИКИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ 3D РЕНДЕРИНГА В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ КОНТРОЛЯ ИЗДЕЛИЙ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

Федоров П.А., Федоров А.Р.

ФГБОУ НИУ Московский институт электронной техники, г.Москва, Зеленоград

В настоящее время годовой оборот совокупного мирового производства интегральных схем составляет более \$100 млрд., около \$200 – 300 млн. (не менее 0.3 – 0.4% всех затрат производства) затрачивается ежегодно в развитых странах на проведение операций измерения размеров для последующей разбраковки продукции в условиях автоматизированного поточного производства на предприятиях микроэлектроники. Главной особенностью измерений объектов микро- и нанометрии является предельная малость измеряемых размеров и связанная с этим необходимость использования микроскопа (в основном, электронного) в качестве инструмента сравнения. В этих случаях измеряется фактически не физический объект – элемент интегральной схемы, но лишь его увеличенное изображение. Последнее справедливо и для сканирующей электронной микроскопии (СЭМ), и для атомно-силовой микроскопии (АСМ).

Несмотря на разнообразие применяемых методик микроскопии, достоверность полученных измерительных результатов, в частности, при разбраковке изделий остается достаточно низкой. Это объясняется в ряде случаев такими причинами как влияние шумов видеосигнала, остаточная нелинейность развертки, проявляющаяся в ходе собственно измерений (а не только при калибровке увеличения), свободные параметры, т.н. «скрытые» свободные параметры и т.д. и т.п. В общем случае основная проблема заключается в разнотипности получаемых данных и, как следствие, в сложности их сопоставления для всестороннего анализа с целью получения изображений, объединяющих информацию как о форме и расположении объектов на поверхности и в объеме материала, так и об их качественном составе. При этом наилучший результат достигается с помощью фильтрации входных сигналов разнотипных данных и их последующего совмещения как единого 3D-изображения.

Проведенный анализ современных методов и средств измерений критических размеров изделий МЭ в процессе межоперационного контроля качества с помощью АСК в условиях автоматизированного производства показывает, что в ходе технологического процесса (ТП) производства изделий МЭ для повышения выхода годных используются автоматизированные системы контроля (АСК), реализующие все виды контроля качества (Рисунок 1). АСК позволяет реализовать активный технологический контроль; оперативный поиск причин некондиционности объектов; оперативный сплошной контроль; значительное повышение надежности контрольных операций, особенно при большом их объеме; совместимость с другими производственными системами.

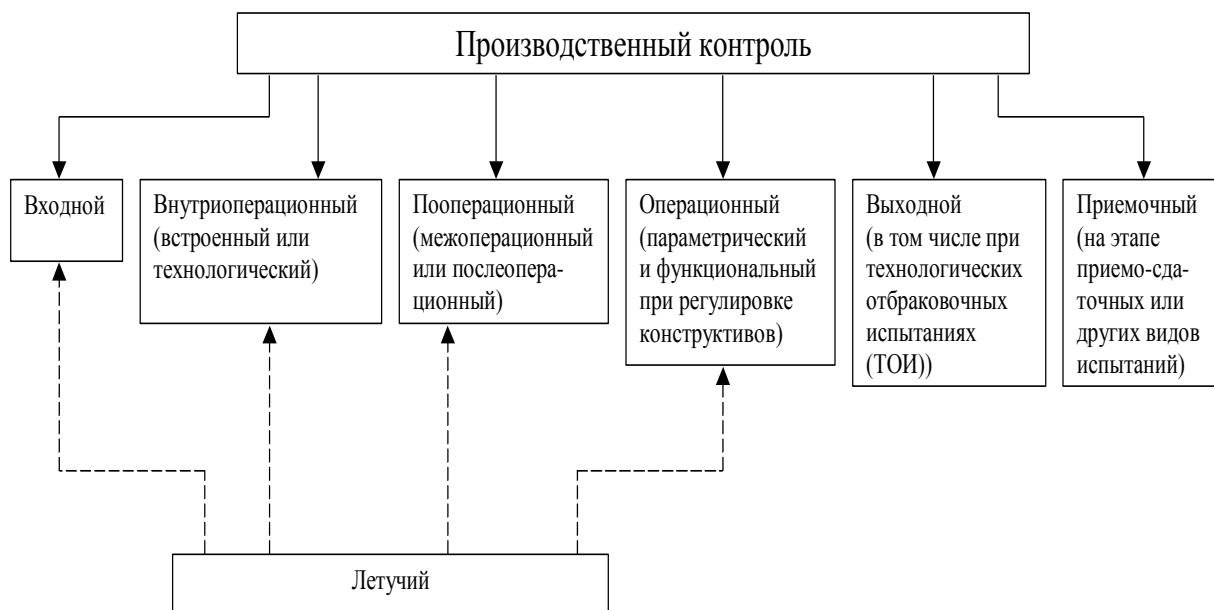


Рис. 1. Виды контроля качества изделий МЭ

При этом число контрольных операций особенно велико на этапах межоперационного контроля, особенно после наиболее сложных, нестабильных операций ТП, характеризующихся высоким уровнем дефектных объектов. Введение межоперационного контроля позволяет изъять забракованные объекты с технологической линии, тем самым устранить затраты на заведомо некондиционные объекты производства до начала следующей операции, выявить причины появления дефектов и принять меры по их устранению или произвести изменение технологии с целью повышения стабильности ТП, или учесть возможность отбраковывания небольшой части объектов путем запуска в производство большого объема изделий, тем самым, гарантируя стабильность ТП и воспроизводимость показателей качества в пределах партии и между партиями для необходимого количества изготавливаемых объектов. Причем выбор контрольно-измерительных средств определяется контролируруемыми показателями качества, заданными для конкретных операций

Так, планарную информацию об объекте получают как с помощью АСМ, так и с помощью СЭМ, ВИМС или растровой электронной микроскопии (РЭМ). АСМ оперирует модулем отклонения твердого зонда от поверхности образца и используется для получения изображения и рельефа поверхности безотносительно элементного состава образца. РЭМ использует так называемый «электронный зонд», что позволяет получить изображение подповерхностных областей образца, но такие изображения не позволяют разделить рельеф поверхности и образования из других элементов в подповерхностной области. В этом случае информацию о составе образца получают на базе РЭМ при анализе возбужденного рентгеновского излучения или Оже-электронов. Использование рентгеновского метода в сочетании с базовой методикой РЭМ позволяет получить достаточно информации для создания 3D-изображения образца. Но разнотипность получаемой информации делает интерпретацию несовмещенных результатов довольно трудоемкой и не всегда однозначной.

Как следует из источников, несмотря на достаточно высокий технологический уровень всего спектра применяемых для межоперационного контроля средств и методик, при подходе к нижнему порогу чувствительности достоверность получаемых результатов измерений снижается. С учетом тенденции к уменьшению линейных размеров элементов МЭ снижение достоверности измерений становится критичным, в частности при разбраковке серийных и опытных изделий по следующим причинам.

Во-первых, в ряде случаев, невысокая достоверность изображения краевых областей объектов и мелких деталей объясняется влиянием шумов видеосигнала; остаточной нелинейностью развертки, проявляющейся в ходе собственно измерений (а не только при калибровке увеличения), свободными параметрами, т.н. «скрытыми» свободными параметрами и т.д. и т.п. Во вторых, центральной проблемой является разнотипность получаемых данных и, как следствие, сложность их сопоставления для всестороннего анализа с целью получения изображений, объединяющих информацию как о форме и расположении объектов на поверхности и в объеме материала, так и об их качественном составе.

Для разрешения существующей проблемной ситуации необходимо разработать средства комбинации различных двумерных и одномерных информационных массивов, позволяющих получить на выходе 3D-изображение, где цвет отвечает за качественный состав элементов представленных в данном объекте.

На основе проведенного анализа была проведена формализации проблемы осуществления непредвзятого 3D-рендеринга с целью повышения достоверности измерений при разбраковке изделий МЭ. Как известно, любое графическое представление объектов 3D сцены в связи с ограниченностью вычислительных ресурсов является приближенным решением специального интегрального уравнения – “уравнения рендеринга”:

$$L_{out}(p, w) = L_{emitted}(p, w) + \int_{\Omega} BRDF(p, w, w') Lin(p, w') \cos(n, w') dw', (1)$$

где:

$L_{emitted}(p, w)$ – количество энергии света, излучаемого из точки p в направлении вектора w ;

$BRDF(p, w, w')$ – двунаправленная функция отражательной способности поверхности, которая показывает количество энергии, передаваемой в ходе отражения света в точке p из w' в направлении w (зависит от свойств материала поверхности);

$Lin(p, w')$ – количество энергии света, пришедшего в точку p с направления w' ;

$\cos(n, w')$ – косинус угла между нормалью поверхности в точке p и “входящим” направлением w' .

После обработки требований происходящих из проблематики и в результате развития алгоритмов на основе приведенного выше уравнения рендеринга, был разработан алгоритм улучшенной трассировки путей по методу Монте Карло (см. Рисунок 2) и сформированы дополнительные требования к программному комплексу для разбраковки изделий МЭ в рамках АСК.

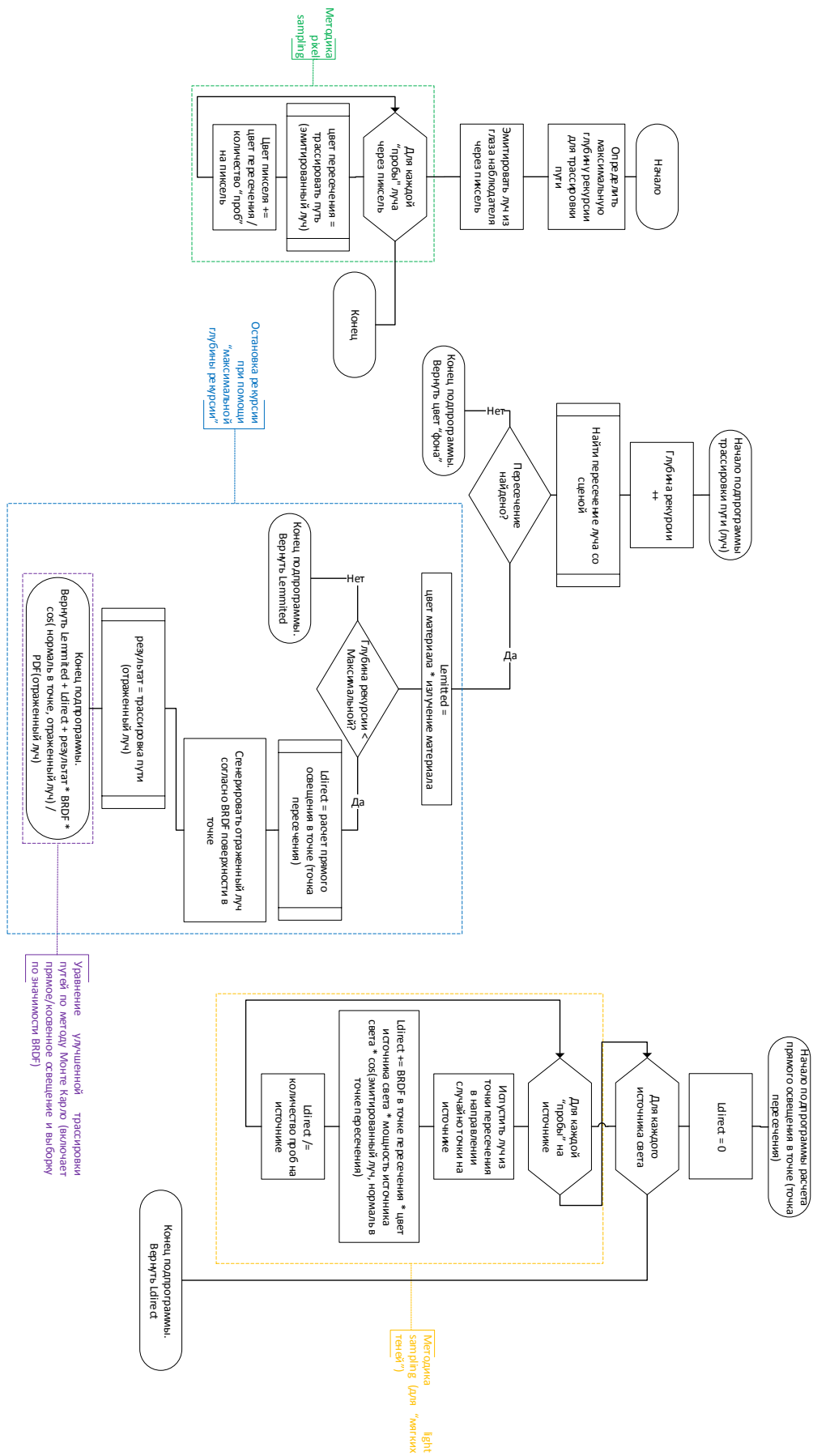


Рис.2. алгоритм улучшенной трассировки путей по методу Монте Карло

Список литературы

1. G. Singer. The History of the Modern Graphics Processors. Март, 2013. [Сайт]. URL: <http://www.techspot.com/article/650-history-of-the-gpu/> (дата обращения: Апрель, 2013)
2. U. o. F. Computer Science Department. Advanced Computer Graphics. Path Tracing. 2011. [Электронный ресурс]. URL: http://cg.informatik.uni-freiburg.de/course_notes/graphics2_09_pathTracing.pdf (дата обращения: Февраль, 2013)
3. C. team. What is ray tracing?. 2008. [Сайт]. URL: <http://www.codermind.com/articles/Raytracer-in-C++-Introduction-What-is-ray-tracing.html> (дата обращения: Февраль, 2013)
4. K. J. T., "The Rendering Equation," in Proceedings of the 13th annual conference on Computer graphics and interactive techniques, 1986.
5. В. Фролов и А. Фролов. Ray Tracing. [Сайт]. URL: <http://www.ray-tracing.com> (дата обращения: Январь, 2013)
6. Z. Wu, F. Zhao, and X. Liu, "SAH KD-tree construction on GPU," in HPG '11 Proceedings of the ACM SIGGRAPH Symposium on High Performance Graphics, New York, NY, USA, 2011, pp. 71-78.
7. I. Wald, S. Boulos, and P. Shrivley, "Ray tracing deformable scenes using dynamic bounding volume hierarchies," ACM Transactions on Graphics (TOG), vol. 26, no. 1, p. ArticleNo6, Jan. 2007.
8. P. Djeu, et al., "Razor: An architecture for dynamic multiresolution ray tracing," ACM Transactions on Graphics (TOG), vol. 30, no. 5, p. ArticleNo115, Oct. 2011.

СЕКЦИЯ №3.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.03)

СЕКЦИЯ №4.

ГЕОМЕТРИЯ И ТОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.04)

СЕКЦИЯ №5.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.05)

ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ СО СЛУЧАЙНЫМ ЗАПАЗДЫВАНИЕМ

Полосков И.Е.

ФГБОУ ВПО Пермский государственный национальный исследовательский университет, г.Пермь

В последние десятилетия в различных областях прикладной математики активно используются уравнения с последствием (запаздыванием, сдвигом, лагом), подклассы которых именуются дифференциально-разностными уравнениями (ДРУ), дифференциальными уравнениями с отклоняющимся аргументом, уравнениями с запаздыванием, нейтральными уравнениями [1, 7, 9, 11] и т.д.

Реальные явления могут моделироваться системами уравнений с последствием и более сложной структуры, например уравнениями, содержащими несколько дискретных лагов, распределенные и переменные запаздывания, а также их иные комбинации.

Стохастические дифференциальные уравнения с запаздыванием и, в частности, дифференциально-разностные уравнения (СДРУ) являются обобщениями и детерминистических уравнений с запаздыванием и ДРУ, и стохастических обыкновенных дифференциальных уравнений (СОДУ) [6, 10]. Задачи с временным лагом имеют более богатую структуру, но, как правило, у них отсутствуют аналитические решения в замкнутой форме. Поэтому для интегрирования даже детерминистических ДРУ требуются приближенные численные процедуры, а анализ явлений с запаздыванием является, в основном, количественным.

Следующим шагом в сторону усложнения моделей различных процессов является трактовка запаздываний как случайных величин и функций [5]. В частности, модели такого вида возникают при описании систем, меняющих свою структуру под воздействием случайных факторов.

Обычно целями исследования указанных выше систем является получение различных вероятностных характеристик векторов состояния систем как векторных случайных процессов. Наиболее полным будет решение, приводящее к определению одноточечной или многоточечной (переходной) плотности вероятности, а также характеристической функции изучаемого процесса, которые в зависимости от постановки задачи могут быть получены с разной степенью детализации. Но, как правило, на практике ограничиваются числовыми характеристиками вектора состояния, включающими вектор функций математических ожиданий, матрицу функций ковариации (дисперсии) и матрицу ковариационных функций. Но даже в этом случае для решения практических задач требуется разработка специализированного программного обеспечения, а в процессе компьютерных расчетов – значительных временных затрат.

Целью настоящей работы является разработка схем алгоритмов некоторых из определенных выше систем. Эти алгоритмы основаны на использовании понятий условных числовых характеристик случайных величин.

Пусть \mathbf{S} – однородная дискретная цепь Маркова [2], которая в момент времени $t \geq t_0$ может находиться в одном из состояний S_1, S_2, \dots, S_K , причем переходы из состояния в состояние могут происходить только в моменты времени $t_k = t_0 + k h, h > 0, k = 0, 1, \dots, N$. Будем считать, что переходы из состояния в состояние за один шаг описываются матрицей переходных вероятностей $\mathbf{P} = \{\pi_{ij}, i, j = 1, 2, \dots, K\}$, где

$$\pi_{ij} = P(\mathbf{S} = S_j | \mathbf{S} = S_i), \quad \pi_{ij} \geq 0, \quad \sum_{j=1}^K \pi_{ij} = 1, \quad i = 1, 2, \dots, K. \quad (1)$$

Обозначим через \mathbf{p}_{Sk} вектор вероятностей нахождения системы \mathbf{S} в состояниях S_1, S_2, \dots, S_K при $t \in [t_k, t_{k+1})$, $k = 0, 1, \dots, N-1$. Тогда, как известно [2], изменение вектора \mathbf{p}_{Sk} с течением времени будет описываться соотношением

$$\mathbf{p}_{S, k+1} = \mathbf{P}^T \mathbf{p}_{Sk}, \quad (2)$$

причем \mathbf{p}_{S0} – заданный вектор начальных вероятностей нахождения системы \mathbf{S} в состояниях S_1, S_2, \dots, S_K при $t = t_0 - 0$; T – символ транспонирования матрицы.

Свяжем с состояниями системы \mathbf{S} возможные значения $\tau = \tau_i$ случайной функции $T = T(t)$ следующим образом:

$$\tau_i = q_i h, \quad \text{если } \mathbf{S} = S_i \text{ при } t \in [t_k, t_{k+1}), \quad k = 0, 1, \dots, N-1, \quad (4)$$

где q_i – неотрицательные целые числа:

$$0 \leq q_i \leq q_*, \quad q_* \in \mathbf{N}_0, \quad \min_{i, t \geq t_0} (t - \tau_i) = t_*. \quad (5)$$

1°. Рассмотрим систему обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) следующего вида:

$$\mathbf{X}'(t) = \mathbf{f}(\mathbf{X}(t), \mathbf{X}(t - T(t)), t), \quad t > t_0, \quad \mathbf{X}(t_0) = \mathbf{X}^0 \in \mathbf{R}^n. \quad (6)$$

Несложно видеть, что даже при неслучайном начальном положении – векторе \mathbf{X}^0 – вектор состояния $\mathbf{X}(t)$ будет случайным вследствие случайности запаздывания – функции $T(t)$, а система (6) – случайной [8], причем на участке $[t_k, t_{k+1})$ ($k = 0, 1, \dots, N-1$) система (6) принимает вид

$$\mathbf{X}'(t) = \mathbf{f}(\mathbf{X}(t), \mathbf{X}(t - q_\ell h), t) \quad (7)$$

с вероятностью $p_{Sk\ell}$. Вследствие наличия запаздывания необходимо доопределить значения вектора $\mathbf{X}(t)$ на начальном множестве \mathbf{E} , что может быть сделано так:

$$\mathbf{X}(t) = \phi(t), \quad t \in \mathbf{E} = [t_*, t_0), \quad (8)$$

где $\phi(t)$ – заданная неслучайная непрерывная вектор-функция времени.

