



Современные проблемы науки

*Материалы Российской национальной
научной конференции с международным
участием
(22 декабря 2017)*

Часть I

Благовещенск

Министерство образования и науки Российской Федерации

Амурский государственный университет

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ

*Материалы Российской национальной
научной конференции с международным участием
(22 декабря 2017 г.)*

Часть I

Благовещенск

2017

УДК 378: 001.891

ББК 74.58

С56

Современные проблемы науки. Материалы Российской национальной научной конференции с международным участием (22 декабря 2017 г.). – Часть I. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2017.

В представленных материалах авторами изложены научные, экспериментальные и практические достижения в разрешении современных проблем науки.

Сборник предназначен для ученых, аспирантов, магистрантов, студентов.

Редакционные коллегии

По естественным и техническим наукам:

Плутенко Андрей Долиевич, д-р техн. наук, профессор – председатель;

Еремин Евгений Леонидович, д-р техн. наук, профессор;

Каримова Ирина Сергеевна, канд. пед. наук, доцент;

Савина Наталья Викторовна, д-р техн. наук, профессор;

Стукова Елена Владимировна, д-р физ.-мат. наук, доцент.

По гуманитарным наукам:

Забияко Андрей Павлович, д-р филос. наук, профессор – председатель;

Андросова Светлана Викторовна, д-р филол. наук, доцент;

Забияко Анна Анатольевна, д-р филол. наук, доцент;

Филонов Сергей Владимирович, д-р ист. наук, доцент;

Еремеева Татьяна Сергеевна, канд. пед. наук.

По юридическим и экономическим наукам:

Цепелев Олег Анатольевич, канд. экон. наук, доцент – председатель;

Бутенко Татьяна Павловна, канд. юрид. наук, доцент;

Кононкова Нина Васильевна, канд. ист. наук, доцент.

Якимова Вилена Анатольевна, канд. экон. наук.

ISBN 978-5-93493-309-9

ISBN 978-5-93493-310-5

Секция 1

Математические и естественные науки

УДК 519.25

РЕГРЕССИЯ ДЛЯ ЗАВИСИМОЙ БИНАРНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Н.Н. Двоерядкина

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

dvoer@rambler.ru

Аннотация. В статье рассматривается построение логистической регрессии методом максимального правдоподобия.

Ключевые слова: множественная регрессия, бинарная переменная, предиктор, параметры уравнения регрессии, корреляция.

REGRESSION FOR DEPENDENT BINARY VARIABLE

N.N. Dvoeryadkina

Amur State University, Blagoveshchensk

dvoer@rambler.ru

Abstract. The article considers the construction of logistic regression using the method of maximum likelihood.

Key words: multiple regression, binary variable, pre-announcer, regression parameters, correlation.

Большинство исследований, проводимых в медико-статистических, психолого-педагогических и социально-экономических сферах, сопровождается построением модели парной или множественной регрессии. Очень часто в качестве зависимой переменной в этих моделях выступает бинарная (дихотомическая с двумя альтернативами) переменная. Для подобного вида переменных применение модели множественной регрессии (*multiple regression*), параметры которой оцениваются с помощью метода наименьших квадратов, становится необоснованным.

В этой ситуации описывать взаимосвязь между зависимой бинарной переменной и независимыми предикторами целесообразно с помощью модели логистической регрессии (*logistic regression*), параметры которой обычно оцениваются с помощью метода максимального правдоподобия [1].

Логистическая регрессия представляет собой модель, позволяющую предсказать вероятность появления того или иного события (1).

$$P = \frac{1}{1 + e^{-z}}, \text{ где } z = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n \quad (1)$$

В общем виде значения зависимой переменной P являются непрерывной случайной величиной, имеющей диапазон изменения в отрезке $[0, 1]$. Но логистическую регрессию можно использовать и для бинарной переменной. В этом случае логистическая регрессия используется в качестве классификатора наблюдений. В случае, когда $P < 0,5$, считают, что событие не произошло, при $P \geq 0,5$ – произошло.

Вероятность в логистической модели оценивается по значениям независимых признаков – предикторов, которые не должны обладать свойством мультиколлинеарности. То есть каждый пре-

диктор модели должен, оказывая существенное влияние на бинарную переменную, быть линейно независимым от остальных предикторов. Линейная зависимость между переменными оценивается с помощью корреляционного анализа [2].

Независимые предикторы могут иметь различный характер: быть качественными, с любым количеством альтернатив, или количественными, измеренными в интервальной или ранговой шкале. Отклик на эти переменные, полученный с помощью логистической регрессии, будет меняться в диапазоне [0, 1], а следовательно, удовлетворять логике исследования.

Для графического представления результатов бинарной классификации, полученной с помощью логистической регрессии, используется ROC-кривая (Receiver Operator Characteristic) [3].

Библиографический список

1. Мариничев, А.Н. Применение логистической регрессии при количественном анализе методом последовательных стандартных добавок /А.Н. Мариничев, Т.Е. Морозова, И.Г. Зенкевич // Химические науки. – 2013. – №11. – С. 152.

2. Плутенко, А.Д. Оценка связи между качественными компонентами учебного процесса по дисциплине «Физическая культура» в вузе / А.Д.Плутенко, А.В. Лейфа, Т.А. Юрьева // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2017. – №1. – С. 74.

3. Гришкина, Т.Е. Использование ROC-кривых в психолого-педагогических исследованиях /Т.Е. Гришкина, Н.Н. Двоерядкина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 5-4 (47). – С. 40.

УДК 538.975

АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА МОНТЕ-КАРЛО ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПЛАВЛЕНИЯ ТОНКОЙ ПЛЕНКИ МАТЕРИАЛА НА ПОДЛОЖКЕ В ЖИДКОСТИ

В.Л. Дубов, А.Ю. Сетейкин, Д.В. Фомин

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

7dubov7@mail.ru

Аннотация. В статье обсуждаются аспекты применения метода Монте-Карло для расчета температурного поля в двухслойной структуре в жидкости.

Ключевые слова: математическое моделирование, метод Монте-Карло, температурное поле.

ASPECTS OF MONTE-CARLO METHOD FOR MODELING MELTING PROCESS OF THIN FILM ON SUBSTRATE IN LIQUID

V.L. Dubov, A.Yu. Seteikin, D.V. Fomin

Amur State University, Blagoveshchensk

7dubov7@mail.ru

Abstract. Aspects of the application of the Monte Carlo method for calculating the temperature field in a two-layer structure in a liquid are discussed in this paper.

Key words: mathematical modeling, Monte-Carlo method, temperature field.

В настоящее время метод Монте-Карло широко применяется для решения различных задач, так как имеет ряд преимуществ по сравнению с другими численными методами [1, 2]. Этот метод

позволяет быстрее рассчитывать нестационарное трехмерное температурное поле в различных многослойных материалах, погруженных в жидкости, по сравнению, к примеру, конечно-разностным методом или методом конечных элементов [2]. Однако в данном случае следует учитывать несколько аспектов.

Нестационарное уравнение теплопроводности можно записать следующим образом [3]:

$$T(x, y, z, t) = \iiint_{000}^{111} T(r, \omega, \varphi, t - \tau) dF dG dH^3, \quad (1)$$

где $F = \frac{\omega}{2\pi}$, $G = \frac{1}{2}(1 - \cos\varphi)$, $H^3 = 1 + 2\sum_{k=1}^{\infty} (-1)^k e^{-\lambda_k^2 \pi^2 \chi \tau / r^2}$, ω, φ, r – сферические координаты; λ_k – корни функции Бесселя; χ – температуропроводность; τ – характерное время.

Данное уравнение для случая многослойных материалов, находящихся во внешней среде, не имеет аналитического решения, но может быть решено в каждом конкретном случае численными методами, например, за счет одной из модификаций метода Монте-Карло – «блуждания по сферам». Из начальной точки оно происходит путем задания случайного значения координат и времени шага, при этом необходимо учитывать, что углы могут задаваться произвольно, а радиус-вектор и время шага следует ограничивать с помощью критерия Фурье. Результирующее значение температуры в точке в определенный момент времени, с учетом внутренних объемных источников, будет находиться по формуле:

$$T(x, y, z, t) = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N T_w(j) + \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \left(\sum_{i=0}^{m_j-1} \frac{Q(x, y, z, t) \cdot r_{ij}^3}{6\lambda} \right), \quad (2)$$

где $T_w(j)$ – конечная температура j -го блуждания; N – количество блужданий; $Q(x, y, z, t)$ – функция объемных источников тепловыделения; λ – коэффициент теплопроводности; r_{ij} – радиус-вектор i -го шага j -го.

Для полного решения задачи по нахождению температурного поля также необходимо учитывать граничные коэффициенты как для внешних, так и для внутренних границ. Существует несколько граничных условий при решении задач теплопроводности. Однако мы рассмотрим только существенные для расчета температурного поля в многослойных материалах при нагревании и плавлении: вторую и третью краевые задачи и теплопроводность на границе двух материалов, в том виде, в котором их применяют в методе Монте-Карло.

Для второй краевой задачи наиболее общая формула теплопередачи на границе имеет вид:

$$\frac{\partial T}{\partial n} = -\frac{q}{\lambda}, \quad (3)$$

где q – плотность теплового потока; n – вектор-нормаль к границе. Разлагая производную в ряд Тейлора и удерживая члены до второго порядка, имеем [3]:

$$T_w = T_{\Delta n} + \left(\frac{q}{\lambda}\right) \Delta n + \left(\frac{q}{2\lambda}\right) \Delta n^2. \quad (4)$$

Последнее слагаемое учитывает наличие объемного источника тепловыделения. Данная формула применяется для вычисления конечной температуры блуждания, когда случайное блуждание выходит к границе второго рода.

Для граничного условия третьего рода применительно к методу Монте-Карло имеем [3]:

$$T_w = \frac{1}{1+k(\frac{\Delta n}{\lambda})} T_{\Delta n} + \frac{k}{1+k(\frac{\Delta n}{\lambda})} T_k + \frac{Q(\frac{\Delta n}{\lambda})}{1+k(\frac{\Delta n}{\lambda})}, \quad (5)$$

где k – коэффициент теплопередачи между материалом и средой. Первые два слагаемых определяют вероятности отражения и поглощения случайного блуждания, а третье слагаемое – случай поглощения на границе.

Для границы двух материалов также следует учитывать возможность отражения и прохождения их границы. Так, вероятность прохождения равна $\frac{\lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}$, а отражения – $\frac{\lambda_1}{\lambda_1 + \lambda_2}$.

Для моделирования процесса плавления все указанные выше формулы переписываются в энтальпийной форме [2]. В результате можно построить алгоритм нахождения температурного поля в образце, представляющем тонкую пленку материала на толстой подложке, находящейся во внешней среде – жидкости и имеющей внутренние объемные источники тепла:

1. При нагреве до температуры кипения для каждой точки температура находится по формуле (2), при этом учитываются вероятности прохождения и отражения случайных блужданий через границы двух материалов и материал/среда.

2. После температуры закипания применяется граничное условие по формуле (5).

3. После достижения температуры плавления на границе пленка / внешняя среда используется граничное условие, представляющее из себя комбинацию формул (4) и (5), причем тепловой поток в формуле (4) – это поток испаряющихся атомов пленки.

С помощью данного алгоритма планируется провести расчет температурного поля тонкой пленки индия на кадмий-теллуровой подложке, находящейся в жидкости, при воздействии наносекундного лазерного излучения.

Библиографический список

1. Сипин, А.С. Бессеточные методы Монте-Карло решения краевых задач для уравнений в частных производных: Автореф. дис. ... д-ра физ.-мат. наук. – СПб., 2016. – С. 32.
2. Соболев, И.М. Численные методы Монте-Карло. – М.: Гл. ред. физ.-мат. наук изд-ва «Наука», 1973. – С. 312.
3. Кузнецов, В.Ф. Решение задач теплопроводности методом Монте-Карло. – М.: Институт атомной энергии им. И. В. Курчатова, 1973. – С. 20.
4. Орлов, М.Е. Теоретические основы теплотехники. Тепломассообмен. – Ульяновск: УлГТУ, 2013. – 204 с.

УДК 538.975

ВОЗМОЖНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ФЭП НА ОСНОВЕ P-BASi₂/N-SI

В.Л. Дубов, Д.В. Фомин

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

7dubov7@mail.ru

***Аннотация.** В статье дается обоснование возможности формирования фотоэлектрических преобразователей на основе BaSi₂.*

***Ключевые слова:** силициды металла, дисилицид бария, тонкие пленки, фотоэлектрические преобразователи.*

THE POSSIBILITY OF FORMATION OF EFFECTIVE FEC BASED ON P-BASi₂/N-SI

V.L. Dubov, D.V. Fomin

Amur State University, Blagoveshchensk

7dubov7@mail.ru

***Abstract:** The article gives a substantiation of the possibility of forming photoelectric converters based on BaSi₂.*

***Key words:** metal silicides, barium disilicide, thin films, photoelectric drivers.*

Исследование материалов для фотоэлектрических преобразователей с КПД бóльшим, чем у существующих промышленных, выпускаемых на основе кремния, в настоящее время, представляет

большой интерес [1], так как альтернативные источники электроэнергии в ближайшем будущем будут иметь основное значение для производства.

Одним из возможных материалов для фотоэлектрических преобразователей могут стать тонкие пленки дисилицида бария на кремнии [2, 3, 4] в связи с большим КПД и низкой себестоимостью по сравнению гетероструктурами на основе арсенида галлия.

Однако при формировании дисилицида бария существует несколько значимых сложностей: чистый дисилицид бария обладает низкой концентрацией носителей заряда [5], подвержен коррозии при взаимодействии с атмосферой при неправильной технологии производства и трудоемок при формировании молекулярно-лучевой эпитаксии.

Решением первой проблемы является увеличение концентрации различных примесей в пленках дисилицида бария [6]. Имеется множество исследований образцов, сформированных методом молекулярно-лучевой эпитаксии и основанных на структурах дисилицида бария с различными примесями, выращенных на низкоомной подложке и обладающих достаточно высоким КПД (9-10%) [3, 4].

При формировании дисилицида бария авторами использовались методы реактивной и твердофазной эпитаксии и их комбинации для получения беспримесной гетероструктуры на основе BaSi_2/Si [7, 8] как возможной альтернативы более затратным методам. Но для увеличения КПД формируемых пленок следует использовать одну из примесей, предложенных в работах [3, 4], которая показала наиболее сильное влияние на необходимые фотоэлектрические свойства сформированных ФЭП.

В настоящий момент авторами ведутся работы по получению гетероструктуры дисилицида бария с примесью бора на более низкоомной подложке кремния с целью увеличения концентрации и подвижности зарядов. КПД данной гетероструктуры может, как минимум, сравняться с [3, 4], но по методу формирования будут дешевле.

Библиографический список

1. Ефимов, В.П. // ФИП. – 2010. – Т. 8, № 2. – С. 100-115.
2. Migas, D.B., Shaposhnikov, V.L., Borisenko, V.E. // Phys. Stat. Sol. (b). – 2007. – Vol. 7. – P. 2611-2618.
3. Daichi, Tsukahara, Suguru, Yachi, Hiroki, Takeuchi, Ryota, Takabe, Weijie, Du, Masakazu, Baba, Yunpeng, Li, Kaoru, Toko, Noritaka, Usami, Takashi, Suemasu // Appl. Phys. Lett. – 2016. – № 108. – P. 152101.
4. Suguru, Yachi, Ryota, Takabe, Hiroki, Takeuchi, Kaoru, Toko, Takashi, Suemasu // Appl. Phys. Lett. – 2016. – № 109. – P. 072103.
5. Morita, K., Inomata, Y., Suemasu, T. // Thin Solid Films. – 2006. – № 508. – P. 363-366.
6. Ajmal, Khan M., Saito, T., Nakamura, K., Baba, M., Du, W., Toh, K., Toko, K., Suemasu, T. // Thin Solid Films. – 2012. – № 522. – P. 95-99.
7. Дубов, В.Л., Фомин, Д.В., Галкин Н.Г. Твердофазный рост и структура пленок дисилицида бария на Si (111) // Вестник Самарского гос. аэрокосмического ун-та. – 2016. – Т. 15, № 2. – С. 114-121.
8. Fomin, D.V., Dubov, V.L., Galkin, K.N., Goroshko, D.L., Maslov, A.M., Galkin, N.G., Batalov, R.I., Shustov, V.A. Formation, structure and optical properties of nanocrystalline BaSi_2 films on Si substrates // Solid State Phenomena. – 2016. – Vol. 245. – P. 42-48.

МОДЕЛИРОВАНИЕ УГЛЕРОДНОЙ НАНОТРУБКИ СО СТРУКТУРОЙ ТИПА «ЗИГЗАГ»

И.Е. Еремин, Е.А. Подолько, Т.В. Халецкая

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

marinecops@mail.ru

Аннотация. Для представления пространственного расположения атомов в нанотрубке была задана углеродная нанотрубка как набор идентичных колец, на которых находятся атомы углерода, а также осуществлен расчет атомного каркаса углеродной нанотрубки типа «зигзаг». Разработанные модели и предлагаемый алгоритм дают возможность смоделировать геометрическую структуру ахиральной нанотрубки произвольной конфигурации.

Ключевые слова: углеродная нанотрубка, ахиральность, нанотрубка типа «зигзаг».

THE MODELING OF CARBON NANOTUBES IN THE FORM OF «ZIGZAG»

I.E. Eremin, E.A. Podolko, T.V. Khaletskaya

Amur State University, Blagoveshchensk

marinecops@mail.ru

Abstract. To represent the spatial arrangement of atoms in a nanotube, a carbon nanotube was defined as a set of identical rings on which carbon atoms are located, and a calculation of the atomic frame of a carbon zigzag type nanotube was implemented. The developed models and the proposed algorithm make it possible to model the geometric structure of achiral nanotube of arbitrary configuration.

Key words: carbon nanotube, achirality, zigzag type nanotube.

Достижения в разработке и изготовлении наноструктур различного назначения в наибольшей степени определяются уровнем развития технологий, которые позволяют с атомной точностью получать наноструктуры необходимой конфигурации и размерности. С каждым годом разрабатываются всё новые программные средства для создания моделей наноструктур и их изучения. Именно поэтому на сегодняшний день активно ведутся разнообразные теоретические работы в области описания и моделирования строения и различных свойств наноструктур.

Целью работы является разработка алгоритмов визуализации трехмерной модели строения ахиральных углеродных нанотрубок на примере нанотрубки типа «зигзаг».

Нанотрубка представляет собой протяженную структуру диаметром от одного до нескольких десятков нанометров. Один из наиболее распространенных видов нанотрубок – углеродные нанотрубки.

Углеродные нанотрубки – это гексагональные графитовые сетки, свернутые в цилиндрические поверхности (без швов).

Взаимная ориентация гексагональной сетки графита и продольной оси нанотрубки определяет важную структурную характеристику – хиральность. Хиральность нанотрубок обозначается набором символов (n, m) , указывающих координаты шестиугольника, который в результате сворачивания плоскости должен совпадать с шестиугольником, находящимся в начале координат.

По значению (n, m) различают прямые (ахиральные) нанотрубки $(n, 0)$ и (n, n) , в которых углеродные шестиугольники ориентированы соответственно параллельно и перпендикулярно оси цилиндра. По внешнему виду поперечного среза нанотрубки $(n, 0)$ называют нанотрубками типа «зигзаг», или зигзагообразные (рис. 1 а), а нанотрубки (n, n) – нанотрубками типа «кресло», или «зубчатые» (рис. 1 б).

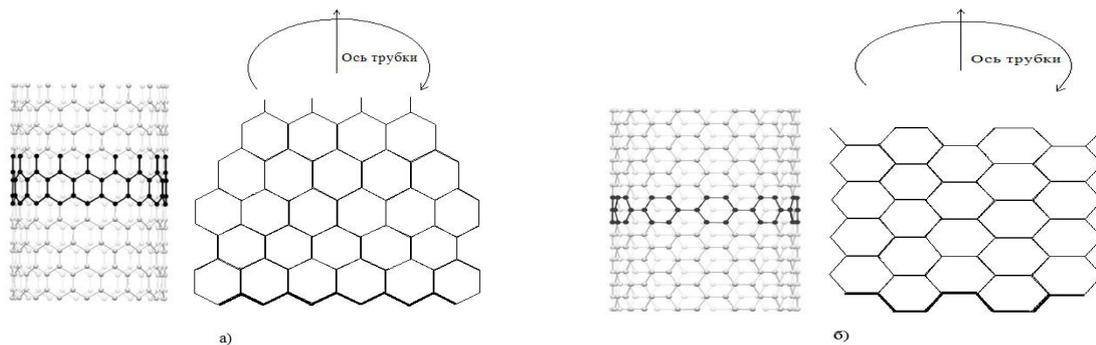


Рис. 1. Типы структуры углеродных нанотрубок: а) типа «зигзаг»; б) типа «кресло».

Для представления пространственного расположения атомов в нанотрубке зададим углеродную нанотрубку как набор идентичных колец, на которых находятся атомы углерода. При построении графической модели нанотрубки необходимо вводить начальные параметры, к которым относятся:

$d_0=0,142$ нм – наименьшее расстояние между соседними атомами углерода в графитовой плоскости;

n – количество ячеек в кольце;

R – радиус цилиндра нанотрубки

$$R = \frac{\sqrt{3}d_0}{2 \sin \frac{\pi}{n}}; s - \text{количество слоев.}$$

Координаты вершин 1 и 2 шестиугольников (рис. 2), расположенных на верхнем кольце, рассчитываются в цикле по формулам:

$$x_i = R \cdot \cos\left(\frac{\pi}{n}\right); y_i = R \cdot \sin\left(\frac{\pi}{n}\right)$$

$$z_i = d,$$

где $0 \leq d \leq 3d_0$; s изменяется с шагом $3d_0$.

Второе кольцо смещено относительно первого по оси Z на расстояние, равное $z_{i+1} = d + d_0/2$, а по осям X и Y – на угол $\beta = \pi/n$. Тогда для перемещенных координат узлов 3 и 4, расположенных на втором кольце, определим смещение по формулам:

$$x_{i+1} = R \cdot \cos((\pi/n) \cdot (i-1) + \beta);$$

$$y_{i+1} = R \cdot \sin((\pi/n) \cdot (i-1) + \beta),$$

где i – номер атома, $i=1..2n+1$ с шагом 2.

Точки 3' и 4' удалены на расстояние, равное длине химической связи от, точек 3 и 4. Точки 3', 1', 4' являются зеркальным отражением точек 3, 1, 4. На следующем шаге в цикле соединяем точки линиями.

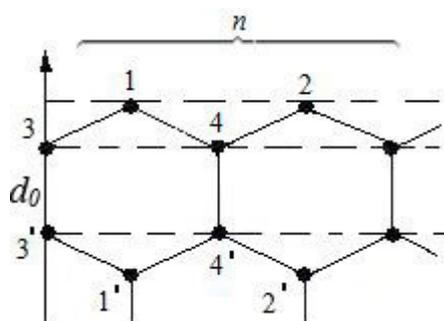


Рис. 2. Схема углеродной нанотрубки с зигзагообразной структурой.

Разработанный алгоритм расчета ахиральных углеродных нанотрубок типа «зигзаг» позволяет с единых позиций визуализировать данные структуры с целью прогнозировать свойства наноструктур. Разрабатываемый программный продукт может оказаться полезным для разработчиков углеродных материалов.

Библиографический список

1. Готлиб, И.Б. Молекулярно-динамическое моделирование наноструктур бромида серебра в однослойных углеродных нанотрубках // Физика твердого тела. – 2011. – Т. 53, вып. 11. – С. 2256–2264.
2. Карнет, Ю.Н. Компьютерное моделирование механических свойств углеродных наноструктур // Изв. РАН МТТ. – 2010. – № 4. – С. 121-137.
3. Назаренко, Н.В. Программная визуализация углеродных наноструктур / Н.В. Назаренко, И.Е. Еремин // Образовательная среда вуза: ресурсы, технологии: материалы региональной науч.-практ. конф. с межрегиональным и международным участием. – Благовещенск: БГПУ, 2012. – С. 66-67.

УДК 537.226

ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ СЕГНЕТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАНОКОМПОЗИТОВ

О.В. Ефимова, Е.В. Стукова, И.А. Голубева

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

xefimova@gmail.com

Аннотация. В статье кратко рассмотрены основные диэлектрические характеристики нанопористых матриц с сегнетоэлектрическим компонентом.

Ключевые слова: сегнетоэлектрик, нанокompозит, наноэлектроника, диэлектрическая проницаемость, фазовый переход.

PROSPECTS FOR RESEARCH AND APPLICATIONS FERROELECTRIC NANOCOMPOSITES

O.V. Efimova, E.V. Stukova, I.A. Golubeva

Amur State University, Blagoveshchensk

xefimova@gmail.com

Abstract. In this paper, we briefly discuss the basic dielectric characteristics of nanoporous matrices with a ferroelectric component.

Key words: ferroelectric, nanocomposite, nanoelectronics, dielectric constant, phase transition.

В настоящее время в связи с переходом от микро- к наноэлектронике, сопровождающемся миниатюризацией устройств, особое значение приобретает проблема получения новых наноматериалов, обладающих такими физическими свойствами как гигантская диэлектрическая проницаемость, большая нелинейность и т.д. Перспективными для таких применений становятся гетероструктуры на основе наноразмерных матриц с сегнетоэлектрическим компонентом – нанокompозиты. Такие структуры используют при изготовлении ячеек энергонезависимой памяти, для пироприемников, датчиков для определения влажности [1]. На физические свойства нанокompозитов оказывают влияние размерные эффекты, геометрия сетки пор, взаимодействие частиц включений со стенками матрицы и между собой. Все эти факторы приводят к тому, что характеристики нанокompозитов могут существенно отличаться как от характеристик объемных материалов, так и изолированных наночастиц.

В связи с этим актуальными являются научные исследования, направленные на решение проблемы, заключающейся в установлении зависимости свойств неоднородных сегнетоэлектрических материалов от распределения поляризации, взаимодействия наночастиц между собой и с нанопористой матрицей, наличия проводимости и размерных эффектов.

Особенности свойств сегнетоэлектриков в условиях ограниченной геометрии изучены мало. Больше всего работ посвящено изучению свойств сегнетоэлектриков, легко растворимых в воде и имеющих низкие температуры плавления. В качестве матриц часто используются пористые оксид алюминия, кремний, стекло, опал.

Для сегнетоэлектрических частиц в нанопорах наблюдалось смещение температуры фазового перехода относительно температуры Кюри объемных сегнетоэлектриков как в область более высоких [2, 3], так и более низких [4] температур. Изменение температуры фазового перехода может быть обусловлено размером пор [5], наличием химических взаимодействий частиц со стенками матрицы [6]. Авторы [3] показали, что температура фазового перехода одного сегнетоэлектрика, внедренного в одну и ту же матрицу, может повышаться или понижаться. Это объясняется тем, что на смещение температуры фазовых переходов в ограниченной геометрии оказывают существенное влияние не только размеры и геометрия пор, но и взаимодействие с подложкой, степень заполнения пор и упорядочения частиц в порах [3]. Для сегнетоэлектрических нанокompозитов характерно увеличение проводимости и диэлектрической проницаемости по сравнению с объемным материалом и значительная дисперсия ϵ' . Так, в работах, посвященных исследованию нитрита натрия в нанопористых матрицах, был обнаружен гигантский рост диэлектрической проницаемости в области температуры фазового перехода в объемных образцах [7], а также увеличение проводимости с ростом температуры [8 и ссылки к ней]. Это обусловлено сосуществованием в наночастицах двух фаз: кристаллической со свойствами, присущими объемному нитриту натрия, и расплавленной с наличием ионов натрия высокой подвижности, ответственной за рост электропроводимости [8].

Таким образом, в поведении сегнетоэлектриков в условиях ограниченной геометрии можно выделить общие закономерности: увеличение диэлектрической проницаемости и проводимости по сравнению с объемным сегнетоэлектриком вследствие наличия в нанокompозитах большой доли поверхностных подвижных ионов; возрастание дисперсии диэлектрической проницаемости, обусловленной миграционной поляризацией Максвелла – Вагнера. Температура фазового перехода в нанокompозитах может изменяться или оставаться неизменной, как показано в работе [9]. На изменение температуры влияет множество факторов – таких как размер и геометрия сетки пор, наличие химических взаимодействий частиц со стенками матрицы, взаимодействие частиц с подложкой, степень заполнения пор и упорядочения частиц в порах, направление векторов спонтанной поляризации. Для уточнения, расширения и систематизации имеющейся научной информации о сегнетоэлектрических нанокompозитах необходимы дальнейшие исследования, результаты которых будут способствовать созданию материалов с электрически управляемыми характеристиками путем изменения размеров и геометрии сетки пор матрицы, что является очень перспективным в плане применений в нанoeлектронике.