В естественном предположении, что решение системы (6), (8) существует и единственно, с учетом сказанного, можно сделать следующие выводы:

1) для каждой реализации изменения состояний системы \mathbf{S} имеется собственное условное решение системы (6);

2) на участке $t \in [t_k, t_{k+1})$ ($k = 0, 1, \dots, N-1$) условное решение $\mathbf{x}_k(t | \mathbf{S}_k)$ будет зависеть от всех предыдущих состояний системы через начальное условие $\mathbf{x}_{k-1}(t_k | \mathbf{S}_{k-1})$, но формально будет неслучайным, что, по крайней мере теоретически, позволяет записать его в следующем виде:

$$\mathbf{x}_k(t | \mathbf{S}_k) = \Phi[t, \mathbf{S}_{\ell_k}, \mathbf{x}_{k-1}(t_k | \mathbf{S}_{k-1})], \quad (9)$$

где $\mathbf{S}_k = \{ \mathbf{S}_{\ell_0}, \mathbf{S}_{\ell_1}, \dots, \mathbf{S}_{\ell_k} \}$, \mathbf{S}_{ℓ_i} – состояние системы \mathbf{S} на i -м участке.

Вероятность появления каждого из решений (9) на участке $[t_k, t_{k+1})$ будет определяться соответствующей компонентой вектора \mathbf{p}_{Sk} . Отсюда можно получить соотношения для безусловных вектора математических

ожиданий

$$m_{Xk}(t) = E [X_k(t)] \equiv \{m_{Xki}(t), i = 1, 2, \dots, K\}$$

и матрицы функций ковариации

$$\square(t) = E [\{X_k(t) - m_{Xk}(t)\} \{X_k(t) - m_{Xk}(t)\}^T] \equiv \{C_{Xkij}(t), i, j = 1, 2, \dots, K\}$$

вектора $X_k(t) \equiv X(t, t_k < t \leq t_{k+1})$:

$$m_{Xk}(t) = \sum_{\ell_k=1}^K P_{Sk\ell_k} \Phi[t, S_{\ell_k}, x_{k-1}(t_k | S_{k-1})], \quad (10)$$

$$C_{Xkij}(t) = \sum_{\ell_k=1}^K P_{Sk\ell_k} \{ \Phi_i[t, S_{\ell_k}, x_{k-1}(t_k | S_{k-1})] - m_{Xki}(t) \} \times \\ \times \{ \Phi_j[t, S_{\ell_k}, x_{k-1}(t_k | S_{k-1})] - m_{Xkj}(t) \}. \quad (11)$$

2°. Рассмотрим ту же самую систему (6) с учетом неслучайности заданной непрерывной вектор-функцией времени $\phi(t)$ на начальном множестве E , но теперь будем считать начальное положение случайным, а вектор X^0 имеющим плотность вероятности $p_X^0(x^0)$. Как и выше, на участке $[t_k, t_{k+1})$ ($k = 0, 1, \dots, N-1$) система (6) принимает форму (7).

Будем считать, что для любой реализации x^0 вектора X^0 система (6), (8) имеет решение и притом единственное, которое запишем в следующем виде:

$$x_k(t | S_k) = \Phi[x^0, t, S_{\ell_k}, x_{k-1}(t_k | S_{k-1})]. \quad (12)$$

Тогда соотношения для безусловных вектора математических ожиданий и матрицы функций ковариации вектора $X_k(t)$ при указанных условиях будут выглядеть так:

$$m_{Xk}(t) = \int_{\square^n} \sum_{\ell_k=1}^K P_{Sk\ell_k} \Phi[x^0, t, S_{\ell_k}, x_{k-1}(t_k | S_{k-1})] p_X^0(x^0) dx^0, \quad (13)$$

$$C_{Xkij}(t) = \int_{\square^n} \sum_{\ell_k=1}^K P_{Sk\ell_k} \{ \Phi_i[t, S_{\ell_k}, x_{k-1}(t_k | S_{k-1})] - m_{Xki}(t) \} \times \\ \times \{ \Phi_j[t, S_{\ell_k}, x_{k-1}(t_k | S_{k-1})] - m_{Xkj}(t) \} p_X^0(x^0) dx^0. \quad (14)$$

Следующий этап наших исследований будет состоять в построении схемы анализа СДРУ со случайным запаздыванием в форме цепи Маркова. Эту схему предполагается реализовать на основе сочетания классического метода шагов [7], расширения пространства состояния [4] и метода статистического моделирования (Монте-Карло) [3] в среде пакета Mathematica [12].

Список литературы

1. Азбелев Н.В., Максимов В.П., Рахматуллина Л.Ф. Элементы современной теории функционально-дифференциальных уравнений. Методы и приложения. – М.: Институт компьютерных исследований, 2002. – 384 с.
2. Волков И.К., Зуев С.М., Цветкова Г.М. Случайные процессы: учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. – 448 с.
3. Кельтон В., Лоу А. Имитационное моделирование: Классика CS. – 3-е изд. – СПб.: Питер; Киев: Издательская группа BHV, 2004. – 847 с.
4. Полосков И.Е. Расширение фазового пространства в задачах анализа дифференциально-разностных систем со случайным входом // Автоматика и телемеханика. – 2002. – № 9. – С. 58–73.
5. Солодов А.В., Солодова Е.А. Системы с переменным запаздыванием. – М.: Наука, 1980. – 384 с.
6. Царьков Е.Ф. Случайные возмущения дифференциально-функциональных уравнений. – Рига: Зинатне, 1989. – 421 с.
7. Эльсгольц Л.Э., Норкин С.Б. Введение в теорию дифференциальных уравнений с отклоняющим аргументом. – М.: Наука, 1971. – 296 с.
8. Arnold L. Random dynamical systems. – Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1998. – 586 p.
9. Hale J.K, Lunel S.M.V. Introduction to functional differential equations. – New York: Springer Science+Business Media, 1993. – X+447 p.
10. Kushner H.J. Numerical methods for controlled stochastic delay systems. Boston: Birkhauser, 2008. – XIX, 281 p.
11. Lakshmanan M., Senthilkumar D.V. Dynamics of nonlinear time-delay systems. – Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2010. – XVII+313 p.

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ КОЛИЧЕСТВА ВНЕСЕННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кочегарова О.С., Лажаунинкас Ю.В.

ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», г.Саратов

Как показывает практика, каким бы трудоемким и крупномасштабным не было статистическое исследование, его обработку и анализ облегчают современные средства информационных технологий.

Данные о внесенных минеральных удобрениях и урожайности зерновых в 30 хозяйствах приведены в Табл.1.

Таблица 1

Внесено минеральных удобрений, кг/га	Урожайность зерновых, ц/га	Внесено минеральных удобрений, кг/га	Урожайность зерновых, ц/га	Внесено минеральных удобрений, кг/га	Урожайность зерновых, ц/га
X	Y	X	Y	X	Y
20	15	52	22	38	18
32	18	58	18	40	20
40	20	56	24	42	20
24	15	28	16	38	18
46	20	36	18	44	20
50	22	42	20	40	20
22	15	26	16	46	20
60	24	54	22	34	17
30	17	48	22	36	17
34	17	44	20	40	20

Обычно полученные наблюдаемые данные представляют собой множество расположенных в беспорядке чисел. Просматривая это множество трудно выявить какую-либо закономерность их варьирования. Для изучения закономерностей варьирования значений случайной величины опытные данные подвергают обработке.

Построим дискретный вариационный ряд (Табл.2) для результативного признака (Y) – урожайности зерновых.

Таблица 2

Урожайность яровой пшеницы, ц/га (варианты x_i)	15	16	17	18	20	22	24
Количество хозяйств (частоты n_i)	3	2	4	5	10	4	2

Графически дискретный вариационный ряд изображается полигоном – это ломаная линия, построенная на точках $(x_i; n_i)$ дискретного ряда, соединенных последовательно отрезками прямых. Построим полигон распределения частот с помощью табличного процессора Excel.

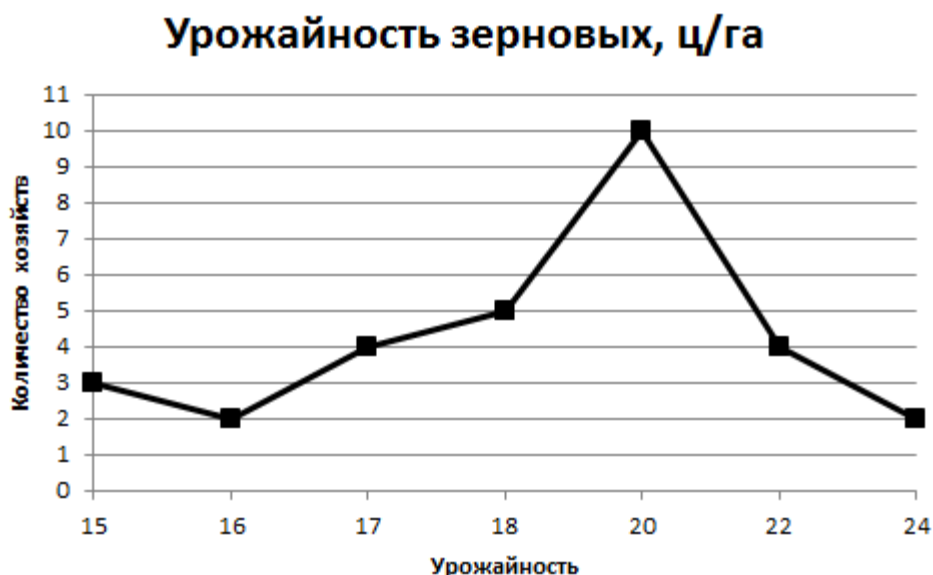


Рис.1.

Если изучаемая случайная величина является непрерывной или число возможных значений дискретной случайной величины велико, то в подобных случаях следует строить интервальный вариационный ряд. Для построения такого ряда весь интервал варьирования наблюдаемых значений случайной величины разбивают на ряд частичных интервалов и подсчитывают частоту попадания значений величины в каждый частичный интервал.

Длина интервала вычисляется по формуле:
$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{m},$$

где x_{\max} – максимальное значение признака; x_{\min} – минимальное значение признака; m – количество интервалов, которое вычисляется по формуле Стерджесса: $m = 1 + 3,322 \cdot \lg n$, где n – объем выборки (в нашем случае $n=30$).

В данном случае количество интервалов $m=6$, длина интервала $h=7$.

Для построения интервального ряда составим Табл.3 со столбцами: начало интервала, конец интервала, частоты, середины интервалов.

Таблица 3

Интервалы (по внесенным удобрениям)		Частоты	Средины интервалов
[начало	конец)		
20	27	4	23,5
27	34	3	30,5
34	40	6	37
40	47	10	43,5
47	54	3	50,5
54	61	4	57,5
Итого:		30	

Для графического изображения интервальных вариационных рядов используется гистограмма – это ступенчатая фигура, состоящая из прямоугольников длины h , высоты, равной частоте данного интервала.

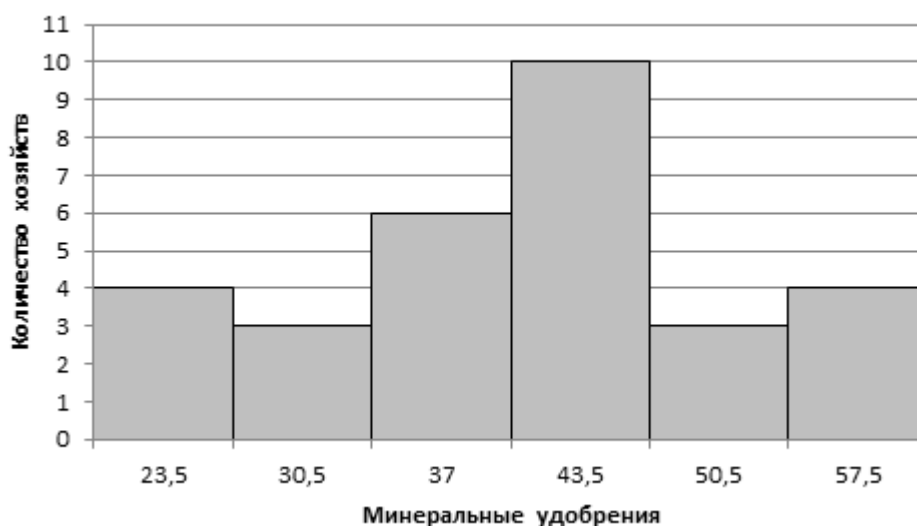


Рис.2.

Статистическое исследование независимо от его масштабов всегда сопровождается расчетом и анализом статистических показателей. Для упрощения расчетов статистических показателей используем встроенные функции табличного процессора Excel.

Таблица 4

Минеральные удобрения, кг/га		Урожайность яровой пшеницы, ц/га		Используемая функция в EXCEL
Название показателя	Величина показателя	Название показателя	Величина показателя	
1	2	3	4	5
Среднее	40,00	Среднее	19,03	=СРЗНАЧ(массив)
Стандартная ошибка	8,13	Стандартная ошибка	2,10	=(СТАНДОТКЛОН(«диапазон»)) / (КОРЕНЬ(«объем выборки»))
Медиана	40,00	Медиана	20,00	=МЕДИАНА(массив)
Мода	40,00	Мода	20,00	=МОДА(массив)
Стандартное отклонение	10,49	Стандартное отклонение	2,51	=СТАНДАРТОТКЛОН(массив)
Дисперсия выборки	110,07	Дисперсия выборки	6,31	=ДИСП(массив)
Экцесс	-0,49	Экцесс	-0,60	=ЭКЦЕСС(массив)
Асимметричность	0,00	Асимметричность	0,16	=СКОС(массив)
Интервал	40,00	Интервал	9,00	=МАКС(массив)-МИН(массив)
Минимум	20,00	Минимум	15,00	=МИН(массив)
Максимум	60,00	Максимум	24,00	=МАКС(массив)
Сумма	1200,00	Сумма	571,00	=СУММ(массив)
Счет	30,00	Счет	30,00	=СЧЕТ(массив)

Ур. надежности (95,0%)	3,75	Ур. надежности (95,0%)	0,90	=ДОВЕРИТ(альфа;станд_отклон ; размер)
---------------------------	------	---------------------------	------	------------------------------------------

На основе произведенных расчетов можно сделать следующие выводы:

В изучаемой совокупности хозяйств средняя урожайность зерновых составляет 40,0 ц/га, в большинстве хозяйств урожайность совпадает со средней урожайностью, о чем свидетельствует мода $M_0=18$ ц/га. Медиана $M_e=40$ ц/га показывает, что половина хозяйств имеет урожайность меньше средней урожайности, а половина – больше. Рассеяние данных около среднего значения характеризуется стандартным отклонением и составляет 8,13 ц/га. Коэффициент вариации, равный $v = \frac{\sigma}{x} \cdot 100 = \frac{10,49}{40,0} \cdot 100 = 26,2\%$ (больше 20%), говорит о

значительном разбросе данных выборки. Коэффициент эксцесса показывает, что распределение по урожайности является плосковершинным ($E_x=-0,49<0$). По коэффициенту асимметрии можно считать распределение хозяйств по урожайности зерновых симметричным относительно среднего значения ($A_s=0$).

Как показывает практика, важнейшей задачей экономических исследований является выявление факторов, определяющих уровень и динамику экономического процесса. Известно, что тесноту и направление связи между признаками определяет коэффициент корреляции r . Используя возможности табличного процессора Excel 2010 с его встроенной функцией =КОРРЕЛ(массив1;массив2), мы вычислили коэффициент корреляции, взяв за массив1 данные о количестве внесенных удобрений, массив2 – данные об урожайности. В нашем исследовании $r=0,89$, что подтверждает наличие сильной (r близко к 1) положительной ($r>0$) связи между признаками, то есть с увеличением количества удобрений урожайность зерновых повышается, и, наоборот.

Список литературы

1. Кочегарова О.С., Лажаннинкас Ю.В. Прогнозирование экономических процессов методами корреляционно-регрессионного анализа// О вопросах и проблемах современных математических и естественных наук, г. Челябинск. 06 июля 2015
2. Лажаннинкас Ю.В., Кочегарова О.С. Методика проведения статистической обработки экспериментальных данных с использованием табличного процессора Excel// Фундаментальные и прикладные исследования в высшей аграрной школе. Под ред. М.В. Муравьевой и Г.Н. Камышовой, Саратов, 2014

СЕКЦИЯ №6.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.06)

СЕКЦИЯ №7.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.07)

СЕКЦИЯ №8.

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.09)

МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.00)

СЕКЦИЯ №9.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.01)

**СЕКЦИЯ №10.
МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.04)**

**СЕКЦИЯ №11.
МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.05)**

ПРИГРАНИЧНЫЕ ВИХРИ В ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНОМ СТАЦИОНАРНОМ ТЕЧЕНИИ

Лежнев В.Г., Бочкарев Д.Н.

Федеральное агентство по образованию РФ Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Кубанский государственный университет, г.Краснодар

В работе рассматривается несеточный алгоритм построения плоскопараллельных вихревых течений несжимаемой жидкости в ограниченной области. Численно получены чередующиеся вихри у границы с условием прилипания.

Задача Стокса.

Рассматривается следующая задача: найти в области Q векторное поле $\bar{u}(x)$ и скалярную функцию $p(x)$, удовлетворяющие уравнениям:

$$\nu \Delta \bar{u}(x) - \frac{1}{\rho} \nabla p(x) = 0, x \in Q; \quad (1)$$

$$\operatorname{div} \bar{u}(x) = 0, x \in Q; \quad (2)$$

$$\bar{u}(x) \Big|_S = b(x), x \in Q, \quad (3)$$

где $b(x)$ - заданное граничное поле скоростей.

Существует функция тока $\psi(x)$, $x = (x_1, x_2)$, $\bar{w}(x) = \left\{ \frac{\partial \psi(x)}{\partial x_2}, -\frac{\partial \psi(x)}{\partial x_1} \right\} =: \nabla_c \psi(x)$.

Так как $\bar{u}(x) = \nabla_c \bar{\psi}(x)$, то из (1) имеем

$$\rho \nu \nabla_c \Delta \bar{\psi}(x) = \nabla p(x), x \in Q \quad (4)$$

Применяя операцию ∇_c , получим $\nabla_c \left(\frac{1}{\rho} \nabla p - \nu \Delta \nabla_c \psi \right) = \nu \Delta^2 \psi = 0$, т.е. функция тока является

бигармонической функцией.

Рассмотрим гильбертово пространство $\bar{L}_2(Q)$ векторов $\bar{u}(x) = \{u_1(x), u_2(x)\}$ с компонентами из пространства $L_2(Q)$ и со скалярным произведением

$$\langle \bar{u}(x), \bar{v}(x) \rangle = (u_1(x), v_1(x))_Q + (u_2(x), v_2(x))_Q$$

Норму в $\bar{L}_2(Q)$ будем обозначать $\|\cdot\|$.

Для $\bar{L}_2(Q)$ имеют место следующие разложения в прямую сумму:

$$\bar{L}_2(Q) = \overline{S(Q)} \oplus \overline{P(Q)} = \bar{S}(Q) \oplus \bar{H}(Q) \oplus \bar{P}_1(Q),$$

где $S(Q)$ – замыкание в норме $\|\cdot\|$ множества гладких соленоидальных полей, касающихся границы ∂Q , $\bar{P}_1(Q)$ – замыкание непрерывных потенциальных в Q полей, ортогональных ∂Q , $H(Q)$ – замыкание гармонических векторных полей, при этом $\int_L \bar{h}(y) \cdot \bar{n}_y ds_y = 0$ для любого $\bar{h}(y) \in H(Q)$.

Пусть $q(x)$ и $\eta(x)$ – некоторые сопряженные гармонические функции, $\nabla_c q(x) = \nabla \eta(x)$.

Уравнение (4) можно заменить следующим

$$\nabla_c (\rho v \Delta \bar{\psi}(x) - q(x)) = \nabla(p(x) - \eta(x)), x \in Q$$

Так как $\Delta \bar{\psi}(x)$ – гармоническая, то функцию $q(x)$ можно взять в виде $q(x) = \rho v \Delta \bar{\psi}(x)$, и левая часть предыдущего равенства обращается в нуль. Следовательно, $\nabla(p(x) - \eta(x)) = 0$ и получаем формулу давления $p(x)$

$$p(x) - \eta(x) = C, x \in Q$$

где $\eta(x)$ – сопряженная гармоническая к функции $q(x)$.

Бигармоническая задача.

Итак, для решения задачи (1)-(3) достаточно определить функцию тока. Заданная скорость на границе определяет граничные условия для $\psi(x)$, и задача сводится к решению краевой задачи бигармонического уравнения для функции тока $\psi(x)$,

$$\Delta^2 \psi(x)|_Q = 0, \quad \psi(x)|_S = g_1(x), \quad \frac{\partial \psi}{\partial n}|_S = g_2(x). \quad (5)$$

Метод базисных потенциалов для решения бигармонической задачи состоит в следующем: [5, 8] для любой функции $U(x) \in C^2(Q) \cap C^1(Q)$ справедливо интегральное представление [6]:

$$\alpha U(x) = \int_Q \Delta U(y) E(x-y) dy + \int_S \left[U(y) \frac{\partial E(x-y)}{\partial n(y)} - \frac{\partial U(y)}{\partial n(y)} E(x-y) \right] dS_y. \quad (6)$$

$$\text{где } E(x-y) = \frac{1}{2\pi} \ln \left(\frac{1}{\sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2}} \right), \quad \alpha = \begin{cases} 1, & x \in Q, \\ 0, & x \in Q^+ = R^2 \setminus \bar{Q}. \end{cases}$$

Если $U(y) = \psi(y)$, то функция $g(y) = \Delta U(y)$, $y \in Q$, является гармонической, и для вычисления $\psi(x)$ достаточно определить только ее лапласиан, так как интеграл по S – известная функция; обозначим ее $V(x)$.

Лемма Новикова [5, 7]. Если Q – ограниченная область с кусочно-гладкой границей, то пространство $L_2(Q)$ имеет следующее разложение в прямую сумму: $L_2(Q) = G(Q) \oplus N(Q)$, где $G(Q)$ – подпространство гармонических в Q функций, а функция $p(x)$ принадлежит $N(Q)$ тогда и только тогда, когда $\int_Q p(y) E(x-y) dy = 0$, $x \in Q^+$, где Q^+ – внешняя область по отношению к Q , и постоянная Робена для Q не равна нулю.

Последовательность точек $z^m \in Q^+$, $m = 1, 2, \dots$, называется базисной, если она ограничена, отделена от границы S и удовлетворяет условию единственности гармонических функций [5].

Справедливо утверждение [5]: система функций $\gamma_m(y) = E(z^m - y)$, $y \in Q$, построенная по базисной последовательности точек $z^m \in Q^+$, $m = 1, 2, \dots$, линейно независима и полна в подпространстве $G(Q)$.

Проекция $g^N(y)$ плотности вихрей $g(y) \in G(Q)$ на подпространство $\{\gamma_K(y)\}_1^N$ определяется в виде $g^N(y) = \sum_{m=1}^N c_m \gamma_m(y)$, тогда $g(y) = g^N(y) + \rho_N$, $\rho_N \perp \gamma_p$, $p > N$. Для коэффициентов c_m , используя

(6) и подставляя $x = z^k$, получаем невырожденную систему уравнений

$$\sum_{k=1}^N c_k(\gamma_k, \gamma_p)_Q = -V(z^k), \quad k = 1, \dots, N.$$

Рассмотрим численное решение для течения в области Q , которая является прямоугольником $(0, 4) \times (0, 1)$ с границей $\partial Q = S_1 \cup S_2 \cup S_3 \cup S_4$, где S_1, S_3 представляют, соответственно левую и правую, а S_2, S_4 – верхнюю и нижнюю стороны, и задачу (6) для бигармонического уравнения с граничными условиями

$$g_1(x) \equiv \begin{cases} x_2, & x = (x_1, x_2) \in S_1, \\ 1, & x \in S_2, \\ x_2, & x \in S_3, \\ 0, & x \in S_4 \end{cases} \quad g_2(x) = \begin{cases} x_2 V, & x = (x_1, x_2) \in S_1, \\ V, & x \in S_2, \\ x_2 V, & x \in S_3, \\ 0, & x \in S_4 \end{cases}$$

Граничные условия трактуются так, что в Q мы имеем течение с условием прилипания на нижней стороне и равной константе V по модулю горизонтальной скорости на верхней. На рисунке изображены линии уровня (линии тока) приближенного решения $\psi(x)$ данной задачи.

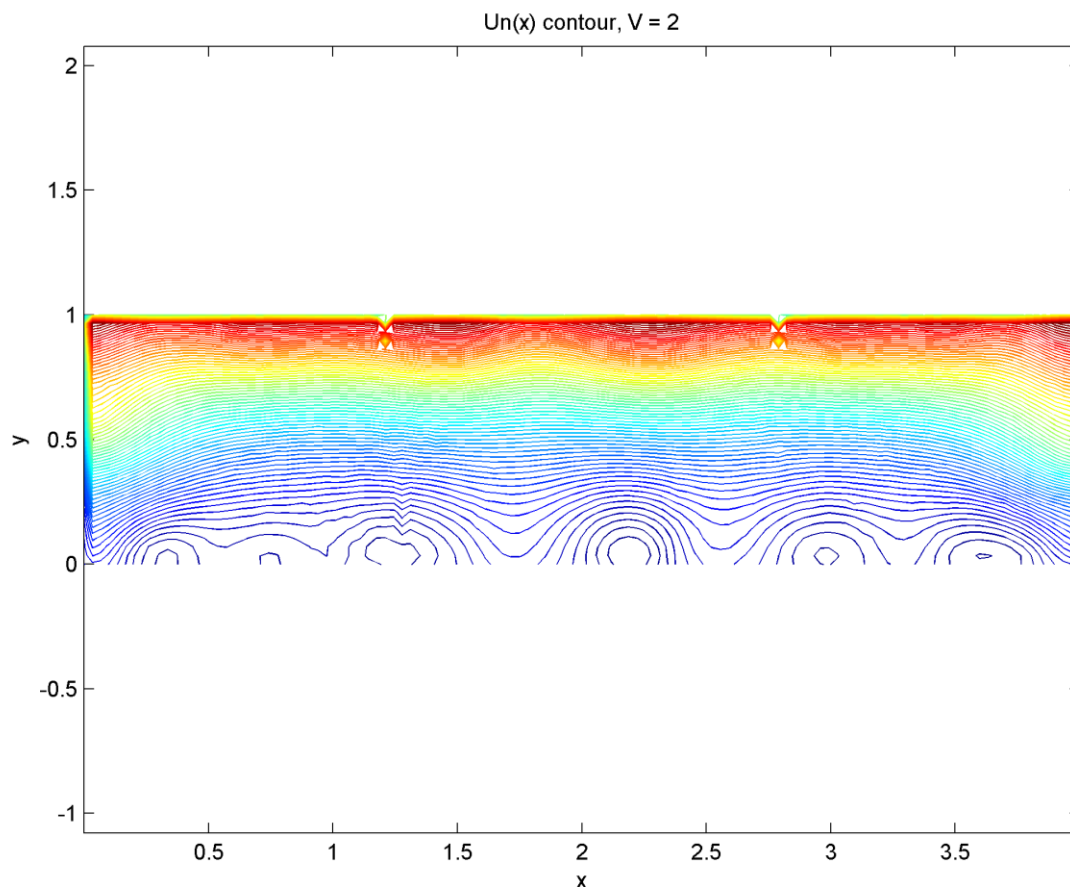


Рис.1.

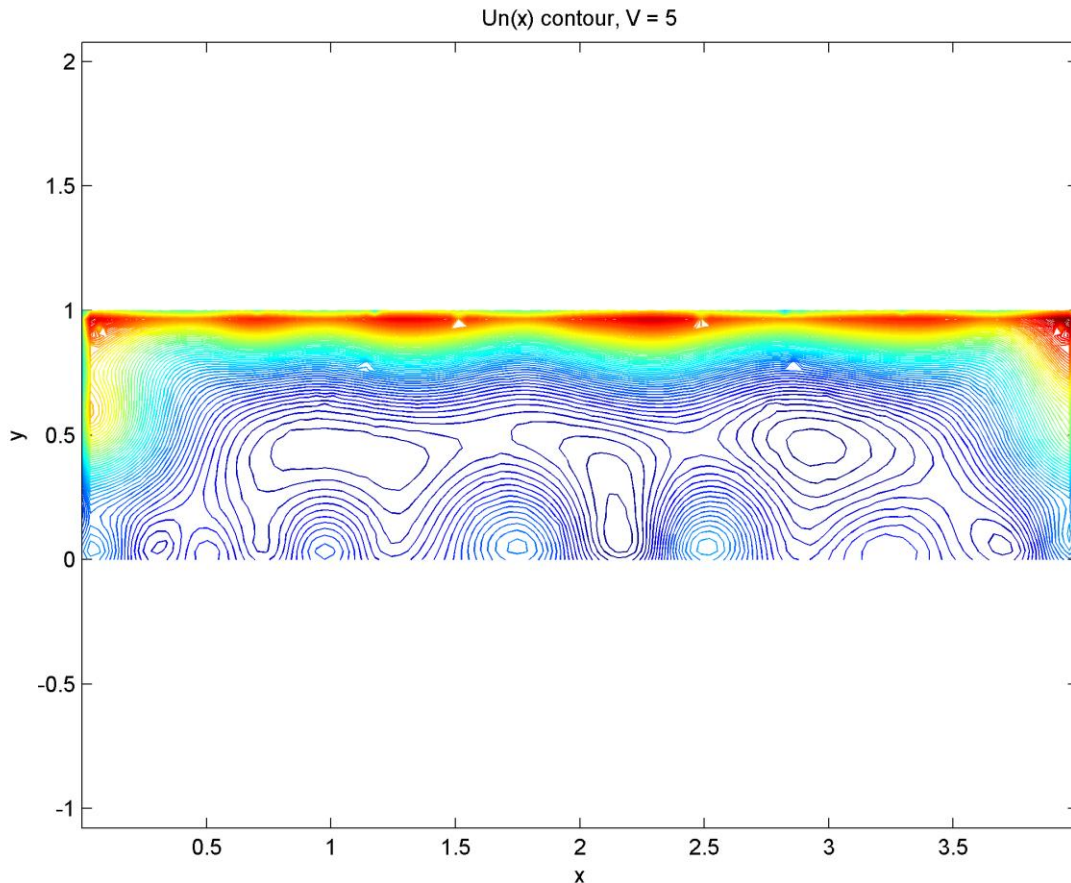


Рис.2.

Можно видеть, что на границе с заданным условием прилипания при увеличении скорости на верхней границе возникают вихри двух типов: которые поднимаются от S_2 к S_4 и те вихри, которые остаются около границы S_2 .

Давление на границе S_2 в данном случае соответствует волновому характеру экспериментальных данных [9].

Список литературы

1. Седов Л. И. Плоские задачи гидродинамики и аэродинамики. – М.; Л.: Гостехиздат, 1950.
2. Лойцянский Л. Г. Механика жидкости и газа. – М.: Дрофа, 2003.
3. Марсден Дж. Э., Чорин А. Математические основы механики жидкости. – М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2004.
4. Кирякин В. Ю. Моделирование вихревых течений жидкости вблизи твердых поверхностей: дис. канд. техн. наук. – М.: Военный авиационный технический университет, 1999
5. Лежнев М.В. Задачи и алгоритмы плоскопараллельных течений. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2009.
6. Михайлов В. П. Дифференциальные уравнения в частных производных. – М.: Наука, 1983.
7. Новиков П. С. Об единственности решения обратной задачи потенциала // Доклады Академии наук СССР. – 1938. Т. XVIII, № 3. – С. 165-168.
8. Лежнев В. Г., Марковский А. Н. Метод базисных потенциалов для краевой задачи неоднородного бигармонического уравнения // Тр. Междунар. конф. по математической физике и ее приложениям. – Самара: СамГУ-МИАН, 2008.
9. Ислентьев А.И., Перевезенцев В.В, Самошкин Ю.А., Селиховкин С.В. Пристеночные пульсации давления при турбулентном течении газа в каналах. М.: МГТУ, 1992. - 96 с.

**СЕКЦИЯ №12.
ДИНАМИКА, ПРОЧНОСТЬ МАШИН, ПРИБОРОВ И АППАРАТУРЫ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.06)**

**СЕКЦИЯ №13.
БИОМЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.08)**

АСТРОНОМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.00)

**СЕКЦИЯ №14.
АСТРОМЕТРИЯ И НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.01)**

**СЕКЦИЯ №15.
АСТРОФИЗИКА И ЗВЕЗДНАЯ АСТРОНОМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.02)**

**СЕКЦИЯ №16.
ФИЗИКА СОЛНЦА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.03)**

**СЕКЦИЯ №17.
ПЛАНЕТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.04)**

ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.00)

**СЕКЦИЯ №18.
ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.01)**

**СЕКЦИЯ №19.
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.02)**

**К ВОПРОСУ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ АБСОЛЮТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ
В РАМКАХ ВОЛНОВОЙ ТЕОРИИ ТЕПЛОТЫ**

Короткий В.М.

Объединенный институт высоких температур РАН, г.Москва

В статье рассматриваются проблемы, связанные с обоснованием понятия и определением термодинамической температуры в виде некоторой функции длины с использованием современных данных об атомно-молекулярном строении вещества, что позволяет наметить очертания альтернативной термодинамики, которая исходила бы из волновых представлений о природе теплоты и была бы свободна от некоторых недостатков существующей теории.

История развития теории теплоты была полна противоречий, связанных с увлечением теорией теплорода, смешением понятий тепла и температуры, с недостаточными представлениями о строении атома и теплового излучения. Современная термодинамика включает две дополняющие друг друга формы феноменологической и статистической теорий, последовательно развивающих идеи Карно, Больцмана и Гиббса о превращении различных видов энергии и вероятностном распределении тождественных микрочастиц в физическом континууме. Феноменологическая термодинамика построена на базе устоявшихся понятий кинетической теории, а основной статистической термодинамики являются динамические принципы классической и квантовой механики с приложением формализма фазовых пространств [1].

Прогресс в теории теплоты связан с решением важнейшей методологической проблемы - обоснованием термодинамической температуры, которая, по выражению Р. Беккера «господствует над всем учением о теплоте». В свое время Т. Юнг сделал вывод о возможности кардинального изменения понятийного аппарата термодинамики, когда отметил, что «доводы в пользу волновой теории теплоты даже сильнее доводов в пользу волновой теории света». В развитие гипотезы Т. Юнга для описания и анализа свойств термодинамических систем была предложена концепция, связанная с использованием обобщенных волновых функций на основе представлений о волнах де Бройля.

В метрологическом стандарте СЭВ от 1978 г. определение термодинамической температуры основано на косвенных измерениях с помощью термометрических тел по реперным точкам произвольно выбранной температурной шкалы и выглядит следующим образом: «Кельвин равен 1/273,16 части термодинамической температуры тройной точки воды». Поэтому абсолютная температура как физическая величина, характеризующая тепловое состояние тел, при всей привычности, представляется понятием достаточно неопределенным.

Из общего выражения второго начала $dS = dQ/T$ следует пропорциональность элементарного изменения энтропии и обратной температуры. В разное время были предприняты безуспешные попытки присвоить температуре размерности квадрата скорости, энергии или иной функции длины, массы и времени [2]. Такое положение свидетельствует об отсутствии единодушия в течение длительного времени в вопросах определения абсолютной температуры и размерностей тепловых величин.

В настоящей работе для определения абсолютной температуры и связанных с ней термодинамических функций использованы высказанные ранее в общем виде соображения, связанные с преимущественным использованием унитарного волнового параметра, включающего волну де Бройля микрочастиц, входящих в термодинамическую систему [3]. Этот подход связан с дополнительными изменениями, к которым следует отнести введение новой размерности температуры в рамках гауссовой или международной системы единиц, а также ее выражение через характерную длину волны Комптона и обратную квадратичную функцию волны де Бройля микрочастиц термодинамической системы. Использование закона смещения Вина при таком определении абсолютной температуры обеспечивает согласование предложенных и классических представлений об абсолютной температурной шкале. Принимая в системе СИ температуру в качестве независимой основной единицы, мы отказываемся тем самым от установления каких-либо ее соотношений с длиной, массой и временем. В предлагаемом определении абсолютной температуры следует полагать ее размерность равной обратной величине длины, то есть 1/м. Здесь необходимо исходить из того, что максимум энергии излучения абсолютно черного тела приходится на длину волны:

$$\lambda = C2 / T \quad (1)$$

где $C2 = 0,01438$ м.град. – вторая постоянная Вина.

Полагая размерность $[T] = 1/м$, мы определяем тем самым постоянную Вина в качестве безразмерной численной величины. Но ее теоретическое значение, как известно, связано с фундаментальными квантовыми постоянными:

$$C2 = hc/k \quad (2)$$

где h - постоянная Планка, c - скорость света, k - постоянная Больцмана.

Из этого важного факта можно вывести далеко идущее следствие, заключающееся в том, что размерности величин указанного отношения должны быть равны. Следовательно размерность постоянной Больцмана, при указанном предположении, становится равной $[hc]$, то есть именно $[k] = \text{Дж.м}$, тогда как в системе СИ: $[k] = \text{Дж/град}$. Очевидно, такой подход кардинально влияет на размерность многих других термодинамических величин и функций состояния, содержащих в качестве параметров температуру или постоянную Больцмана. В определении тепловых величин это приводит к следующим выводам. Абсолютная температура становится функцией длин волн, естественно связанных с микросостояниями молекул и атомов, составляющих термодинамическую систему. В качестве характерных длин волн для определения температуры можно выбрать одну длину волны или их некоторую комбинацию, что является предметом последующих исследований. Для

описания термодинамической системы возможно использование длины волны, соответствующей максимуму излучения черного тела, комптоновской длины волны, длины свободного пробега, длины волны фононов и др, которые соответствуют различным свойствам частиц, принадлежащих однородной или многокомпонентной термодинамической системе. В простейшем случае для идеального газа необходимо и достаточно иметь в виду, прежде всего, длину волны де Бройля - λ_v , комптоновскую длину волны - λ_c и длину волны свободного пробега - $\lambda_{сп}$. Выбранная, для определения абсолютной температуры характерная комбинация или функция длин волн должна удовлетворять ранее принятым условиям, то есть иметь размерность $1/m$ для температуры и размерность Дж.м – для постоянной Больцмана.

Из анализа основного кинетического уравнения для идеального газа, с учетом приведенных замечаний, следует принять именно обратную квадратичную функцию зависимости абсолютной температуры от длины волны де Бройля и прямую – от комптоновской длины волны микрочастиц системы. Таким образом, искомое выражение для абсолютной термодинамической температуры будет иметь необычный, но полностью характеризующий данную физическую величину вид:

$$T = C_2 \lambda_c / 3 \lambda^2 v, \quad (3)$$

обозначения C_2 , λ_c , λ_v здесь прежние, а коэффициент 3 в знаменателе появляется из кинетического уравнения теории газов. Раскрывая входящие в уравнение величины, мы должны получить классическое кинетическое уравнение, связывающее феноменологическую температуру и кинетическую энергию поступательного движения одноатомных или многоатомных молекул. Данное выражение для абсолютной температуры идеального газа позволяет сделать ряд дополнительных выводов о ее характере и свойствах как основного параметра состояния, а также дать новое определение этому понятию. Для однокомпонентных газов с вращательными и колебательными степенями свободы молекул размерность $[T] = 1/m$ должна быть сохранена в виде, приводимом к квадратичной форме, что позволяет согласовать указанное определение с классическими уравнениями кинетической теории и квантовыми уравнениями Ферми- и Бозе- систем.

Для идеального газа обычное уравнение состояния в форме $P = n k T$, после соответствующих подстановок с учетом выражений и нового определения температуры, приобретает совершенно иной вид, включающий постоянную тонкой структуры и скорость света. В итоге выражение для давления идеального газа имеет вид:

$$P = \alpha^2 m c^2 / \lambda_{сп} \lambda^2 v = R / \lambda_{сп} \lambda^2 v \quad (4),$$

где: α - постоянная тонкой структуры, m - масса молекул, c - скорость света, λ_v – длина волны де Бройля, $\lambda_{сп}$ - длина свободного пробега молекул.