Библиографический список

1. Ferroelectrics – Material Aspects / Edited by Mickaël Lallart. – Publisher: InTech, 2011. – 518 p. – Access via <http://www.intechopen.com/books/ferroelectrics-material-aspects>.
2. Влияние ограниченной геометрии на линейные и нелинейные диэлектрические свойства триглицинсульфата вблизи фазового перехода / С.В. Барышников, Е.В. Чарная, Ю.А. Шацкая, А.Ю. Милинский, М.И. Самойлович, D. Michel, C. Tien // Физика твердого тела. – 2011. – Т. 53, вып. 6. – С. 1146-1149.
3. Барышников, С.В. Фазовые переходы в KNO_3 , введенном в поры регулярной наноразмерной пленки МСМ-41 / С.В. Барышников, Е.В. Чарная, А.Ю. Милинский, Ю.В. Патрушев // Физика твердого тела. – 2013. – Т. 55, №. 12. – С. 2439-2443.
4. Барышников, С.В. Диэлектрические свойства нанопористой матрицы МСМ-41, заполненной сегнетоэлектриком $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ / С.В. Барышников, Е.В. Чарная, А.Ю. Милинский, А.Ю. Гойхман, С. Tien, M.K. Lee, L.J. Chang // Физика твердого тела. – 2013. – Т. 55, вып. 5. – С. 987-990.
5. Cizman A. Size effects in KDP-porous glass ferroelectric nanocomposites, Phase Transitions / A. Cizman, T. Marcinişzyn, E. Rysiakiewicz-Pasek, A. Sieradzki, T.V. Antropova, R. Poprawski // A Multinational Journal. – 2013. – V. 86, № 9. – P. 910-916.

6. Поправко, Н.Г. ИК-спектроскопия сегнетоэлектрических композитов / Н.Г. Поправко, А.С. Сидоркин, С.Д. Миловинова, О.В. Рогазинская // Физика твердого тела. – 2015. – Т. 57, № 3. – С. 510-514.
7. Pan'kova S.V., Poborchii V.V., Solov'ev V.G. The giant dielectric constant of opal containing sodium nitrate nanoparticles // Journal of Physics: Condensed Matter. – 1996. – V. 8, № 12. – P. L203.
8. Горчаков, А.Г. ЯМР-исследования нанопористых матриц, заполненных нитритом натрия, при вращении под магическим углом / А.Г. Горчаков, П.С. Седых, Е.В. Чарная, С.В. Барышников, ChengTien, D. Michel // Физика твердого тела. – 2009, Т. 51, №.10. – С. 2028-2032, 37.
9. Baryshnikov, S.V. Dielectric studies of ferroelectric NH_4HSO_4 nanoparticles embedded into porous matrices / S.V. Baryshnikov, A.Yu. Milinskiy, E.V. Charnaya, A.S. Bugaev, M.I. Samoylovich // Ferroelectrics. – 2016. – V. 493. – P. 85–92.

УДК 539.1.05

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ИСТОЧНИКА ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ
С ПРИБЛИЖЕННЫМ К УСЛОВИЯМ ОКОЛОЗЕМНОЙ ОРБИТЫ СПЕКТРОМ
В СРЕДЕ GEANT4**

А.Н. Житенёв

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

idot@list.ru

***Аннотация.** В работе проведен анализ среды GEANT4 (GEometry ANd Traking) моделирования взаимодействия ионизирующего излучения с веществом. Разработан метод моделирования спектра частиц.*

***Ключевые слова:** компьютерное моделирование, взаимодействие, энергия частиц, генератор случайных чисел, метод Монте-Карло, равномерное распределение.*

**SIMULATION OF THE SOURCE OF IONIZING RADIATION WITH APPROXIMATED
TO THE CONDITIONS OF THE EARLY ORBIT SPECTRUM IN THE GEANT4**

A.N Zhitenev

Amur State University, Blagoveshchensk

idot@list.ru

***Abstract.** The analysis of the environment GEANT4 (GEometry ANd Traking) for modeling the interaction of ionizing radiation with matter is carried out in the work. A method for modeling the particle spectrum has been developed.*

***Key words:** computer simulation, interaction, particle energy, random number generator, Monte-Carlo method, even distribution.*

Космические аппараты на околоземной орбите подвержены воздействию спектра ионизирующего излучения (различные значения энергий и типов частиц). Поэтому еще на этапе конструирования аппарата необходимо иметь данные о том, как материалы, используемые в конструкции, будут взаимодействовать с поражающими факторами околоземной орбиты. Численное моделирование требует наименьших затрат относительно всех других методов, в то время как данные, получаемые с помощью современных методов моделирования, обладают достаточной точностью для предварительной оценки характеристик изучаемых материалов.

Большая часть существующих инструментов моделирования не позволяет моделировать протяженные источники излучения с распределенным значением энергии. Поэтому выбор был сделан в

пользу инструмента моделирования GEANT4, предоставляющего значительную свободу в конструировании источников излучения.

На данный момент ведется разработка программного комплекса, основанного на GEANT4, моделирующего приближенный к реальному источник ионизирующего излучения. Реализованы следующие аспекты: протяженный источник, источник частиц переменного состава. Для генерации случайных чисел был использован инструмент HEPRandom из библиотеки CLHEP (Class Library for High Energy Physics).

Моделирование распределения энергий частиц осложняется отсутствием инструмента для генерации случайных чисел с нетривиальным распределением вероятности. В то же время нетривиальное распределение может быть отображено на тривиальное, в качестве которого (ввиду простоты) выбрано равномерное распределение в интервале $[0;1]$. Отображение происходит следующим образом: исходное распределение $F(x)$ разбивается на n участков, по которым берется численный интеграл по методу трапеций.

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{F(x_i) + F(x_{i-1})}{2} (x_i - x_{i-1}).$$

Полученный интеграл нормируется на единицу:

$$\frac{1}{S} \left(\sum_{i=1}^n \frac{F(x_i) + F(x_{i-1})}{2} (x_i - x_{i-1}) \right) = 1.$$

Таким образом, мы получаем плотность вероятности для распределения энергии частицы и набор вероятностей попадания энергии частицы в интервал $x_{i-1}; x_i$. Далее производится отображение полученного распределения на равномерное в интервале $[0;1]$:

$$\frac{F(x_i) + F(x_{i-1})}{2} (x_i - x_{i-1}) = (X_i - X_{i-1}),$$

где $X_{i-1}; X_i$ - интервал равномерного распределения, соответствующий интервалу $x_{i-1}; x_i$ в исходном распределении. X_i можно определить следующим образом:

$$X_i = \sum_{k=1}^i \frac{F(x_k) + F(x_{k-1})}{2} (x_k - x_{k-1}).$$

Рассчитанные в данном процессе интервалы позволяют, используя тривиальное равномерное распределение, получить спектр энергий, приближенно соответствующий заданному. Работа над окончательной версией данного метода пока что не завершена.

Таким образом, в данной работе разработан принцип моделирования спектра частиц при помощи равномерного распределения. Консолидация этого принципа с уже разработанными протяженным источником и источником частиц переменного состава приведет к созданию источника, максимально приближенного к параметрам излучения на околоземной орбите.

Библиографический список

1. Tang, S. Geant4 Simulations of Gamma-Ray Emission from Accelerated Particles in Solar Flares / S. Tang and D.M. Smith // The Astrophysical Journal, 721. – P. 1174-1183.
2. Ozaki, M. The Monte Carlo Simulation Framework of the Astro-H X-Ray Observatory / M. Ozaki, et al // SPIE 2010 proceedings.
3. Agostinelli, S. Geant4 – a simulation toolkit / S. Agostinelli et al. // Nucl. Instr. Meth. – 2003. – A506. – P. 250-303.

**АНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНОГО УРАВНЕНИЯ
КОРТЕВЕГА – ДЕ ФРИЗА**

А.А. Загрузин, Т.В. Труфанова

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

tvtr@mail.ru

***Аннотация.** Преобразуется уравнение Кортевега – де Фриза. Интегрируется модифицированное уравнение в явном виде, показано, что его решение имеет вид уединенной волны. Построен график полученного решения.*

***Ключевые слова:** волновые процессы, уравнение Кортевега – де Фриза, уединенная волна, или солитон.*

**ANALYTICAL METHOD OF THE SOLUTION OF THE NONLINEAR EQUATION
OF KORTEVEGA – DE FRIEZE**

A.A. Zagruzin, T.V. Trufanova

Amur State University, Blagoveshchensk

tvtr@mail.ru

***Abstract.** The equation of Kortevaga – de Frieze will be transformed. The modified equation in an explicit form is integrated, it is shown that his decision has an appearance of a lonely wave. The schedule of the received decision is constructed.*

***Key words:** wave processes, equation of Kortevaga – de Frieze, lonely wave or soliton.*

Теория нелинейных волновых процессов, рассматривающая взаимодействие волн различной природы, является актуальным направлением математической физики. При помощи таких процессов происходит передача энергии и информации [1-3].

Путем простых масштабных преобразований координаты, времени или искомой функции можно записать уравнение Кортевега – де Фриза в виде

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \sigma u \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial^3 u}{\partial x^3} = 0. \quad (1)$$

В литературе используются различные нормировки, отвечающие значениям $\sigma=1$, $\sigma=6$ и $\sigma=-6$.

Возьмем значение $\sigma=-6$ и решим аналог уравнения Кортевега – де Фриза. Запишем уравнение в виде

$$\frac{\partial u}{\partial t} - 6u \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial^3 u}{\partial x^3} = 0. \quad (2)$$

Произведем замену переменного $\xi = x - vt$ и преобразуем уравнение (2) в уравнение функции $u = u(\xi)$

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial x} &= \frac{du}{d\xi}; & \frac{\partial u}{\partial t} &= -v \frac{du}{d\xi}; & \frac{\partial^3 u}{\partial x^3} &= \frac{d^3 u}{d\xi^3}; \\ -v \frac{du}{d\xi} - 6u \frac{du}{d\xi} + \frac{d^3 u}{d\xi^3} &= 0, \end{aligned} \quad (3)$$

где $v = const$.

Интегрируя последнее выражение, получаем

$$-vu - 3u^2 + \frac{d^2u}{d\xi^2} = a, \quad (4)$$

где $a = \text{const}$. Умножим уравнение (4) на $du/d\xi$:

$$-vu \frac{du}{d\xi} - 3u^2 \frac{du}{d\xi} + \frac{du}{d\xi} \frac{d^2u}{d\xi^2} = a \frac{du}{d\xi};$$

интегрируем полученное соотношение

$$-\frac{v}{2}u^2 - u^3 + \frac{1}{2}\left(\frac{du}{d\xi}\right)^2 = au + b, \quad b = \text{const}. \quad (5)$$

Отсюда

$$\left(\frac{du}{d\xi}\right)^2 = 2u^3 + vu^2 + 2au + 2b.$$

Полагая $a = b = 0$, найдем

$$\frac{du}{d\xi} = \sqrt{2u^3 + vu^2},$$

Следовательно:

$$\frac{d\xi}{du} = \frac{1}{\sqrt{u^2(2u+v)}} = \frac{1}{u\sqrt{2u+v}}.$$

Отсюда $\xi = \int \frac{du}{u\sqrt{2u+v}}$. Интегрируя, получаем

$$\xi = -\frac{2}{\sqrt{v}} \text{Arth} \left(\sqrt{1 + \frac{2}{v}u} \right). \quad (6)$$

Тогда

$$u(\xi) = -\frac{v}{2} \left(1 - \text{th}^2 \left(\frac{\sqrt{v}}{2} \xi \right) \right); \quad u(x, t) = -\frac{v}{2} + \frac{v}{2} \text{th}^2 \left(\frac{\sqrt{v}}{2} (x - vt) \right). \quad (7)$$

Решение (7) уравнения (2) называют уединенной волной, или солитоном. Профиль уединенной волны изображен на рис. 1.

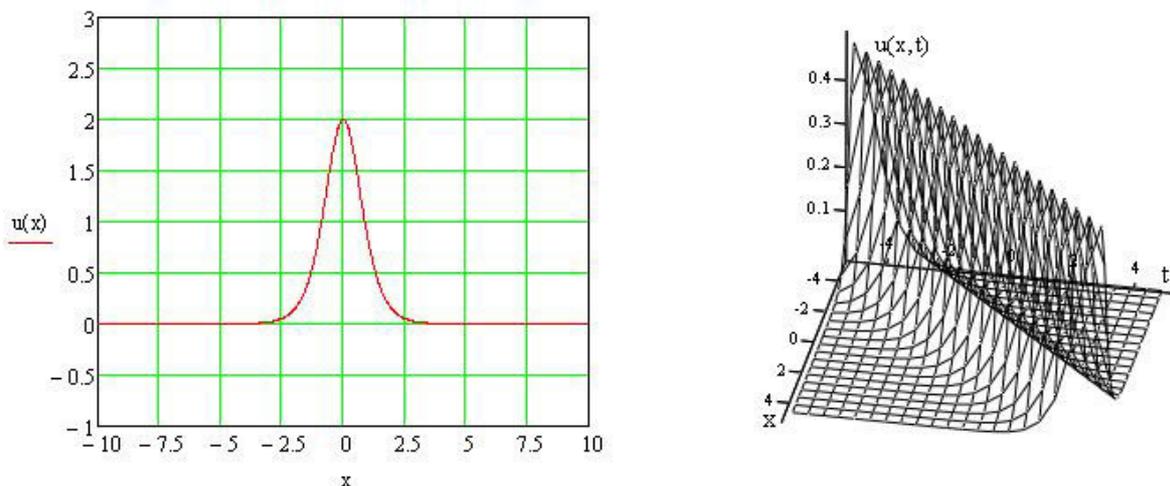


Рис. 1. Профиль уединенной волны (солитон).

Такое решение нелинейных уравнений устойчиво по отношению к изменению формы и используется во многих задачах гидродинамики, квантовой теории поля, физики плазмы и твердого тела.

Библиографический список

1. Кудряшов, Н.А. Методы нелинейной математической физики. – М.: Интеллект, 2010. – 368 с.
2. Мартинсон, Л.К. Дифференциальные уравнения математической физики / Л.К. Мартинсон, Ю.И. Малов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2002. – 368 с.
3. Рыскин, Н.М. Нелинейные волны. Серия: «Синергетика. От прошлого к будущему» / Н.М. Рыскин, Д.И. Трубецков, – М.: URSS, 2017. – 312 с.

УДК 336.581

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ НЕХВАТКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

В.М. Заернюк

Московский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе

zvm4651@mail.ru

***Аннотация.** Статья посвящена способам решения проблемы привлечения финансирования российскими предприятиями горнодобывающей сферы. В работе названы альтернативные схемы финансирования горных компаний, определены основные источники привлечения финансовых ресурсов, выявлены сложности, с которыми сталкиваются предприятия горнодобывающей сферы в части доступа к капиталу. Предложены варианты решения проблемы нехватки финансирования, основанные на необходимости применения гибкого стратегического подхода.*

***Ключевые слова:** горные предприятия, доступ к капиталу, финансирование, инвестиции.*

WAYS TO SOLVE THE PROBLEM OF FINANCING NEEDLESS IN THE MINING INDUSTRY

V.M. Zaernyuk

Moscow State Geological Prospecting University named after Sergo Ordzhonikidze

zvm4651@mail.ru

***Abstract.** The article is devoted to ways of solving the problem of attracting financing by Russian mining enterprises. In the paper, alternative financing schemes for mining companies are named, the main sources of financial resources are identified, and the difficulties faced by mining enterprises in terms of access to capital are identified. Options for addressing the lack of funding are suggested, based on the need for a flexible strategic approach.*

***Key words:** mining enterprises, access to capital, financing, investments.*

Актуальность выбранного для теоретического и эмпирического исследования вопроса связана с возросшими требованиями к доступу капитала для развития предприятий горнодобывающей сферы. В условиях отраслевого спада горнодобывающим компаниям становится все сложнее привлекать финансирование. Если крупные производители могут поправить свое финансовое положение за счет продажи активов и сокращения капитальных затрат, то небольшие и средние предприятия вынуждены искать средства на стороне, сталкиваясь с нежеланием долевыми инвесторами идти на риск и крайне избирательным подходом со стороны потенциальных кредиторов. Для небольших и средних предприятий доступность капитала является вопросом выживания.

Сегодня все большее распространение приобретают альтернативные схемы финансирования, включая поточные соглашения (streaming agreements), договоры о выплате роялти, выпуск высокоре-

скованных облигаций, договоры о получении доли в будущей добыче и финансирование в обмен на долевое участие, которые зачастую являются более сложными, дорогостоящими и рискованными.

В условиях ограниченного выбора компании вынуждены действовать быстро и без колебаний: либо соглашаться на предложения, которые могут обернуться более высокой стоимостью капитала, утратой контроля и неясными перспективами получения прибыли, либо замораживать существующие проекты, рискуя потерять права на них. В сложившейся ситуации операторам крайне важно трезво оценивать свое финансовое положение и стратегические возможности привлечения финансирования в будущем, чтобы обеспечить выполнение взятых на себя краткосрочных и долгосрочных обязательств на всех этапах реализации проекта. Это достигается благодаря тщательной подготовительной работе, последовательным действиям по снижению рисков и постоянному отслеживанию динамики рынка.

Компании, находящиеся в затруднительном положении, охотно пользуются такими инструментами, однако они несут с собой повышенные риски. В то же время выбор ограничен: многим приходится или принять предлагаемые условия, или поставить под угрозу свою дальнейшую деятельность, а значит, потерять конкурентные преимущества и даже право на разработку ресурсов вследствие невозможности их освоения. В результате отраслевые игроки зачастую соглашаются на невыгодные схемы финансирования, что не только обходится недешево (а иногда и неоправданно дорого), но и может привести к разводнению прибыли в будущем, обернуться потерей прав на месторождение и ограничить возможности для привлечения дополнительного финансирования.

На получение доступа к капиталу оказывает воздействие, по нашему мнению, установление отношений с потенциальными инвесторами. Партнерские отношения с инвесторами, нацеленными на долгосрочное сотрудничество и заинтересованными в успешной деятельности объекта инвестиций, могут быть полезны не только в качестве источника сравнительно стабильного финансирования, но и с точки зрения получения дополнительного отраслевого опыта и консультаций по вопросам, касающимся «социальной лицензии» на ведение деятельности, а также налаживания связей с органами государственной власти.

Представляется также, что отношение акционеров к потенциальным инвестициям в условиях, когда в отрасли, начиная с 2018-2019 гг., появятся новые перспективные проекты, когда рынок оживится, отношение акционеров к потенциальным инвестициям станет более благосклонным.

Кроме перечисленных, возможности для роста инвестиций можно изыскивать как внутри организации, так и за ее пределами – путем приобретения пакетов акций горнодобывающих компаний или долей участия в их капитале.

На наш взгляд, для решения проблемы нехватки финансирования необходим гибкий стратегический подход, суть которого:

1. Подготовка, анализ и планирование. При привлечении финансирования компаниям важно сосредоточить внимание на стратегических целях, чтобы иметь возможность удовлетворить свои краткосрочные и долгосрочные потребности в денежных средствах на всех этапах реализации проекта. Для этого необходимо понимать все последствия той или иной схемы финансирования, а также рассмотреть все доступные инструменты минимизации рисков и предотвращения разводнения прибыли. Нельзя также забывать о риске дефолта, с учетом нестабильной обстановки в отрасли целом. Для его минимизации следует придерживаться консервативного подхода в ходе использования допущений при оценке экономической целесообразности проекта и при необходимости заблаговременно рефинансировать задолженность. Кроме того, отдельного анализа требуют плюсы и минусы различных схем финансирования, начиная с оценки стоимости активов и сопутствующих рисков и заканчивая аспектами налогообложения.

2. *Мониторинг рынка.* После того как необходимая работа с документами завершена, а задачи на перспективу поставлены, организации необходимо внимательно отслеживать ситуацию на рынке на предмет появления благоприятных возможностей для привлечения инвестиций либо пересмотра или продления уже существующих договоренностей на более выгодных условиях.

3. *Настроения инвесторов.* При сложившейся конъюнктуре на рынке капитала, где наибольшим спросом по-прежнему пользуются проекты с быстрой отдачей, горно-металлургическим компаниям необходимо найти инвесторов, готовых вкладывать в перспективу. Чтобы привлечь «правильного» инвестора, следует подготовить четкий и надежный план по минимизации сопутствующих рисков на протяжении всего инвестиционного проекта.

4. *Успешная продажа активов.* Стратегический подход к продаже активов поможет оперативно заключать необходимые сделки и получать от них максимальную отдачу. Регулярный анализ портфеля, тщательная подготовительная работа, разработка привлекательного предложения для конкретных потенциальных покупателей и эффективное планирование процесса отделения актива – это лишь некоторые из шагов, которые необходимо предпринять, чтобы не упустить благоприятные возможности на рынке и продать бизнес по выгодной цене.

Библиографический список

1. Джейсон, Рич. Краудфандинг. Справочное руководство по привлечению денежных средств. – М.: И-Трейд, 2015. – 410 с.
2. Забайкин, Ю.В. Совершенствование механизма устойчивого развития промышленного предприятия: теория и методология / Ю.В. Забайкин, В.М. Заернюк. – М.: Научные технологии, 2017. – 263 с.
3. Заернюк, В.М. Оценка техногенных рисков в горнодобывающей отрасли / В.М. Заернюк, Н.О. Снитко // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. – 2016. – № 5. – С. 73-78.
4. Фомина, А.В. Привлечение финансирования: от нуля до бесконечности / А.В. Фомина, Н.К. Смирнова. – М.: Бератор-Паблишинг, 2008. – 240 с.
5. Сейфуллаев, Б.М. Особенности проявления рисков и неопределенности при реализации горных проектов / Б.М. Сейфуллаев, В.М. Заернюк, Ю.В. Забайкин // KANT. – 2017. – № 3 (24). – С. 130-138.

УДК 504.3.054

КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА г. КРАСНОКАМЕНСКА

А.Р. Корягина, В.В. Звягинцев, О.Ю. Звягинцева

Забайкальский государственный университет, г. Чита

zchst@mail.ru

Аннотация. В статье дан анализ источников загрязнения атмосферного воздуха города Краснокаменска. Произведено сравнение концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе города за 2013-2016 гг. В 2015 г. отмечено увеличение концентраций пыли (взвешенных частиц) атмосферного воздуха города Краснокаменска в 1,5 раза по сравнению с уже зафиксированными превышениями ПДК. За исследуемый период наблюдалось снижение превышений ПДК бенз(а)пирена в 3 раза.

Ключевые слова: Краснокаменск, предельно допустимая концентрация, источники загрязнения, качество атмосферного воздуха.

QUALITY OF ATMOSPHERIC AIR G. KRASNOKAMENSK

A.R. Koryagina, V.V. Zvyagintsev, O.Yu. Zvyagintseva

Transbaikal State University, Chita

zchst@mail.ru

Abstract. The article analyzes the sources of atmospheric air pollution in Krasnokamensk. The concentration of pollutants in the city's atmospheric air for 2013-2016 is compared. In 2015, an increase in the concentrations of dust (suspended particles) in the atmospheric air of the city of Krasnokamensk was noted by a factor of 1.5 compared with the already recorded excess of the MPC. During the study period, the excess of MPC of benz(a)pyrene was reduced by 3 times.

Key words: Krasnokamensk, maximum permissible concentration, sources of pollution, air quality.

Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха Забайкальского края ежегодно осуществляется на стационарных постах ФГБУ «Забайкальское УГМС» [1]. В краевом центре – городе Чите – остро стоит проблема загрязнения воздушного бассейна. Так, в 2016 г. Чита признана самым грязным городом России. Основным загрязнителем атмосферного воздуха города является автотранспорт [2, 3, 4]. Количество автотранспортных средств увеличивается с каждым годом. Поэтому актуальны исследования по оценке качества атмосферного воздуха других городов Забайкальского края.

Краснока́менск – второй по величине город в Забайкальском крае. Город был основан в 1968 г. Население Краснокаменска на 2017 г. составляет 52811 чел. Город расположен на юго-востоке, в предгорьях Аргунского хребта, в степном районе, в 535 км от Читы. Оценка степени загрязнения атмосферы городов в Забайкальском крае за 2016 г. показала, что Краснокаменск имеет низкий (II) уровень загрязнения атмосферы и максимальную концентрацию примесей оксида углерода, диоксида азота и концентрации пыли.

Основными стационарными источниками загрязнения атмосферного воздуха Краснокаменска являются подразделения ОАО ППГХО. Объединение является многопрофильным предприятием, которое ведет подземную добычу урановых руд; переработку этих руд гидрометаллургическим способом; добычу бурого угля, в основном для сжигания его на ТЭЦ; выработку серной кислоты для перерабатывающего производства; выработку электрической энергии и тепловодоснабжение промышленных и городских объектов; добычу артезианской воды для питьевого водоснабжения всей пром-

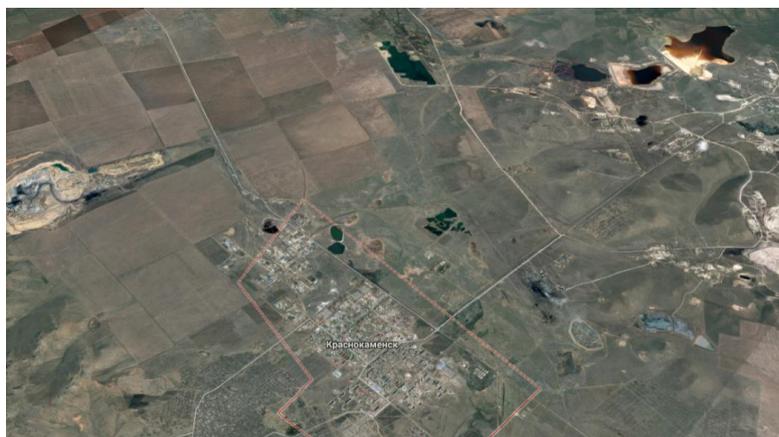


Рис. 1. Фрагмент карты г. Краснокаменска.

площадки и города; ремонтно-механическое обслуживание основного производства; коммунально-бытовое обеспечение как промышленных, так и городских потребителей электроэнергии, воды и тепла. В Краснокаменске все предприятия, выделяющие загрязняющие вещества, находятся за пределами города, – например, ТЭЦ – в 5 км от города, ГМЗ и горнодобывающие рудники – в 15 км (рис. 1).

Показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников в 2016 г. в Краснокаменском районе составили 16,681 тыс. тонн, газообразные и жидкие вещества – 8,466 тыс. тонн, из них: диоксид серы – 5,273, оксид углерода – 1,112, оксид азота – 1,807, летучие органические соединения (ЛОС) – 143,883, прочие газообразные и жидкие вещества – 0,130. В состав передвижных источников загрязняющих веществ атмосферного воздуха входят автомобильный, железнодорожный, воздушный транспорт. Данных по составу и объему концентраций загрязняющих веществ от передвижных источников в атмосферном воздухе Краснокаменска по литературным источникам найдено не было. Следовательно, необходимо провести исследования по методам, уже использованным при определении качества атмосферного воздуха в Чите [5, 6, 7].

По данным литературных источников [1] произведем сравнение концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе Краснокаменска за период 2013-2016 гг. (рис. 2).