Одновременно указанные выражения для T и P можно трактовать в терминах характеристических частот, соответствующих упомянутым волновым функциям. При этом в указанных выражениях, в рамках представлений фазовых пространств Гиббса, длина волны де Бройля микрочастиц термодинамической системы является обобщенной координатой, а их скорость - обобщенной скоростью.

Использование формализма материальных волновых функций де Бройля для ансамбля тождественных частиц приводит к существенным изменениям вида и методик расчета таких основополагающих величин как абсолютная температура, давление, энтропия и некоторых других термодинамических функций, что способствует упрощению математического аппарата термодинамики и позволяет на новом уровне приблизиться к решению отдельных проблем статистической теории.

Список литературы

1. Беккер Р. Теория теплоты. Пер. с нем. А.М.Гармизо и В.С.Ефремцева. М., Энергия, 1974, с. 143 – 148.
2. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности: Учебно-справочное руководство. – 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988, с. 180 – 193.
3. Короткий В.М. Концепция волновых функций газоконденсатного состояния в термодинамике / Оборонный комплекс – научно – техническому прогрессу России, № 3, 2006 г., с. 31 – 35.

**СЕКЦИЯ №20.
РАДИОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.03)**

**ВЕРОЯТНОСТНЫЙ АНАЛИЗ ПОТОКОВ В ОППОРТУНИСТИЧЕСКИХ СЕТЯХ,
УПРАВЛЯЕМЫХ ДИНАМИЧЕСКИМИ ГРАФОВЫМИ ГРАММАТИКАМИ**

Миков А.И., Нгуен Н.З.

КубГУ, РФ, г.Краснодар

Аннотация.

Ключевые слова: оппортунистическая сеть, графовая грамматика, поток сообщений, случайный граф, маршрутизация, длина пути, ad hoc сеть.

Рассматриваются динамические одноранговые сети, представленных в виде связанных неориентированных графов. Основной задачей является исследование внутренних характеристик, определение зависимостей, влияющих на нагрузку и время выполнения внутренних процессов, таких сетей по сравнению с сетями с постоянной инфраструктурой.

**PROBABILISTIC ANALYSIS OF FLOWS IN OPPORTUNISTIC NETWORKS
MANAGED BY DYNAMICS OF GRAPH GRAMMARS**

Mikov A.I., Nguyen N.D.

Keywords: opportunistic network, graph grammar, stream of messages, random graph, routing, path length

Dynamic ad hoc networks are represented as connected undirected graph. The main objective is to study the internal characteristics, determining dependencies that affect the load and the execution of internal processes, such networks in comparison with networks with permanent infrastructure.

В настоящее время особое место в изучении компьютерных сетей является исследование динамических беспроводных самоорганизующихся сетей ad hoc. Они являются гибким инструментом информационного обмена в тех ситуациях (местностях), когда отсутствует постоянная сетевая инфраструктура. Общей проблемой мобильных беспроводных сетей является возможная потеря связности графа сети [6] из-за исключения ребер графа, представляющих связи между соседними узлами сети. Это исключение происходит за счет того, что пара узлов уже не может обмениваться сообщениями, поскольку расстояние между ними превосходит критический порог. Вместе с тем другая пара перемещающихся узлов сети может оказаться на расстоянии, меньшем критического, что отражается в возникновении нового ребра в графе. Таким образом, граф сети является динамическим, изменяющимся. Возможной математической моделью такого графа является графовая грамматика [4], правила которой применяются к некоторому начальному графу. В результате образуется последовательность S графов G_i .

Как решить проблему передачи информации между двумя произвольными узлами v и u , если один из графов G_i несвязен? Если в G_i отсутствует маршрут между v и u , то такая передача может быть отложена до тех пор, пока в последовательности графов S не появится граф G_k с требуемым маршрутом. Но такое решение не всегда приемлемо: ожидание может быть либо слишком большим, либо граф G_k не появится никогда.

Решением является создание оппортунистической сети. Маршрутизация в ней основывается не на отыскании маршрута между v и u в графе G_i , а на отыскании последовательности фрагментов маршрута (субмаршрутов) в последовательности графов S . Это решение предполагает, что сообщение проходит максимально возможный путь (в частном случае – весь путь) в текущем графе G_i , затем следующую часть пути в графе G_{i+1} , следующую часть пути в графе G_{i+2} и т.д. Оппортунистический алгоритм маршрутизации предполагает буферизацию сообщений в узлах и, возможно, рассылку копий сообщений для более эффективного поиска субмаршрутов.

В данном исследовании проводится сравнительный анализ вероятностных характеристик информационных потоков в ad hoc сетях с динамической инфраструктурой по сравнению с сетями со статической топологией.

Рассмотрим компьютерные ad hoc сети в виде математической модели. Основное представление, моделирование таких систем, а также принцип работы множества внутренних процессов внутри них описано в [1,2]. Известно, что при работе таких систем происходит обработка первичных и вторичных потоков сообщений,

порождаемые «отправителями» и «получателями» соответственно. Главная проблема заключается в том, что эти потоки сообщений могут «потерять» своего «получателя» за счет изменений в инфраструктуре сети и за счет этого может увеличиться время их обработки.

Генерация графа, создание и обработка потоков сообщений происходит по [3]. Т. к. ранее рассматривались только сети со статичной топологией, то очевидно, что при симуляции каждое ребро должно иметь параметры: время существования ребра и время отсутствия ребра. Интервалы времени τ_i между событиями в потоке генерируемых узлом сообщений, а также появления и удаления ребра описываются функциями распределения вероятностей $A_i(x)$, $E(x)$ и $F(x)$. При моделировании эти распределения считаются равномерными на некоторых интервалах от 0.1 до a, b, c, d соответственно. Следует отметить, что если в какой-либо момент времени τ_i , сообщение, которое должно добраться до какой-либо вершины $v_i \in V$, теряет путь до него, то это сообщение остается в текущем узле, ожидая появления пути до конечной точки. Причем это сообщение не мешает обработке и отправлению других сообщений, проходящих через текущий узел. Также не маловажным является параметр структуры сети P_v , который является вероятностью наличия ребра между двумя произвольными узлами при генерации реализации случайного графа.

Рассмотрим случай, когда $a=b=c=d=P_v=0.4$, т.е. все распределения являются равномерными на интервале от 0.1 до 0.4. При моделировании используем для анализа следующие характеристики:

- 1) Среднее время обработки сообщения в потоке $M\xi$ - средняя разность времени появления сообщения в системе и времени выхода этого сообщения из нее
- 2) Среднее время моделирования $M\beta$ – момент времени, когда последнее сообщение последнего потока было обработано
- 3) Среднее количество промежуточных узлов прошедших каждым сообщением потока $M\gamma$ – количество узлов, которые нужно пройти для ее обработки системой

Все эти характеристики вычислялись более чем по 10 000 наборам реализации графа и каждый вновь генерируемый граф обрабатывает более 1000 сообщений в зависимости от количества узлов в системе. В первую очередь следует сравнить зависимость этих характеристик от изменения количества узлов $|V|$ в динамической сети и в статической сети (Рисунок 1).

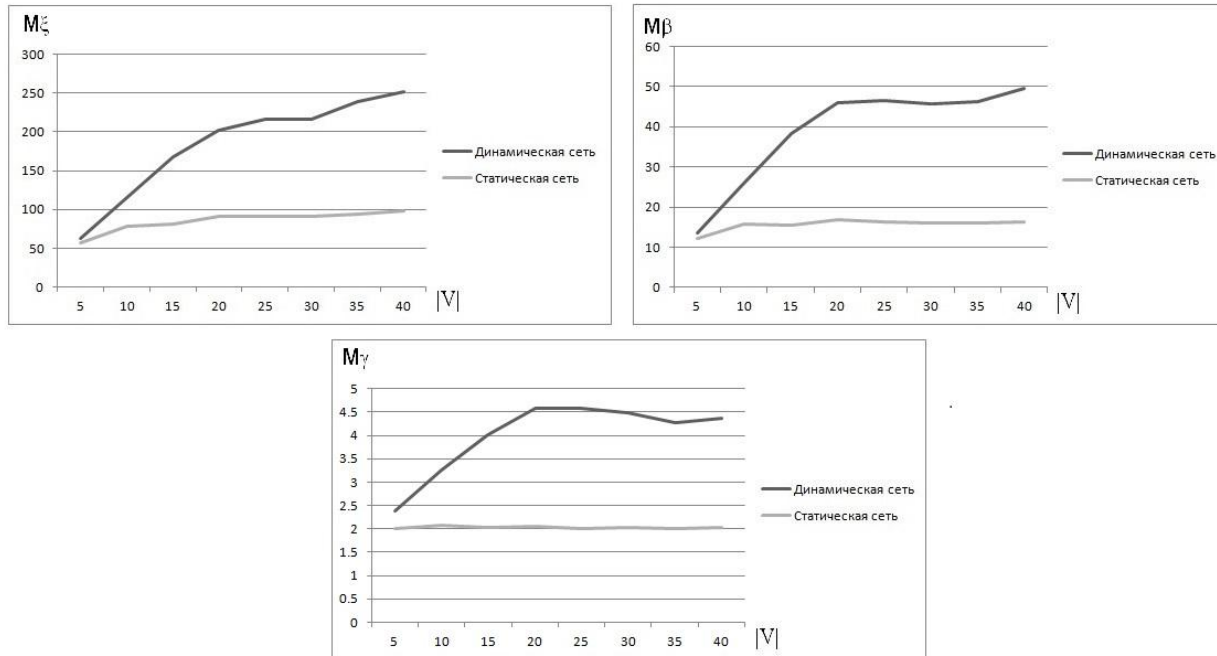


Рис. 1. Сравнение зависимости $M\xi$, $M\beta$, $M\gamma$ от количества вершин $|V|$ динамических и статических сетей

По графикам видно, что имея 5 вершин в системе характеристики обеих сетей практически равны друг другу, только после того, как сеть имеет более чем 10 вершинами, при параметрах $a=b=c=d=0.4$, обработка сообщений, время моделирования для динамических сетей становится более трудоемким по времени, нежели для статических сетей. Это обуславливается тем, что в связи с потерями путей у сообщений, при удалении какого-либо ребра, «теряя» узла получателя, им приходится находиться в очереди в узле до того момента, пока не появится новый путь к узлу «получателю», или же пройти «обходной» путь, даже если он будет длиннее, по

рисунку, в 2 раза с точки зрения количества узлов, проходимые этим сообщением. Также можно отметить, что чем больше масштаб сети, тем больше в ней сообщений для обработки, что также влияет на временные затраты, но по результатам [5] количество сообщений в сети пренебрежительно мало влияет на среднее время работы и обработки сообщений. Можно заметить, что данные, полученные из динамической сети при $|V| > 15$ почти в 4.5 раза превышают данные статических сетей. Поскольку параметры c, d определяют изменение топологии сети с течением времени, то соответственно нужно проанализировать, как будут вести себя характеристики при уменьшении и увеличении этих параметров, причем оставим $a = b = P_v = 0,4$, количество вершин также будет числом постоянным $|V| = 25$.

В данном случае нужно проанализировать поведение M_ξ, M_β в зависимости от поведения параметров c и d . Здесь следует рассмотреть 2 варианта:

1) $c = d$. Среднее время видимости v_i ребра будет равно среднему времени его отсутствия. Такой анализ имеет место быть, поскольку неизвестно, что произойдет с характеристическими данными, ведь возрастание этих параметров по величине ведет за собой увеличение обработки сообщений по времени и вообще увеличивает время моделирования, за счет того, что некоторые сообщения могут «прождать» достаточное количество времени в зависимости от величины d . На Рисунке 2 видно, что изменения характеристик M_ξ, M_β незначительны по сравнению с объемом обрабатываемых данных при изменении параметров c и d , при $c = d$.

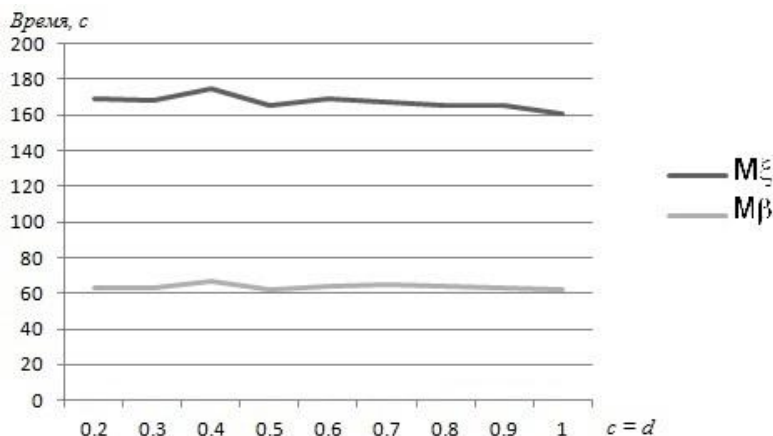


Рис.2. Зависимость M_ξ, M_β от $c = d$

2) $c > d, c < d$ – рассмотрим этот случай, как изменение среднего времени отсутствия ребер d , относительно постоянного среднего времени видимости $c = 0,4$, при $a = b = P_v = 0,4$. Очевидно, что при $c > d$ характеристики M_ξ, M_β будут меньше при постоянном c , нежели при $c < d$, поскольку при увеличении параметра d увеличивается и время ожидания появления соответствующего ребра. Это наглядно показано на Рисунок 3.

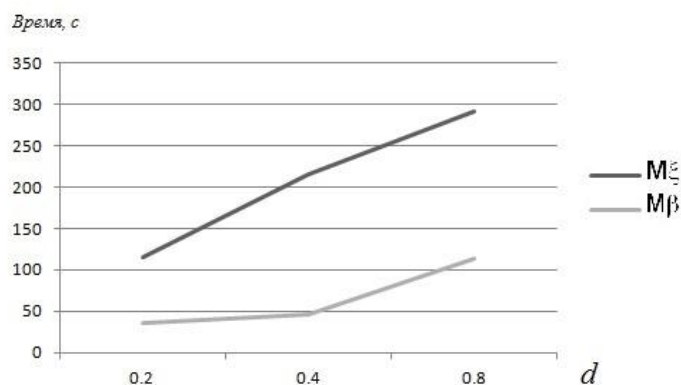


Рис.3. Зависимость M_ξ, M_β от d

Также можно заметить, что при $c > d$ характеристики изменяются в сторону уменьшения, это объясняется тем, что при таком параметре c , потокам сообщений хватает больше времени на обработку нежели при $c < d$. И

соответственно можно утверждать, что при $d/c \rightarrow 0$: $M\xi, M\beta$ (динамической сети) $\rightarrow M\xi, M\beta$ (статической сети).

Нельзя также оставлять без внимания параметр P_v , от которого зависит не только нагруженность сети, но и инфраструктура самой сети. Заранее можно сказать, что чем больше величина P_v , тем больше путей для обработки потоков сообщений будет в системе, соответственно время обработки потоков, а также симуляции будет меньше. Но неизвестно насколько изменятся эти данные в динамической сети по сравнению с данными статической системы. Рассмотрим Рисунок 4 для $c = d = 0.4$, поведение $M\xi, M\beta$ и $M\gamma$ с изменением параметра P_v . Стоит заметить, то мы можем использовать $c = d = 0.4$, поскольку ранее доказано, что характеристики не меняются для всех наборов $c = d$

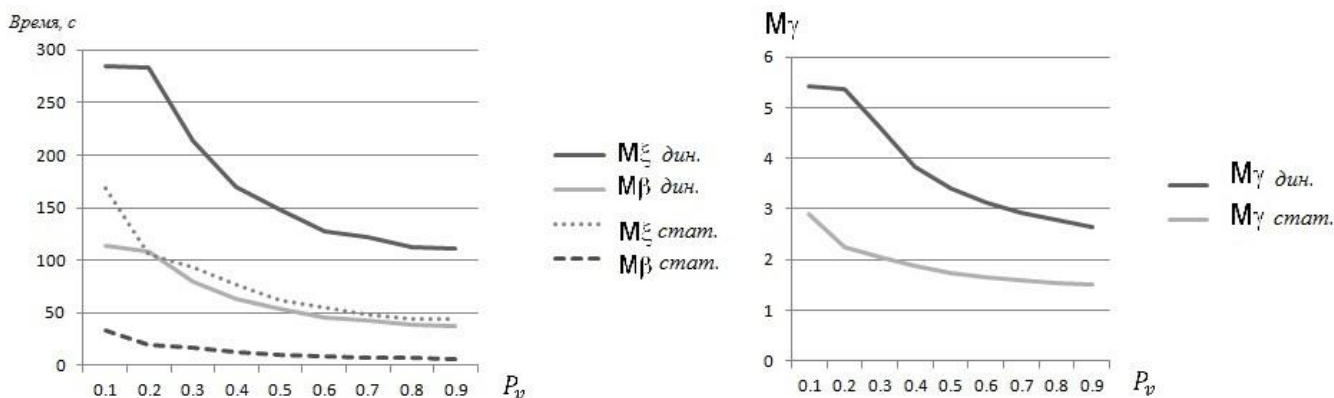


Рис.4. Зависимость характеристик от P_v .

Из графиков видно, что все полученные характеристики $M\xi, M\beta$ динамической сети больше статической приблизительно в 3.5 раза, а $M\gamma$ в 2 раза при $|V| = 25$. При этом рассмотрев сети с количеством узлов равным 25 и опираясь на рис. 1 можно сделать вывод, что при увеличении количества вершин в системе разница не будет превышать в 4.5 раза по характеристикам $M\xi, M\beta$, и в 2.5 раза для $M\gamma$.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

- 1) При постоянных параметрах $a=b=c=d$ характеристики $M\xi, M\beta, M\gamma$ динамической сети больше чем данные статической сети не более чем в 4.5 раза
- 2) При изменении параметров $c=d$, при постоянных $a=b$ изменений $M\xi, M\beta, M\gamma$ не значительно, то есть пренебрежимо мало. То есть поведение системы не изменяется при параметрах $c=d$.
- 3) Поведение системы и ее характеристик в зависимости от параметров c и d , можно выразить следующим образом: $d/c \rightarrow 0$: $M\xi, M\beta$ (динамической сети) $\rightarrow M\xi, M\beta$ (статической сети).
- 4) Вне зависимости от того, какие значение принимают параметры $a,b,c,d,|V|$, отношение между характеристиками динамической сети и статической, $M\xi, M\beta$ не превышает в 4.5 раза, а $M\gamma$ в 2.5 раза.

Работа была частично поддержана грантом РФФИ №14-01-00157.

Список литературы

1. Замятина Е.Б., Миков А.И., Михеев Р.А. Особенности моделирования распределенных информационных систем. //Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2013, № 4, С. 107-118.
2. Миков А.И., Храмова А.В., Анализ характеристик случайных темпоральных графов мобильных ad hoc сетей. //Информатизация и связь. 2015. № 2. С. 64-68.
3. Миков А.И., Нгуен Н.З. Анализ маршрутизации ограниченных потоков сообщений в случайных ad hoc сетях. //Известия ЮФУ. Технические науки, 2015, №2 (163), С.61-70.
4. Mikov A.I., Borisov A. Connectivity control in ad hoc systems: a graph grammar. //Information models and analyses, 2013, Т. 2, № 1, С. 37-45.
5. Миков А.И., Нгуен Н.З. Задача анализа ограниченных случайных потоков сообщений с ответами в одноранговых сетях. //Информатизация и связь. 2015. № 1. С. 65-68.

6. Миков А.И. Связность автономных беспроводных компьютерных сетей в местностях с плохой инфраструктурой. //Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества, 2014, № 1, С. 70-75.

**СЕКЦИЯ №21.
ФИЗИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.04)**

**СЕКЦИЯ №22.
ОПТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.05)**

**СЕКЦИЯ №23.
АКУСТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.06)**

**СЕКЦИЯ №24.
ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.07)**

**СЕКЦИЯ №25.
ФИЗИКА ПЛАЗМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.08)**

**СЕКЦИЯ №26.
ФИЗИКА НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.09)**

**СЕКЦИЯ №27.
ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.10)**

**СЕКЦИЯ №28.
ФИЗИКА МАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.11)**

**СЕКЦИЯ №29.
ЭЛЕКТРОФИЗИКА, ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.13)**

ЯДЕРНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ «АТОМНАЯ БАТАРЕЙКА»

Постников Н.Н., Постников Д.Н.

Юго-Западный государственный университет, г.Курск

В настоящее время в микроэлектронике наблюдается стремление к существенному снижению потребляемой мощности, по этой причине, становится актуальным применение элементов питания мощностью от 10 мкВт до 60 мкВт.

Из информации открытых источников, мы видим, что в 2020 году в мире, количество использования датчиков приблизится к цифре в 18 миллиардов, которые, в свою очередь требуют автономного электроснабжения с низким потреблением электропитания.

Первый опытный образец новейшего источника питания, называемой «ядерная батарейка» появится в России к 2017 году. Данная батарейка, которая годами не требует ни подзарядки, ни обслуживания, работает на основе источника бета-излучения изотопа ^{63}Ni и относится к радиоизотопным источникам энергии. Заряда ядерной батарейки хватит почти на пятьдесят лет. В основе изготовления нового устройства лежит бета-вольтаический эффект, благодаря которому бета-излучение преобразуется в электроэнергию. Радиоизотопный источник энергии координально отличается от атомного реактора тем, что в нём используется энергия естественного распада радиоактивных изотопов, а не управляемая цепная ядерная реакция. Конструкция бета-вольтаического источника электроэнергии представлена на Рисунке 1 и 2.

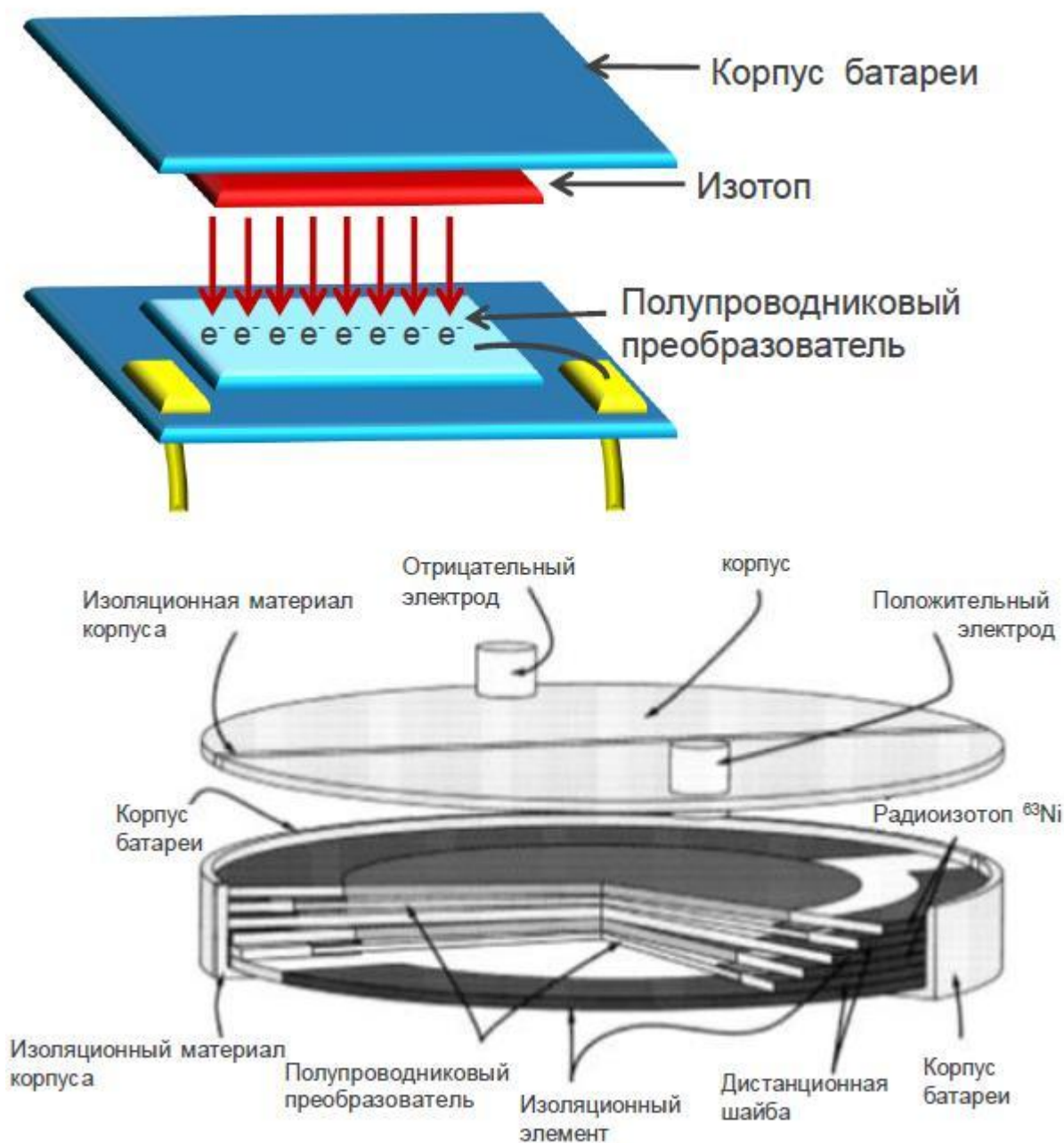


Рис.1. Конструкция бета-вольтаического источника электроэнергии.

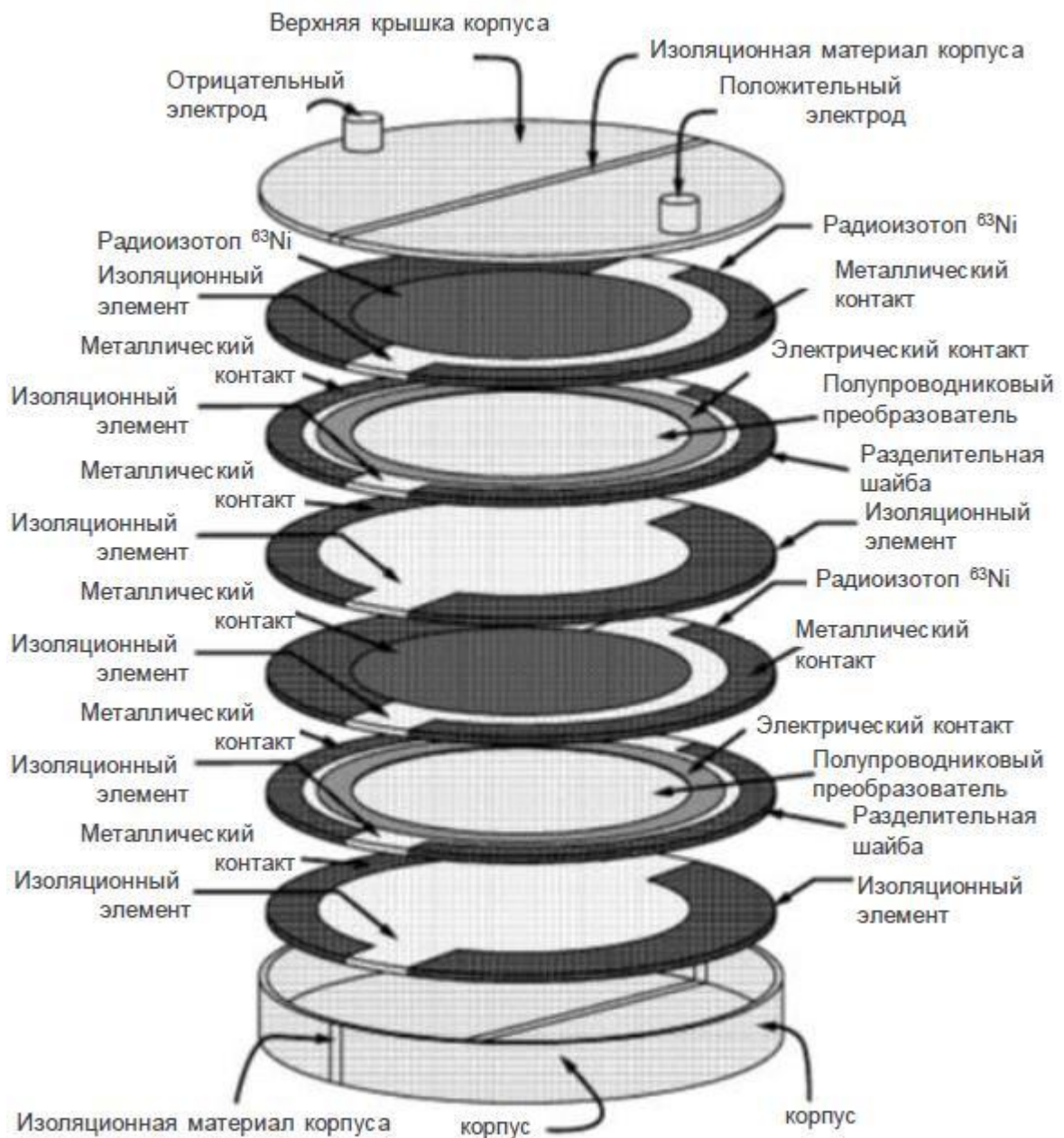


Рис.2.

Разрабатывать данный атомный источник питания будет Горно-химический комбинат в Железногорске. Обычный никель инженеры обогащают, чтобы концентрация изотопа ^{62}Ni в обычных условиях превышающая четырёх процентов, достигла восьмидесяти процентов, для этого в реакторе ^{62}Ni облучают, получая ^{63}Ni , период полураспада которого более ста лет и очищают от посторонних изотопов и при этом негативное воздействие на окружающую среду стремятся к нулю. Данный процесс представлен на Рисунке 2.

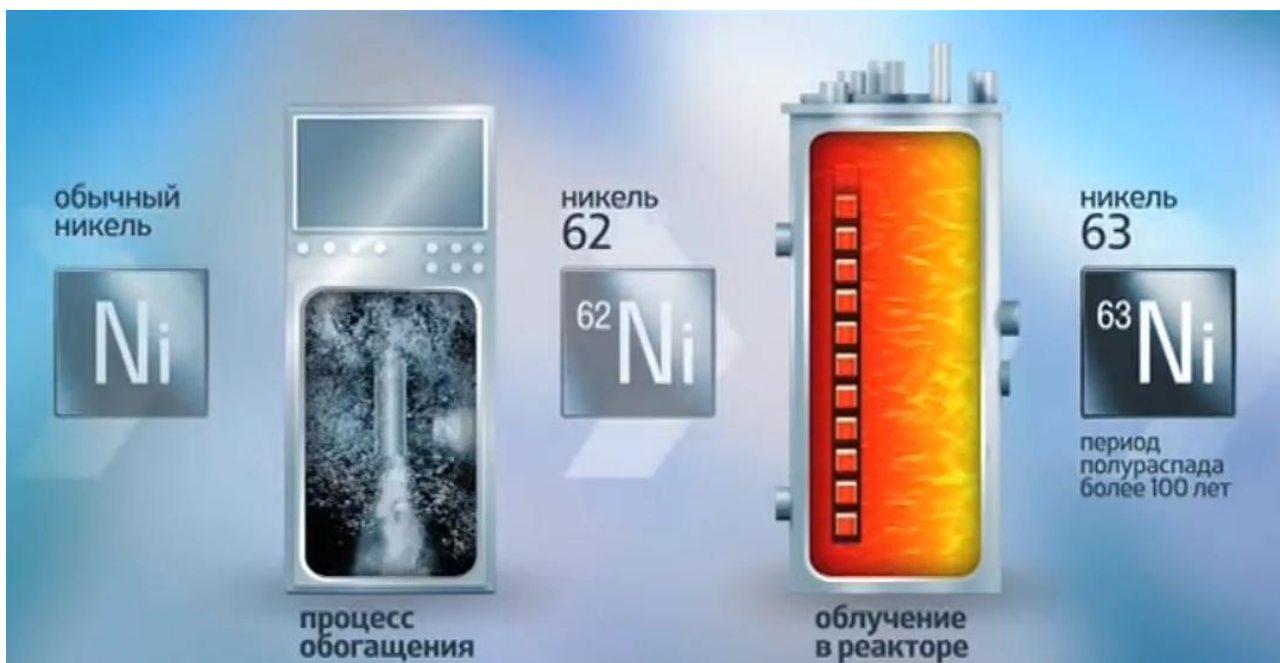


Рис.3. Процесс получения ^{63}Ni из обычного никеля.

Ближих изотопов, которые позволяли бы создать, такой продукт нет. В этом заключается уникальность ^{63}Ni . Ещё уникальность этой батарейки в её размере. Если сравнивать её с литие-ионными аккумуляторами, батарейка ^{63}Ni будет в тридцать раз компактнее. Немало важным аспектом является, то, что она экологически безопасна и безвредна для людей, так как производится мягкое бета-излучение, которое самопоглощается внутри аккумулятора. За счёт такой способности, атомная батарейка может найти своё применение в медицине, в частности для питания нейростимуляторов, дефибрилляторов и кардиостимуляторов. Кроме медицины компактный генератор может использоваться и в космической промышленности, где экспедиции длятся десятилетиями, а солнечным батареям, снабжающих данные разведывательные космические объекты, не будет хватать заряда, так как солнце будет светить плохо.

Однако производство атомной батареи очень дорогостоящее, и говорить о промышленном масштабе рано. На данный момент применение такой технологии возможно только для наукоёмких и высокотехнологичных устройств. Данные затраты объясняются сложной технологической цепочкой получения изотопа ^{63}Ni , не существующего в природе. Только на трёх Российских предприятиях, имеются ядерные реакторы, на которых можно его наработать.

Список литературы

1. Сайт Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом», дата обращения 21.07.2015

СЕКЦИЯ №30. ТЕПЛОФИЗИКА И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.14)

СЕКЦИЯ №31. ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИЯ НАНОСТРУКТУР, АТОМНАЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.15)

СЕКЦИЯ №32. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.16)

**СЕКЦИЯ №33.
ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА, ГОРЕНИЕ И ВЗРЫВ, ФИЗИКА ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ
СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.17)**

**СЕКЦИЯ №34.
КРИСТАЛЛОГРАФИЯ, ФИЗИКА КРИСТАЛЛОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.18)**

**СЕКЦИЯ №35.
ФИЗИКА ПУЧКОВ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ И УСКОРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.20)**

**СЕКЦИЯ №36.
ЛАЗЕРНАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.21)**

**СЕКЦИЯ №37.
ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.23)**

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.00)

**СЕКЦИЯ №38.
НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.01)**

**СЕКЦИЯ №39.
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.02)**

**СЕКЦИЯ №40.
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.03)**

**СЕКЦИЯ №41.
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.04)**

**СЕКЦИЯ №42.
ЭЛЕКТРОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.05)**

**СЕКЦИЯ №43.
ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.06)**

**СЕКЦИЯ №44.
ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.08)**

**СЕКЦИЯ №45.
ХИМИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.09)**

**СЕКЦИЯ №46.
БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.10)**

**СЕКЦИЯ №47.
КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.11)**

**СЕКЦИЯ №48.
БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.12)**

**СЕКЦИЯ №49.
НЕФТЕХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.13)**

**СЕКЦИЯ №50.
РАДИОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.14)**

**СЕКЦИЯ №51.
КИНЕТИКА И КАТАЛИЗ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.15)**

**СЕКЦИЯ №52.
МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.16)**

**СЕКЦИЯ №53.
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ И КВАНТОВАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.17)**

**СЕКЦИЯ №54.
ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.21)**

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.00.00)

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.00)

**СЕКЦИЯ №55.
РАДИОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.01)**

**СЕКЦИЯ №56.
БИОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.02)**

**СЕКЦИЯ №57.
МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.03)**

**СЕКЦИЯ №58.
БИОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.04)**

**СЕКЦИЯ №59.
ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.05)**

**СЕКЦИЯ №60.
БИОТЕХНОЛОГИЯ (В ТОМ ЧИСЛЕ БИОНАНОТЕХНОЛОГИИ)
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.06)**

**СЕКЦИЯ №61.
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.07)**

**СЕКЦИЯ №62.
БИОИНЖЕНЕРИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.08)**

**СЕКЦИЯ №63.
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ, БИОИНФОРМАТИКА
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.09)**

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.00)

**СЕКЦИЯ №64.
БОТАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.01)**

**СЕКЦИЯ №65.
ВИРУСОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.02)**

**СЕКЦИЯ №66.
МИКРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.03)**

**СЕКЦИЯ №67.
ЗООЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.04)**

**СЕКЦИЯ №68.
ЭНТОМОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.05)**

**СЕКЦИЯ №69.
ИХТИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.06)**

**СЕКЦИЯ №70.
ГЕНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.07)**

**СЕКЦИЯ №71.
ЭКОЛОГИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ) (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.08)**

**СЕКЦИЯ №72.
БИОГЕОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.09)**

**СЕКЦИЯ №73.
ГИДРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.10)**

**СЕКЦИЯ №74.
ПАРАЗИТОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.11)**

**СЕКЦИЯ №75.
МИКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.12)**

**СЕКЦИЯ №76.
ПОЧВОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.13)**

**СЕКЦИЯ №77.
БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.14)**

ФИЗИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.00)

**СЕКЦИЯ №78.
ФИЗИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.01)**

**СЕКЦИЯ №79.
АНТРОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.02)**

**ВЫЯВЛЕНИЕ «СКРЫТОЙ» РОТАЦИИ ЗАРОДЫШЕВЫХ ЛИСТКОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ
ДАКТИЛОСКОПИИ ДЕСЯТИ ПАЛЬЦЕВ НА ПРИМЕРЕ ЛИЦ,
СКЛОННЫХ К СЕРИЙНЫМ ПРЕСТУПЛЕНИЯМ**

Власов А.В., соискатель

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

Общество живёт уже в XXI веке, когда каждый день приносит нам всё новые и новые открытия учёных из различных областей науки, а перед папиллярными узорами – мы до сих пор бессильны. В умелых руках это «козырная» карта, раскрывающая вектор направленности биоструктуры человека, предвещая успех или «казённый» дом.

В то же время, антропологи и другие специалисты, посвятившие всю свою жизнь изучению этих папиллярных узоров – стремятся вывести эти знания из разряда «цыганщины», придавая дерматоглифике большей значимости своими изысканиями, выявляя всё новые и новые маркеры взаимосвязи биологического и социального в человеке. К сожалению, у нас нет этого времени, поэтому мы, изучив досконально их опыт, довели метод диагностики по папиллярным узорам десяти пальцев до совершенства (патент № 2469646 от 20.12.2012г.), внося лишь незначительные изменения в их открытия.

Благодаря тому, что мы смогли за двадцать лет кропотливого изучения разобраться с природой самих папиллярных узоров, это позволило нам выйти на новый уровень познания. И сегодня, в рамках нового направления – психоантропогенетики, отмежевавшееся от дерматоглифики, но при этом, учитывающей центры максимального проявления генов [2, с. 114] и поле действия генов A, L, W [3, 4]. Мы приступаем к изучению пороков человеческого общества и, первыми будем изучать – лиц, склонных к серийным преступлениям.

Цель работы: раскрыть «истинные» и «скрытые» особенности плюрипотентности (ротации) зародышевых листков по результатам дактилоскопии десяти пальцев, предопределяющих генетически обусловленную предрасположенность к серийным преступлениям у человека.

Задачи исследования:

1. изучить особенности плюрипотентности (ротации) зародышевых листков на примере лиц, склонных к серийным преступлениям по результатам дактилоскопии десяти пальцев;
2. выявить «истинную» и «скрытую» особенность плюрипотентности (ротации) зародышевых листков, повлекшей за собой изменения constant границ их на примере лиц, склонных к серийным преступлениям.

Организация и методы исследования: мы уже делали первую попытку классификации зародышевых листков в 2013 году, изучая особенность образования мезодермы [1, с. 428]. В 2015 году возобновляем свои исследования, изучив дактилокарты (от L→R) лиц (n=21), склонных к серийным преступлениям (без учёта их групп крови).