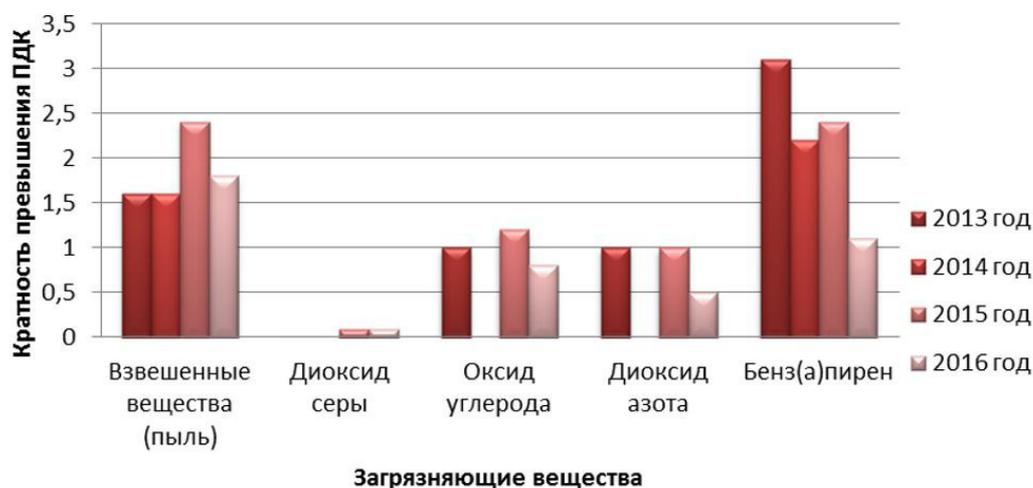


Рис. 2. Кратность превышения максимальных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе Краснокаменска.

Анализ литературы о возможных причинах сложившейся экологической ситуации показал: в Чите горно-котловинный рельеф местности, Сибирский антициклон, характеризующийся низкими температурами в сочетании с небольшой скоростью ветра и малым количеством осадков, в ясную погоду способствует интенсивному радиационному выхолаживанию подстилающей поверхности и созданию благоприятных условий для формирования приземных инверсий, что приводит к превышению концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе [8].

Несколько другая ситуация в Краснокаменске. Степной рельеф местности сглаживает негативное влияние Сибирского антициклона, что положительно сказывается на процессах рассеивания загрязнений. Промышленные объекты расположены с учетом розы ветров, в том числе Краснокаменская ТЭЦ и другие предприятия. Повышенные концентрации взвешенных веществ, оксидов углерода и азота могут быть обусловлены низкими источниками, в первую очередь автотранспортными средствами, что требует проведения дополнительных исследований.

Таким образом:

1. В 2015 г. отмечено увеличение концентраций пыли (взвешенных частиц) атмосферного воздуха города Краснокаменска в 1,5 раза по сравнению с ранее зафиксированными превышениями ПДК.
2. Зафиксировано снижение превышений ПДК бенз(а)пирена в 3 раза.
3. Для оценки роли передвижных источников в загрязнении воздушного бассейна г. Краснокаменска необходимы исследования по определению состава и объема концентраций загрязняющих веществ, поступающих от автотранспорта.

Библиографический список

1. http://xn--h1aakfkgb.xn--80aaaac8algcgbck3fl0q.xn--p1ai/OOS/ekologicheskaya_situaciya.html
2. Звягинцев, В.В. Оценка воздействия автотранспорта на состояние воздушного бассейна города Чита // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2014. – № 5-3. – С. 190-195.
3. Звягинцев, В.В., Звягинцева, О.Ю. Влияние выбросов автотранспорта на защитные леса в условиях Восточного Забайкалья // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 5-5 (47). – С. 69-72.
4. Шамсутдинова А.Р., Губанов, С.О., Звягинцев В.В. Расчет объемов выбросов от автотранспорта в городе Чита // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2016. – № 3-2. – С. 103-105.

5. Звягинцева, О.Ю., Звягинцев, В.В. Использование метода биоиндикации в мониторинге городской среды и прогнозировании заболеваемости населения // Наука и бизнес: пути развития. – Тамбов, 2013. – № 11 (50). – С. 7-10.

6. Звягинцева, О.Ю., Звягинцев, В.В. Использование метода биоиндикации в оценке качества атмосферного воздуха и прогнозировании онкопатологий // Вестник ВСГУТУ. – 2014. – № 1. – С. 121-124.

7. Звягинцева, О.Ю., Звягинцев, В.В. Прогнозирование онкопатологии с помощью метода биоиндикации в условиях Восточного Забайкалья // Вестник ВСГУТУ. – 2014. – № 2. – С. 49-53.

8. Тюкавкина, Д.В., Звягинцев, В.В. Влияние метеорологических условий на загрязнения воздушного бассейна в г. Чита в зимний период // Сборник XIX Всероссийской студенческой научно-практической конференции. – Нижневартовск, 2017. – С. 317-320.

УДК 519.853.2 + 519.632

ЧИСЛЕННАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КЛАССИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ДВОЙСТВЕННОСТИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КОЭРЦИТИВНОЙ ЗАДАЧИ С ПРЕПЯТСТВИЕМ

Н.Н. Максимова, М.И. Матущак

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

knamursu@mail.ru

Аннотация. В работе представлена численная реализация схемы двойственности с классическим функционалом Лагранжа для исследования коэрцитивной вариационной задачи с препятствием в одномерной постановке.

Ключевые слова: вариационная задача с препятствием, классический функционал Лагранжа, седловая точка, алгоритм Удзавы, метод конечных элементов.

THE NUMERICAL IMPLEMENTATION OF A CLASSICAL DUALITY SCHEME FOR RESEARCH OF THE COERCITIVE OBSTACLE PROBLEM

N.N. Maksimova, M.I. Matushchak

Amur State University, Blagoveshchensk

knamursu@mail.ru

Abstract. In this paper, the numerical implementation of a duality scheme with the classical Lagrange functional for investigating the coercive variational obstacle problem with in a one-dimensional formulation is considered.

Key words: the Variational Obstacle Problem, The Classical Lagrange Functional, The Saddle Point, The Udzawa Algorithm, The Finite Element Method.

Рассмотрим классический пример задачи о препятствии, физическая постановка которой заключается в следующем [1]. Тонкая упругая мембрана с натяжением τ закреплена по контуру Γ , ограничивающему область $\Omega \subset R_2$, и находится под действием «вертикальной» силы плотности f . Предположим также, что прогибы мембраны ограничены «снизу» жестким препятствием, описываемым функцией ψ . Требуется описать положение равновесия мембраны.

Обозначим через $v(x)$ прогиб мембраны в точке $x \in \Omega$, через I – область, где мембрана касается препятствия, т.е. множество $I = \{x \in \Omega: v(x) = \psi(x)\}$, а через F – его границу: $F = \partial(\Omega \setminus I) \cap \Omega$. При этом контактная область I заранее не известна.

Одной из математических формулировок является задача вариационного исчисления, которая выражает известный в механике вариационный принцип Дирихле: среди всех допустимых положений мембрана в состоянии равновесия занимает положение с минимальной энергией.

Положим $\tau \equiv 1$ и в качестве расчетной области выберем интервал $(0, 1)$ на числовой оси. Тогда соответствующая одномерная коэрцитивная вариационная задача принимает вид

$$\begin{cases} J(v) = \frac{1}{2} \int_0^1 (v^2 + v'^2) dx - \int_0^1 f v dx \rightarrow \min, \\ v \in K = \left\{ v \in W_2^1(0, 1) : v \geq \psi \text{ н.в. в } (0, 1) \right\}. \end{cases} \quad (1)$$

Запишем классический функционал Лагранжа для задачи (1) [2]:

$$L(v, l) = J(v) + \int_0^1 l (\psi - v) dx = \frac{1}{2} \int_0^1 (v^2 + v'^2) dx - \int_0^1 f v dx + \int_0^1 l (\psi - v) dx,$$

$$\forall (v, l) \in W_2^1(0, 1) \times L_2(0, 1).$$

Определение. Пара $(v^*, l^*) \in W_2^1(0, 1) \times (L_2(0, 1))^+$ называется седловой точкой для $L(v, l)$, если выполняется двустороннее неравенство

$$L(v^*, l) \leq L(v^*, l^*) \leq L(v, l^*), \quad \forall v \in W_2^1(0, 1), \quad \forall l \in (L_2(0, 1))^+.$$

Известно, что первая компонента v^* седловой точки является решением исходной задачи (1).

Известные методы поиска седловой точки в коэрцитивном случае обеспечивают сходимость процесса по прямой переменной, сходимость в случае малых шагов сдвига по двойственной переменной.

Для поиска седловой точки функционала Лагранжа применим метод Удзавы. Задаем произвольно $l^0 \in (L_2(0, 1))^+$, на k -й итерации метода:

$$\text{Шаг 1. Определяем } v^k = \arg \min_{v \in W_2^1(0, 1)} L(v, l^{k-1});$$

$$\text{Шаг 2. Полагаем } l^k = (l^{k-1} + r (\psi - v^k))^+,$$

где r – параметр сдвига по двойственной переменной (параметр двойственности).

Используем метод конечных элементов (МКЭ) для аппроксимации функционала Лагранжа [3]. Разобьем исследуемую область равномерно точками x_i и в качестве базисных выберем кусочно-линейные функции.

Через v_i и l_i обозначены значения приближенных решений для прямой и двойственной компонент седловой точки в узлах аппроксимации.

Аппроксимация функционала Лагранжа на первом шаге алгоритма Удзавы в виде квадратичной функции принимает вид:

$$L(v_h, l_h^{k-1}) = \frac{1}{2} (Av, v) - (G, v) + C,$$

где коэффициенты матрицы жесткости, вектора нагрузок и свободный член вычисляются по формулам:

$$a_{ij} = \int_0^1 \varphi_i(x) \varphi_j(x) dx, \quad i, j = \overline{1, N+1},$$

$$G_1 = \int_0^1 f(x) \varphi_1(x) dx + \frac{h}{6} (2l_1^{k-1} + l_2^{k-1}), \quad G_{N+1} = \int_0^1 f(x) \varphi_{N+1}(x) dx + \frac{h}{6} (l_N^{k-1} + 2l_{N+1}^{k-1}),$$

$$G_i = \int_0^1 f(x) \varphi_i(x) dx + \frac{h}{6} (l_{i-1}^{k-1} + 4l_i^{k-1} + l_{i+1}^{k-1}), \quad i = \overline{2, N}, \quad C = \int_0^1 \psi \cdot l_h^{k-1} dx.$$

В силу того, что v_1 и v_{N+1} равны нулю, чтобы получить формулы для вычисления приближенного решения во внутренних узлах, следует продифференцировать $L(v_h, l_h^{k-1})$ по v_i и приравнять частные производные к нулю. В результате расчетные формулы для вычисления приближенного решения во внутренних узлах сетки принимают вид:

$$v_i^{(n+1)} = -\frac{1}{A_{ij}} \left(\sum_{j<i} A_{ij} v_j^{(n+1)} + \sum_{j>i} A_{ij} v_j^{(n)} - G_i \right), \quad i = \overline{2, N}.$$

Счет ведется до выполнения критерия $\max_i |v_i^{(n+1)} - v_i^{(n)}| \leq 0,01h$.

Как только выполняется данное условие, полагаем $v^k = v^{(n+1)}$, и первый шаг алгоритма Удзавы закончен.

После этого переходим ко второму шагу, на котором рассчитываем

$$l_i^k = \left(l_i^{k-1} + r(\psi(x_i) - v_i^k) \right)^+ = \max \left\{ l_i^{k-1} + r(\psi(x_i) - v_i^k), 0 \right\}, \quad 0, \quad i = \overline{1, N+1}.$$

В ходе вычислений будем выделять внешний и внутренний итерационные процессы. Внутренний итерационный процесс – это минимизация на первом шаге алгоритма Удзавы функционала Лагранжа по v при фиксированном l^{k-1} . Внешние итерации – это процесс максимизации функционала Лагранжа по l при фиксированном v^k .

Критерий остановки внешних итераций: $\max_i |l_i^k - l_i^{k-1}| \leq 0,01h$

Для расчета использовались значения $f = -10\sin(x)$, $\psi = 2x(1-x) - 0.1$, а также параметр шага и параметр двойственности. Число итераций метода при заданных параметрах представлено в табл. 1.

Таблица 1

Результаты численного решения с шагом $h = 1/20$			
Шаг, h	Параметр двойственности, r	Среднее количество внутренних итераций	Количество внешних итераций
1/20	1	145	1398
1/20	3	145	890
1/20	5	145	777
1/50	1	693	8221
1/50	3	693	4026
1/50	5	693	2965

На рис. 2 представлен график решения. Из расчетной таблицы видно, что при $r = 5$ требуется меньшее количество итераций; на число внутренних итераций параметр двойственности не влияет.

Библиографический список

1. Даутов, Р.З. Задача с препятствием внутри области. Приближенное определение свободной границы // Итерационные методы решения линейных и нелинейных сеточных задач. Материалы Всероссийской молодежной школы-конференции (Казань, 26 сентября – 1 октября 1999 г.) // Труды математического центра им. Н.И. Лобачевского. М., 2000. – Т. 2. – С. 120-169.
2. Вихтенко, Э.М. Метод множителей Лагранжа для задачи с препятствием / Э.М. Вихтенко // Вестник Тихоокеанского гос. ун-та. – 2010. – № 2(17). – С. 35-46.
3. Гловински, Р. Численное исследование вариационных неравенств / Р. Гловински, Ж.-Л. Лионс, Р. Тремольер. – М.: Мир, 1979. – 574 с.

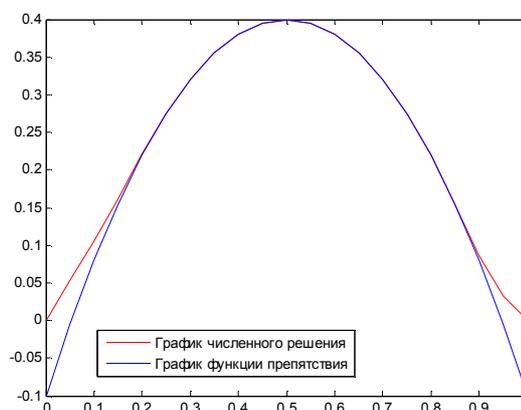


Рис. 2. График решения задачи с препятствием с шагом $h = 1/20$

**ПРЕОБРАЗОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНОГО ВОЛНОВОГО УРАВНЕНИЯ БУССИНЕСКА
К УРАВНЕНИЮ КОРТЕВЕГА – ДЕ ФРИЗА**

Му Цзинюй, Т.В. Труфанова

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

tvtr@mail.ru

***Аннотация.** В статье проводится преобразование нелинейного уравнения Буссинеска в частных производных четвертого порядка в уравнение Кортевега – де Фриза. Для этого был использован метод медленно меняющегося профиля и преобразование проведено двумя эквивалентными заменами переменных.*

***Ключевые слова:** волновые процессы, уравнение Кортевега – де Фриза, уравнения Буссинеска, метод медленно меняющегося профиля, нелинейное уравнение.*

TRANSFORMATION THE NONLINEAR WAVE EQUATION OF BUSSINESK TO THE EQUATION OF KORTEVEGA – DE FRIEZE

Mu Jingyu, T.V. Trufanova

Amur State University, Blagoveshchensk

tvtr@mail.ru

***Abstract.** In article transformation of the nonlinear equation of Bussinesk in private derivatives of the fourth order is carried out to the equation of Kortevega – de Frieze. The method of slowly changing profile has been for this purpose used and transformation is carried out by two equivalent replacements of variables.*

***Key words:** wave processes, the equation of Kortevega - de Frieze, the equation of Bussinesk, a method of slowly changing profile, the nonlinear equation.*

Нелинейные волновые процессы различной физической природы имеют большое значение в гидродинамике, в физике твердого тела, в физике плазмы и т.д. Уравнения типа Кортевега – де Фриза (КдФ) или Бюргерса играют важную роль в теории нелинейных волн при изучении длинноволновых процессов в средах с дисперсией и (или) диссипацией. Многие системы самой разной физической природы в определенном приближении описываются подобными уравнениями. [1-2]. Получено много уравнений, имеющих свойства, аналогичные уравнениям (КдФ). В этой статье изложен метод, позволяющий получать уравнение Кортевега – де Фриза из уравнения Буссинеска [1] методом медленно меняющегося профиля. Его сущность состоит во введении новых пространственного и временного масштабов, позволяющих естественным образом описывать длинноволновые процессы. Разнообразные примеры можно найти, в частности, в книге [1] о методах получения уравнения Кортевега – де Фриза, а также некоторых других «длинноволновых» уравнений на конкретных физических примерах, относящихся к физике плазмы, газо- и гидродинамике.

Постановка задачи: пользуясь методом медленно меняющегося профиля, получить уравнение Кортевега – де Фриза из уравнения Буссинеска.

Первый способ. Запишем уравнение Буссинеска в виде:

$$\frac{\partial^2 F}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} + \epsilon \frac{\partial}{\partial t} \left[\left(\frac{\partial F}{\partial x} \right)^2 + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial F}{\partial t} \right)^2 \right] - \frac{\epsilon k_0}{3} \frac{\partial^4 F}{\partial x^2 \partial t^2} = 0.$$

Сделаем замену переменных: $\sigma = x - t$, $\theta = \varepsilon t$. Так как безразмерный масштаб медленного времени принадлежит промежутку $(1, \varepsilon]$, то операторы производных в этих переменных (σ, θ) принимают вид $\partial / \partial x \rightarrow \partial / \partial \sigma$ и $\frac{\partial}{\partial t} \rightarrow \varepsilon \frac{\partial}{\partial \theta} - \frac{\partial}{\partial \sigma}$.

Подставляя их в уравнение для $F(t, x)$, получаем следующее уравнение для функции $F\left(\frac{\theta}{\varepsilon}, \sigma + t\right) = f(\theta, \sigma)$:

$$\frac{\partial^2 f}{\partial \sigma \partial \theta} + \frac{3}{4} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left(\frac{\partial f}{\partial \sigma} \right)^2 + \frac{k_0}{6} \frac{\partial^4 f}{\partial \sigma^4} = O(\varepsilon).$$

Вводя замену переменных $\frac{\partial f}{\partial \sigma} = \zeta$ и $O(\varepsilon) = 0$, получим:

$$\frac{\partial \zeta}{\partial \theta} + \frac{3}{2} \zeta \frac{\partial \zeta}{\partial \sigma} + \frac{k_0}{6} \frac{\partial^3 \zeta}{\partial \sigma^3} = 0,$$

а это и есть уравнение Кортевега – де Фриза.

Второй способ. Пользуясь методом медленно меняющегося профиля, получить уравнение Кортевега – де Фриза из уравнения Буссинеска. Запишем это уравнение в виде:

$$u_t - c^2 u_{xx} - (uu_x)_x - \beta u_{xxxx} = 0. \quad (1)$$

Сделаем замену $\xi = px - qt$, $\tau = rt$, тогда операторы имеют вид

$$\frac{\partial}{\partial t} = -q \frac{\partial}{\partial \xi} + r \frac{\partial}{\partial \tau}, \quad \frac{\partial}{\partial x} = p \frac{\partial}{\partial \xi}.$$

Пересчитаем все производные, входящие в уравнение (1)

$$u_{tt} = \frac{\partial}{\partial t} (-qu_{\xi} + ru_{\tau}) = -q(-qu_{\xi\xi} + ru_{\xi\tau}) + r(-qu_{\tau\xi} + ru_{\tau\tau}) = q^2 u_{\xi\xi} - 2qru_{\xi\tau} + r^2 u_{\tau\tau}.$$

$$u_{xx} = p^2 u_{\xi\xi}, \quad (uu_x)_x = \frac{\partial}{\partial x} (u \cdot pu_{\xi}) = p^2 (uu_{\xi})_{\xi}, \quad u_{xxxx} = p^4 u_{\xi\xi\xi\xi}.$$

Подставим все эти выражения в исходное уравнение, получаем:

$$(p^2 - c^2 q^2) u_{\xi\xi} - 2qru_{\xi\tau} + r^2 u_{\tau\tau} - p^2 (uu_{\xi})_{\xi} - \beta p^4 u_{\xi\xi\xi\xi} = 0. \quad (2)$$

Полагаем, что $p^2 - c^2 q^2 = 0$, $2qr = p^2 = \frac{1}{6} \beta p^4$, отсюда:

$$p = \sqrt{\frac{6}{\beta}}, \quad q = cp = c \cdot \sqrt{\frac{6}{\beta}}, \quad r = \frac{1}{2c} \sqrt{\frac{6}{\beta}}$$

Поэтому уравнение (2) примет вид:

$$-\frac{6}{\beta} u_{\xi\tau} + \frac{1}{4c^2} \cdot \frac{6}{\beta} u_{\tau\tau} - \frac{6}{\beta} (uu_{\xi})_{\xi} - \frac{36}{\beta} u_{\xi\xi\xi\xi} = 0,$$

$$\text{т.е.: } u_{\xi\tau} + (uu_{\xi})_{\xi} + 6u_{\xi\xi\xi\xi} = \frac{1}{4c^2} u_{\tau\tau}. \quad (3)$$

Здесь c – скорость света, очень большая константа, поэтому $\frac{1}{4c^2} \rightarrow 0$. Уравнение (3) с учетом малости правой части переписывается в виде

$$u_{\xi\tau} + (uu_{\xi})_{\xi} + 6u_{\xi\xi\xi\xi} = 0. \quad (4)$$

Интегрируя (4) по ξ и полагая, что константа интегрирования равна 0, получаем уравнением Кортевега – де Фриза:

$$u_{\tau} + uu_{\xi} + 6u_{\xi\xi\xi} = 0$$

Таким образом, в данной статье подробно изложены методы, позволяющие при помощи введения новых пространственного и временного масштабов устанавливать связь между уравнениями, имеющими свойства, аналогичные уравнению Кортевега – де Фриза.

Библиографический список

1. Рыскин, Н.М. Нелинейные волны. Серия «Синергетика. От прошлого к будущему» / Н.М. Рыскин, Д.И. Трубецков, – М.: Изд-во URSS, 2017. – 312 с.
2. Мартинсон, Л.К. Дифференциальные уравнения математической физики: учебник для втузов / Л.К. Мартинсон, Ю.И. Малов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. – 368 с.

УДК 537

РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ТОНКИХ ПЛЕНОК НА ИЗОЛИРУЮЩИХ ПОДЛОЖКАХ ОТ СИЛЫ ТОКА

А.К. Осипов, Д.О. Струков

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

lexa19941209@gmail.ru

***Аннотация.** В статье предложена методика косвенного прогрева диэлектрических подложек и приведены расчеты их температурной зависимости от силы тока, пропускаемого через держатель образцов.*

***Ключевые слова:** изолирующая подложка, косвенный прогрев, сверхвысокий вакуум, тонкие пленки, оптические исследования.*

CALCULATION OF THE TEMPERATURE DEPENDENCE OF THIN FILMS ON DIELECTRIC SUBSTRATES FROM THE CURRENT

A.K. Osipov, D.O. Strukov

Amur State University, Blagoveshchensk

lexa19941209@gmail.ru

***Abstract.** In the article the method of indirect heating dielectric substrates was proposed and calculations of the temperature dependence on the current in the sample holder was shown.*

***Key words:** dielectric substrate, indirect heating, ultrahigh vacuum, thin films, optical studies.*

Солнечная энергетика играет важную роль в современном мире. Одним из перспективных направлений развития является изготовление фотоэлектрических преобразователей (ФЭП) на основе тонкопленочных структур дисилицида бария BaSi_2 [1]. Для создания ФЭП тонкие пленки формируются на кремниевых подложках, однако в виду малых толщин возникают определенные трудности для оптических исследований собственных свойств полученных пленок [2]. Чтобы исключить влияние подложки, вместо кремния используются диэлектрические материалы (например, сапфир Al_2O_3 или плавленый кварц SiO_2). Однако, такие подложки невозможно прогревать (на этапе очистки и рекристаллизации пленок) пропусканием через них электрического тока. Для решения этой задачи ранее было предложено использовать держатель из тугоплавкого металла [3]. На рис. 1 представлен улучшенный вариант держателя: из металлической фольги формируется своеобразный конверт, края которого зажимаются в клеммы. Данная форма позволит надежно закрепить образец, в тоже время она не является жестким креплением и не создаст больших напряжений в подложке вследствие теплового расширения.

Для расчета нагревания образца при протекании постоянного тока учтем, что он находится в сверхвысоком вакууме и теплообменом с атмосферой можно пренебречь, также не будем учитывать теплообмен образца с клеммами.

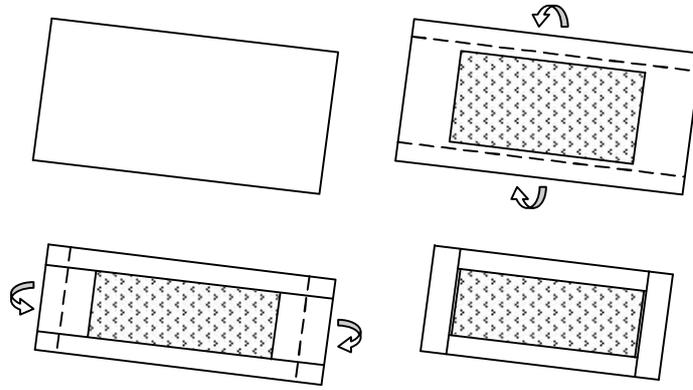


Рис. 1. Формирование конверта для косвенного прогрева образца.

Запишем уравнение теплового баланса в виде:

$$dQ = dQ_n + dQ_l, \quad (1)$$

где dQ – выделяемая энергия при протекании постоянного тока; dQ_n – энергия, которая пошла на изменение температуры образца; dQ_l – энергия, которая была потеряна образцом в виде теплового излучения.

Учитывая большие изменения температур (более 1000°C), удельную теплоемкость и удельное сопротивление следует рассматривать как функции температуры. Также будем пренебрегать проводимостью изолирующей подложки.

Для расчета тепловыделения в фольге запишем закон Джоуля – Ленца:

$$dQ = I^2 R(T_0) dt, \quad (2)$$

где I – сила тока; R – сопротивление образца; T_0 – абсолютная температура образца.

Полное сопротивление рассчитывается как:

$$R(T_0) = \rho(T_0) \frac{L}{S_c}, \quad (3)$$

где ρ – удельное сопротивление; L – длина проводящей части; S_c – площадь сечения проводящей части.

Энергия, идущая на нагрев образца:

$$dQ_n = c(T_0) m dT_0, \quad (4)$$

где c – теплоемкость образца; m – масса образца.

Теплообмен в виде излучения между образцом и камерой запишем как для серых тел:

$$dQ_l = \varepsilon_{np}(T_0) C_0 S_0 \left(\left(\frac{T_0}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_k}{100} \right)^4 \right) dt, \quad (5)$$

где ε_{np} – приведенная степень черноты; C_0 – коэффициент излучения абсолютно черного тела; S_0 – площадь образца.

Приведенная степень черноты для системы тел:

$$\varepsilon_{np}(T_0) = \frac{1}{\left(\frac{1}{\varepsilon_0(T_0)} + \frac{S_0}{S_k} \left(\frac{1}{\varepsilon_k(T_k)} \right) \right)}, \quad (6)$$

где ε_0 и ε_k – коэффициенты черноты образца и камеры соответственно; S_0 и S_k – площадь образца и площадь, ограничивающая внутреннее пространство камеры, соответственно.

Таким образом, уравнение теплового баланса примет вид:

$$I^2 R(T_0) dt = c(T_0) m dT_0 + \varepsilon_{np}(T_0) C_0 S_0 \left(\left(\frac{T_0}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_k}{100} \right)^4 \right) dt, \quad (7)$$

отсюда получим:

$$dT_0 = \frac{I^2 R(T_0) - \varepsilon_{np}(T_0) C_0 S_0 \left(\left(\frac{T_0}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_k}{100} \right)^4 \right)}{c(T_0) m} dt. \quad (8)$$

Представим полученную формулу для численного расчета:

$$T_0(t + \Delta t) = \Delta t \frac{I^2 R(T_0(t)) - \varepsilon_{np}(T_0(t)) C_0 S_0 \left(\left(\frac{T_0(t)}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_k}{100} \right)^4 \right)}{c(T_0(t)) m} + T_0(t). \quad (9)$$

Формула (9) позволяет вычислить температуру образца в момент времени $t + \Delta t$, зная ее в момент времени t . Таким образом, приняв начальную температуру образца равной комнатной, можно рекуррентно вычислить температуру образца в любой последующий момент времени при постоянной силе тока.

Также отметим, что в выражении (9) функцию $T_0(t)$ можно задать изначально (численно или аналитически) и, используя численные методы расчета, найти временную зависимость силы тока $I(t)$, необходимую для получения заданного температурного режима образца.