Результаты и их обсуждение: за двадцатилетний период изучения папиллярных узоров, мы выделили несколько основных видов плюрипотентности (ротации) зародышевых листков (схема № 1) и по разработанной нами формуле охарактеризовали наиболее часто встречающиеся и визуально определяемые особенности: 1) однотипные узоры образуют различные фигуры (например, напоминающие литеру «Г»); 2) узоры отражаются относительно исходного положения на 90° или 180° (как в компьютерной программе Paint); 3) узоры относительно исходного положения могут усложняться на безымянных, а на больших пальцах – наоборот упрощаются; 4) узоры образуют перекрёстные варианты ротации с левой руки на правую, но уже с новым типом узора; 5) при отсутствии интенсивности формирование нового слоя происходит путём деламинации.

СХЕМА № 1.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПЛЮРИПОТЕНТНОСТИ (РОТАЦИИ) ЗАРОДЫШЕВЫХ ЛИСТКОВ

вариант	рука	Последовательность получения отпечатков					название ротации
		указ	сред	миз	бол	без	
1a	L R	L L	L L	L L	L L	L L	десятипальцевая попарная деламинация
1b	L R		L L	L L			островковая вертикальная парная деламинация
1c	L R	L L					островковая горизонтальная деламинация
1d	L R	L L	L L	L L	L L		левосторонняя деламинация
1e	L R	L L	L L	L L	L L		правосторонняя деламинация
1f	L R				L L		островковая вертикальная деламинация
1g	L R		A L				островковая вертикальная со сменой узора
1h	L R		A L	A L			островковая горизонтальная парная со сменой узора
1i	L R			W W	W W		островковая горизонтальная парная деламинация
1j	L R	A-L L					горизонтальная составная с упрощением узора
2a	L R		A			A	перекрёстная одинарная с сохранением узора
2b	L R		A			L	перекрёстная одинарная со сменой узора
2c	L R	A L				W L	перекрёстная 2-х сторонняя со сменой узора
2d	L R	A-L L	A-L		A-L L-W	L L	перекрёстная парная со сменой концевго узора
2e	L R	A-L L	A-L				перекрёстная парная с упрощением узора
2f	L R	L-W L-W			L-W* L-W*		перекрёстная парная с усложнением узоров
2g	L R	A-L W*	L L	W* L	L L-W*		перекрёстная попарная симметричная и отражённая
2h	L R	W* W*	L L	L L	L W		перекрёстная парная зеркальная с упрощением узора
2i	L R			L L	L L		перекрёстная вертикальная парная горизонтальная
2j	L R	L-W W	W W	W W	L-W* L-W*		перекрёстная парная зеркальная со сменой концевго узора
2k	L R	A-L L	L L	A-L A-L	L L		перекрёстная парная 3-х лопостная
3a	L R	A-L L				L-W	краевая односторонняя со сменой узора
3b	L R	L W				L-W*	краевая комбинированная с усложнённым составным узором
3c	L R	A-L A-L	A-L A-L		L W*	L-W	краевая "Г" образная составная зеркальная со сменой узоров
4a	L R	A L	L L		A-L		комбинированная горизонтальная
4b	L R	A L				A-L	комбинированная вертикальная
4c	L R	A-L L	L L	A-L			комбинированная парная 2-х сторонняя вертикальная
4d	L R	A L	L L	L-W* A	A L		комбинированная перекрёстная 2 раза
5a	L R	A-L L		A L	L		раздельная горизонтальная
5b	L R	A-L L	A-L L				раздельная парная горизонтальная
5c	L R		A L		A L		раздельная вертикальная
5d	L R				L W*	L-W	раздельная 2-х сторонняя вертикальная с усложнением узора
5e	L R	L-W L-W			L-W L-W		раздельная вертикальная парная горизонтальная
5f	L R	L-W L-W	L-W W	L W	L W		раздельная горизонтальная парная 5-ти узорная
5g	L R	A-L L	A L				раздельная составная вертикальная
6a	L R	L W			L W	L-W* W*	лоббированная справа
6b	L R	L W*	L L	L L	W* W*	W*	лоббированная внутренняя зеркальная
6c	L R	A-L L	A L	L L	W W	A-L	лоббированная атипичная внутренняя симметричная
6d	L R	L L	L L	L L	L L	L	лоббированная слева и справа
6e	L R	W W	L L	L L	L L-W	W	лоббированная внутренняя зеркальная и комбинированная
7a	L R		W* W*	W W	W* W*	W	парная симметричная 2-х сторонняя отражённая
7b	L R		W W	L L	W L	W	парная смешанная отражённая на 180°
7c	L R		L-W W	W L-W	L-W W	L-W	парная с отражением на 180° внутреннего слоя
8a	L R	A-L L			L L	L-W	парная односторонняя со сменой концевго узора
8b	L R	L-W L-W			L-W* L-W*	L-W*	парная 2-х сторонняя с усложнением узоров
9a	L R			W W	W* W*		двухстворчатая закрытая слева
9b	L R				W* W*	W	двухстворчатая закрытая справа
9c	L R			W W	W* W*	W	двухстворчатая закрытая с 2-х сторон
9d	L R			L W	L L		двухстворчатая открытая слева
9e	L R			L L	L L-W		двухстворчатая открытая справа

С позиции психоантропогенетики мы постараемся раскрыть особенности ротации самих зародышевых листков в изучаемой нами группе. Для удобства записи каждый зародышевый листок в этих группах мы обозначим первой буквой, соответствующей латинскому названию папиллярного узора (дуга – А, петля – L, завиток – W, завиток, образованный 2 петлёй – W*). Другие составные узоры, обозначим, как: дуга и петля – А-L, петля и завиток – L-W, петля и двойная петля – L-W*. Каждый палец при этом отражает центр максимального проявления генов А, L, W. В связи с тем, что энтодерма и мезодерма имеют по два таких центра, мы каждому из них присвоим название – слой и пронумеруем в порядке их образования.

Этим понятием мы будем отграничивать границы этих трёх зародышевых листков. Первый слой энтодермы (Еп-1) будет в границах безымянный левый – безымянный правый; второй слой энтодермы (Еп-2) будет в границах большой левый – большой правый. Первый слой мезодермы (Ме-1) будет в границах мизинец левый – мизинец правый; второй слой мезодермы (Ме-2) будет в границах средний левый – средний правый (схема № 2).

Изучив по папиллярным узорам особенности самих зародышевых листков, мы пришли к выводу о том, что: 1) зародышевые листки лабильны и способны изменять свои границы, если ротация происходит справа от уже существующего листка или новый листок формируется между двумя уже созданными; 2) зародышевый листок, биопотенциал которого приходится на левую руку (например, при I или III группах крови) проявляет свойство «галантности» по отношению к пассивному биопотенциалу с противоположной правой руки, тем самым давая возможность ему в первую очередь осуществить ротацию; 3) среди пяти пар узоров существует две пары, которые участвуют в самой ротации, а один палец представляет своего рода «ось», вокруг которой осуществлялся весь этот процесс ротации; 4) ротацию, учитывающую центры максимального проявления генов мы назвали «истинная», а образовавшуюся в процессе изменения constant границ трёх листков – «скрытая».

СХЕМА № 2.

"ИСТИННАЯ" РОТАЦИЯ ТРЁХ ЗАРОДЫШЕВЫХ ЛИСТКОВ, ВЕДУЩАЯ ЗА СОБОЙ ИЗМЕНЕНИЕ **constant** ГРАНИЦ ИХ И ОБРАЗОВАНИЮ "СКРЫТОЙ" РОТАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ЛИЦ, СКЛОННЫХ К СЕРИЙНЫМ ПРЕСТУПЛЕНИЯМ

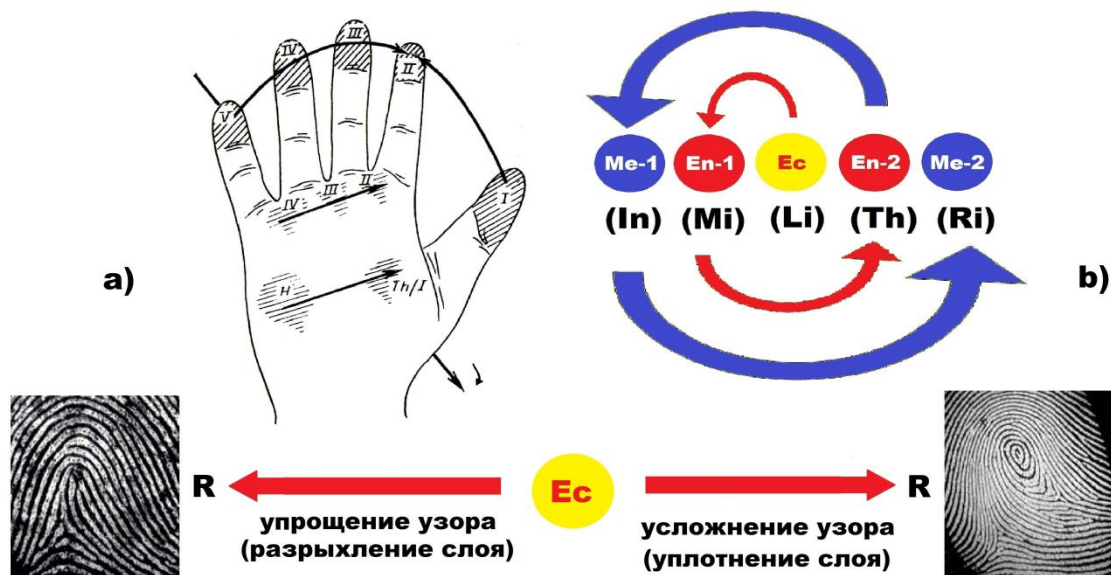
№ п/п	осужденный	рука	"Истинный" вариант ротации					вид ротации	"Скрытый" вариант ротации				
			с учётом центров max проявления генов						изменения constant границ III листков				
			указ	сред	миз	бол	без		Ес	Ме-2	Ме-1	En-2	En-1
1	Гордовенко, 1962	L	L	L	L	W*	W*	6b	Ме-2	En-2	En-1	Ес	Ме-1
		R	W*	L	L	W*	W		Ме-2	En-2	En-1	Ес	Ме-1
2	Козлов, 1959	L	A-L	A	L	W	A-L	6c	Ме-2	En-2	En-1	Ес	Ме-1
		R	A-L	L	L	W	L		Ме-2	En-2	En-1	Ес	Ме-1
3	Кузнецов, 1969	L	A-L	L	L	W*	L	2g	En-2	En-1	Ес	Ме-1	Ме-2
		R	W*	L	A-L	L	L-W*		En-2	En-1	Ес	Ме-1	Ме-2
4	Сливко, 1938	L	L	A-L	L	L-W*	L-W*	5f	En-2	En-1	Ес	Ме-1	Ме-2
		R	L-W	L-W	W	L	W		En-2	En-1	Ес	Ме-1	Ме-2
5	Храпов, 1950	L	A	L	L	A-L	L-W*	4a	En-2	En-1	Ес	Ме-1	Ме-2
		R	A	L	L-W*	A	L-W*		En-2	En-1	Ес	Ме-1	Ме-2
6	Цуканов, 1973	L	L	L	L	W	L	6c	Ме-1	En-2	En-1	Ес	Ме-2
		R	A-L	L	L	W	W		Ме-1	En-2	En-1	Ес	Ме-2
7	Журик, 1955	L	W	W	W	W	W	1a	Ме-2	Ме-1	En-2	En-1	Ес
		R	W	W	W	W	W		Ме-2	Ме-1	En-2	En-1	Ес
8	Цюман, 1969	L	W*	W*	W	W*	W	7a	En-2	En-1	Ес	Ме-1	Ме-2
		R	W*	W*	W	W*	W		En-2	En-1	Ес	Ме-1	Ме-2
9	Шипилов, 1959	L	L	L	L	L	L	1b	Ес	En-1	En-2	Ме-1	Ме-2
		R	W	L	L	L	L		Ес	En-1	En-2	Ме-1	Ме-2
10	Гридин, 1968	L	L-W	W	W	L	W	2h	Ме-1	En-1	Ес	Ме-2	En-2
		R	W	W	W	L-W*	W		Ме-1	En-1	Ес	Ме-2	En-2
11	Чайка, 1974	L	L	L	L	L	L	6d	Ме-2	Ме-1	En-2	En-1	Ес
		R	L	L	L	L	L-W		Ме-2	Ме-1	En-2	En-1	Ес
12	Фокин, 1935	L	L	L	L	L	L	6d	Ме-2	Ме-1	En-2	En-1	Ес
		R	L	L	L	L	L-W		Ме-2	Ме-1	En-2	En-1	Ес
13	Станкевич, 1962	L	L	L	L	L	L-W*	6a	Ме-1	En-1	Ес	En-2	Ме-2
		R	W	L	L	W	W*		Ме-1	En-1	Ес	En-2	Ме-2
14	Юдин, 1975	L	W*	L	L	L	W	2h	Ме-2	En-2	En-1	Ес	Ме-1
		R	W*	L	L	L	W		Ме-2	En-2	En-1	Ес	Ме-1
15	Китаев, 1962	L	A	L	A-L	L	L-W*	2k	Ме-1	En-1	Ес	En-2	Ме-2
		R	A-L	L	A-L	L	L-W*		Ме-1	En-1	Ес	En-2	Ме-2
16	Братилов, 1975	L	A-L	A-L	L	L	L	3c	Ме-1	En-2	En-1	Ес	Ме-2
		R	L	A-L	L	W*	L-W		Ме-1	En-2	En-1	Ес	Ме-2
17	Головкин, 1959	L	A-L	A-L	L	L	L	2d, 2i	En-2	En-1	Ес	Ме-1	Ме-2
		R	A-L	A-L	L	A-L	L-W		En-2	En-1	Ес	Ме-1	Ме-2
18	Ретунский, 1950	L	A-L	L	L	L	L-W	3a, 1b	Ме-2	En-2	En-1	Ес	Ме-1
		R	W*	L	L	L	L		Ме-2	En-2	En-1	Ес	Ме-1
19	Суклетин, 1943	L	W	W	L	L	W	6e	En-1	Ес	Ме-1	Ме-2	En-2
		R	W	W	L	L-W	W		En-1	Ес	Ме-1	Ме-2	En-2
20	Чикатило, 1936	L	L	W	L	W	W	7b	En-1	Ес	Ме-1	Ме-2	En-2
		R	L	W	W*	L	W		En-1	Ес	Ме-1	Ме-2	En-2
21	Ершов, 1973	L	L-W	L-W	W	L-W	L-W	7c	En-1	Ес	Ме-1	Ме-2	En-2
		R	L-W	W	L-W	W	W		En-1	Ес	Ме-1	Ме-2	En-2

Благодаря способности к ротации зародышевых листков, мы смогли отследить наличие «скрытой» ротации, а это в свою очередь, навело нас на мысль о том, выявленная нами новая характеристика, по сути, является элементарным U-R – градиентом падения симметрии папиллярных узоров, который был давно описан [6, с. 35]. Выявление его тридцать шесть лет назад явилось, по сути – первой попыткой, которая приблизила уровень познания человека к природе такого явления, как ротация зародышевых листков, но постичь суть данного механизма удалось, видимо, только нам.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что зародышевые листки формируются радиально одинарными или парными слоями с обеих сторон в разнообразной последовательности вокруг эктодермы, которая составляет единый «плавающий» центр. А уже событийность человеческого бытия отражает линейный порядок обусловленный сменой биопотенциала с левой руки на правую в определённом порядке.

СХЕМА № 3.

"СКРЫТЫЙ" ВАРИАНТ РОТАЦИИ ЗАРОДЫШЕВЫХ ЛИСТКОВ, ОТРАЖАЮЩИЙ U-R ГРАДИЕНТ ПАДЕНИЯ ОБЩЕГО УРОВНЯ СИММЕТРИИ ПАЛЬЦЕВЫХ УЗОРОВ



ПОЯСНЕНИЯ:

a) - по данным I.S. Guseva, 1979;

Формула записи:

b) - по данным А.В. Власова, 2015.

In - указательный, Mi - средний, Li - мизинец,

Зародышевые листки:

Th - большой, Ri - безымянный.

Ec - эктодерма; En-1 - первый слой энтодермы; En-2 - второй слой энтодермы;

Me-1 - первый слой мезодермы; Me-2 - второй слой мезодермы.

При этом, «скрытая» ротация придаёт вновь созданным зародышевым листкам качества, свойственные конкретным листкам. Это в свою очередь отразится на том, что любая область действия генов A, L, W, ограниченная флексорными линиями в архитектонике ладони, может обладать качествами одного из трёх зародышевых листков и, даже структура самой этой флексорной линии будет зависеть от вида ротации. Пример одного варианта «скрытой» ротации с «плавающим» центром на мизинце мы и приводим (схема № 3).

Основное правило определения этого «плавающего» центра заключается в том, что ротация, происходящая слева от эктодермы, ведёт к упрощению узоров (разрыхлению слоя), а ротация происходящая справа от эктодермы, ведёт к усложнению узоров (уплотнению слоя). При этом деламинация может происходить в обе стороны без усложнения папиллярных узоров.

Местоположение эктодермы в «скрытой» ротации будет зависеть от нескольких факторов, в том числе – от группы крови родителей, положения активной стороны самой (изнаночной, нейтральной, наружной) половой клетки.

Изучив дактилокарты известных серийных убийц (n=21), совершивших свои преступления в различных регионах страны, в различные годы и по различным мотивам [5, с. 1756]. Мы пришли к выводу, что выявленные авторами статьи дефекты папиллярных линий, включая дисплазии у Гордовенко, 1962 и Козлова, 1959 – надо рассматривать лишь как особенность ротации самих зародышевых листков при создании биоструктуры их, что в свою очередь и привело к характерным изменениям на уровне папиллярных узоров. Помимо этого, у них существует одинаковая «скрытая» ротация, образующая комбинацию: En-1-Ec-Me-1. А так как при этом, у них узоры разные, но дефекты папиллярных линий схожие – и даже причина смерти у них одна (покончили с собой в камере смертников).

На наш взгляд, самой природой появления генетически обусловленной предрасположенности к серийным преступлениям у биоструктуры человека является образовавшаяся после завершения процесса ротации последовательность первого и второго слоя энтодермы и мезодермы, по отношению к эктодерме. Так, среди изученной нами группы, комбинация: En-1-Ec-Me-1 встречается среди 12 человек, что составляет 57,1%, а комбинация: En-1-Ec-Me-2 встречается среди 4 человек, что составляет 19%, а комбинация: Me-1/2-En-1/2-Ec встречается среди 3 человек, что составляет 14,3%, а комбинация: Ec-En-1/2-Me-1/2 и комбинация: En-1-Ec-En-2 встречается у 1 человека, что составляет 4,8% от общего количества обследованных.

Нам ещё предстоит понять то, что «скрывает» или наоборот, «оголяет» такая ротация у биоструктуры человека. По всей видимости, мы сможем теперь точнее составлять общую характеристику на человека, лучше понять его внутренний мир, раскрыть вектор его одарённости или гениальности, предопределить все его возможные увлечения, избавить от комплексов и даже выявить на ранней стадии у него возможные пороки.

Выводы: 1) лиц, склонных к серийным преступлениям надо воспринимать как больных людей, нуждающихся в лечении, изоляции от общества или иных других кардинальных мерах; 2) виды ротаций, представленные в схеме № 1, могут выступать в качестве диагностических при определении склонности к насилию, которую необходимо контролировать при помощи воли или нравственных основ общества; 3) «скрытая» ротация, образующая комбинацию зародышевых листков: En-1-Ec-Me-1 будет свидетельствовать о ярко выраженной предрасположенности к серийным преступлениям у биоструктуры человека; 4) необходимо уровень культуры человека XXI века поднимать на новый уровень познания и учить со школьной скамьи определять типы папиллярных узоров и рассчитывать их биопотенциал, прогнозируя на несколько лет вперёд событийность своего бытия, а также умело преодолевать период «Мёртвой зоны», посвятив это время освоению различных восточных или иных оздоровительных техник; 5) «скрытая» ротация открывает новые перспективы в исследовании психологии человека, а особенно – среди лиц из различных групп «риска».

Список литературы

1. Власов А. В. Гребешковая кожа на втором уровне раскрывает основы классификации личности по трём зародышевым листкам // Молодой учёный. – 2013. – №3. – С. 428-430.
2. Гладкова Т.Д. Кожные узоры кисти и стопы обезьян и человека. – М.: Наука, 1966. – 151с.
3. Рокицкий П.Ф. Области действия генов // Тр. Всесоюз. съезда по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству. – Л., 1930. – С. 431-435.
4. Рокицкий П.Ф. Ведение в статистическую генетику. – Минск: Высш. школа, 1978. – 448с.
5. Яровенко В.В., Китаев Н.Н. Характеристика дерматоглифических признаков лиц, склонных к серийным преступлениям // Право и политика. - 2014. - № 11. - С. 1756 - 1767. DOI: 10.7256/1811-9018.2014.11.13129.
6. Guseva I.S. Three phylogenetic components of the bilateral symmetry-asymmetry of finger patterns in Homo sapiens. – ANOPPOΣ, 1979, v. 6, p. 48-66.

СЕКЦИЯ №80.

ИММУНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.03)

СЕКЦИЯ №81.

КЛЕТочная биология, цитология, гистология (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.04)

СЕКЦИЯ №82.

БИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.05)

СЕКЦИЯ №83.

НЕЙРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.06)

ГЕОГРАФИЯ

СЕКЦИЯ №84.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.23)

СЕКЦИЯ №85.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.24)

АНАЛИЗ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

Комов П.В.

ФГБОУ ВПО «Мордовский Государственный Университет им. Н.П. Огарёва»

В широком понимании строительный комплекс представляет собой форму рыночного кооперирования отраслей и производств с целью строительства и ввода в действие (эксплуатацию) новых производственных мощностей и объектов непромышленного назначения, а также расширения, реконструкции, модернизации и технического перевооружения действующих предприятий и производств. Исходя из этого определения, строительный комплекс включает в свой состав капитальное строительство (строительное производство), а также совокупность отраслей и отдельных сфер деятельности, в основном ориентированных на обслуживание строительного производства и обеспечивающих его материально-техническими ресурсами, проектно-изыскательскими, научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами, подготовкой кадров специальными учебными заведениями и т.д.

Главным результатом функционирования строительного комплекса с позиций национальной экономики является обеспечение расширенного воспроизводства (совместно с машиностроением) основных фондов и мощностей всех отраслей народного хозяйства. Строительный комплекс, представляющий собой структурный элемент народного хозяйства и имеющий соответствующий орган государственного управления (как и другие межотраслевые комплексы), перестал существовать с распадом советской административно-плановой системы. В рыночной экономике термин «строительный комплекс» употребляется только в его содержательном понимании, позволяющим объединить различные виды производств и институциональных структур, обеспечивающих создание законченной строительной продукции.

Жилищный фонд Республики Мордовии по состоянию на конец 2011 г. составлял 20256,9 кв. м., на конец 2012 г. – 20497,5 кв. м., а на конец 2013 г. составил уже 20749,8 кв. м. Ссылаясь на данные Федеральной службы государственной статистики по Республике Мордовия можно сделать вывод, что жилищный фонд за последние годы показал прирост в среднем на 2,4 % (Табл.1).

Таблица 1

Ввод в действие жилых помещений [4,5]

Наименование показателей	Годы		
	2011	2012	2013
Ввод в действие жилых помещений в тыс. кв. м.	20256,9	20497,5	20749,8
в том числе: индивидуальное жилищное строительство в тыс. кв. м.	17799,0	18190,2	18944,8
общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя кв. м.	24,5	25,0	25,5

Положительные темпы развития жилищного фонда Республики Мордовия подтверждает показатель ввод жилья на душу населения в период с 2002-2013 гг. (Рисунок 1). Однако, учитывая большую диспропорцию в численности населения городской и сельской местности Республики Мордовия, обеспеченность на одного жителя

выглядит следующим образом: в 2013 г. на одного городского жителя приходилось 21,9 кв. м. против 25,9 кв. м. сельского (Рисунок 2).

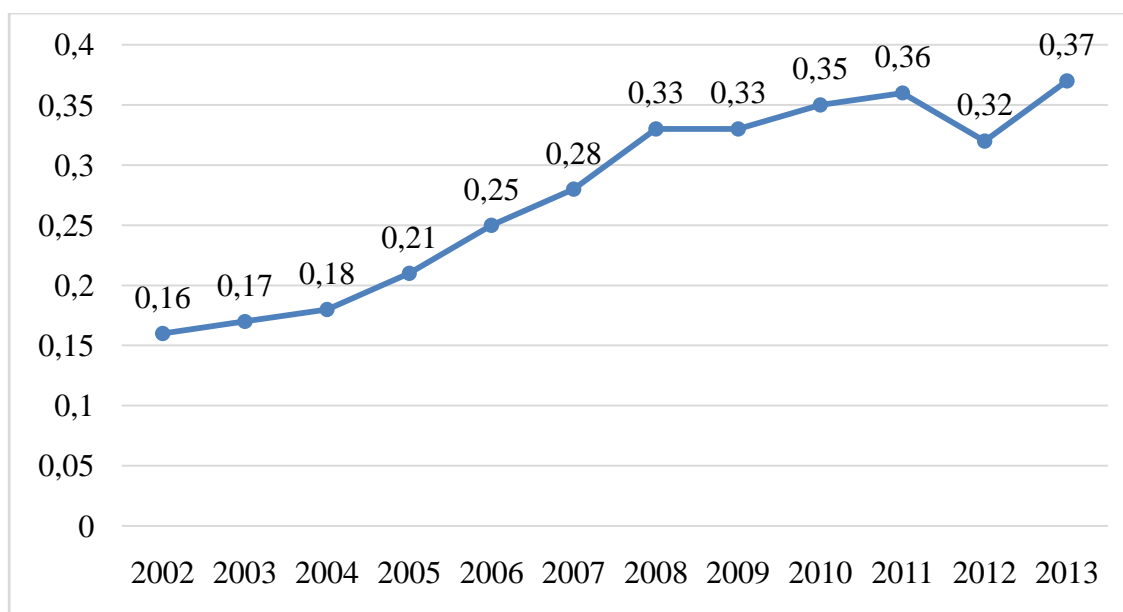


Рис.1. Ввод жилья на душу населения по Республике Мордовия (кв. м. на чел. в год) [составлено по источникам 4,5]

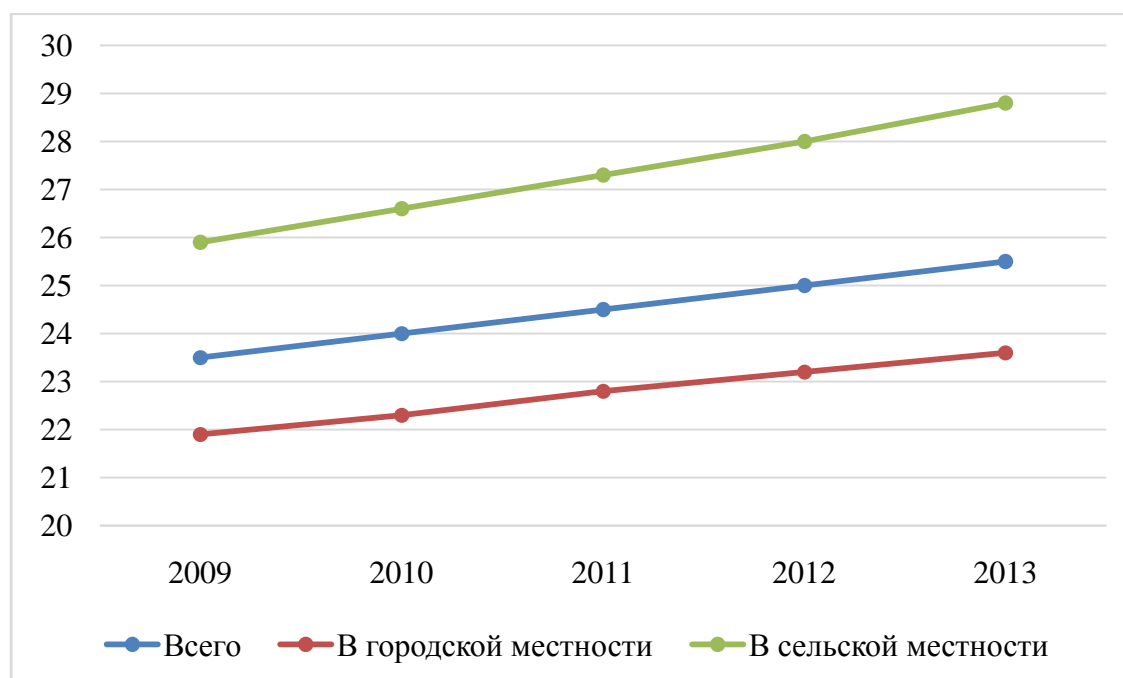


Рис.2. Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя Республики Мордовия (кв. м) [составлено по источникам 4,5]

Увеличение темпов развития жилищного строительства и повышение качества строительства сооружений напрямую связано с улучшением уровня развития производства строительных материалов. Строительный комплекс Республики Мордовия включает в себя организации, изготавливающие строительные материалы, конструкции, детали и другие строительные материалы, а также организации, обслуживающие и осуществляющие процесс возведения строительных фондов (Табл.2).

Таблица 2

Производство основных видов строительных материалов в Республике Мордовия [4,5]

Наименование строительных материалов	Объемы производства по годам			
	2010	2011	2012	2013
Кирпич керамический (млн. условных кирпичей)	73,9	92,5	90,3	95,9
Конструкции и детали сборные железобетонные (тыс. м. куб.)	278,3	160,1	180,5	187,9
Бетон (тыс. м. куб)	173,5	177,7	208,3	199,7
Цемент (раствор строительный тыс. м. куб.)	42,6	47,7	70,0	21,8
Смеси асфальтобетонные дорожные (горячие и теплые), тыс. тонн	357,0	479,3	588,1	434,4

Анализируя строительный комплекс, нельзя не затронуть такой важный показатель как инвестиции. Используя данные Мордовиястата, удалось проследить динамику инвестиций в строительную индустрию (Рисунок 3).

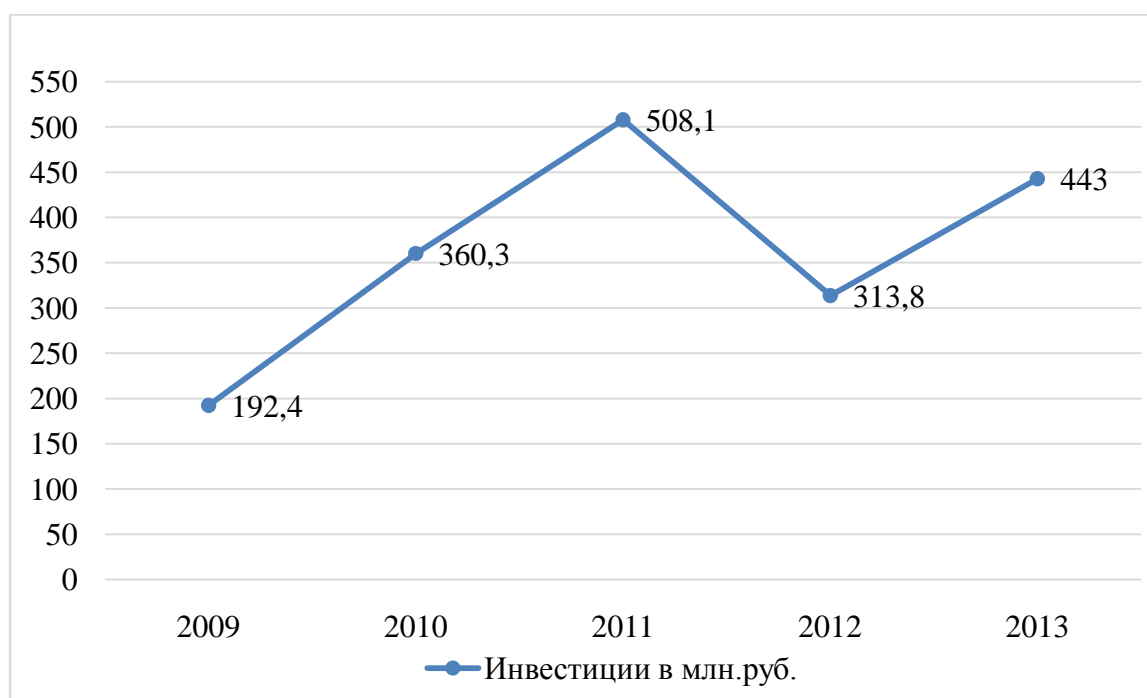


Рис.3. Инвестиции в основной капитал на развитие производственной базы строительства Республики Мордовия [составлено по источникам 4,15]

Инвестиции в основной капитал по итогам 2013 г. составили 443 млн. руб., что на 41 % больше, чем в 2012 г. [5].

Объемы работ, выполненных по виду экономической деятельности «Строительство» по данным Мордовиястата представлены в Табл.3, откуда можно сделать вывод, что по итогам 2013 г. они составили 20100,2 млн. руб., что на 17 % меньше чем в 2012 г. [5].

Таблица 3

Объемы работ, выполненных по виду экономической деятельности «Строительство» [5]

Показатель	Объемы выполненных работ по годам				
	2009	2010	2011	2012	2013
Всего, млн. руб.	14414,1	17246,1	26214,0	24653,3	20100,2

В процентах к предыдущему году (в сопоставимых ценах)	93,1	121,4	145,2	93,7	76,7
-------------------------------------------------------	------	-------	-------	------	------

В сфере строительства по данным на 2013 г. зарегистрировано 1236 организаций, из них частных 1214, а малые предприятия составляют подавляющее большинство – 1189 организаций. Анализируя динамику роста малых предприятий с 2009 г., наблюдается рост количества предприятий. Так, в 2009 г. предприятий, зарегистрированных в сфере строительства, было 985, а из них 969 частных, то в 2013 г. их стало 1236 [4].

Анализ данных по экономической деятельности показывает негативную тенденцию, отражающуюся в снижении объемов строительных работ, а доля инвестиций наоборот: положительную динамику.

Перспективы развития строительной индустрии определяются объемом инвестиций, направляемых в эту отрасль. При этом инвестиции на строительство жилья или иных видов инфраструктуры не должны доминировать над инвестициями в производство строительных материалов. И это особенно важно в преддверии таких значимых заказов на территории Республики Мордовия, как строительство аэропорта, стадиона, гостиничных комплексов и т.д.

В результате анализа статистических данных и личного исследования сфере строительства, мы можем предложить ряд мероприятий по улучшению строительного комплекса Республики Мордовия, многие из которых будут актуальны также для всей территории нашей страны:

1. Концентрация средств различных источников финансирования на разработку и реализацию приоритетных инвестиционных проектов.
2. Реализация социальных программ по развитию сельских территорий, удовлетворения потребностей сельского населения в комфорте и удобствах, которые бы не уступали городским.
3. Максимальное привлечение строительных компаний к розыгрышам тендеров на государственные заказы.
4. Стимулирование органов самоуправления в проведении качественной и адекватной градостроительной политики.
5. Привлечение молодых и перспективных кадров с дальнейшим их обучением.

Список литературы

- 1 Асаул А. Н Региональный аспект строительного комплекса на территории России/ А.Н. Асаул, А. В. Батрак Экономика строительства, № 4, М., 1999. – 13 с.
- 2 Белоусова Л. С., Устойчивое развитие строительного комплекса в регионе. / Л. С. Белоусова – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ. – 2010. – 187 с.
- 3 Минстрой России. [Электронный ресурс] : Мониторинг объемов жилищного строительства и цен на рынке жилья. – Режим доступа: <http://www.minstroyrf.ru/trades/zhilishnaya-politika/8/>
- 4 Мордовия: Стат. ежегодник. / Мордовиястат. – Саранск, 2011. – 444 с.
- 5 Мордовия : Стат. ежегодник. / Мордовиястат. – Саранск, 2014. – 463 с.

СЕКЦИЯ №86.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.25)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

СЕКЦИЯ №87.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

ПРОЕКТИВНЫЕ МОРФОЛОГИИ В ЗАДАЧЕ СИСТЕМНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ ИНФРАСТРУКТУР ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОРГАНИЗАЦИЙ НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ

Белов В.С.

ФГБОУ ВПО «Псковский государственный университет», г.Псков

Аннотация.

В статье дается описание формализма морфологического сравнения информационной инфраструктуры организаций и предписаний на информатизацию деятельности специалистов этих учреждений, формируемых на основе квалификационных характеристик их должностей, прописанных в соответствующих профессиональных стандартах.

Ключевые слова: информационная инфраструктура организации, профессиональные стандарты, проективная морфология.

1. Введение.

В Российской Федерации уже более десяти лет ведется активное создание и внедрение информационных систем и технологий, используемых в работе организаций. Технической политикой любого подобного учреждения предусматривается формирование сегментов однотипных компьютеров, ориентированных на информационное сопровождение и поддержку задач функционально-ориентированных зон учреждения – организационно-регистрационной, административно-управленческой, производственно-технологической с иерархией их необходимой программно-технической сложности. Для каждого такого сегмента целесообразно ввести системно-квалификационный сертификат, который определит насколько реальная инфраструктура информатизации и ее сегменты соответствуют требованиям профессиональных стандартов работников.

Что же представляет собой профессиональный стандарт?

Согласно статье 195.1 Трудового кодекса Российской Федерации 2014 года редакции «Профессиональный стандарт – характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности», а «Квалификация работника – уровень знаний, умений, профессиональных навыков и опыта работы работника» [3].

Профессиональный стандарт в контексте определения трудовой функции и требований к квалификации работников для каждой обобщенной трудовой функции устанавливает уровень квалификации работника и выделены конкретные трудовые функции, для которых, в свою очередь, определены подуровни квалификации. Квалификационные уровни и подуровни содержат описание таких показателей, как «полномочия и ответственность», «характер умений», «характер знаний», «основные пути достижения уровня квалификации». Наличие данных структурных компонентов, детализация профессиональных компетенций, конкретизация функционала работников в профессиональных стандартах позволяют реализовать процедуру системно-квалификационной сертификации инфраструктурных сегментов среды информатизации учреждений как процедуру установления соответствия квалификационных требований должностей работников с функциональными возможностями компьютерных сегментов реальной информационной инфраструктуры.

2. Структурные описания инфраструктурных сегментов и предписаний на информатизацию профессиональных стандартов

Из [1] известно, что сегмент инфраструктуры информатизации деятельности организации описывается структурным представлением вида:

$$\lambda_1 = \sum_{q=1,m} (\vec{h}_{1,q}(\lambda_1) \bullet \pi_q(\mathbf{h}_1)), \quad (1)$$

где $\{\bar{\mathbf{h}}_{\mathbf{I}_q}(\lambda_{\mathbf{I}})\} = \bar{\mathbf{h}}_{\mathbf{I}}(\lambda_{\mathbf{I}}) \in \mathbf{H}_{\mathbf{I}}^m$ – отображение характеристик инфраструктурного сегмента $\lambda_{\mathbf{I}}$ в пространстве параметров $\mathbf{H}_{\mathbf{I}}^m$ размерности m ; $\{\pi_q(\mathbf{h}_{\mathbf{I}})\} = \Pi_{\mathbf{I}}$ – набор параметризованных ресурсных примитивов информатизации (аппаратные и телекоммуникационные средства, системное и сервисное программное обеспечение, прикладные программы и специализированные информационные технологии); \mathfrak{S} – операция преобразования (кумулятивная, коммуникативная, ассоциативная, их комбинация); '•' – символ операции умножения.

В семантическом плане $\{\bar{\mathbf{h}}_{\mathbf{I}}(\lambda_{\mathbf{I}})\}$ – векторное пространство $\mathbf{H}_{\mathbf{I}}^m$ параметрических представлений, являющихся содержательными однородными модельными описаниями соответствующих инфраструктурных сегментов с однородной структурой связей, поскольку все образующие элементы входят в состав (1) одним и тем же способом, а модель описывает лишь структурный состав объекта, но не отношения между его элементами.