Рассмотрим частный случай для формулы (8) при $\frac{dT_0}{dt} = 0$, , когда образец приходит в тепловое равновесие. Выразим силу тока:

$$I = \sqrt{\frac{\varepsilon_{np}(T_0) C_0 S_0 \left(\left(\frac{T_0}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_k}{100} \right)^4 \right)}{R(T_0)}}. \quad (10)$$

Формула (10) позволяет вычислить необходимую силу тока для поддержания заданной температуры образца в течение любого временного интервала.

Таким образом, улучшенный держатель для изолирующих подложек позволит формировать тонкие пленки при необходимом температурном режиме. Однако приведенные формулы не являются точными и используются в качестве оценочных, для более точных вычислений необходима привязка к конкретному эксперименту и проведение контрольных измерений.

Библиографический список

1. Дубов, В.Л. BaSi₂ – перспективный материал для фотоэлектрических преобразователей (обзор) / В.Л. Дубов, Д.В. Фомин // Успехи прикладной физики. – 2016. – № 6. – С. 599-605.
2. Fomin, D.V. Formation, structure and optical properties of nanocrystalline BaSi₂ films on Si(111) substrate / D. V. Fomin [и др.]. // Solid State Phenomena. – 2016. – № 245. – С. 42-48.
3. Осипов, А.К. Расчет и постановка экспериментов по формированию тонких пленок дисилицида бария на изолирующих подложках // Молодежь XXI века: шаг в будущее: Материалы XVIII региональной научно-практ. конф., г. Благовещенск, 18 мая 2017 г. – Благовещенск, 2017. – С. 1044-1045.

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Е.А. Самойлова

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

samoilova_elen@mail.ru

Аннотация. В статье представлена система показателей оценки эффективности предпринимательской деятельности. Определены зоны нормативной платежеспособности и финансовой устойчивости бизнеса.

Ключевые слова: абсолютные и относительные показатели, финансовые результаты, платежеспособность, финансовая стабильность.

TO THE QUESTION OF ESTIMATION OF EFFECTIVENESS OF ENTERPRISE ACTIVITY

E.A. Samoylova

Amur State University, Blagoveshchensk

samoilova_elen@mail.ru

Abstract. The article presents a system of indicators for evaluating the effectiveness of entrepreneurial activity. Areas of regulatory solvency and financial stability of business are determined.

Key words: absolute and relative indicators, financial results, solvency, financial stability.

Основной целью предпринимательской деятельности является извлечение прибыли, динамика которой для сохранения конкурентных преимуществ в деловом сотрудничестве должна иметь тенденцию роста. Однако размер прибыли и ее прирост не всегда обеспечивают стабильное эффективное и устойчивое развитие бизнеса. Это может быть обусловлено качественными изменениями, связанными со структурной перестройкой хозяйствующего субъекта, в связи с чем необходимо контролировать размер издержек и структуру капитала предприятия.

Анализ методик оценки эффективности деятельности хозяйствующих субъектов позволил сформировать систему оценки эффективности предпринимательской деятельности, которая включает две группы микроэкономических показателей (рис. 1).

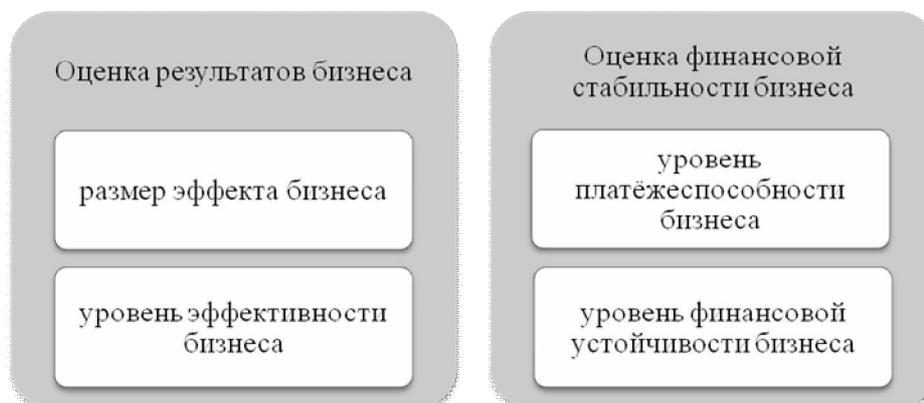


Рис. 1. Характеристика итогов предпринимательской деятельности хозяйствующих субъектов.

Первая группа таких показателей анализирует финансовые результаты бизнеса и включает абсолютные и относительные показатели. В нее входят показатели прибыли от обычных видов деятель-

ности, чистая прибыль предприятия и прибыль на 1 руб. выручки от продажи продукции, работ и услуг. Однако этого недостаточно для оценки финансовых результатов от ведения бизнеса. Поэтому первая группа дополняется относительными показателями. В качестве таковых рассматривают показатели рентабельности, которые характеризуют уровень эффективности бизнеса.

Финансовая стабильность бизнеса обеспечивается абсолютной структурой баланса, которая формирует достаточный уровень платежеспособности и финансовой устойчивости предпринимательской деятельности. К показателям платежеспособности относится система нормируемых показателей, представленных на рис. 2. Основным индикатором платежеспособности является показатель текущей ликвидности. Именно он используется в диагностике уровня потери или уровня восстановления платежеспособности.

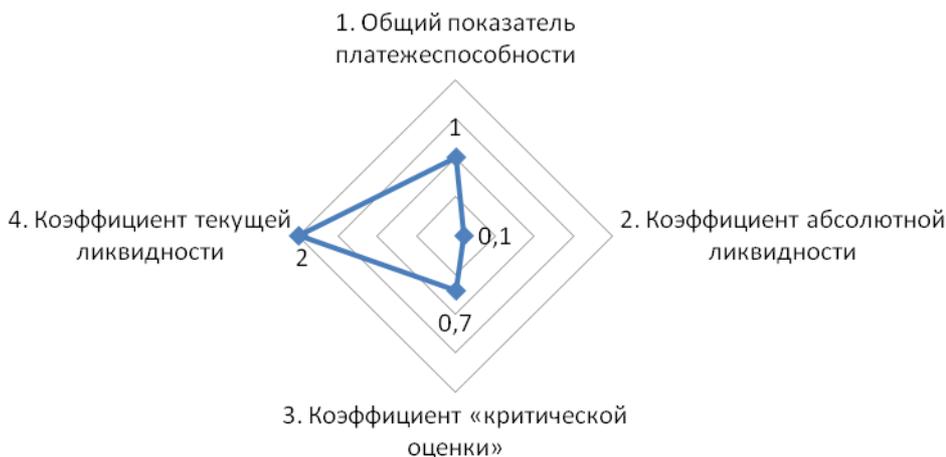


Рис. 2. Зона платежеспособности бизнеса.

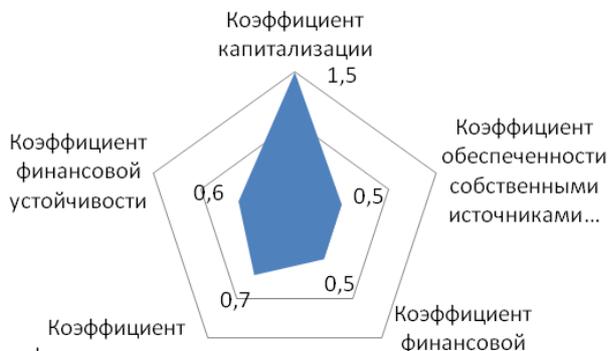


Рис. 3. Зона финансовой устойчивости бизнеса.

В аналитической практике используется около 29 отечественных и зарубежных методик, характеризующих финансовую устойчивость бизнеса в различных отраслях экономики. Показатели являются нормируемыми, что позволяет диагностировать уровень, заблаговременно определять риски снижения финансовой устойчивости и избежать банкротства предпринимательской деятельности. В эту группу включаются показатели, представленные на рис. 3.

Необходимо заметить, что рост коэффициента капитализации снижает уровень финансовой устойчивости хозяйствующего субъекта, поэтому его величина не должна превышать 1,5. Из всех представленных показателей индикатором финансовой устойчивости бизнеса является коэффициент финансовой устойчивости, характеризующий долю имущества предприятия, обеспеченного собственным капиталом предприятия.

Представленная система макроэкономических показателей позволяет, с одной стороны, определить эффект и эффективность деятельности хозяйствующих субъектов, а с другой стороны – обеспечить оценку стабильности бизнеса.

Библиографический список

1. Азарян, Г.А. Проблемы выбора показателей субъектов предпринимательства в аграрном секторе // Российское предпринимательство. – 2006. – № 8(80). – С. 43-46.

2. Истомина, В.С. Анализ ликвидности баланса: подходы и особенности // Вестник АмГУ. Серия «Естественные и экономические науки». – 2010. – № 51. – С. 95-102.

3. Свердлина, Е.Б. Мониторинг финансового состояния организации // Вестник Омского ун-та. Серия «Экономика». – 2010. – № 3. – С. 154-159.

УДК 537.226

ПРОБЛЕМЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ В СЕГНЕТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КОМПОЗИТАХ

Е.В. Стукова, И.А. Голубева, О.В. Зотова

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

lenast@bk.ru

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы учета энергии диполь-дипольного взаимодействия при описании свойств сегнетоэлектрических композитов в рамках теории Ландау – Гинзбурга.

Ключевые слова: сегнетоэлектрический композит, диполь-дипольное взаимодействие, диэлектрическая проницаемость, поляризация.

PROBLEMS OF THEORETICAL DESCRIPTION OF THE CHANGES IN THE DIELECTRIC PROPERTIES OF FERROELECTRIC COMPOSITES

E.V. Stukova, I.A. Golubeva, O.V. Zotova

Amur State University, Blagoveshchensk

lenast@bk.ru

Abstract. The problems of taking into account the energy of the dipole-dipole interaction in describing the properties of ferroelectric composites in the framework of the Landau – Ginzburg theory are considered in the paper.

Key words: ferroelectric composite, dipole-dipole interaction, dielectric constant, polarization.

В настоящее время в связи с непрерывно возрастающими требованиями к элементам микро- и нанoeлектроники становятся актуальными проблемы получения материалов, обладающих уникальными физическими свойствами, такими как гигантская диэлектрическая проницаемость, большая нелинейность и т.д. Неоднородные сегнетоэлектрические микро- и наноструктуры, состоящие из различных по своим свойствам компонентов или фаз, становятся более перспективными для таких применений. В частности, такие структуры используются для производства малогабаритных конденсаторов с большой удельной емкостью и нелинейных элементов для диэлектрических усилителей.

Композиты на основе сегнетоэлектриков могут иметь самую различную структуру: полярные частицы в слабо поляризуемой матрице, полярные частицы в сильно поляризуемой матрице, полярные частицы в полярной матрице и т.д. Электрические взаимодействия между отдельными частицами твердого тела имеют существенное значение в физике сегнетоэлектриков. Без учета взаимодействия и упорядочения дипольных частиц нельзя описать ни разбиения кристаллов на домены, ни процессов в сегнетоэлектрических твердых растворах, ни влияния дипольных примесей на свойства сегнетоэлектриков. Изучение кооперативных явлений в неупорядоченных системах показало, например, что введение нецентральных примесей в сильно поляризуемые матрицы может приводить к появлению сегнетоэлектрической фазы.

Особый интерес вызывают сегнетоэлектрические композиты на основе нитрата калия. Нитрат калия при комнатной температуре и атмосферном давлении имеет ромбическую структуру (пространственная группа $R\bar{3}m$) [1]. Эту фазу часто обозначают как фазу II. При нагреве около 401 К происходит переход в фазу I, имеющую разупорядоченную тригональную кальцитоподобную структуру $R\bar{3}m$. При охлаждении в зависимости от тепловой предыстории нитрат калия может перейти из высокотемпературной фазы I в промежуточную фазу III с симметрией $R3m$ и только при дальнейшем охлаждении – в фазу II. Промежуточная фаза III является сегнетоэлектрической при температуре от 397 К до 383 К и наступает только при прогреве выше 443 К [2]. Сегнетоэлектрическая фаза нитрата калия метастабильна, и температурный интервал ее существования может меняться в зависимости от многих факторов.

Полученные экспериментальные данные диэлектрических свойств сегнетоэлектрических композитов на основе нитрата калия, где в качестве включений использовались частицы титаната бария, титаната свинца, ниобата калия, ниобата лития, позволяют выделить следующие особенности, присущие этим композитам [3-6]. При увеличении объемного содержания частиц примеси наблюдается расширение области существования сегнетоэлектрической фазы. В отличие от чистого KNO_3 , где обязательным условием появления сегнетофазы является прогрев образца выше 445 К, в исследуемых композитах сегнетоэлектрическая фаза возникает при прогреве уже до 425 К.

На рис. 1 представлены зависимости ширины температурного интервала существования сегнетофазы от составов композитов, из которого трудно установить определенную закономерность влияния включений на стабилизацию сегнетофазы в нитрате калия.

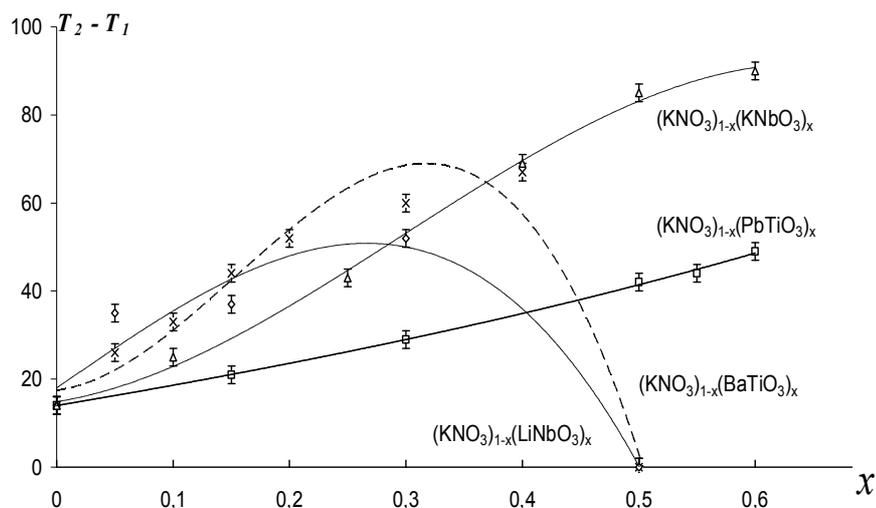


Рис. 1. Зависимость температурного интервала существования сегнетофазы от составов образцов.

Отсутствие закономерности в поведении композитов на основе нитрата калия с различными включениями можно объяснить в рамках теории Ландау – Гинзбурга. Дополнительный параметр ΔF_{dd} , описывающий диполь-дипольное взаимодействие в композите, будет складываться из энергии взаимодействия частиц нитрата калия между собой, из энергии взаимодействия частиц нитрата калия с частицами включений и энергии взаимодействия частиц включений между собой.

$$\Delta F_{dd} = \sum_{i,j} \int_{V_i} \int_{V_j} \left[\frac{(\mathbf{p}_i \mathbf{p}_j)}{r_{ij}^3} - \frac{3(\mathbf{r}_{ij} \mathbf{p}_i)(\mathbf{r}_{ij} \mathbf{p}_j)}{r_{ij}^5} \right] dV_i dV_j = \sum_i \mathbf{p}_i \mathbf{E}_i^*$$

где \mathbf{p}_i , \mathbf{p}_j – поляризация частиц KNO_3 и частиц включений соответственно; r_{ij} – экстрополяционная длина, которая определяется распределением частиц в образце. Согласно [7], при рассмотрении взаимодействия электрических диполей в поляризуемой среде нужно учитывать отличие поля, действующего на диполь, от макроскопического электрического поля. Это отличие приводит к тому, что в

гамильтониане диполь-дипольного взаимодействия ΔF_{dd} фигурируют не истинные дипольные моменты, а их некоторые эффективные значения \mathbf{p}^* , \mathbf{E}^* – эффективное локальное поле, действующее на i -й диполь со стороны ближайших частиц.

Энергия взаимодействия будет определяться рядом факторов: величиной и направлением спонтанной поляризации каждой из частиц компонентов композита, величиной диэлектрической проницаемости компонентов и расстоянием между взаимодействующими частицами. С изменением доли включений будет меняться величина каждого из слагаемых в ΔF_{dd} . Помимо этого, достаточно сложно оценить расстояние между взаимодействующими частицами, величина которого также будет меняться в зависимости от доли включений и от размеров частиц включений. Таким образом, описание закономерностей изменения температурного интервала существования сегнетоэлектрического состояния в таких композитах является сложной задачей.

Библиографический список

1. Bridgman, P.W. Polymorphic changes under pressure of the univalent Nitrates // Proc. Am. Acad. Arts Sci. – 1916. – V. 51. – P. 579.
2. Chen, A. Nature of ferroelectricity in KNO_3 / A. Chen, F. Chernow // Phys. Rev. – 1967. – V. 154, Iss. 2. – P. 493.
3. Stukova, E.V. Stabilization of the ferroelectric phase in $(\text{KNO}_3)_{1-x} - (\text{BaTiO}_3)_x$ Composites / E.V. Stukova, S.V. Baryshnikov // Inorganic materials: applied research. – 2011. – V. 2, № 5. – P. 434.
4. Стукова, Е.В. Диэлектрические исследования сегнетоэлектрических композитов на основе $(\text{KNO}_3)_{1-x} - (\text{KNbO}_3)_x$ / Е.В. Стукова, С.В. Барышников // Перспективные материалы. – 2011. – № 13. – С. 801.
5. Stukova, E.V. Expansion of The Ferroelectric Phase Temperature Interval In The Composites $(\text{KNO}_3)_{1-x} - (\text{BaTiO}_3)_x$ And $(\text{KNO}_3)_{1-x} - (\text{PbTiO}_3)_x$ / E.V. Stukova, S.V. Baryshnikov // World Journal of Engineering. – 2010. – № 3. – P. 1055.
6. Стукова, Е.В. Диэлектрические свойства сегнетоэлектрических композитов на основе $\text{KNO}_3\text{-BaTiO}_3$ и $\text{KNO}_3\text{-LiNbO}_3$ / Е.В. Стукова, В.В. Маслов, С.В. Барышников // Известия Российского гос. пед. ун-та им. А.И. Герцена. – 2011. – № 138. – С. 58. <http://www.springerlink.com/content/?Author=E.+V.+Stukova>
7. Mahan, G.D. Local-field corrections to coulomb interactions // Phys. Rev. – 1967. – V. 153. – Iss. 3. – P. 983.

УДК 510.2

РЕШЕНИЕ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОДНОМЕРНЫХ КВАЗИЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

А.А. Сысолятин, Т.В. Труфанова

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

tvtr@mail.ru

Аннотация. В статье решена начально-краевая задача для системы двух одномерных квазилинейных уравнений диффузионного процесса. Использован приближенный аналитический метод решения краевой задачи и при помощи ППП Matlab найдены коэффициенты разложения Фурье для двухкомпонентной среды.

Ключевые слова: квазилинейные уравнения, диффузионные процессы, метод прямых и тригонометрический ряд Фурье.

THE SOLUTION OF A BOUNDARY TASK FOR THE SYSTEM OF THE ONE-DIMENSIONAL QUASILINEAR EQUATIONS

A.A. Sysoliatin, T.V. Trufanova

Amur State University, Blagoveshchensk

tvtr@mail.ru

Для любого значения i решение задачи (5), удовлетворяющей граничным условиям (6), будем исследовать в форме разложения в тригонометрический ряд Фурье по системе ортогональных функций на интервале $0 < x < l$

$$Z_n(x) = \cos \frac{n\pi x}{l}, n = 0, 1, 2, \dots$$

Данное разложение можно записать в следующем виде

$$u_i^{(k)}(x) = \frac{a_{i0}^{(k)}}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_{in}^{(k)} \cos \frac{n\pi x}{l}. \quad (7)$$

Чтобы найти коэффициенты $a_{in}^{(k)}$, разложим функцию $F_i^{(k)}(x)$, входящую в уравнение (5), в тригонометрический ряд Фурье

$$F_i^{(k)}(x) = \frac{\varphi_{i0}^{(k)}}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \varphi_{in}^{(k)} \cos \frac{n\pi x}{l} \quad (8)$$

с коэффициентами, вычисляемыми по формулам Фурье [3]:

$$\varphi_{in}^{(k)} = \frac{2}{l} \int_0^l F_i^{(k)}(x) \cos \frac{n\pi x}{l} dx, n = 0, 1, 2, \dots$$

Подставляя соотношения (7) и (8) в формулу (5), получаем

$$D_i \left(\frac{\pi n}{l} \right)^2 a_n^{(k)} + \tau^{-1} a_{in}^{(k)} = \frac{1}{\tau} a_{in}^{(k-1)} + \varphi_{in}^{(k)},$$

делим и находим упомянутые коэффициенты

$$a_m^{(k)} = \frac{a_{im}^{(k-1)}}{\tau D_i \frac{\pi^2 n^2}{l^2} + 1} + \frac{\tau \varphi_{im}^{(k)}}{\tau D_i \frac{\pi^2 n^2}{l^2} + 1}. \quad (9)$$

В результате найдено приближенное решение задачи (1)-(3) на временных слоях $t = t_k = k\tau, k = 1, 2, \dots$, в виде разложения функций $u_i^{(k)}(x) \cong u_i(x, t_k)$ в тригонометрические ряды Фурье (7) с коэффициентами $a_{in}^{(k)}$.

Реализация алгоритма (7)–(9) связана с нахождением коэффициентов Фурье функций $F_i^{(k)}(x)$, пересчитываемых на каждом шаге по k .

Составим программу для ПЭВМ, реализующую алгоритм (7)–(9) для двухкомпонентной среды ($i=1, 2$).

Благодаря этому алгоритму можно провести расчет и проанализировать многие свойства решения задачи (7)-(9) для $n=2$, если

$$\begin{aligned} f_1 &= f_1(u_1, u_2) = A - (B + 1)u_1 + u_1^2 u_2; \\ f_2 &= f_2(u_1, u_2) = Bu_1 - u_1^2 u_2, \end{aligned} \quad (10)$$

где A и B – некоторые положительные константы.

Результаты расчетов проведем для следующих параметров: $D_1 = 4, 4 \cdot 10^{-3}; D_2 = 2, 2 \cdot 10^{-3}; l = 1; A = 2, 1; B = 5, 2$. В качестве начальных распределений были выбраны пространственно однородные решения $U_1 = 2$ и $U_2 = 2, 3$. При расчетах удерживалось $N=21$ членов ряда (9). Для временного шага $\tau = 0, 1$ выход на стационарное решение в виде диссипативных структур наблюдался при $k > 120$. Пример таких диссипативных структур приведен на рис. 1.

Таким образом, в данной статье рассмотрена и решена краевая задача для системы одномерных квазилинейных уравнений с начальными и граничными условиями. Эта задача была решена как приближенным аналитическим методом, так и численным методом *прямых*. Реализован алгоритм поиска коэффициентов Фурье для двухкомпонентной среды в ППП Matlab.

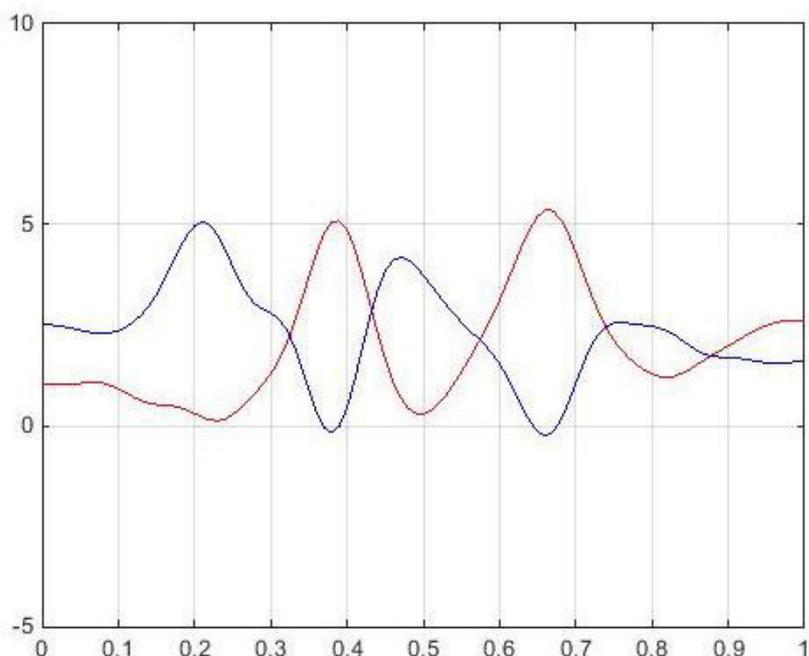


Рис. 1. Диссипативные структуры.

Библиографический список

1. Мартинсон, Л.К. Дифференциальные уравнения математической физики. Учебник для втузов / Л.К. Мартинсон, Ю.И. Малов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 368 с.
2. Басараб, М.А. Численно-аналитический метод решения двумерных задач естественной конвекции в замкнутых полостях. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – 790 с.
3. Латыпова, Н.В. Ряды Фурье. Учебно-метод. пособие / Н.В. Латыпова, Л.И. Тучинский. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2011. – 80 с.
4. Спесак, Л.Ф. Решение нелинейного уравнения теплопроводности методом граничных элементов с использованием метода двойственной взаимности / Л.Ф. Спесак, О.А. Нефедова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 12-1. – 55 с.

УДК 61(.001.8)005(.001.2)

СИСТЕМНОСТЬ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МЕДИЦИНЕ. ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ

В.Ф. Ульянычева, Н.В. Ульянычев

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания, г. Благовещенск

nikolaj287@gmail.com

***Аннотация.** В работе на основе анализа существующей в медицине научно-исследовательской практики и возможности реализации ее на системной основе сформулированы главные требования к структуре и наполнению автоматизированной системы, обеспечивающей проведение научных исследований, в первую очередь системность самого объекта исследований.*

***Ключевые слова:** медицина, научные исследования, системность, новое знание.*

SYSTEMICITY OF SCIENTIFIC RESEARCH IN MEDICINE. WAYS OF IMPLEMENTATION

V.F. Ulyanycheva, N.V. Ulyanychev

Amur State University, Blagoveshchensk

Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Breathing, Blagoveshchensk

nikolaj287@gmail.com

***Abstract.** In the paper, based on the analysis of existing research practice in medicine and the possibility of implementing it on a systemic basis, the main requirements for the structure and content of an automated system that ensures the conduct of scientific research are formulated, bearing in mind primarily the systemic nature of the object of research.*

***Key words:** medicine, scientific research, systematic, new knowledge.*

Проблема системности научного исследования, как одного из высокоорганизованных видов человеческой деятельности, не нова. Авторы статьи [1] приходят к выводу, «что система есть форма представления предмета научного познания». И в этом смысле она является фундаментальной и универсальной категорией. В медицине эта проблема усугубляется чрезвычайной сложностью и своеобразием объекта исследования (живой системы), который предстает перед ученым как целостная динамическая система, состоящая из необозримого количества взаимодействующих подсистем и процессов – от молекулярного до организменного уровня, с различными временными характеристиками, при бесконечном многообразии внешних условий, в которой нельзя без нарушения целостности извлечь и обособленно изучать лишь зону интереса. Поэтому только сейчас в связи с бурным развитием и доступностью средств цифровой техники, сетевых технологий, автоматизированных систем сбора, накопления и обработки информации, интеллектуализации измерительных комплексов наступило время практической реализации принципа системного подхода в медицинских исследованиях. Для этого необходимо создать набор и алгоритм применения инструментария (организационно-программно-техническую среду) для исследователя, которая позволяла бы ему изучать объект исследования имея в виду в первую очередь системность самого объекта [2], с целью получения главного результата – нового знания.

В результате более чем 30-летней работы в Дальневосточном научном центре физиологии и патологии дыхания СО РАМН на примере пульмонологии впервые заложены теоретические и практические основы создания современных автоматизированных систем для научных исследований в медицине, одной из наиболее слабо формализуемых областей знания. С этой целью:

1. Разработана модель внешнего дыхания человека. Детально рассмотрены подсистемы газообмена, вентиляции, механики дыхания, тепломассообмена в дыхательных путях. По каждой из подсистем получены уравнения, описывающие ее функционирование, и построены законченные модели. Модель использована как теоретическая основа создания автоматизированного научно-исследовательского комплекса для исследования основных закономерностей функционирования системы дыхания в физиологических условиях, при патологических процессах, в различных внешних условиях, для контроля и корректировки базы знаний.

Построение модели внешнего дыхания обеспечило ряд новых методических подходов к исследованию функционирования дыхательной системы (электромиография дыхательной мускулатуры, определение тепломассообмена в дыхательных путях).

2. Создана подсистема контроля – определения функционального состояния системы дыхания и ее изменений при тех или иных воздействиях в реальном масштабе времени (на основе разработки аппаратно-программного комплекса, позволяющего измерять параметры состояния, с высокой скоростью их обрабатывать и запоминать, а также представлять пользователю в графическом, текстовом или цифровом виде в реальном масштабе времени).

3. На основе аналитического и численного исследования созданной модели и построения системы хранения, поиска, обработки и анализа собранной информации разработана подсистема интерпретации получаемых данных.

4. Путем создания диалогового программного модуля на основе существующих алгоритмов и систем должных величин, а также алгоритмов, созданных в рамках работы программ индивиду-

ального и группового анализа накопленной информации, разработана подсистема диагностики патологических состояний дыхательной функции.

5. Создана подсистема прогнозирования – предсказания отдаленного состояния пациента на основе его прошлого и настоящего состояния и выбранной тактики лечения (прогноз осуществляется, исходя из причинно-временной связи между параметрами состояния и долговременного изучения реальных патологических процессов).

6. Разработана подсистема управления процессом выработки лечебного воздействия на основе оценки исходного состояния системы дыхания и прогноза ее будущего состояния с целью достижения желаемого результата (моделирование лечения).

7. Создана подсистема библиографической консультации, дающая возможность быстро получить справочную информацию по новейшим методам диагностики и лечения. Чтобы обеспечить эффективное заполнение системы информацией, она дополнительно решает задачи, автоматизирующие работу библиотеки.

8. Разработана подсистема статистического анализа, включающая большинство из известных на сегодня методов статистического анализа (дисперсионный, корреляционный, регрессионный, дискриминантный, анализ временных рядов). Ее языковой интерфейс, форма представления информации позволяют работать с ней неподготовленному пользователю, что открывает возможность для медика самостоятельно проводить глубокий анализ накопленных данных.

Таким образом, на базе разработанной теории создана автоматизированная система для научных исследований в физиологии и патологии дыхания. Она позволяет в диалоговом режиме проводить сбор и накопление данных, их анализ, определение должных величин, построение диагностических и лечебных алгоритмов, прогнозирование результатов. Эта система фактически является операционной оболочкой, которая обеспечивает пользователю оперативный доступ к необходимым знаниям, без выхода за пределы своей предметной области и с минимумом рутинной работы. В процессе работы постоянно происходит накопление ею знаний о предмете, расширение круга решаемых задач, совершенствование диалога, углубление анализа.

В этом плане модульность системы делает ее открытой и достаточно легко модифицируемой при изменении содержания отдельных блоков и добавлении новых возможностей. Последнее позволяет сделать вывод о возможности перенесения основных подходов, выработанных при построении системы, ее глобальной структуры и функций отдельных блоков, с точностью до информационного наполнения, на любую область медицинской науки.

Библиографический список

1. Агошкова, Е.Б. Эволюция понятия системы / Е.Б. Агошкова, Б.В. Ахлибининский // Вопросы философии – 1998. – № 7. – С. 170-179.
2. Судаков, К.В. Функциональные системы организма как объект физиологического анализа // Вестник АМН СССР – 1985. – № 2. – С. 3-11.
3. Забейло, Л.И. Новые информационные технологии в научных исследованиях и технологических разработках // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 1992. – № 6. – С. 1-11.
4. Улянычев, Н.В. Модель внешнего дыхания как информационная основа автоматизированной научно-исследовательской системы / Улянычев Н.В., Перельман Ю.М., Улянычева В.Ф. // Бюл. физиол. и патол. дыхания. – 2004. – Вып. 18. – С. 80-84.
5. Улянычев, Н.В. Автоматизированная система для научных исследований в области физиологии и патологии дыхания человека. – Новосибирск: ВО «Наука», 1993. – 246 с.

**ОБОБЩЕНИЕ УРАВНЕНИЯ МОНЖА – АМПЕРА НА ДВУМЕРНОЙ СФЕРЕ
КАК АНАЛОГ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ СУЩЕСТВОВАНИЯ И ЕДИНСТВЕННОСТИ
ПОВЕРХНОСТЕЙ С ЗАДАНЫМИ ФУНКЦИЯМИ ВНУТРЕННИХ КРИВИЗН
В ЕВКЛИДОВОМ И ГИПЕРБОЛИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВАХ**

А.П. Филимонова, Т.А. Юрьева

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

yuryevatat@mail.ru

***Аннотация.** Статья посвящена некоторым результатам исследования уравнения Монжа – Ампера на сфере как двумерном многообразии, которое представляет собой обобщение геометрических задач восстановления поверхностей в пространствах постоянной кривизны по заданной характеристике – внутренней кривизне как функции точки пространства.*

***Ключевые слова:** уравнение Монжа – Ампера, отрицательная эллиптичность, кривизна поверхности, двумерное многообразие.*

**THE GENERALIZATION OF EQUATIONS OF MONGE-AMPERE ON THE TWO-SPHERE
AS THE ANALOGUE OF THE GEOMETRIC PROBLEMS OF EXISTENCE AND UNIQUENESS
OF SURFACES WITH PRESCRIBED FUNCTIONS OF THE INTERNAL CURVATURES
IN EUCLIDEAN AND HYPERBOLIC SPACES**

A.P. Filimonova, T.A. Yuryeva

Amur State University, Blagoveshchensk

yuryevatat@mail.ru

***Abstract.** The article is devoted to some results of a study of equations of Monge – Ampere for the field as a two-dimensional manifold which is a generalization of the geometrical problems of reconstruction of surfaces in spaces of constant curvature for a given characteristic, the inner curvature as a function of point in space.*

***Key words:** equation Monge – Ampere, negative ellipticity, curvature, two-dimensional manifold.*

В дифференциальной геометрии рассмотрены две задачи о восстановлении поверхности по ее внутренней (гауссовой) кривизне как функции точки пространства, одна из них в евклидовом пространстве, другая – в пространстве Лобачевского.

Первая приводит к нахождению достаточных условий однозначной разрешимости отрицательно эллиптического уравнения Монжа – Ампера вида:

$$\begin{aligned} \rho_{11}\rho_{22} - \rho_{12}^2 - \rho_{11} \frac{\rho_v^2 + \rho^2 \sin^2 u}{\rho} + 2\rho_{12} \frac{2\rho_u\rho_v}{\rho} - \rho_{22} \frac{\rho_u^2 + \rho^2}{\rho} = \\ = K(u, v, \rho) \frac{(\rho_u^2 \sin^2 u + \rho_v^2 + \rho^2 \sin^2 u)^2}{\sin^2 u} - (2\rho_u^2 \sin^2 u + 2\rho_v^2 + \rho^2 \sin^2 u), \end{aligned} \quad (1)$$

рассмотренного на сфере S_1^2 как двумерном многообразии, атлас которого выбран так, что в локальных географических координатах u, v каждой карты $\sin u > 0$.

Вторая задача в аналитическом плане сводится к исследованию отрицательно эллиптического уравнения Монжа – Ампера на S_1^2 с выбором такого атласа, что в локальных координатах u, v каждой карты $\cos v > 0$:

$$\begin{aligned}
& \rho_{11}\rho_{22} - \rho_{12}^2 - \rho_{11}(2\text{cth}\rho \cdot \rho_v^2 + \text{sh}\rho \cdot \text{ch}\rho) + 2\rho_{12}\rho_u\rho_v\text{cth}\rho - \rho_{22}(2\text{cth}\rho \cdot \rho_u^2 + \\
& + \text{sh}\rho \cdot \text{ch}\rho \cos^2 v) - (\rho_v^2 \cos^2 v + \frac{\rho_u^2}{\cos v})^2 + 2\rho_u^2 + 2\rho_v^2 \cos^2 v + \text{sh}^2 \rho \cos^2 v = \\
& = K_{\text{int}}(u, v, \rho) \frac{(\rho_u^2 + \rho_v^2 \cos^2 v + \text{sh}^2 \rho \cdot \cos^2 v)^2}{\cos^2 v}.
\end{aligned} \tag{2}$$

В обоих уравнениях ρ_{11} , ρ_{12} , ρ_{22} – вторые ковариантные производные $\rho = \rho(u, v)$ относительно метрики S_1^2 .

Мы ввели обобщенное уравнение Монжа – Ампера на S_1^2 :

$$\begin{aligned}
& \rho_{11}\rho_{22} - \rho_{12}^2 - \rho_{11}[f(\rho)\rho_v^2 + \varphi(\rho) \cdot \varphi_1(u, v)] + \\
& + 2\rho_{12} \cdot f(\rho) \cdot \rho_u\rho_v - \rho_{22}[f(\rho) \cdot \rho_u^2 + \varphi(\rho) \cdot \varphi_2(u, v)] + \\
& + D(u, v, \rho, \rho_u, \rho_v) = \psi(u, v, \rho) \cdot D_1(u, v, \rho, \rho_u, \rho_v).
\end{aligned} \tag{3}$$

Уравнения (1) и (2) есть частные случаи уравнения (3). Здесь ρ_{ij} ($i, j \in \{1, 2\}$) – вторые ковариантные производные функции $\rho = \rho(u, v)$ относительно метрики S_1^2 , $\rho \in R^+$, $(u, v) \in S_1^2$.

При исследовании уравнения (3) получены следующие результаты:

1. Уравнение (3) является отрицательно эллиптическим при условиях: $f(\rho) > 0$, $d(u, v) > 0$, $\varphi(\rho) > 0$, $\varphi_1(u, v) > 0$, $\varphi_2(u, v) > 0$, $AC - B^2 - D + \psi D_1 > 0$, где A, B, C – коэффициенты при $-\rho_{11}$, $2\rho_{12}$, $-\rho_{22}$ соответственно; $D = D(u, v, \rho, \rho_u, \rho_v)$, $D_1 = D_1(u, v, \rho, \rho_u, \rho_v)$.

Результат согласуется с условиями отрицательной эллиптичности уравнений (1) и (2).

2. Имеют место априорные оценки решения $\rho = \rho(u, v)$ уравнения (3) в метрике $C^0(S_1^2)$: $\rho_1 \leq \rho(u, v) \leq \rho_2$, если выполняются условия: $\psi(u, v, \rho) > \psi_0$ при $\rho < \rho_1$ и $\psi(u, v, \rho) < \psi_0$ при $\rho > \rho_2$, $\psi_0 = \frac{D(u, v, \rho, 0, 0)}{D_1(u, v, \rho, 0, 0)}$, $\rho_1 < \rho_2$.

Этот результат есть аналог утверждений о расположении замкнутых выпуклых поверхностей с заданной функцией гауссовой кривизны в пространствах E^3 и H^3 .

3. Имеют место достаточные условия однозначной разрешимости уравнения (3): $f \in C^2$, $\varphi \in C^2$, $D \in C^2$, $D_1 \in C^1$, $\psi \in C^1$, $\varphi'(\rho) - f(\rho)\varphi(\rho) = C(u, v)$ (не зависит от ρ); $\left[\frac{D - \psi D_1}{\varphi^2(\rho)} \right]' \geq 0$,

$$D = D(u, v, \omega, \omega_u, \omega_v), D_1 = D_1(u, v, \omega, \omega_u, \omega_v), \omega = \int \frac{d\rho}{\varphi(\rho)}.$$

Результаты, полученные при исследовании уравнений (1) и (2), есть частные случаю результата 3.

Библиографический список

1. Верещагин, Б.М. Восстановление замкнутой выпуклой поверхности по данной функции гауссовой кривизны // Вопросы глобальной геометрии: Сб. научн. трудов. – Л.: ЛГПИ им. Л. И. Герцена, 1979. – С. 7-12.
2. Филимонова, А.П. Оценки в метрике S_2 и единственность выпуклой гомеоморфной сферы поверхности с заданной гауссовой кривизной в H^3 // Вопросы глобальной геометрии: Сб. научн. трудов. – Л.: ЛГПИ им. Л.И. Герцена, 1979. – С. 64-68.
3. Филимонова, А.П., Юрьева, Т.А. Единственность решения уравнения Монжа – Ампера некоторого класса на сфере как двумерном многообразии // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 6-5 (48). – С. 107-110.
4. Филимонова, А.П., Юрьева, Т.А. Априорные оценки решения в метрике S_0 уравнения типа Монжа – Ампера на сфере как двумерном многообразии в пространстве постоянной кривизны // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 9-2 (51). – С. 132-136.

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА MATLAB НА ЗАНЯТИЯХ
ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ**

Е.М. Шпилёв, О.П. Митрохина

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

dalgaumat@mail.ru

***Аннотация.** Рассмотрены вопросы применения новых информационных технологий на занятиях по высшей математике, описана популярная математическая программа, а также ее основные возможности.*

***Ключевые слова:** программный комплекс, информационные технологии, математика, Matlab.*

APPLICATION OF THE MATLAB PROGRAM COMPLEX AT THE HIGHER MATHEMATICS

E.M. Shpilev, O.P. Mitrokhina

Far Eastern State Agricultural University, Blagoveshchensk

dalgaumat@mail.ru

***Abstract.** The questions of application of new information technologies in classes in higher mathematics are considered, a popular mathematical program, as well as its main capabilities are described.*

***Key words:** software complex, information technologies, mathematics, Matlab.*

Математика как наука имеет множество приложений и вместе с тем ее применение имеет свои ограничения. Математика не решает задачи других наук, в том числе и прикладных, но предлагает адекватные модели.

Экспериментально изучая небольшое число объектов или признаков, исследователь с помощью математических методов представляет данные для интерпретации в наиболее удобном виде: вычисляет средние значения, строит диаграммы, графики и т.д. При большом числе объектов и признаков исследователь сталкивается со сложным, многомерным явлением, где применение простейших методов уже невозможно.

Необходимо отметить, что инновационные технологии обучения математике студентов гуманитарных специальностей используются недостаточно. Необходима четкая нацеленность на активное освоение содержания учебного курса с профессиональной направленностью [3].

Инновационные технологии невозможны без применения новых информационных технологий в преподавании высшей математики, которые предполагают обеспечение студентов методическими и учебными материалами нового типа — компьютерными учебниками и компьютеризированными учебниками и задачками.

В настоящее время существует множество прикладных математических программ, способных упростить освоение математических дисциплин в вузе. В первую очередь это системы компьютерной математики — такие как: MAPLE, MATHCAD, DERIVE, MATHEMATICA, MatLab.

Система MatLab относится к среднему уровню продуктов, предназначенных для символьной математики. MatLab — одна из старейших, тщательно проработанных и проверенных временем систем автоматизации математических расчетов, построенная на расширенном представлении и применении матричных операций. Это нашло отражение и в самом названии системы — MATrix LABoratory, т.е. матричная лаборатория [1, 2].

Систему MatLab можно применять для быстрого нахождения определителей и обратных матриц, при решении систем линейных алгебраических уравнений, вычисление матричных экспоненциалов, построения графиков функций и изображения поверхностей в аналитической геометрии и математическом анализе; приближенного решения алгебраических и дифференциальных уравнений, нахождения определенных интегралов и др. Таким образом, программа MatLab существенно упростит освоение курса математики для студентов в вузе.

Библиографический список

1. Дьяконов, В. П. Справочник по применению системы PC MATLAB — М.: Физматлит, 1993. — С.112.
2. Дьяконов, В.П., Абраменкова И.В. MATLAB. Обработка сигналов и изображений. Специальный справочник. — СПб.: Питер, 2002. — С. 608.
3. Костенко, Р.И. Формирование математической компетентности будущих педагогов: Дис. ...канд. пед. наук. — Воронеж, 2009 — 199 с.

Секция 2

Инженерное дело, технологии, технические науки

УДК 620.91

ОЦЕНКА ГЕЛИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА В РАЙОНЕ БЛАГОВЕЩЕНСКА

В.Н. Аверьянов, А.Б. Булгаков

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

glavpo4ta@mail.ru

andrey_bulgakov_1960@mail.ru

***Аннотация.** В статье приведена оценка гелиоэнергетического потенциала в районе г. Благовещенска на основе данных из разных источников.*

***Ключевые слова:** гелиоэнергетика, пассивное солнечное отопление, гелиоэнергетический потенциал.*

ASSESSMENT OF SOLAR RESOURCE POTENTIAL IN BLAGOVESHCHENSK, AMUR REGION

V.N. Averyanov, A.B. Bulgakov

Amur State University, Blagoveshchensk

glavpo4ta@mail.ru

andrey_bulgakov_1960@mail.ru

***Abstract.** The article gives assessment of solar resource potential in Blagoveshchensk based on data from different sources.*

***Key words:** solar energy, solar power, passive solar heating, solar resource potential.*

В настоящее время в России происходит переоценка ветро- и гелиоэнергетического потенциалов. Это связано с поиском альтернатив традиционным углеводородным источникам топлива, а также с курсом правительства РФ на энергосбережение. Замена углеводородного топлива и меры по энергосбережению позволят уменьшить выбросы вредных веществ в окружающую среду, что положительно скажется на экологической обстановке. К тому же, разработка месторождений одного из основных видов топлива – угля – приводит к изменению ландшафта и близлежащих экосистем.

Россия занимает большую территорию, основная часть которой – в весьма высоких широтах, с холодным климатом. Но солнечная радиация в большей их части (Якутия, Амурская область, Хабаровский и Приморский края, Восточная Сибирь) достаточна для удовлетворения нужд энергоснабжения, в первую очередь отопления и горячего водоснабжения. Это обусловлено резко континентальным климатом и малым относительным содержанием влаги в атмосфере, которая поглощает ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Причем холодный период года характеризуется большим количеством солнечных дней. При этом плотность населения на указанных территориях низкая, инфраструктура развита слабо. Несмотря на программы развития Дальнего Востока и усилия Правительства РФ в этом направлении, большая часть территорий остается «недоступной» из-за отсутствия их электро- и теплоснабжения. Одним из способов повышения автономности и улучшения комфортного проживания здесь может стать использование гелиоэнергетических ресурсов. Таким образом, оценка гелиоэнергетического потенциала представляется актуальной.

В данной работе дается оценка гелиоэнергетического потенциала на примере г. Благовещенска. В СП 131.13330.2012 приведены значения суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность при безоблачном небе и действительных значениях облачности [1]. Однако в зимние месяцы солнце расположено низко над горизонтом ($\sim 17^\circ$ в день зимнего солнцестояния в полдень), и на горизонтальную поверхность приходит гораздо меньше солнечной энергии, чем на вертикальную или наклонную, ориентированную на юг. В СП приведены значения суммарной солнечной радиации, приходящей на вертикальную поверхность, но только для безоблачного неба. Это дает неточность при оценке гелиотехнического потенциала установок, преобразующих солнечное излучение в тепловую или электрическую энергию.

Чтобы оценить солнечную радиацию на вертикальную поверхность, можно ввести так называемый коэффициент облачности, рассчитываемый как отношение мощности солнечной радиации, приходящей на горизонтальную поверхность при действительных значениях облачности и при безоблачном небе (табл. 1).

Данные, представленные в табл. 2, взяты с сайта Atmospheric Science Data Center (NASA) [2].

При сравнении значений табл. 1 и 2 видно, что:

- 1) мощность солнечной радиации в зимние месяцы для вертикальной поверхности, ориентированной на юг, намного выше, чем для горизонтальной;
- 2) значения мощности солнечной радиации, полученной из двух независимых источников, различаются в среднем не более чем на 6%, что свидетельствует о надежности представленных данных.

Видно, что осенние и зимние месяцы характеризуются относительно малыми значениями коэффициента, максимум приходится на летние месяцы, когда потребность в солнечной энергии минимальна. С сентября по март суммарная солнечная радиация на вертикальную поверхность выше, чем приходящая на горизонтальную, следовательно, в целях отопления и получения горячей воды необходимо ориентировать солнечные коллекторы под большим углом к горизонту (почти вертикально).

Таблица 1

Значения коэффициента облачности и солнечной радиации для г. Благовещенска

Месяц	Суммарная солнечная радиация (прямая и рассеянная) на горизонтальную поверхность при безоблачном небе, кВт*ч/кв.м	Суммарная солнечная радиация (прямая и рассеянная) на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности, кВт*ч/кв.м	Кэф. облачности (поправка на облачность)	Суммарная солнечная радиация (прямая и рассеянная) на вертикальную поверхность при безоблачном небе (ориентация юг), кВт*ч/кв.м	Суммарная солнечная радиация (прямая и рассеянная) на вертикальную поверхность с поправочным коэф. на облачность (ориентация юг), кВт*ч/кв.м
Январь	51.5	31.4	0.61	146.5	89.3
Февраль	82.5	59.4	0.72	161.3	116.2
Март	151.8	110.6	0.73	192.2	140.0
Апрель	191.7	143.1	0.75	152.9	114.1
Май	237.8	187.2	0.79	130.1	102.5
Июнь	244.6	196.7	0.80	110.8	89.1
Июль	244.3	198.9	0.81	118.1	96.1
Август	202.1	151.1	0.75	138.5	103.5
Сентябрь	156.8	103.6	0.66	159.0	105.1
Октябрь	104.2	54.7	0.53	171.7	90.2
Ноябрь	62.2	31.4	0.50	158.3	79.9
Декабрь	43.1	22.2	0.52	140.4	72.5

Таблица 2

Значения солнечной радиации для г. Благовещенска (данные NASA)

Месяц	Суммарная солнечная радиация (прямая и рассеянная) на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности, кВт*ч/кв.м.	Суммарная солнечная радиация на вертикальную (ориентация Юг) поверхность при действительных условиях облачности, кВт*ч/кв.м.
Январь	49.0	89.9
Февраль	76.4	113.1
Март	129.0	134.5
Апрель	146.4	107.7
Май	176.7	100.4
Июнь	178.8	91.8
Июль	156.6	85.9
Август	139.2	90.2
Сентябрь	109.5	97.2
Октябрь	78.7	98.3
Ноябрь	50.7	89.4
Декабрь	38.4	77.5

С целью удешевления солнечного отопления, повышения его эффективности и снижения эксплуатационных затрат в настоящее время разрабатываются системы пассивного солнечного отопления. Концепция домов с отоплением, при котором роль тепловоспринимающих поверхностей и теплоаккумулятора играют непосредственно конструктивные элементы здания и которое характеризуется высокой степенью остекления южных фасадов, выглядит в подобных условиях обеспеченности гелиоэнергетическими ресурсами вполне обоснованной и перспективной. Подобные дома позволяют значительно снизить потребление традиционных источников тепла вплоть до полной автономности.

Библиографический список

1. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением N 2)».
2. <http://eosweb.larc.nasa.gov>

УДК 62

**ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО, ЗАПАДНОГО
И ЮЖНОГО ЭНЕРГОРАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ САХА ЗА СЧЕТ
ИХ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Ю.А Агеева

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

chestneyshina.yulya@mail.ru

***Аннотация.** Незрелость и изношенность электросетевой инфраструктуры, изолированность энергорайонов Якутии не позволяют обеспечить требуемую надежность энергоснабжения, поэтому основной задачей развития электроэнергетики Республики Саха (Якутия) является объединение с ОЭС Востока.*

***Ключевые слова:** энергосистема, энергорайон, надежность, изолированная работа.*

**INCREASING THE RELIABILITY OF THE FUNCTIONING OF THE CENTRAL, WESTERN
AND SOUTHERN ENERGY REGION OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)
AT THE ACCOUNT OF THEIR PARALLEL OPERATION**

Y. A. Ageeva

Amur State University, Blagoveshchensk

chestneyshina.yulya@mail.ru

***Abstract.** Underdevelopment and deterioration of the power grid infrastructure isolation of the Yakutia energy districts does not allow ensuring the required reliability of power supply, therefore the main task of the development of the power industry of the Republic of Sakha (Yakutia) is to unite with the JPS of the East.*

***Key words:** power system, power district, reliability, isolated work.*

Цель статьи – обзор основных преимуществ параллельной синхронной работы Республики Саха (Якутия) с объединенной энергосистемой Востока.

Были поставлены следующие задачи:

- 1) оценка текущего состояния энергосистемы Республики Саха (Якутия) при изолированной работе Центрального и Западного энергорайонов;
 - 2) анализ особенностей функционирования электрических сетей Якутии.
 - 3) определение главных преимуществ объединения Республики Саха (Якутия) с ОЭС Востока.
- ЭС Республики Саха (Якутия) состоит из трех энергорайонов – Южного, Центрального и Западного.

1. Южно-Якутский энергорайон (установленная мощность на 01.01.2016 составляет 618 МВт) обеспечивает электроэнергией Южно-Якутский территориально-промышленный комплекс, Нерюнгринский и Алданский промышленные и сельскохозяйственные узлы. Основным источником электроснабжения потребителей энергорайона является Нерюнгринская ГРЭС с установленной мощностью 570 МВт, входящая в состав АО «ДГК». В настоящее время Южно-Якутский энергорайон работает в составе ОЭС Востока: связь осуществляется посредством двух ЛЭП 220 кВ Нерюнгринская ГРЭС – Тынды.

2. Центральный энергорайон (установленная мощность на 01.01.2016 с учетом резервных электростанций составляет 468,1 МВт) обеспечивает электроэнергией центральный промышленный узел и группу центральных улусов (районов), в том числе заречных. Они связаны с левобережьем построенной через р. Лену линией электропередачи в габаритах 220 кВ. В настоящее время Центральный энергорайон работает изолированно. Основным источником электроснабжения потребителей энергорайона является Якутская ГРЭС с установленной мощностью 368 МВт.

3. Западный энергорайон (установленная мощность на 01.01.2016 с учетом резервных электростанций ПАО «Якутскэнерго» и ПАО «Транснефть» составляет 1127,6 МВт) объединяет Айхало-Удачнинский, Мирнинский, Ленский промышленные узлы, группу вилюйских сельскохозяйственных улусов (районов) и Олекминский район. Основным источником электроснабжения потребителей Западного энергорайона является каскад Вилюйских ГЭС-1,2 с установленной мощностью 680 МВт. Светлинская ГЭС (ОАО «Вилюйская ГЭС-3») с установленной мощностью 277,5 МВт введена в эксплуатацию в 2008 г. В настоящее время на ГЭС установлено три из четырех предусмотренных проектом гидроагрегатов. Ввод 4-го гидроагрегата откладывается в связи с отсутствием спроса на электрическую энергию. Проектная мощность станции составляет 360 МВт. Западный и Южно-Якутский энергорайоны имеют электрическую связь по ВЛ 220 кВ Олекминск – НПС 15 №1 с отпайкой на ПС НПС-14 и ВЛ 220 кВ Олекминск – НПС 15 №2 с отпайкой на ПС НПС-14. В настоящее время Западный энергорайон работает изолированно.

Особенности функционирования Якутской энергосистемы:

- 1) функционирование энергосистемы происходит в суровых климатических условиях Крайнего Севера, на вечномёрзлых грунтах;
- 2) наличие избытка электрической мощности;
- 3) наличие значительного потенциала возобновляемых природных энергоресурсов;
- 4) наличие большого гидроэнергетического потенциала;
- 5) наличие собственных первичных энергоресурсов (газ, уголь), большая, малонаселенная территория зоны обслуживания (зона обслуживания ПАО «Якутскэнерго» – 3,1 млн. км²);
- 6) слабо развитая транспортная схема;
- 7) высокий износ генерирующего и электросетевого оборудования
- 8) высокие затраты на обновление и модернизацию объектов электроэнергетики, недостаточность источников инвестиционной программы энергокомпаний;
- 9) высокая доля используемого импортного оборудования.

Основными проблемами, характерными для энергосистемы республики, являются:

- 1) технологическая изолированность;
- 2) отсутствие магистральных межрегиональных электрических сетей;
- 3) наличие большого количества энергоисточников (изолированных в рамках одной энергосистемы) и ДЭС малой мощности;
- 4) ограничения в возможности осуществления технологического присоединения новых потребителей.

Неразвитость электросетевой инфраструктуры, изолированность энергорайонов не позволяют рационально использовать структуру существующего энергетического хозяйства республики, обеспечить требуемую надежность энергоснабжения потребителей и создать конкурентную среду по производству электроэнергии на межсистемном уровне, что негативно сказывается на социально-экономическом развитии Якутии в целом.