Интегральные предписания профессиональных стандартов на информатизацию деятельности специалистов в организации задаются соотношением следующего вида:

$$\mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(i)} = \bigcup_{\ell=1}^{L_i} \mathbf{S}_{\ell}^{(i)} \quad (2)$$

где $\mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(i)}$ – предписание i -го ($i \in [1, N]$) профессионального стандарта на информатизацию деятельности специалиста i -й категории; $\mathbf{S}_{\ell}^{(i)}$ – локальное предписание ℓ -й трудовой функции i -го стандарта к функциональности средств информационной поддержки деятельности организации; L_i – число трудовых функций в i -м стандарте, требующих информационного обеспечения.

Локальные предписания $\mathbf{S}_{\ell}^{(i)}$ при соблюдении нормативных минимальных ограничений на применение в учреждении информационных технологий \mathbf{P}_{\min} и технических средств \mathbf{T}_{\min} компьютеризации задаются соотношением:

$$\mathbf{S}_{\ell}^{(i)} = \left\{ \bar{\mathbf{f}}_{\ell,z}^{(i)}, \mathbf{P}_{\ell,z}^{(i)} / \mathbf{T}_{\ell,z}^{(i)} \right\}_{\mathbf{P}_{\ell}^{(i)} \geq \mathbf{P}_{\min}, \mathbf{T}_{\ell}^{(i)} \geq \mathbf{T}_{\min}}, z \in \overline{1, Z}, \quad (3)$$

в котором $\bar{\mathbf{f}}_{\ell,z}^{(i)} \in \mathbf{F}_{\ell}^{(i)}$ – z -я часть квалификационной функциональности ℓ -й трудовой функции i -го профессионального стандарта ($\mathbf{F}_{\ell}^{(i)}$ – полная квалификационная функциональность ℓ -й трудовой функции, при этом $\mathbf{F}_{\ell}^{(i)} \in \mathbf{F}^{(i)}$, $\mathbf{F}^{(i)}$ – полная квалификационная функциональность i -го стандарта), требующая наличия в организации инфраструктуры информатизации деятельности, при этом $\bar{\mathbf{f}}_{\ell,z}^{(i)} = \{\bar{f}_{\ell,z}^{(i)}\}$, где $\bar{f}_{\ell,z}^{(i)}$ – частные информационные функции (умения, навыки, компетенции), необходимые для реализации функционала $\bar{\mathbf{f}}_{\ell,z}^{(i)}$; $\mathbf{P}_{\ell,z}^{(i)} / \mathbf{T}_{\ell,z}^{(i)}$ – состав базовых информационных технологий $\mathbf{P}_{\ell,z}^{(i)}$, используемых для обеспечения информационной поддержки z -й части ℓ -й трудовой функции i -го стандарта и соответствующих им технических средств $\mathbf{T}_{\ell,z}^{(i)}$, причем $\{\mathbf{P}_{\ell,z}^{(i)} / \mathbf{T}_{\ell,z}^{(i)}\} = \mathbf{P}_{\ell}^{(i)} / \mathbf{T}_{\ell}^{(i)}$.

3. Формальная схема проективной морфологии информатизации

Пусть предписания $\mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(i)}$ образуют множество исходных семантических обликов $\{\mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(i)}\} = \Omega_{\mathbf{S}}$, а инфраструктурные сегменты информатизации $\lambda_{\mathbf{I}}$ – структурное множество вариантов (моделей) инфраструктур $\Lambda_{\mathbf{I}} = \{\lambda_{\mathbf{I}}\}$.

Определим оператор прямого отображения, проецирующий облик из исходного множества $\Omega_{\mathbf{S}}$ на множество сегментов инфраструктур $\Lambda_{\mathbf{I}}$:

$$\mathfrak{S} : \Omega_{\mathbf{S}} \rightarrow \Lambda_{\mathbf{I}}. \quad (4)$$

Оператор обратного отображения из пространства моделей инфраструктур Λ_I на многообразие исходных обликов Ω_S вида

$$\eta: \Lambda_I \rightarrow \Omega_S \quad (5)$$

будет сопряженным оператору ϑ тогда и только тогда, когда модульный морфологический фильтр информатизации

$$\Pr(\mathbf{S}_{\text{ПС}}) = \eta(\vartheta(\mathbf{S}_{\text{ПС}})): \Omega_S \rightarrow \Omega_S \quad (6)$$

обладает свойствами морфологического проектора [2]:

$$\Pr(\Pr(\mathbf{S}_{\text{ПС}})) = \Pr(\mathbf{S}_{\text{ПС}}). \quad (7)$$

Для сравнения исходного предписания-образа с инфраструктурной моделью, заданной, например, при помощи проектора (4), введем нормированный коэффициент структурной корреляции в виде [1]:

$$K_{\text{STR}}(\mathbf{S}_{\text{ПС}}, \Lambda_I) = \frac{\|\Pr(\mathbf{S}_{\text{ПС}}, \Lambda_I)\|}{\|\mathbf{S}_{\text{ПС}}\| \cdot \|\Lambda_I\|} = \frac{\|r(\mathbf{S}_{\text{ПС}}, \Lambda_I)\|}{\|\mathbf{S}_{\text{ПС}}\|}, \quad (8)$$

в котором линейный проективный оператор есть

$$\Pr(\mathbf{S}_{\text{ПС}}, \Lambda_I) = r(\mathbf{S}_{\text{ПС}}, \Lambda_I) \bullet \Lambda_I, \quad (9)$$

где $r(\mathbf{S}_{\text{ПС}}, \Lambda_I)$ – коэффициент линейной структурной корреляции.

Однако мера сходства образа с моделью в форме (8) неопределима в силу неодинаковости формальных описаний инфраструктуры (1) и предписания (2).

Для разрешения этой проблемы воспользуемся базисным множеством $\Pi_I = \{\pi_q(\mathbf{h}_I)\}$ ресурсных примитивов информатизации, которое будем считать базисом морфологических примитивов [1], если проекция любого предписания-облика $\mathbf{S}_{\text{ПС}}$ из Ω_S на замыкание Π_I удовлетворяет условию разложимости:

$$\Pr(\mathbf{S}_{\text{ПС}}, \Pi_I) = \bigcup_{q=1, m} \left(\Pr(\mathbf{S}_{\text{ПС}}, \pi_q(\mathbf{h}_I)) \right) = \bigcup_{q=1, m} \left(r_h(\mathbf{S}_{\text{ПС}}, \pi_q(\mathbf{h}_I)) \bullet \pi_q(\mathbf{h}_I) \right), \quad (10)$$

т.е. проекция предписания-облика на базис ресурсных примитивов есть объединение проекций на образующие базиса.

Так как любому предписанию-облику $\mathbf{S}_{\text{ПС}} \in \Omega_S$ можно поставить в соответствие вектор ресурсных признаков $\vec{s}_{\text{ПС}} = \vec{s}_{\text{ПС}}(\mathbf{S}_{\text{ПС}}, \Pi_I) = \{r_h(\mathbf{S}_{\text{ПС}}, \pi_q(\mathbf{h}_I))\}$, каждый элемент которого есть коэффициент структурной корреляции предписания $\mathbf{S}_{\text{ПС}}$ с одним из ресурсных примитивов, то это позволяет определить процедуру морфологического разложения предписания $\mathbf{S}_{\text{ПС}}$ по ресурсному базису Π_I как операцию отображения из пространства Ω_S на множество \mathbf{H}_I^m векторов признаков размерности m :

$$\text{dec}(\mathbf{S}_{\text{ПС}}) = \text{dec}_{\Pi}(\mathbf{S}_{\text{ПС}}) = \vec{s}_{\text{ПС}}(\mathbf{S}_{\text{ПС}}, \Pi_I): \mathbf{S}_{\text{ПС}} \in \Omega_S \rightarrow \mathbf{H}_I^m. \quad (11)$$

Аналогично можно задать отображение инфраструктуры $\lambda_I \in \Lambda_I$ на базис ресурсных примитивов информатизации Π_I

$$\Pr(\lambda_I, \Pi_I) = \bigcup_{q=1, m} \left(\Pr(\lambda_I, \pi_q(\mathbf{h}_I)) \right) = \bigcup_{q=1, m} \left(r_h(\lambda_I, \pi_q(\mathbf{h}_I)) \bullet \pi_q(\mathbf{h}_I) \right) \quad (12)$$

и определить вектор $\vec{\beta}_I = \vec{\beta}_I(\lambda_I, \Pi_I) = \{r_h(\lambda_I, \pi_q(\mathbf{h}_I))\}$ морфологического разложения инфраструктурного сегмента λ_I по ресурсному базису Π_I

$$\text{dec}(\lambda_I) = \text{dec}_{\Pi}(\lambda_I) = \vec{\beta}_I(\lambda_I, \Pi_I): \lambda_I \in \Lambda_I \rightarrow \mathbf{H}_I^m \quad (13)$$

Отсюда следует, что уровень близости предписания-облика $\mathbf{S}_{\text{ПС}} \in \Omega_S$ и инфраструктуры-проекции $\lambda_I \in \Lambda_I$ в пространстве векторов разложений \mathbf{H}_I^m определяется нормированным коэффициентом корреляции

разложения вида:

$$K_{\Theta}(\bar{s}_{\text{ПС}}, \bar{\beta}_{\text{I}}) = \frac{\|\Pr(\bar{s}_{\text{ПС}}, \bar{\beta}_{\text{I}})\|}{\|\bar{s}_{\text{ПС}}\| \cdot \|\bar{\beta}_{\text{I}}\|} = \frac{\|r_{\text{h}}(\bar{s}_{\text{ПС}}, \bar{\beta}_{\text{I}})\|}{\|\bar{s}_{\text{ПС}}\|}, \quad (14)$$

где $\bar{s}_{\text{ПС}} = \mathbf{dec}(\mathbf{S}_{\text{ПС}})$, $\bar{\beta}_{\text{I}} = \mathbf{dec}(\lambda_{\text{I}}) \in \mathbf{H}_{\text{I}}^m$, а $r_{\text{h}}(\bar{s}_{\text{ПС}}, \bar{\beta}_{\text{I}})$ – структурный коэффициент корреляции, устанавливающий степень схожести между векторами $\bar{s}_{\text{ПС}}$ и $\bar{\beta}_{\text{I}}$.

4. Системно-квалификационная сертификация сегментов инфраструктуры

Пусть в распоряжении организации имеется ограниченный набор инфраструктурных сегментов $\lambda_{\text{I},1}, \lambda_{\text{I},2}, \dots, \lambda_{\text{I},j}, \dots \in \Lambda_{\text{I}}^* \subseteq \Lambda_{\text{I}}$, $j \in [1, M]$ и положим, что любой сегмент представляет собой структурное образования вида (1) из некоторого установленного набора параметризованных ресурсных примитивов информатизации $\{\pi_{\text{q}}(\mathbf{h}_{\text{I}})\}$. Тогда согласно (13) каждый j -й инфраструктурный сегмент $\lambda_{\text{I},j}$ однозначно описывается параметрическим вектором $\bar{\beta}_{\text{I},j}$.

Положим, что на основании профессиональных стандартов должностей работников организации сформированы предписания $\mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(1)}, \mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(2)}, \dots, \mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(i)}, \dots \in \Omega_{\text{S}}$ на информатизацию их деятельности. Тогда в соответствии с (11) каждое предписание однозначно характеризуется морфологическим вектором $\bar{s}_{\text{ПС}}^{(i)}$, $i \in [1, N]$. Тогда задачу системно-квалификационной сертификации инфраструктурных сегментов запишем как установление эквивалентности:

$$\forall \mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(i)} \in \Omega_{\text{S}}, \lambda_{\text{I}}^{(i)} \in \Lambda_{\text{I}}, \lambda_{\text{I},j} \in \Lambda_{\text{I}}^* \subseteq \Lambda_{\text{I}} : \mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(i)} \rightarrow \lambda_{\text{I}}^{(i)}, \lambda_{\text{I},j} \geq \lambda_{\text{I}}^{(i)} \Rightarrow \mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(i)} \hat{\rightarrow} \lambda_{\text{I},j}, \quad (15)$$

где символом ' $\hat{\rightarrow}$ ' обозначена процедура вариативного отображения, когда истинная проекция $\lambda_{\text{I}}^{(i)}$ заменяется одним из инфраструктурных сегментов $\lambda_{\text{I},j}$ по правилу $\lambda_{\text{I},j} \geq \lambda_{\text{I}}^{(i)}$ при условии, что $(\lambda_{\text{I},j} - \lambda_{\text{I}}^{(i)}) \rightarrow \min$.

В развернутом виде данная задача формализуется следующим образом:

$$\forall \mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(i)} \in \Omega_{\text{S}}, j \in [1, N], \exists \bar{s}_{\text{ПС}}^{(i)} \in \mathbf{H}_{\text{I}}^m : \mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(i)} \leftrightarrow \bar{s}_{\text{ПС}}^{(i)}; \forall \lambda_{\text{I},j} \in \Lambda_{\text{I}}^* \subseteq \Lambda_{\text{I}}, j \in [1, M], \exists \bar{\beta}_{\text{I},j} \in \mathbf{H}_{\text{I}}^m : \lambda_{\text{I},j} \leftrightarrow \bar{\beta}_{\text{I},j} \rightarrow \exists \bar{\beta}_{\text{I},j} : \mathbf{K}(\bar{s}_{\text{ПС}}^{(i)}, \bar{\beta}_{\text{I},j}) \in \mathbf{K}_{\text{I},j}, \mathbf{K}(\bar{s}_{\text{ПС}}^{(i)}, \bar{\beta}_{\text{I},j}) \rightarrow \max \Rightarrow \bar{s}_{\text{ПС}}^{(i)} \hat{\leftrightarrow} \bar{\beta}_{\text{I},j} \Rightarrow \mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(i)} \hat{\leftrightarrow} \lambda_{\text{I},j}; \quad (16)$$

где коэффициент структурной корреляции векторов $\bar{s}_{\text{ПС}}^{(i)}$ и $\bar{\beta}_{\text{I},j}$ равен

$$\mathbf{K}_{\text{I},j} = \left\{ \mathbf{K}(\bar{s}_{\text{ПС}}^{(i)}, \bar{\beta}_{\text{I},j}) \right\} = \left\{ \frac{\|\Pr(\bar{s}_{\text{ПС}}^{(i)}, \bar{\beta}_{\text{I},j})\|}{\|\bar{s}_{\text{ПС}}^{(i)}\| \cdot \|\bar{\beta}_{\text{I},j}\|} \right\}; \quad (17)$$

а записью вида $\mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(i)} \hat{\leftrightarrow} \lambda_{\text{I},j}$ обозначено вариативное соответствие, допускающее некоторые отклонения от полного соответствия $\mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(i)} \leftrightarrow \lambda_{\text{I}}^{(i)}$ по правилу $\lambda_{\text{I},j} \geq \lambda_{\text{I}}^{(i)}$.

Для оценки сходства предписаний на информатизацию $\mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(\text{A})}$ и $\mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(\text{B})}$ разных профессиональных стандартов воспользуемся проективными операторами вида (11). Используя векторы морфологических разложений $\bar{s}_{\text{ПС}}^{(\text{A})}$ и $\bar{s}_{\text{ПС}}^{(\text{B})}$, по аналогии с (14) определяем коэффициент структурной корреляции предписаний $\mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(\text{A})}$ и $\mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(\text{B})}$:

$$\mathbf{K}(\mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(\text{A})}, \mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(\text{B})}) = \frac{\|\Pr(\bar{s}_{\text{ПС}}^{(\text{A})}, \bar{s}_{\text{ПС}}^{(\text{B})})\|}{\|\bar{s}_{\text{ПС}}^{(\text{A})}\| \cdot \|\bar{s}_{\text{ПС}}^{(\text{B})}\|} = \frac{\|r(\bar{s}_{\text{ПС}}^{(\text{A})}, \bar{s}_{\text{ПС}}^{(\text{B})})\|}{\|\bar{s}_{\text{ПС}}^{(\text{A})}\|}. \quad (18)$$

Задавая минимально допустимое значение коэффициента $\mathbf{K}_{\min}(\mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(\text{A})}, \mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(\text{B})})$, определяющее тот уровень близости предписаний $\mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(\text{A})}$ и $\mathbf{S}_{\text{ПС}}^{(\text{B})}$, при котором они считаются тождественными

$S_{ПС}^{(A)} \sim S_{ПС}^{(B)} \Leftrightarrow K(S_{ПС}^{(A)}, S_{ПС}^{(B)}) \geq K_{\min}(S_{ПС}^{(A)}, S_{ПС}^{(B)})$, можно, сопоставляя все пары $S_{ПС}^{(A)}$ и $S_{ПС}^{(B)}$ в пределах $A, B = \overline{1, N}$ при $A \neq B$ осуществить отождествление предписаний профессиональных стандартов на информатизацию для всех N категорий работников учреждения. Процедура отождествления предписаний на информатизацию может быть осуществлена и в пределах отдельных трудовых функций одного и того же профессионального стандарта.

Список литературы

1. Белов В.С. Учебная сертификация инфраструктур информатизации образовательного процесса вуза на основе проективных морфологий // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2012. № 3. С. 42 – 47.
2. Визильтер Ю.В. Обобщенная проективная морфология // Компьютерная оптика. 2008. Т.32, № 4. С.384 – 399.
3. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ (принят ГД России 21.12.2001, ред. от 29.06.2015). 2015. [Электронный ресурс. URL: <http://www.consultant.ru/popular/tkrf/> (дата обращения: 23.07.2015).

ГЕОЛОГИЯ

СЕКЦИЯ №88.

РАЗВИТИЕ ГЕОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2015 ГОД

Январь 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Актуальные вопросы естественных и математических наук в современных условиях развития страны**», г.Санкт-Петербург
Прием статей для публикации: до 1 января 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 февраля 2015г.

Февраль 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Актуальные проблемы естественных и математических наук в России и за рубежом**», г.Новосибирск
Прием статей для публикации: до 1 февраля 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 марта 2015г.

Март 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Актуальные вопросы современных математических и естественных наук**», г.Екатеринбург
Прием статей для публикации: до 1 марта 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 апреля 2015г.

Апрель 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Актуальные проблемы и достижения в естественных и математических науках**», г.Самара
Прием статей для публикации: до 1 апреля 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 мая 2015г.

Май 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Актуальные вопросы и перспективы развития математических и естественных наук**», г.Омск
Прием статей для публикации: до 1 мая 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июня 2015г.

Июнь 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Современные проблемы математических и естественных наук в мире**», г.Казань
Прием статей для публикации: до 1 июня 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июля 2015г.

Июль 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**О вопросах и проблемах современных математических и естественных наук**», г.Челябинск
Прием статей для публикации: до 1 июля 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 августа 2015г.

Август 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Информационные технологии естественных и математических наук**», г.Ростов-на-Дону
Прием статей для публикации: до 1 августа 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 сентября 2015г.

Сентябрь 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Естественные и математические науки в современном мире**», г.Уфа
Прием статей для публикации: до 1 сентября 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 октября 2015г.

Октябрь 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Основные проблемы естественных и математических наук**», г.Волгоград
Прием статей для публикации: до 1 октября 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 ноября 2015г.

Ноябрь 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Естественные и математические науки: вопросы и тенденции развития**», г.**Красноярск**

Прием статей для публикации: до 1 ноября 2015г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 декабря 2015г.

Декабрь 2015г.

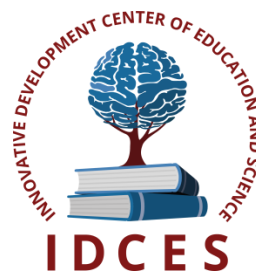
II Международная научно-практическая конференция «**Перспективы развития современных математических и естественных наук**», г.**Воронеж**

Прием статей для публикации: до 1 декабря 2015г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 января 2016г.

С более подробной информацией о международных научно-практических конференциях можно ознакомиться на официальном сайте Инновационного центра развития образования и науки www.izron.ru (раздел «Естественные и математические науки»).

ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ЕСТЕСТВЕННЫХ И МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

Выпуск II

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(10 августа 2015г.)**

**г. Ростов-на-Дону
2015 г.**

Печатается в авторской редакции
Компьютерная верстка авторская

Подписано в печать 11.08.2015.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 6,0.
Тираж 250 экз. Заказ № 272.

Отпечатано по заказу ИЦРОН в ООО «Ареал»
603000, г. Нижний Новгород, ул. Студеная, д. 58