С целью решения указанных проблем электросети Республики Саха (Якутия) необходимо объединение с ОЭС Востока для обеспечения надежного электроснабжения существующих и перспективных потребителей. Это дает следующие преимущества:

1. Повышение устойчивости работы энергосистем.
2. Стабильное качество электроэнергии.
3. Улучшение условий загрузки агрегатов благодаря выравниванию графика нагрузки и снижению максимума нагрузки энергосистемы.
4. Возможность более полного использования генерирующих мощностей электрических станций, обусловленная различием в их географическом положении по широте и долготе.
5. Повышение экономичности выработки электроэнергии, так как в первую очередь можно увеличить мощность более экономичных станций, имеющих меньший расход условного топлива на выработку 1 кВт·ч электроэнергии.
6. Повышение надежности электроснабжения потребителей за счет резервирования и автоматизации.
7. Повышение маневренности в энергосистемах и осуществлять взаимопомощь между ОЭС при авариях и при проведении плановых ремонтов.
8. Возможность присоединения промежуточных потребителей.
9. Сокращение численности ремонтного персонала за счет концентрации мощности оборудования, централизации ремонтов, автоматизации производственных процессов.

Изолированная работа Западного и Центрального энергорайонов не позволяют обеспечить надежное энергоснабжения потребителей, а также необходимое качество электрической энергии. По-

этому основной целью развития электроэнергетики Республики Саха (Якутия) является создание энергетического комплекса, интегрированного с ОЭС Востока.

Библиографический список

1. Схема и программа развития электроэнергетики республики Саха (Якутия) на 2017-2021 годы.
2. Зеленохат, Н.И. Комбинированное объединение больших энергосистем // Журнал электричество. – 2016. – Т. 23, № 6. – С. 86.
3. Схема и программа развития электроэнергетики Российской Федерации на 2017-2021 годы.
4. <https://yakutskenergo.ru>
5. <https://online-electric.ru/theory/association.php>

УДК 624.139.6

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ

В.А. Бабелло, В.А. Стетюха, М.Б. Мершеева

Забайкальский государственный университет, г. Чита

mersheeva.m@yandex.ru

***Аннотация.** В статье приводится оценка влияния сложных грунтовых условий в Забайкальском крае на появление деформаций зданий и сооружений. Особенности грунтовых условий связаны с наличием высокотемпературных многолетнемерзлых грунтов. Анализируются причины возникновения аварийных ситуаций на объектах при оттаивании многолетнемерзлых грунтов. Рассматриваются мероприятия по приспособлению объектов транспортной инфраструктуры к неравномерным деформациям оттаивающего основания.*

***Ключевые слова:** многолетнемерзлый грунт, деформации, оттаивание, инженерно-геологические изыскания, обследование зданий, армирование.*

CHANGE OF THE CONDITION OF PERMAFROST SOIL AT OPERATION OF OBJECTS OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE IN ZABAYKALSKY KRAI

V.A. Babello, V.A. Stetshucha, M.B. Mersheeva

Transbaikal State University, Chita

mersheeva.m@yandex.ru

***Abstract.** The article gives an assessment of the effect of complex soil conditions in the Transbaikalian region on the appearance of deformations in buildings and structures. Features of ground conditions are associated with the presence of high-temperature permafrost. An analysis of the causes of emergencies at the facilities during the thawing of permafrost is made. Measures to adapt the transport infrastructure to uneven deformation of the thawing base are considered.*

***Key words:** permafrost, deformation, thawing, engineering and geological surveys, building inspection, reinforcement.*

Особенностью строительства в Забайкальском крае являются сложные грунтовые условия, в частности наличие многолетнемерзлых грунтов (ММГ) со сложным характером их залегания в основаниях объектов строительства. Ошибки, допущенные при проведении инженерно-геологических изысканий, при проектировании, строительстве или эксплуатации зданий и сооружений, автомобильных дорог, возводимых на многолетнемерзлых грунтах (ММГ), приводят к появлению различных деформаций и повреждений [1, 2].

Забайкалье характеризуется высокотемпературными ММГ (от $-0,1$ до $-0,5^{\circ}\text{C}$). Поэтому при строительстве зданий, сооружений, автомобильных дорог применяют в основном второй принцип строительства на вечномёрзлых грунтах, при котором предусматривается оттаивание грунтов основания либо в период эксплуатации, либо до начала строительства. Опыт эксплуатации объектов показывает, что из-за влияния различных факторов оттаивание ММГ происходит неравномерно. На автомобильных дорогах это приводит к появлению осадочных деформаций. Одной из причин является игнорирование положения ВСН 84-89 по организации постов для стационарных наблюдений для проверки правильности принятых решений в области конструирования и расчета сооружений, эффективности технологии производства работ с целью установления характера взаимодействия сооружений с многолетне- и сезонно-мерзлыми грунтами, охраны окружающей среды и т.д.

Анализ причин возникновения аварийных ситуаций при оттаивании ММГ был выполнен на примере зданий вокзалов на станциях Куэнга и Тыгда Забайкальской железной дороги, здания цеха металлических конструкций на ул. Авиационной в г. Чите [3, 4]. Результаты обследований объектов, сравнение результатов инженерно-геологических изысканий, проведенных до начала проектирования и после нескольких лет эксплуатации, показали значительные неравномерные изменения границ залегания ММГ в основаниях зданий по сравнению с предпроектным, что привело к появлению осадочных деформаций. При проектировании не были учтены условия взаимодействия объектов с ММГ оснований, отсутствовал прогноз степени трансформации свойств грунтов, не были предусмотрены мероприятия по приспособлению конструкций объекта к неравномерным деформациям оттаивающего основания. К таким мероприятиям можно отнести армирование грунта основания на этапе строительства высокопрочными горизонтальными диафрагмами из геосинтетических материалов. Примерами реализации этого технического решения являются:

участок автодороги «Амур», где в 2012-2013 гг. в основании насыпи была выполнена замена слабого грунта на более прочный, с послойным армированием синтетическими георешетками;

участок автодороги Мациевская – Краснокаменск, где в 2015-2016 гг. при возведении насыпей на ММГ устраивались замкнутые обоймы из георешеток и грунта (псевдоплит).

Для предотвращения повреждений, возникающих при оттаивании ММГ, в основании объектов можно использовать комплексный подход – инъекционное закрепление грунтов с одновременным переустройством существующих фундаментов в плитные, что было реализовано при реконструкции вокзала на станции Куэнга.

Таким образом:

1) для предотвращения неравномерных деформаций оснований при оттаивании ММГ при эксплуатации объектов необходимо выполнение долгосрочного прогноза изменения полей температуры и влажности в условиях каждого конкретного объекта на основе современных методов теплофизики и геомеханики;

2) при строительстве зданий, сооружений и автомобильных дорог на ММГ проектом должны быть предусмотрены мероприятия по приспособлению конструкций объекта к неравномерным деформациям оттаивающего основания;

3) при строительстве автомобильных дорог на ММГ требования по организации стационарных наблюдений за состоянием дорог I-III технической категории и сооружений на них должны быть обязательными к исполнению.

Библиографический список

1. Бабелло, В.А., Смолич, С.В., Романова, М.В. Об оценке и управлении риском эксплуатации сооружений на многолетнемёрзлых грунтах // Геориск. – 2011. – № 3. – С. 10-13.
2. Торгашев, В.В., Герасимов, В.М., Стетюха, В.А. Исследование деформаций жилого дома в изменившихся геокриологических условиях площадки строительства // Вестник ЧитГУ. – 2007. – № 4(45). – С. 44-49.

3. Бабелло, В.А., Смолич, С.В. К вопросу снижения деформаций сооружений на оттаивающих многолетнемерзлых грунтах // Геотехника. – 2013. – № 2. – С. 52-55
4. Бабелло, В.А., Смолич, С.В. Оценка причин деформаций зданий железнодорожных вокзалов, возведенных на многолетнемерзлых грунтах // Геотехника. – 2011. – № 2. – С. 42-48.
5. Щербина, Е.В. Геосинтетические материалы в строительстве. – М.: АСВ, 2004. – 109 с.

УДК 621.311.1

МИРОВОЙ ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ SMART GRID

И.С. Бебновская, К.А. Черченко

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

bebnovskaya_irina@mail.ru

cherchenko_kirill@mail.ru

***Аннотация.** В работе представлен анализ мирового опыта применения концепции SmartGrid как в зарубежных странах, так и в России.*

***Ключевые слова:** интеллектуальная сеть, электроснабжение, электрические сети, потери электроэнергии, потребление электроэнергии, энергосбережение.*

WORLD EXPERIENCE OF IMPLEMENTING SMART GRID TECHNOLOGIES

I.S. Bebnovskaya, K.A. Cherchenko

Amur State University, Blagoveshchensk

bebnovskaya_irina@mail.ru

cherchenko_kirill@mail.ru

***Abstract.** This work is an analysis of world experience of applying the concept of SmartGrid in foreign countries and in Russia.*

***Key words:** SmartGrid, electric network, power losses, power consumption, energy saving.*

В условиях современной стремительно развивающейся энергетики особенно важной становится интеллектуализация системы электроснабжения. Сегодня энергетика – это не только надежная, бесперебойная работа энергетической системы, но и оптимизация процессов, автоматический сбор данных и дистанционное поместное решение проблем, возникающих в условиях текущей эксплуатации. Все это реализует интенсивно развивающееся в последнее десятилетие во всем мире направление преобразования электроэнергетики, получившее название SmartGrid («умная сеть»). В целом речь идет о создании так называемой интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью (ИЭС ААС), в которой все субъекты электроэнергетического рынка (генерация, сеть, потребители) принимают активное участие в процессах передачи и распределения электроэнергии.

Цель статьи – раскрыть эффективность мирового опыта внедрения систем SmartGrid на примере развитых стран и оценить степень внедрения таких систем в России.

Были рассмотрены следующие задачи:

- 1) ознакомление с историей появления инновационных технологий и разработки концепции развития интеллектуальных систем электроснабжения;
- 2) оценка мирового опыта на примере развитых стран, в которых стремительно применяются технологии SmartGrid;
- 3) краткое описание проблем внедрения технологий SmartGrid в существующие сети России.

Электроавтомобили и дома с солнечными коллекторами на крышах, представляющие собой мини-генераторы, явились причиной появления умных сетей (Smartgrids). С 70-х гг. прошлого века в Европе и США проводятся эксперименты с созданием «умных» распределительных электрических сетей. Они позволяют создать равновесие между многочисленными производителями и потребителями электроэнергии. В странах ЕС, наряду с крупными электростанциями, существуют и многочисленные мелкие производители энергии, вплоть до так называемых «активных» домов, которые непотребленную электроэнергию возвращают обратно в сеть. С другой стороны, постоянно растет количество потребителей электроэнергии. По мнению создателей «умных» систем, в будущем в распоряжении потребителей будет значительное количество разнообразных источников электроэнергии – от электростанций, работающих на различных носителях, до электростанций, работающих на возобновляемых источниках энергии. Очевидно, что такая сложная система должна использовать возможности современной информационной техники, которая существенно повышает уровень «интеллекта» и позволяет решать задачу системной оптимизации.

Евросоюз разрабатывает концепцию «Европейская электрическая сеть будущего». Концепция «умных» сетей уже реализована на уровне локальных, например, энергоснабжение отдельных зданий или региональных сетей, которые могут охватывать целые районы и даже небольшие государства вроде Дании. В целом же потенциал «умных» сетей простирается гораздо шире, уже вполне реальными становятся системы, которые, руководствуясь сообщениями от миллионов индивидуальных счетчиков, повышают или понижают тарифные ставки ежечасно, в зависимости от загруженности сети. В некоторых ситуациях счетчики даже реагируют на дефицит энергии, приказывая «умной» бытовой технике временно прекратить работу, до восстановления баланса энергии. По мнению многих экспертов, в «умных сетях» заложен потенциал, подобный тому, каковой имел Интернет в начале цифровой революции в 1996 г. Американская консалтинговая фирма Cisco прогнозирует, что потенциальный рынок «умных сетей» должен быть в 100-1000 раз больше, чем Интернета, а уровень будущих инвестиций в него составит более 100 млрд. долларов.

Пилотные проекты по использованию «интеллектуальных сетей» появились в США, Китае, Европе. К примеру, проект «Умный город – Амстердам» включает установку в домах индикаторов, отображающих исторические и фактические данные по энергопотреблению и советы по способам экономии, использование термостатов и автоматических выключателей питания вместо режимов ожидания, энергоаудит, позволяющий анализировать данные по энергопотреблению для выявления новых способов экономии энергии. «Умные» счетчики измеряют объем энергопотребления, предоставляют контроль электроэнергетическим компаниям и передают информацию конечным пользователям. Установка солнечных панелей на крышах и стенах офисных зданий снижает потребность во внешних источниках питания. Структура энергоснабжения, адаптированная под пользователя, дает возможность пользователям выбирать методы генерации энергии из ветра/воды. Для управления городским освещением используются датчики, производится замена обычных ламп накаливания светодиодными лампами. В «умных» зданиях энергопотребление сокращается путем использования сенсорного включения-выключения света, климатических установок и т.д.

При внедрении технологий SmartGrid в Китае большое внимание было уделено концепции цифровой подстанции. В 2006 г. была введена в эксплуатацию первая цифровая подстанция 110 кВ Qujing, Yunnan. К 2009 г. Китай занял лидирующее место в мире по цифровым подстанциям, введя в эксплуатацию 70 объектов. Ожидается, что рынок цифровых подстанций здесь в ближайшие 10 лет вырастет до 4 – 4,5 млрд. юаней в год. Важным направлением развития технологий SmartGrid в Китае является внедрение статических тиристорных компенсаторов. В августе 2009 г. в КНР была запущена первая станция по зарядке электрического транспорта (Caohi Electric Vehicle Charging Station).

В России наблюдается повышенный интерес к рассматриваемой технологии, неслучайно приоритетным развитием науки, технологий и техники в Российской Федерации признано направление «Энергоэффективность, энергосбережение». В 2008 г. был подписан Указ Президента «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики», в котором сформулирована цель снизить к 2020 г. энергоёмкость ВВП РФ не менее чем на 40% по сравнению с 2007 г. Одним из первых городов РФ, в котором была внедрена система SmartGrid, стал Белгород, вошедший в общемировой проект «Умный город». В ряде распределительных сетей Белгорода установлены специальные устройства, которые помогают с большой точностью определить место разрыва проводов и отключить в данном случае только небольшое количество потребителей электроэнергии. В городе действует «умное освещение», контролирующее энергопотребление, состояние сетей, число работающих ламп. Система поэтапно управляет уличным освещением в зависимости от условий видимости и количества людей на улицах.

Сейчас разработке «умной сети» препятствуют не только технические и финансовые ограничения, но и банальное отсутствие видения всей картины у отдельных участников проекта, а также недоверие к партнерам, вызванное недопониманием всех аспектов будущей системы. В качестве положительного момента необходимо отметить, что в России пришли к общему мнению по задачам, которые ставятся перед сетью: улучшение безопасности и надежности коммунальных систем, корректировка спроса и предложения на производство электроэнергии, повышение функциональности и эффективности элементов системы, снижение общего влияния энергетической промышленности на изменение климата. Однако для реализации этого проекта в России недостаточно инвестиций, хотя эффект от внедрения интеллектуальных сетей, по экспертным оценкам, позволит почти на четверть уменьшить удельные капитальные вложения в развитие сетей.

Подводя итог, можно сказать, что интеллектуальная система SmartGrid говорит сама за себя. Исходя из названия, построение всей работы современной электроэнергетики должно производиться с умом. Предпосылки для применения данной концепции в современном мире имеются, и они должны стать залогом «умной» работы сети, т.е. такой сети, потери в которой будут сведены к минимуму. во все времена потери в электрических сетях были главной проблемой и слабым местом, а в современном мире с огромным уровнем потребления электроэнергии на нужды человечества, каждый киловатт, потраченный впустую, – это большая роскошь.

Библиографический список

1. Кобец, Б.Б., Волкова, И.О. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции SmartGrid. — М.: ИАЦ «Энергия», 2010. – 208 с.
2. Воропай, Н.И. Интегрированные интеллектуальные энергетические системы / Н.И. Воропай, В.А. Стенников // Известия Российской академии наук. Энергетика. – 2014. – № 1. – С. 64-73.
3. Дорофеев, В.В., Макаров, А.А. Активно-адаптивная сеть – новое качество ЕЭС России // Энергоэксперт. – 2009. – № 4 (15).
4. Концепция энергетической стратегии России на период до 2030 года (проект). Приложение к журналу «Энергетическая политика». – М.: ГУ ИЭС, 2007.
5. http://www.cleandex.ru/articles/2010/04/13/smart_grid_market

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ФАРФОРА

А.В. Бодруг

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

bodrug.a.v@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается вопрос об использовании в производстве, исходя из физических свойств, одного из распространенных электроизоляционных керамических материалов – электротехнического фарфора.

Ключевые слова: электротехнический фарфор, физические свойства, изоляционный материал.

FEATURES OF USE ELECTRICAL PORCELAIN

A.V. Bodrug

Amur state University, Blagoveshchensk

bodrug.a.v@mail.ru

Abstract. This paper examines the question of the use in the production, based on the physical properties, one of the most common electrical insulating ceramic materials as electrical porcelain.

Key words: electro-technical porcelain, physical properties insulation material.

Электротехнические материалы, с учетом их свойств, получили широкое применение во многих областях науки и техники. Ряд из них служит для создания необходимого магнитного поля в электротехнических устройствах и установках (магнитные материалы), другие – для проведения электрического тока от источников электрической энергии к потребителям (проводниковые материалы). Как известно, токоведущие части различных видов электрооборудования при работе находятся под напряжением. Поэтому их необходимо изолировать как между собой, так и по отношению к нетоковедущим частям оборудования, что осуществляется с помощью изоляционных (диэлектрических) материалов [1].

Цель статьи – рассмотреть особенности применения одного из распространенных электроизоляционных материалов – электротехнического фарфора, исходя из его физических свойств.

Все электрокерамические материалы в зависимости от назначения можно разделить на три группы: изоляторная керамика, конденсаторная керамика, сегнетоэлектрическая керамика. В электроэнергетике широко применяются изоляционные керамические материалы, к которым относятся электрофарфор и стеатит [2].

Электротехнический фарфор, как и любая керамика, состоит из кристаллической, аморфной и газовой фаз. Его свойства определяются химическим и фазовым составами, микро- и макроструктурой и технологией изготовления.

Электротехнический фарфор – наиболее распространенный изоляционный материал, обладающий высокой электрической прочностью, в состав которого входят каолин (белая глина), огнеупорная глина, кварц и полевой шпат. Фарфор обжигают и покрывают специальной стекловидной массой – глазурью, что делает его негигроскопичным (не поглощающим влагу) и повышает его механическую прочность. Фарфор имеет высокую теплостойкость и применяется для изготовления изоляторов высокого и низкого напряжений, а также различных электроизоляционных изделий.

Основные характеристики электротехнического фарфора как изоляционного материала: диэлектрическая проницаемость равна 7; удельное объемное сопротивление – 10^{11} Ом·м; удельное по-

верхностное сопротивление – 10^9 - 10^{12} Ом; тангенс угла диэлектрических потерь – $2 \cdot 10^{-2}$; электрическая прочность – 25-30 кВ/мм; теплопроводность – 1,0-1,2 Вт/(м·К); теплоемкость – 1,2-1,5 кДж/(кг·К); плотность – 2300-2500 кг/м³; прочность на разрыв – 90 МПа [3].

Наличие стекловидной фазы определяет довольно высокую механическую прочность фарфора. Фарфор имеет высокий предел прочности на сжатие (400÷700 МПа), значительно меньший предел прочности при растяжении (45÷70 МПа) и при изгибе (80÷150 МПа). Электроизоляционные свойства фарфора при нормальной температуре позволяют использовать его при низких частотах. Однако тангенс диэлектрических потерь электротехнического фарфора быстро растет при увеличении температуры, что затрудняет применение его при высоких температурах и на высоких частотах.

Высоковольтные изоляторы из электрофарфора являются стационарными и используются для оборудования распределительных устройств и аппаратуры (опорные, проходные, вводы, маслонеполненные, крышки разного назначения), а также для линий электропередачи – подвесные и штыревые. К установочным фарфоровым изделиям относятся ролики, детали предохранителей, патронов, штепселей.

К недостаткам электротехнического фарфора относят такие его свойства как хрупкость, высокая плотность, низкая теплопроводность, высокие диэлектрические потери. Поэтому в последнее время в энергетике от электротехнического фарфора переходят к изоляторам из полимерных материалов.

Библиографический список

1. Красько, А.С. Электроматериаловедение [Электронный ресурс]. Учебное пособие / А.С. Красько, С.Н. Павлович, Е.Г. Пономаренко. – Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. – 212 с. 3-9. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67797.html>
2. Корицкий, Ю.В. Справочник по электротехническим материалам. – Т. 2. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 464 с.
3. Привалов, Е.Е. Электроматериаловедение [Электронный ресурс]. Учебное пособие. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Ставропольский гос. аграр. ун-т, 2012. – 196 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47398.html>

УДК 004.415.2

РАЗРАБОТКА КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ МГНОВЕННОГО ОБМЕНА СООБЩЕНИЯМИ С ЗАШИФРОВАННЫМИ ДАННЫМИ

А.В. Бушманов, В.А. Саяпин

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

it7versus@gmail.com

***Аннотация.** В статье описывается пример разработки клиент-серверного приложения-мессенджера, его общая структурная архитектура, реализованные функции, а также дальнейшие действия по разработке приложения.*

***Ключевые слова:** NodeJS, Nginx, Android, двухуровневая конфигурация, front-end, back-end, шифрование, защищенный канал связи.*

DEVELOPMENT OF THE MESSENGER APPLICATION WITH ENCRYPTION

A.V. Bushmanov, V.A. Sayapin

Amur State University, Blagoveshchensk

it7versus@gmail.com

Abstract. This article describes the example of designing of client-server architecture application and its structure, as well as the next steps of improving application.

Key words: NodeJS, Nginx, Android, server configuration, front-end, back-end, encryption, secure communication channel.

Для обеспечения обмена мгновенными сообщениями существует множество технологий, позволяющих разрабатывать сервисы и приложения, работающие в режиме реального времени, – такие как мессенджеры. Особенностью подобных приложений является высокая ресурсная затратность для поддержания большого количества одновременных подключений к серверу. Также в настоящее время возросло требование к конфиденциальности информации, т.е. шифрование передаваемых данных является уже обязательным. Разрабатываемое приложение («Paints») должно поддерживать:

- 1) возможность обмена сообщениями с одним и несколькими получателями в реальном времени;
- 2) шифрование передаваемых данных;
- 3) передачу информации по защищенным каналам связи;
- 4) удобный графический интерфейс.

Для большей производительности используется двухуровневая конфигурация сервера. В качестве платформы для разработки серверной части приложения используется NodeJS: она удобна в развертывании и на данный момент является лучшей платформой для разработки приложений, работающих с огромным количеством одновременных подключений к серверу. NodeJS работает на back-end стороне сервера. Для сортировки запросов на front-end сторону, в качестве прокси-сервера установлен nginx-сервер.

Клиентская сторона реализована в качестве двух платформ: android- и web-приложения.

Клиентское приложение позволяет осуществлять многопользовательское рисование на виртуальном холсте. Главное окно клиентских приложений представляет собой холст, на котором пользователь может создавать рисунки. Все действия и изменения на холсте будут тут же отображены на холсте собеседника, который точно так же может участвовать в интерактивном «общении». Данные, передаваемые между клиентами – это координаты и параметры точек, нарисованных на холсте.

Общая схема архитектуры приложения представлена на рис. 1.

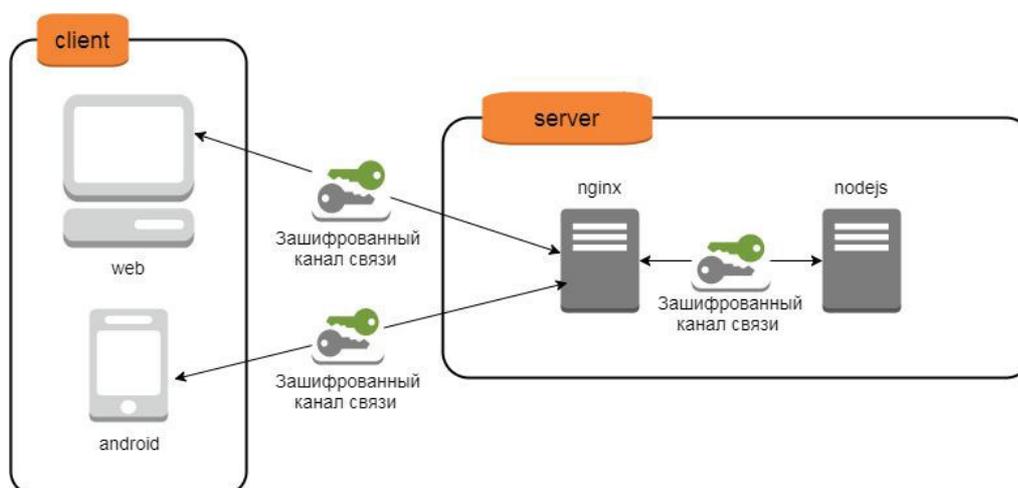


Рис. 1. Общая схема архитектуры.

Графический интерфейс web клиента представлен на рис. 2.

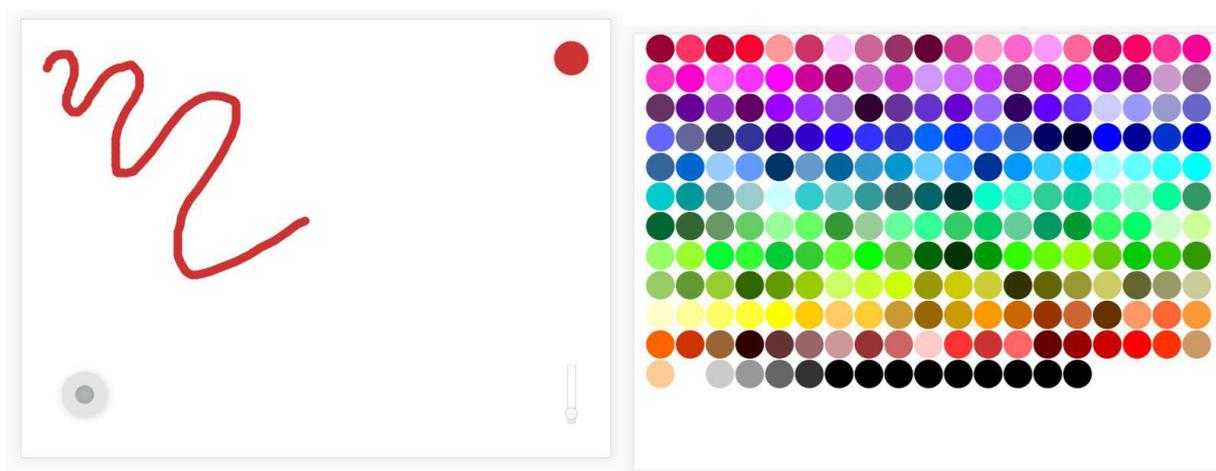


Рис. 2. Графический интерфейс web-версии клиента.

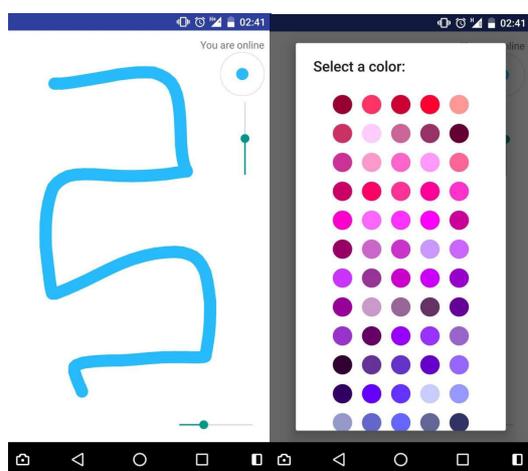


Рис. 3. Графический интерфейс web-версии клиента.

Графический интерфейс android-клиента представлен на рис. 3.

Планируются внедрение системы шифрования, использование защищенного канала связи, работающего по протоколу https, а также доработка графического интерфейса и функциональных возможностей приложения: как создание нескольких холстов для общения с разными собеседниками, «групповых» холстов для общения с множеством собеседников, расширение серверной стороны приложения, добавлением сервера базы данных, для сохранения истории сообщений.

Библиографический список

1. Макконнелл, С. Совершенный код. Мастер-класс / пер. с англ. – М.: Изд-во «Русская Редакция»; СПб.: Питер, 2008. – 896 с.
2. Пауэрс, Ш. Изучаем Node.js. – СПб.: Питер, 2014. – 400 с.
3. <https://www.nginx.com>
4. <https://habrahabr.ru>
5. <https://www.distelli.com/docs/tutorials>

УДК 631.3:636

АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕРЕН ПШЕНИЦЫ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ИХ ВИТАНИЯ В ВОЗДУШНОМ ПОТОКЕ

Ю.А. Вайтехович, Н.С. Кузнецов

Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск

yura_16_94@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены аэродинамические свойства зерен пшеницы. Была определена скорость витания зерен в воздушном потоке.

Ключевые слова: аэродинамика, витание, скорость, зерно, воздушный поток.

AERODYNAMIC PROPERTIES OF WHEAT GRAINS: DETERMINATION OF VELOCITY SPEED OF WHEAT GRAINS

Yu.A. Vaytekhovich, N.S. Kuznetsov

Far East State Agrarian University, Blagoveshchensk

yura_16_94@mail.ru

Abstract. The article considers the aerodynamic properties of wheat grains. The velocity of the grain growth in the air flow was determined.

Key words: aerodynamics, winding, speed, grain, air flow.

Для жиорообогашения концентрированных кормов необходимо знать аэродинамические свойства зерен пшеницы различных сортов. С этой целью были проведены опыты с использованием зерен пшеницы на порционном парусном классификаторе (ППК-ВИМ) при разных условиях. Опыты проведены с использованием двух сортов пшеницы: – «ДальГАУ-1»; «Арина».

Результаты опытов приведены в таблице и изображены графически.

Опыт 1

Сорт «ДальГАУ-1». Условия: влажность – 12%; температура – 22°C; масса зерна ср. – 2,7 г.

Таблица 1

Результаты опыта с сортом «Дальгау-1»

Классовый интервал	Показания тягонапоромера		Скорость, м/с	Целое зерно		Дробленое		Общий вес	
	мм рт.ст.	Па		G, г	%	G, г	%	G, г	%
1	0,2	27	5	-	-	18,2	6,1		
2	0,3	40	10	35,1	11,7	-	-		
3	0,40	53	15	145	48,3	-	-	300	100
4	0,45	60	17,5	66,5	22,2	-	-		
5	0,5	67	20	35,2	11,7	-	-		

Сорт «Арина». Условия: влажность – 12%; температура – 22°C; масса зерна ср. – 2,7 г.

Таблица 2

Результаты опыта с сортом «Арина»

Классовый интервал	Показания тягонапоромера		Скорость, м/с	Целое зерно		Дробленое		Общий вес	
	мм рт.ст.	Па		G, г	%	G, г	%	G, г	%
1	0,25	33,3	7,5	-	-	12,8	4,2		
2	0,35	47	12,5	34,8	11,6	-	-		
3	0,45	60	17,5	150	50	-	-	300	100
4	0,50	67	20	67,1	22,4	-	-		
5	0,55	73	22,5	32,4	10,8	-	-		

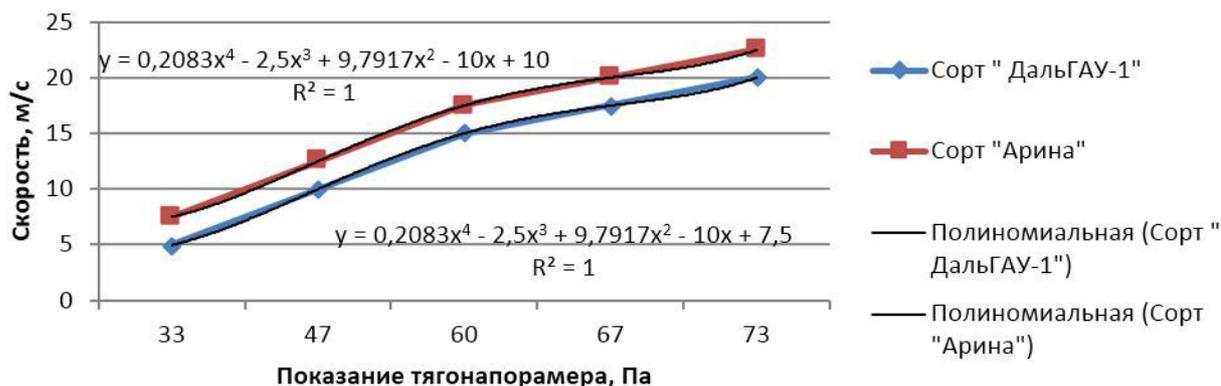


Рис. 1. Вариационные кривые скорости воздушного потока опыт 1).

По результатам проведенного опыта мы видим, что скорость витания зависит от размеров и веса зерна, а также от его размещения в воздушном потоке. Если бóльшая ось зерна параллельна потоку воздуха, то оно поднимается с воздухом вверх. Если же ось зерна перпендикулярна направлению воздушного потока, то зерно падает вниз. Оптимальная скорость витания для зерен пшеницы как для сорта «ДальГАУ-1», так и для сорта «Арина» находится в пределах 10-12,5 м/с. При увеличении скорости воздушного потока свыше 12,5 м/с зерно будет подниматься вверх в циклон, откуда упадет в отстойник.

Средняя скорость витания составляет 11,25 м/с.

Опыт 2

Сорт «ДальГАУ-1». Условия: влажность – 30%; температура – 22°C; масса зерна – 3,6 г.

Таблица 3

Результаты опыта с сортом «Дальгау-1»

Классовый интервал	Показания тягонапоромера		Скорость, м/с	Целое зерно		Дробленое		Общий вес	
	мм рт.ст.	Па		G, г	%	G, г	%	G, г	%
1	0,15	20	5,5	-	-	15,7	5,2		
2	0,25	33,3	11,5	76,1	25,4	-	-		
3	0,40	53,3	15,5	128,5	42,8	-	-	300	100
4	0,51	68	19	58,3	19,4	-	-		
5	0,65	86,3	22,5	21,4	7,1	-	-		

Сорт – «Арина». Условия: влажность – 30%; температура – 22°C; масса зерна – 3,6 г.

Таблица 4

Результаты опыта с сортом «Арина»

Классовый интервал	Показания тягонапоромера		Скорость, м/с	Целое зерно		Дробленое		Общий вес	
	мм рт.ст.	Па		G, г	%	G, г	%	G, г	%
1	0,15	20	5,5	-	-	12,7	4,2		
2	0,25	33,3	11,5	78,2	26,1	-	-		
3	0,40	53,3	15,5	121,4	40,5	-	-	300	100
4	0,51	68	19	54,2	18,1	-	-		
5	0,65	86,3	22,5	34,5	11,5	-	-		

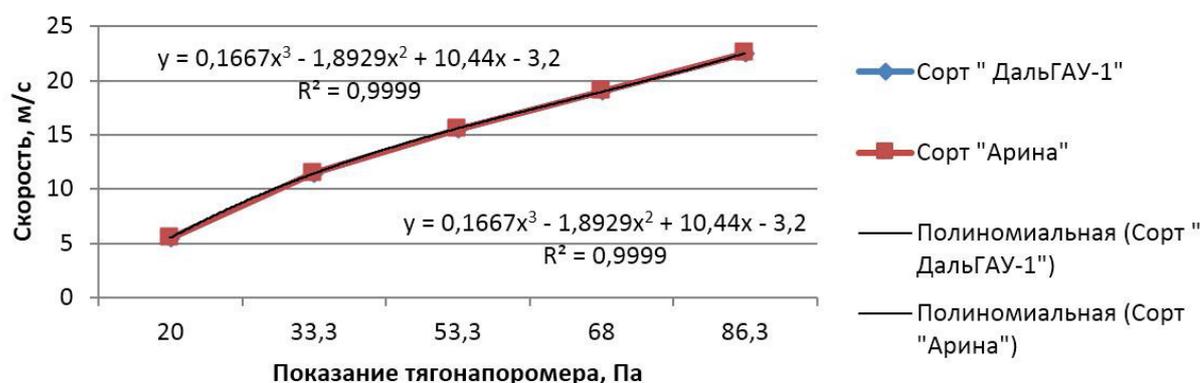


Рис. 2. Вариационные кривые скорости воздушного потока (опыт 2).

По результатам проведенного опыта мы видим, что скорость витания зависит от размеров и веса зерна, а также от его размещения в воздушном потоке. Если большая ось зерна параллельна потоку воздуха, то оно поднимается с воздухом вверх. Если же ось зерна перпендикулярна направлению воздушного потока, то зерно падает вниз. Оптимальная скорость витания для зерен пшеницы как

для сорта «ДальГАУ-1», так и для сорта «Арина» находиться в пределе 11,5-15,5 м/с, при увеличении скорости воздушного потока свыше 11,5 м/с зерно будет подниматься вверх в циклон, а после упадет в отстойник.

Средняя скорость витания составляет 13,5 м/с.

Библиографический список

1. Парубенко, А.В. Практикум по сельскохозяйственным машинам. Учебное пособие /А.В. Парубенко, И.В. Бумбар, Ю.Л. Рузайкин. – Благовещенск: ДальГАУ, 2015. – 111 с.
2. Глебов, Л.А. Технологическое оборудование предприятий отрасли (зерноперерабатывающие предприятия). Учебник / Л.А. Глебов, А.Б. Демский, В.Ф. Веденьев и др.– М: ДеЛи принт, 2006. – 816 с.
3. Электронный ресурс - https://studopedia.ru/4_56973_aerodinamicheskie-svoystva-semyan.html

УДК 539

АНАЛИЗ МОДЕЛИРОВАНИЯ СВАРКИ МАТЕРИАЛОВ Q690

Я. Ван^{1,2}, С.В. Коновалов^{1,2}, С. Чэнь^{1,2}

¹Самарский национальный исследовательский университет
им. академика С.П. Королева, г. Самара

²Университет Вэньчжоу, Вэньчжоу, Китай

ksv@ssau.ru

***Аннотация.** В сварочном производстве обычно выбираются более благоприятные условия сварки. Различные ограничения в фактическом производстве будут иметь разные последствия для заготовки, но они мало исследованы. Основываясь на сварке пластин Q690, изучено поле температуры и поля напряжений для двух разных методов удерживания (точечное ограничение и ограничение линии). Результаты показывают, что точечное ограничение оказывает меньшее влияние на сварочное остаточное напряжение обрабатываемой детали. Это обеспечивает теоретическую основу и рекомендации, которые имеют большое значение в фактическом производстве.*

***Ключевые слова:** моделирование сварки, ограничение, остаточное напряжение.*

WELDING SIMULATION ANALYSIS OF Q690 MATERIALS

Yanhu Wang¹, Sergey Konovalov^{1,2}, Chen Xizhang^{2,1}

¹Samara National Research University, Samara, Russia

²Wenzhou University, Wenzhou, China

ksv@ssau.ru

***Abstract.** In the welding production, most people choose the more conducive to welding constraints. Different constraints in the actual production will have different effects on the workpiece, but few people study. Based on Q690 plate welding, the temperature field and stress field of two different restraint methods (point constraint and line constraint) are studied in this paper. The results show that the point constraint has less effect on the welding residual stress of the workpiece. This provides the theoretical basis and guidance that have great significance in actual production.*

***Key words:** welding simulation, constraint, residual stress.*

Welding is a manufacturing process and technology that joins metals or other thermoplastic materials, such as plastics, by heating, heat or pressure. Welding structure in the modern structure occupy the proportion of more and more high [1-2], the welding industry plays an increasingly important role. Welding re-

residual stress and deformation has always been the main study of welded structural parts. The welding process is very complex and difficult to explain directly, now with the development of finite element technology, the product structure is constructed by the simulation to predict product defects and provide important information for structure optimization and process optimization [3]. In actual production, different process parameters will have a great impact on the workpiece. This article mainly focuses on the point constraints and line constraints on the impact of the workpiece. In this paper, the finite element analysis software is used to analyze the metallographic changes and residual stresses under two different constraints by the flatbed welding model.

The material used in this article is Q690. The flatbed welding model is 100*50*3* mm. Simplify and clean up the established models and then mesh them. To ensure the accuracy of the premise, the main parts usually near the weld of the grid are denser, the results are not significantly affected by the use of sparse partition [4]. The grid model is grouped and named accordingly. The meshing model is shown in Fig. 1.

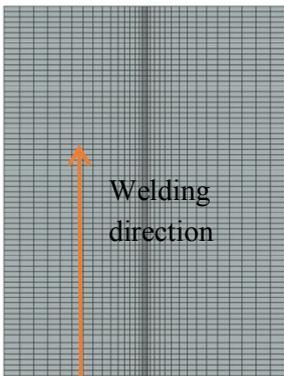
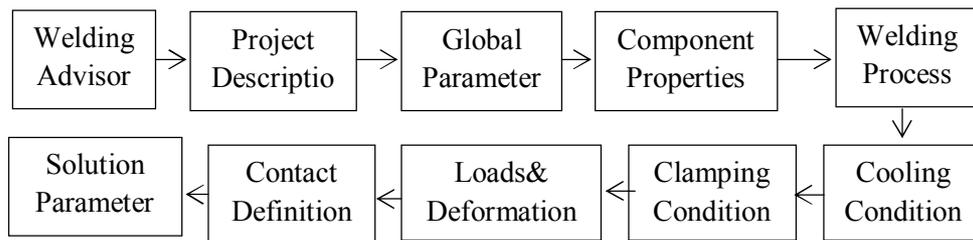


Fig.1 The grid model.

Different constraints are imposed on the model for simulation. The first case is that the four vertices of the model are fully constrained by the xyz direction. The second case is that the model is fully restrained by the xyz directions. Then the established grid model is imported into the corresponding software for simulation analysis. The welding operation flow chart is shown in Fig. 2. TIG welding was used to simulate. The Welding current is 380A. The welding voltage is 9.2V and speed is 4mm/s.

Fig.2. Welding operation.



We separately analyze the residual stress after welding under the two kinds of constraints. It can be seen from Fig. 3 that the residual stress of the wire restraint is greater than that of the point restraint workpiece, and the area affected by the wire restraint is also larger than the point restraint. Under the constraint point, the residual stress mainly concentrates on the confinement point and the bond between base metal and weld seam. However, under the line constraints, the residual stress is not only concentrated at the confinement point and the bond between the base metal and the weld, but the distribution of residual stress in the base metal away from the weld 1 / 5-3 / 5 is more concentrated. It can be found through section stress cloud that the residual stress increases along the welding direction under the point constraint. At the end of the weld, the residual stress reaches the maximum and the residual stress distribution increases. The residual stress under line constraint is not the same as the point constraint, and the residual stress increases along the weld seam. When the residual stress reaches the midpoint of the base material, it no longer increases but decreases gradually. Therefore, the maximum residual stress in the middle of the weld and stress concentration, residual stress at the end of the weld is small. From the above we can see that the martensite content under the wire constraint is only 31%, which is much lower than the first constraint. What is more the influence of the wire constraint on the martensite transformation austenite residual stress of the weldment is significant. The comparative analysis of the simulation results shows that the residual stress generated by the point constraint on the workpiece is small.

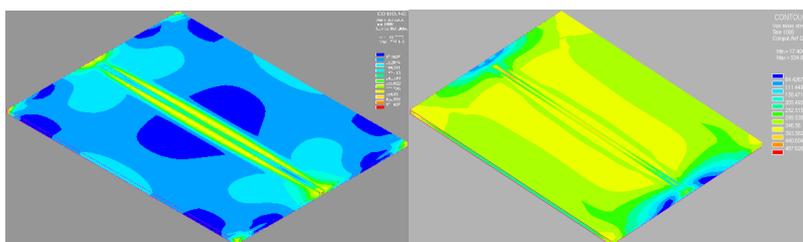


Fig.3. The stress cloud (left: point constraints: right – line constraints).

Financial support of the research was provided under State Agreement #14.578.21.0228 of Ministry of Education and Science of the Russian Federation (unique identifier of the work (project) RFMEFI57817X0228).

Reference

1. Li xiadong et al. The Study of Lower Temperature Property on TIG-dress High-strength-steel Joint Weld Bead. // Journal of Zhengzhou textile institute. – 2001. – № 3(1). – P. 21-23.
2. Fang, Hongyuan. Welded Structure [M]. – Beijing: Mechanical Industry Press. 2008.
3. Wang, YH, Chen, XZ, Huang, L et al. Finite element analysis and improvement of vacuum cover for packing machine. // J. Shanghai Jiao Tong Univ. – 2016. – № 50(12): – P. 1925-928.
4. Wang, Y., Chen, X., Konovalov, S. Strain-stress simulation and comparison of different welding sequences during manufacturing of packing vacuum cover // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2016. – Vol. 150, № 1. – P. 012036.

УДК 625.7.08

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

А.В. Вишнеvский

Забайкальский государственный университет, г.Чита

sanek_scientist@inbox.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы вторичного использования асфальтобетона, сфрезерованного с дорожного покрытия при капитальном ремонте и реконструкции автомобильных дорог. Приведен анализ применения асфальтогранулобетонных смесей с целью снижения стоимости дорожных работ.

Ключевые слова: автомобильная дорога, дорожная одежда, капитальный ремонт, ресурсосберегающие технологии, асфальтогранулобетонные смеси.

ANALYSIS OF MODERN RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES IN THE OVERHAUL AND RECONSTRUCTION OF ROADS

A.V. Vishnevsky

Transbaikal State University, Chita

sanek_scientist@inbox.ru

Abstract. The questions of secondary using asphalt concrete in the major repair and renovate of roads are consider in this article. There is given the analysis of using asphaltgranulate mixtures for aim of decrease cost roadways works.

Key words: road, road pavement, overhaul, resource-saving technologies, asphaltgranulate mixtures.

Переустройство «дорожной одежды» является наиболее затратным и материалоемким элементом при капитальном ремонте и реконструкции автомобильных дорог. Так, для устройства 1 км

основания дорожной одежды капитального типа на автомобильной дороге III технической категории требуется порядка 8500 м³ щебеночно-песчаной смеси. При этом марка щебня по прочности должна быть не менее 600, по морозостойкости – не ниже F25 [2]. Сокращение потребления материальных ресурсов остается чрезвычайно актуальной задачей и важнейшим фактором снижения стоимости строительства, реконструкции и капитального ремонта автомобильных дорог.

На первый взгляд эту проблему можно решить путем полного сохранения старой конструкции дорожной одежды и использования ее в качестве основания. Однако при этом необходимо восстановить края покрытий, подготовить основание дорожной одежды на участках уширения проезжей части. Из-за износа покрытия и искажения его поперечного профиля необходимо также выполнять устройство выравнивающего слоя из пористого или высокопористого асфальтобетона. В результате стоимость усиленной конструкции по сравнению с новой дорожной одеждой не только не снижается, она повышается.

С появлением технологии холодного ресайклинга стал возможен вариант сохранения дорожной одежды ремонтируемых или реконструируемых дорог путем перемешивания снимаемого с покрытия лома асфальтобетона щебеночным материалом основания. Но учитывая то, что слои основания под старым асфальтобетонным покрытием могут различаться по толщине и грансоставу материалов, обеспечение однородности материала нового основания и его равнопрочности было достаточно проблематичной задачей. Тем не менее, по истечении расчетного срока службы (10...12 лет) компоненты снятого и измельченного асфальтобетона сохраняют свойства до 80...90% полезной массы и могут быть пригодны для повторного использования. Непосредственно асфальтогранулят, получаемый при дроблении лома асфальтобетона, представляет собой фракционированный щебеночно-песчаный материал, обработанный поверхностно-активными веществами. Его можно использовать в качестве фракционного «черного» щебня при устройстве конструктивных слоев способом заклинки либо как исходный продукт для приготовления асфальтогранулобетонных смесей. Материалы на основе асфальтогранулята применяют при устройстве оснований для дорожных одежд капитального типа, при устройстве покрытий облегченного типа, а также для укрепления обочин.

Асфальтогранулобетонные смеси включают следующие компоненты: асфальтогранулят, скелетный материал и вяжущее. Скелетный материал подбирают по зерновому составу так, чтобы полученная асфальтогранулобетонная смесь соответствовала требованиям ГОСТ 9128-2013 [3] для пористых асфальтобетонных смесей (таблица). Наиболее подходящим для этих целей материалами являются щебеночно-песчаные смеси С-1 и С-5 по ГОСТ 25607-2009 [4].

Требования к зерновым составам органо-минеральных и асфальтогранулобетонных смесей

№ п/п	Материал	Полные остатки на ситах размерами, мм							
		40	20	10	5	2,5	0,63	0,16	<0,16
1	Щебеночно-песчаная смесь С-1	0-10	20-40	35-60	45-70	55-80	70-90	75-92	80-93
2	Щебеночно-песчаная смесь С-5	0-10	25-60	45-80	57-85	67-88	80-95	90-97	95-100
3	Асфальтогранулобетонная смесь	0-10	0-25	12-48	40-60	40-72	40-90	80-95	92-98

Методом холодного ресайклинга используют следующие типы асфальтогранулобетонных смесей [1]: «А» – без добавления вяжущего; «Э» – с добавлением битумной эмульсии; «М» – с добавлением минерального вяжущего (цемента, извести, шлака и др.); «К» – с добавлением комплексного вяжущего.

В I дорожно-климатической зоне для приготовления асфальтогранулобетонных смесей типа Э применяют катионные битумные эмульсии классов ЭБК-2, ЭБК-3 или анионные эмульсии классов ЭБА-2, ЭБА-3. В качестве комплексного вяжущего при приготовлении смесей типа К могут выступать: битумная эмульсия класса ЭБК-3 + цемент или известь; вспененный битум + цемент; разжиженный битум + медленноотверждающее минеральное вяжущее. Использование в асфальтогранулобетонных смесях комплексных вяжущих позволяет совместить все преимущества органических и минеральных вяжущих. Органические вяжущие предназначены для обновления старого битума, пластификации и склеивания зернистого материала (скелетного материала и асфальтовой крошки). Минеральные вяжущие используются для повышения теплостойкости, прочности и связывания гранул зернистого материала. Таким образом, данный тип смеси отличается самыми высокими физико-механическими показателями и быстрым временем формирования слоя. В то же время это наиболее сложный в изготовлении тип асфальтогранулобетонной смеси.

Работы по устройству конструктивных слоев из асфальтогранулобетонных смесей производятся при температуре окружающего воздуха не ниже $+10^{\circ}\text{C}$ [1]. Технология устройства конструктивных слоев дорожной одежды из асфальтогранулобетонных смесей методом холодного ресайклинга включает следующие технологические операции:

- 1) предварительное фрезерование на расчетную глубину и измельчение старого асфальтобетонного покрытия;
- 2) распределение скелетного материала и его профилирование;
- 3) перемешивание асфальтогранулята со скелетным материалом с одновременным введением вяжущего;
- 4) чистовое профилирование поверхности конструктивного слоя и его окончательное уплотнение;
- 5) уход за поверхностью конструктивного слоя.

Анализ способов холодного ресайклинга показал (рис. 1), что использование асфальтогранулята позволяет сократить потребность в щебне до 50% и тем самым снизить стоимость устройства слоев дорожной одежды на 20...35%.

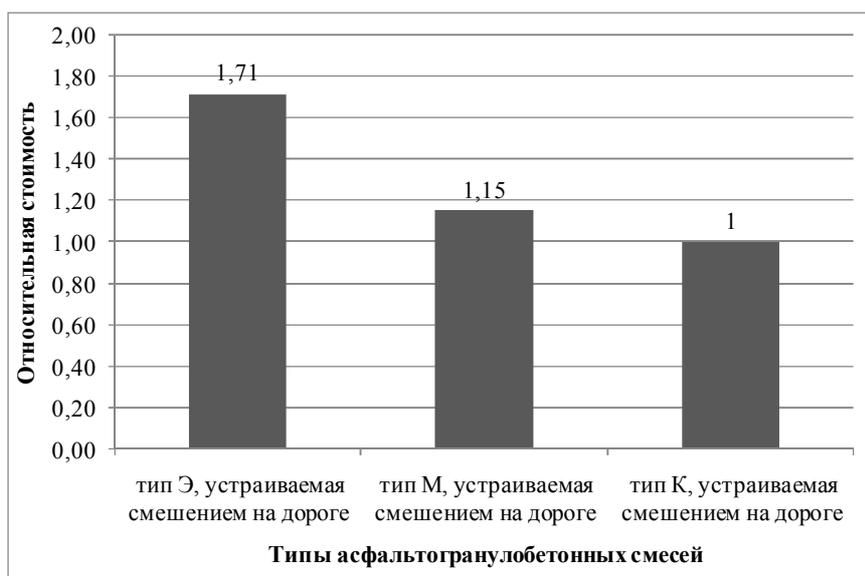


Рис. 1. Сравнительный анализ способов устройства дорожных одежд из асфальтогранулобетонных смесей методом холодного ресайклинга.

Применение смесей типа К характеризуется наименьшими затратами. По сравнению с использованием смесей М и Э стоимость устройства слоев дорожных одежд на основе асфальтогранулобетонных смесей типа К дешевле на 15% и 71% соответственно.

Библиографический список

1. Методические рекомендации по восстановлению асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог методом холодной регенерации / Отраслевой дорожный методический документ. – М.: ФДА Росавтодор, 2003. – 54 с.
2. Руководство по строительству оснований и покрытий автомобильных дорог из щебеночных и гравийных материалов. – М.: Союздорнии, 1999. – 88 с.
3. ГОСТ 9128-2013 Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014. – 51 с.
4. ГОСТ 25607-2009 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2010. – 10 с.

УДК 621.311

МИРОВОЙ ОПЫТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ ГЕНЕРАЦИИ И МАГИСТРАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

В.А. Гамолин, К.О. Братковский

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

atito.blg@gmail.com

***Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы, связанные с применением концепции Smart Grid, распределенной генерации, приведены примеры зарубежного опыта интеллектуализации генерирующих мощностей и магистральных электрических сетей.*

***Ключевые слова:** интеллектуализация, распределенная генерация, магистральные электрические сети, интеллектуальная энергетическая система.*

WORLD EXPERIENCE OF INTELLECTUALIZATION OF GENERATION AND TRUNK POWER GRIDS

V.A. Gamolin, K.O. Bratkovskiy

Amur State University, Blagoveshchensk

atito.blg@gmail.com

***Abstract.** This article discusses issues related to the application of the Smart Grid concept, distributed generation, gives examples of foreign experience in the intellectualization of generation and trunk power grids.*

***Key words:** intellectualization, distributed generation, trunk power grids, smart grid.*

«Smart Grid» («умные сети») – новое масштабное направление в современной энергетике. Целью их внедрения является интеллектуализация генерации, передачи и распределения электрической энергии, – в виде насыщения электрических сетей современными средствами диагностики, электронными системами управления, алгоритмами, техническими устройствами защиты. В России аналогом понятия Smart Grid является интеллектуальная электроэнергетическая система с активно-адаптивной сетью (ИЭС ААС).

Интеллектуализация генерации при таком подходе подразумевает увеличение доли распределенной генерации от общего объема выработки электроэнергии. Уход многих потребителей от исключительно централизованного энергоснабжения – общемировая тенденция. В странах ЕС доля распределенной генерации в производстве электроэнергии составляет в среднем примерно 10% (в Дании – более 45%) [2].

В США в настоящее время эксплуатируется около 12 млн. установок малой распределенной генерации (единичной мощностью до 60 МВт) общей установленной мощностью свыше 220 ГВт, а темпы прироста составляют порядка 5 ГВт в год. Более 170 ГВт этой мощности используются как источники резервной мощности для энергоснабжения потребителей в аварийных ситуациях.

Вводы электрической мощности в мире, согласно данным агентства Bloomberg New Energy Finance, в 2013 г. по традиционным блокам на ископаемом топливе составили 141 ГВт, а распределенной генерации только на базе ВИЭ – достигли 143 ГВт. На перспективу их ввод к 2020 г. должен составить 91 и 208 ГВт, к 2030 г. – 64 и 279 ГВт соответственно традиционной и распределенной генерации. Из этого следует, что приоритет ввода источников распределенной генерации в мире растет и его доля относительно традиционных источников будет только увеличиваться.

Основными направлениями развития технологий в секторе магистральных сетей за рубежом на базе Smart Grid являются: технологии сверхпроводимости; технологии цифровых подстанций; технологии передачи энергии постоянным током; технологии управляемых электропередач переменного тока; технологии интеллектуального управления.

В основном за рубежом идет развитие технологий в распределительных сетях, тем не менее сети высокого напряжения являются важнейшей составляющей концепции «умных сетей», что подтверждается некоторыми пилотными проектами.

Например, мультиуровневые технологии VSC (Voltage-Sourced Converter) для передачи электроэнергии Siemens Energy, США и Германия. Новые технологии силовой электроники с самокоммутирующимися конвертерами обеспечивают усовершенствованные технические характеристики – такие как независимое управление активной и реактивной мощностью, способность снабжать слабые или пассивные сети, а также меньшие требования по пространству для размещения. VSC стал стандартом для самокоммутирующихся конвертеров и будет все больше использоваться в системах высокого напряжения в будущем.

«Strong Smart Grid». Проект китайской сетевой компании State Grid совместно с McKinsey. State Grid планирует развернуть систему Smart Grid, в которую входит передача сверхвысокого напряжения (UHV) с усовершенствованными учетными приборами (AMI) и модернизированными сетевыми устройствами к 2020 г. Устройствам сети уделяется особое внимание в краткосрочном периоде, поскольку Китай планирует развить систему передачи на сверхвысоком напряжении, чтобы улучшить передачу мощности из энергоизбыточных центральных и западных районов в энергодефицитные районы побережья.

В перспективе за рубежом будет стираться граница между передачей и распределением электроэнергии, так как она не будет базироваться на режимах работы. Зарубежные страны ставят следующие цели, определенные концепцией Smart Grid:

оценка безопасности магистральных электросетей в режиме реального времени – инновационные решения для целей анализа надежности в режиме реального времени энергосистем с высокой нагрузкой и для применения в динамических расчетах при принятии решений в режиме реального времени;

оценка состояния передающих электросетей – новые приемы для обеспечения качества и точности данных об энергосистеме в режиме реального времени (например, более широкое применение технологии WAMS);

повышение безопасности передающих электросетей – новые приемы в повышении безопасности электросетей и обеспечение неперевышения установленных пределов функциональной стабильности;

визуализация: представление комплексных и критических условий системы через интерфейс пользователя.

Таким образом, развитие «умных сетей» – одно из основных направлений развития электроэнергетики за рубежом. Совершенствование технологий в электроэнергетической сфере, в том числе

с помощью Smart Grid, будет оказывать положительный эффект на уровень развития электроэнергетики и государства в целом.

Библиографический список

1. Голоднова, О.С. Некоторые проблемы интеллектуализации эксплуатации турбогенераторов на электростанциях (предпосылки, препятствия, значимость, примеры) // Иноватика и экспертиза. – 2016. – Вып. 2. – С. 149-161.
2. Стенников, В.А. Централизованная и распределенная генерация – не альтернатива, а интеграция / В.А. Стенников, Н.И. Воропай // Институт энергетической стратегии. – Режим доступа: http://energystrategy.ru/projects/Energy_21/4-2.pdf. – 28.11.17.
3. Маркова, В.М. Возможности повышения эффективности и оптимизации структуры энергетики: роли «большой» и «малой» генерации / В.М. Маркова, В.Н. Чурашев // Мир экономики и управления. – 2017. – Т. 17, – № 3. – С. 62–84.

УДК622.276

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ НА НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Ю.А. Гужель, А.А. Бондаренко

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

G-Yuliy-85@mail.ru

***Аннотация.** В нефтяной отрасли система поддержания пластового давления (ППД) является наиболее энергоемкой и значительно влияет на себестоимость добычи нефти. В условиях естественного истощения разрабатываемых месторождений все большее значение приобретает энергетическая оптимальность процессов добычи нефти с применением методов поддержания пластового давления.*

***Ключевые слова:** нефть, пластовое давление, месторождение, заводнение, методы.*

ANALYSIS OF METHODS OF SUPPORT OF PLAST PRESSURE ON OIL-PROMOTIONAL ENTERPRISES

Yu.A. Guzhel, A.A. Bondarenko

Amur State University, Blagoveshchensk

G-Yuliy-85@mail.ru

***Abstract.** In the oil industry, the reservoir pressure maintenance system (PAP) is the most energy intensive and significantly affects the cost of oil production. In conditions of natural depletion of the fields being developed, the energy optimality of oil production processes with the use of methods of maintaining reservoir pressure becomes more important.*

***Key words:** oil, reservoir pressure, deposit, waterflooding, methods.*

Важнейшей задачей при разработке и эксплуатации нефтяных месторождений является максимальное извлечение нефти из продуктивных пластов. Полнота извлечения нефти из пластов характеризуется коэффициентом отдачи пласта, который на разных месторождениях колеблется в широких пределах.

Для повышения эффективности естественных режимов работы залежей применяются различные искусственные методы воздействия на нефтяные пласты и призабойную зону. Методы поддержания пластового давления позволяют сократить сроки разработки залежей за счет более интенсивных темпов отбора нефти и газа. К ним относятся заводнение пласта и закачка газа в газовую шапку [1].

Заводнение пласта может быть законтурным, приконтурным и внутриконтурным.

Метод законтурного заводнения применяют при разработке небольших залежей и заключается в закачке в пласт воды под давлением до 20 МПа через нагнетательные скважины, расположенные за внешним контуром нефтеносности залежи на расстоянии 100 м и более. Эксплуатационные скважины располагают внутри внешнего контура нефтеносности и параллельно ему. В результате заводнения приток воды к пласту увеличивается и давление в залежи поддерживается на высоком уровне.

По мере разработки залежи внешний контур нефтеносности сжимается, эксплуатационные скважины переходят в режим работы нагнетательных.

Метод приконтурного заводнения используют на месторождениях с низкой проницаемостью продуктивных пластов в местах, заполненных водой. Нагнетательные скважины располагают либо вблизи внешнего контура нефтеносности, либо непосредственно на нем.

Метод внутриконтурного заводнения применяют для больших залежей, занимающих значительную площадь. Месторождение искусственно разделяется на участки, которые законтурно заводняются.

Методами заводнения искусственно создается жестководонапорный режим работы залежи.

При закачке газа в газовую шапку пласта применяют попутный нефтяной газ, отделенный при подготовке нефти. В результате увеличивается давление на поверхность газонефтяного контакта и повышается дебит скважин.

В качестве нагнетательных используют отработавшие нефтяные скважины, вскрывшие верхнюю часть пласта, или бурят специальные скважины. Газ вводят при давлениях выше пластового на 10-20%. При закачке газа искусственно создается газонапорный режим работы залежи. Применяют этот метод редко в связи с дороговизной процесса [2].

Для повышения нефтеотдачи прибегают к закачке в пласт водного раствора поверхностно-активных веществ (ПАВ), растворов полимеров, углекислоты, теплоносителя, растворителей, а также к внутрипластовому горению.

Закачка в пласт водного раствора ПАВ, концентрация которого составляет до 0,05%, приводит к снижению поверхностного натяжения на границе нефть – вода, образованию маловязкой эмульсии типа «нефть в воде», которая легче перемещается в порах. Кроме того, снижается поверхностное натяжение на границе нефти с породой, благодаря чему она более полно вытесняется из пор породы.

При заводнении пластов нередко имеет место опережающее продвижение воды по локальным зонам пласта вследствие разной вязкости и разной проницаемости жидкостей. Это приводит к недостаточному полному вытеснению нефти. Закачка в пласт растворов полимеров, которые обладают повышенной вязкостью, вызывает более равномерное продвижение водонефтяного контакта и повышению конечной нефтеотдачи. Для этих целей можно использовать пены, приготовленные на аэрированной воде с добавкой 0,2-1% пенообразователя. Вязкость пены в 5-10 раз больше вязкости воды.

При закачке в пласт углекислоты происходит ее растворение в нефти и снижение вязкости последней. Это приводит к увеличению скорости фильтрации. К такому же результату приводит закачка в пласт растворителей, в качестве которых можно использовать сжиженный пропан, бутан или их смесь.

Нагнетание в пласт теплоносителей (горячей воды или водяного пара с температурой до 400°C) способствует растворению в нефти асфальто-смолистых веществ и твердых парафинов, которые забивают поры пласта. В результате снижается вязкость нефти и увеличивается ее фильтрация по порам.

Метод внутрипластового горения заключается в воспламенении нефти внутри пласта с помощью специальной нагнетательной или зажигательной скважины. В результате создается движущийся очаг горения за счет постоянного нагнетания в пласт воздуха или воздуха с газом. Образующиеся впереди фронта горения пары нефти, а также нагретая нефть с пониженной вязкостью двигаются к эксплуатационным скважинам и извлекаются на поверхность [3].

Библиографический список

1. Савченков, А.Л. Химическая технология промышленной подготовки нефти. Учебное пособие. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. – 180 с.
2. Лутошкин, Г.С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды. Учебное пособие для вузов. – М.: ООО ТИД «Аль-янс», 2005. – 319 с.
3. Коршак, А.А. Основы нефтегазового дела. Учебник для вузов / А.А. Коршак, А.М. Шаммазов. – Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2005. – 528 с.
4. Наумов, В.Д. Большая нефть // Наука и жизнь. – 2002. – № 12. – С. 27.
5. Осадчий, А. Нефть и газ российского шельфа: оценки и прогнозы // Наука и жизнь. – 2006. – № 7. – С. 43.

УДК 539

МОДЕЛИРОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ И КРИВОЙ НЕПРЕРЫВНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДНОЙ СТАЛИ X100

Я. Гэн^{1,2}, С.В. Коновалов^{1,2}, С. Чэнь^{1,2}, Л. Инь³

¹Самарский национальный исследовательский университет
им. академика С.П. Королева, Самара, Россия

²Университет Вэньчжоу, Вэньчжоу, Китай

³Чунцинский университет науки и технологий, Чунцин, Китай

kelligyf@163.com

***Аннотация.** Для изучения микроструктуры и механических свойств трубопроводной стали X100 в сварочном процессе проанализированы полые и цилиндрические образцы, изготовленные из трубопроводной стали X100, которые были нагреты до 1100°C для моделирования сварки. Эксперименты показывают, что полигональный феррит и квазиполигональный феррит формируются при низкой скорости охлаждения; гранулированный бейнит и бейнитный феррит формируются в условиях высокой скорости охлаждения; изменение микротвердости связано с данными по микроструктуре с соответствующей скоростью охлаждения, а кривые непрерывного охлаждения, проведенные Origin, могут использоваться для прогнозирования микроструктуры и механических свойств.*

***Ключевые слова:** трубопроводная сталь X100, кривая непрерывного охлаждения, микроструктура, микротвердость.*

SIMULATION MICROSTRUCTURE AND CONTINUOUS COOLING TRANSFORMATION CURVE OF X100 PIPELINE STEEL

Geng Yanfei¹, Sergey Konovalov^{1,2}, Chen Xizhang^{2,1}, Yin Limeng³

¹Samara National Research University, Samara, Russia

²Wenzhou University, Wenzhou, China

³Chongqing University of Science and Technology, Chongqing, China

kelligyf@163.com

***Abstract.** In order to get further study microstructure and mechanical properties of X100 pipeline steel in really welding process, hollow and cylindrical samples made from X100 pipeline steel were heated to 1100°C for welding simulation. The experiments shows that polygonal ferrite and quasi-polygonal ferrite were generated at low cooling speed; granular bainite and bainite ferrite were easily produced under the condition of high cooling speed; the value of micro-hardness is related to the component of microstructure at corresponding cooling speed and the CCT curves drawn by Origin can be used for microstructure and mechanical properties prediction.*

***Key words:** X100 pipeline steel, CCT curve, microstructure, micro-hardness.*

High grade pipeline steel (X80, X90, X100) with high-strain deformation resistance and low-temperature toughness can meet the construction demands in a variety of areas [1]. However, there is still welding problems in application of X100 pipeline steel [2]. Physical simulation, CCT curves drawing, is the best method to study microstructure and mechanical properties of X100 steel during welding process [3-5]. In this study, X100 pipeline steel was chosen to make hollow and cylindrical samples as simulation target and Origin was chosen to drawn CCT curve.

The hollow and cylindrical samples were heated to 1100°C with 200°C per second speed on DIL 805A/D transformation measuring apparatus, and then cooled to room temperature in different cooling rate: 0.5°C/s, 1°C/s, 2.5°C/s, 5°C/s, 10°C/s, 15°C/s, 25°C/s, 50°C/s, 80°C/s, 100°C/s, 150°C/s, 200°C/s. The holding time in 1100°C is 10s, the next holding stage is 900°C with 100°C/s cooling speed and holding time is 1min. microstructure of simulation samples is observed by S-3700N Scanning electron microscope. After simulation, microstructure and micro-hardness was achieved and Sectional microstructure is shown in fig. 1. Polygonal ferrite and quasi-polygonal ferrite are easy formed at the lower cooling speed which is under 5°C/s, that can be seen from fig. 1(a). Nucleation rate is relatively low and growth rate of grain is comparatively high under this condition so that grain size is large. Element carbon has enough power to diffuse to form ferrite core or carbide. A small number of martensite-austenite constituents are easy form at a grain boundary with cooling speed increasing. Granular bainite and quasi-polygonal ferrite appear at grain boundary and fineness of grain is improved to some extent in the condition of under 50°C/s and over 10°C/s, which can be observed from fig. 1(b). Cooling speed increasing not only make the diffusion energy of elements reduction but the growing rate of grain, in addition, the number of martensite-austenite constituent increases a lot. Nevertheless, bainite ferrite was generated at higher cooling speed, exceeding 50°C/s, and also the ferrite lath is more and more clear. High cooling speed normally lead to shear and diffusions mixed phase transitions. The degree of super-cooling is greater at higher cooling speed, and more ferrite lath are observed with the condition of improving cooling speed. To be proved the authenticity, cooling speed was further increasing to a large range (over 100°C/s and under 200°C/s). It is obviously seen that large number of martensite-austenite constituents are distributed among lath of BF and the microstructure is made up with bainite ferrite, which can be seen from fig. 1(c).

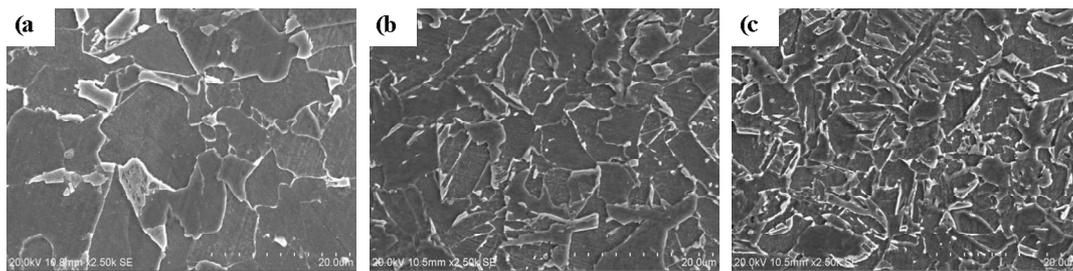


Fig. 1. Microstructure of X100 pipeline steel at different cooling rates:

a) 1°C/s ; b) 50°C/s ; c) 200°C/s.

The simulation CCT curve and micro-hardness of X100 pipeline steel are shown in fig.2. The simulation CCT curve was drawn based on those dates generated from thermal expansion of samples and the transformation temperature was measured by tangent method on thermal expansion curve. The simulation CCT curve includes initiation line and termination line of phase transformation, micro-hardness in room temperature, cooling speed, which can be seen from fig.2 (1). Micro-hardness is changing with different cooling speed because of different microstructure component (fig.2 (b)). Under the condition of high cooling speed, it is easy to produce Granular bainite or BF whose micro-hardness is comparatively high. When the cooling speed is around 100°C/s or 200°C/s, micro-hardness is suddenly decreased to a certain value. That

means microstructure with low micro-hardness still exists in base metal. As a whole, the micro-hardness is increasing with cooling speed improved.

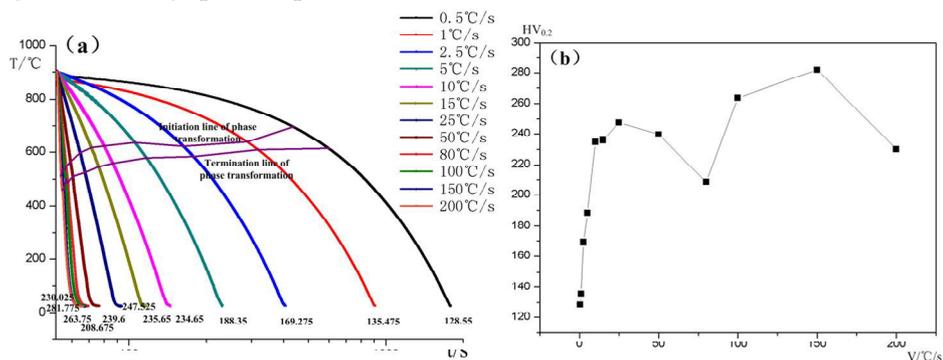


Fig. 2. Simulation CCT curve and micro-hardness of X100 pipeline steel:
(a) CCT curve; (b) Miro-hardness.

Reference

1. Witek, M. Possibilities of using X80, X100, X120 high-strength steels for onshore gas transmission pipelines // Journal of Natural Gas Science & Engineering. – 2015. – № 27. – P. 374-384.
2. Gu, Y., Tian, P., Wang, X., et al. Non-isothermal prior austenite grain growth of a high-Nb X100 pipeline steel during a simulated welding heat cycle process // Materials & Design. – 2016. – № 89. – P. 589-596.
3. Chen, X.W., Qiao, G.Y., Han, X.L., et al. Effects of Mo, Cr and Nb on microstructure and mechanical properties of heat affected zone for Nb-bearing X80 pipeline steels // Materials & Design. – 2014. – № 53(1). P. 888-901.
4. Garcin, T., Militzer, M., Poole, W.J., et al. Microstructure model for the heat-affected zone of X80 linepipe steel // Materials Science and Technology. – 2016. – № 32(7). – P. 708-721.
5. Huang, Y., Chen, X., Shen, Z., et al. Measurement and analysis of SHCCT diagram for CLAM steel // Journal of Nuclear Materials. – 2013. – № 432(1). – P. 460-465.

УДК 664.8.047.002.2

КИНЕТИКА СУШКИ БЕЛКОВО-ВИТАМИННОГО ГРАНУЛЯТА В КАМЕРНОЙ СУШИЛКЕ

С.М. Доценко, П.Н. Школьников, В.А. Макаров, Л.А. Ковалева, Ю.А. Гужель, С.П. Волков

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

Kovalevsasha@yandex.ru

Аннотация. Теоретическим путем установлены возможность и целесообразность получения инновационных продуктов функционального назначения в виде сушеного белково-витаминного гранулята. Получены аналитические зависимости параметров, характеризующих процесс сушки в виде бинарных композиций.

Ключевые слова: сушка, гранулят, кинетика, факторы, влажность, производительность.

KINETICS OF PROTEIN-VITAMIN GRANULATE DRYING IN CHAMBER DRYER CM.

Dotsenko, P.N. Shkolnikov, V.A. Makarov, L.A. Kovaleva, Yu.A. Gugel, S.P. Volkov

Amur State University, Blagoveshchensk

Kovalevsasha@yandex.ru

Abstract. Theoretically, the possibility and expediency of obtaining innovative products of functional purpose in the form of dried protein-vitamin granules have been established. Analytical dependences of the parameters characterizing the drying process in the form of binary compositions are obtained.

Key words: drying, granulation, kinetics, factors, humidity, productivity.

Процесс сушки сырья и пищевых продуктов монокомпонентных систем в теоретическом аспекте изучен достаточно полно [1-4]. Однако до настоящего времени не получено достаточных данных для бинарных вязкопластичных систем в виде белково-витаминных гранул.

В этой связи исследования, направленные на создание технических систем по получению инновационных продуктов функционального назначения, являются актуальными.

Цель исследований – установление аналитическим путем взаимосвязи факторов, оказывающих влияние на эффективность процесса сушки белково-витаминного гранулята.

Задачи исследований: для принятой схемы камерной сушилки периодического действия получить аналитические выражения, характеризующие процесс сушки гранулята.

Исследования проводились для схемы линии получения белково-витаминного гранулята, состоящей из дозатора, смесителя-гранулятора и сушилки камерного типа «ЭСПИС-4-Универсал».

При обосновании параметров процесса сушки гранулята принимали, что в начальный момент гранула массой M с постоянной влагоемкостью v имеет влажность W_H , при влажности окружающей среды $W_C = \text{const}$.

В результате теоретического анализа получили, что при заданном значении производительности сушилки по сушеному грануляту Q_C параметр времени характеризуется зависимостью:

$$t_c = \frac{Q_c}{G \left[\frac{(100 - W_H)}{100} \right]}, \quad (1)$$

где G – масса гранул.

Проведенным теоретическим анализом установлена существующая взаимосвязь между факторами, характеризующими кинетику процесса сушки белково-витаминного гранулята. Это позволило обосновать производительность сушилки камерного типа и осуществить выбор ее типа и конструкции с точки зрения эффективности выполнения инновационного процесса получения гранул заданного состава и свойств.

Библиографический список

1. Лыков, А.В. Теория сушки. – М.: Энергия, 1968. – 472 с.: ил.
2. Гинзбург, А.С. Технология сушки пищевых продуктов. – М.: Пищевая пром-сть, 1976. – 248 с.: ил.
3. Кац, З.А. Производство сушеных овощей, картофеля и фруктов. –Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Лег. и пищ. пром-сть, 1984. – 216 с.: ил.
4. Доценко, С.М. Технология сушки пищевых продуктов / С.М. Доценко, С.А. Иванов, Е.И. Морозова и др. – Благовещенск: ПКИ «Зея». 2000. – 207 с.

УДК 631.363(675.8)

КИНЕТИКА УПЛОТНЕНИЯ КОМПОЗИЦИЙ В ПРИЛОЖЕНИИ К ОБОСНОВАНИЮ ПАРАМЕТРОВ КОМПРЕССИОННО-ФОРМУЮЩЕГО УЗЛА ПРЕСС-ГРАНУЛЯТОРА

**С.М. Доценко, П.Н. Школьников, С.А. Винокуров, Л.А. Ковалева,
Ю.А. Гужель, С.П. Волков**

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

Kovalevsasha@yandex.ru

***Аннотация.** Получены аналитические зависимости, характеризующие взаимосвязь конструктивных, режимных и технологических факторов в приложении к расчету и проектированию винтовых пресс-грануляторов. Установлена взаимосвязь параметров, характеризующих кинетику процесса уплотнения продукта в зависимости от степени его уплотнения.*

***Ключевые слова:** кинетика, процесс, уплотнение, продукт, композиция, пресс-гранулятор, компрессионно-формующий узел.*

KINETICS OF SEALING COMPOSITIONS IN ANNEX TO THE RATIONALE OF PARAMETERS OF COMPRESSION-FORMING UNIT OF PRESS-GRANULATOR
СМ. Dotsenko, P.N. Shkolnikov, S.A. Vinokurov, L.A. Kovaleva, Yu.A. Gugel, S.P. Volkov

Amur State University, Blagoveshchensk

Kovalevsasha@yandex.ru

***Abstract.** Analytical dependencies characterizing interrelation of constructive, regime and technological factors in the application to calculation and designing of screw press granulators are obtained. The interrelation of the parameters characterizing the kinetics of the product densification process depending on the degree of its compaction is established.*

***Key words:** kinetics, process, compaction, product, composition, press granulator, compression molding unit.*

Цель исследований – аналитическое установление зависимостей, характеризующих кинетику рабочего процесса и его параметров для создания инновационного пресс-гранулятора.

Задача исследований: для принятой структурной схемы пресс-гранулятора получить аналитические зависимости, характеризующие кинетические параметры процесса улучшения коммуникаций с помощью инновационного устройства.

Установлено, что существует зависимость прочности гранул, получаемых с помощью пресс-грануляторов различного типа, от состава и свойств исходного сырья, а также от структурно-механических характеристик композиций, составляющих готовый продукт [1-3]. Но с помощью известных пресс-грануляторов невозможно получить гранулы с низким содержанием воздушных пор. Принимаемая нами схема пресс-гранулятора состоит из смесителя, винта пресса и компрессионно-формующего узла, наличие которого устраняет указанный недостаток.

Исследования проводились с учетом, что при уплотнении материала продукта работа сжатия $A_{сж}$ должна быть равна работе от преодоления сил трения $A_{тр}$ [2].

Для принятой схемы смесителя-гранулятора в результате теоретического анализа получили, что время прохождения продукта через компрессионную камеру характеризуется зависимостью:

$$t = \frac{0,04D_k^2 L_k}{(R^2 - r^2)\lambda \cdot v_c}, \quad (1)$$

где D_k , L_k – диаметр и длина компрессионной камеры; R , r – внутренний радиус патрубка формирующего узла и радиус вала; λ – степень уплотнения продукта; v_c – скорость движения продукта в формирующем узле (скорость выхода продукта).

Зависимость (1) характеризует кинетику процесса уплотнения продукта через взаимосвязь конструктивно-режимных (D_k , L_k , R , r , v_c), так и технологических (λ) параметров.

Таким образом, в процессе теоретических исследований установлена взаимосвязь параметров, характеризующая кинетику уплотнения продукта в КФУ при получении полых гранул и брикетов цилиндрической формы.

Библиографический список

1. Завражнов, А. И. Механизация приготовления и хранения кормов / А. И. Завражнов, Д. И. Николаев. – М.: Агропромиздат, 1990. – 336 с.
2. Алешкин, В.Р. Механизация животноводства / В.Р. Алешкин, П.М. Роцин. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с.
3. Мельников, С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. – Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1978. – 560 с., ил.

УДК 05.14.01

СОВРЕМЕННЫЕ ВИДЫ ДИАГНОСТИКИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

А.Е. Дьячков

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

Andreykkaaa@mail.ru

Аннотация. В данной статье представлены основные современные методы диагностики силовых трансформаторов. Рассмотрена актуальность и необходимость проведения диагностики. Кратко описаны принципы проведения основных видов диагностики.

Ключевые слова: диагностика, телевизионная, вибродиагностика, анализ масла.

MODERN TYPES OF POWER DIAGNOSTICS TRANSFORMERS

A.E. Dyachkov

Amur State University, Blagoveshchensk

Andreykkaaa@mail.ru

Abstract. This article presents the main modern methods of diagnostics of power transformers. The urgency and necessity of conducting diagnostics is considered. The principles of the main types of diagnostics are briefly described.

Key words: diagnostics, television, vibration diagnostics, oil analysis.

Современные промышленные предприятия работают в цикле непрерывного производства, перебои в их работе приводят к тяжелым экономическим потерям. Это накладывает повышенные требования к системам производства и распределения электрической энергии, а следовательно, и к элементам, составляющим эти системы.

Своевременное обнаружение дефектов трансформаторов позволяет предотвратить возникновение аварийных ситуаций, а также эффективнее планировать вывод трансформаторов из работы для проведения ремонтных работ.

Основные причины технологических нарушений трансформаторов: повреждение РПН (20%); течи масла из вводов (16%); течи и упуск масла из трансформатора из-за нарушения сварочных соединений, резервных уплотнений, повреждения трубок маслоохлаждения (13%); повреждение двигателей маслонасосов систем охлаждения (4%); повышение давления в высоковольтных герметичных вводах (3%); повреждения оболочки пленочной защиты (2%).

Предпочтительны те методы диагностики, для осуществления которых не требуется снятия рабочего напряжения, что уменьшает риск возникновения ошибки персонала.

Наибольшее распространение получили следующие методы: тепловизионное обследование; вибродиагностика; анализ масла из бака трансформатора.

Тепловизионное диагностирование силовых трансформаторов является довольно сложной процедурой, так как при образовании локальных дефектов в трансформаторах они «заглушаются» естественными тепловыми потоками от магнитопровода и обмоток. На погрешность измерения влияют массивные металлические части трансформаторов, в том числе бак, прессующие кольца, экраны, шпильки и т.п., в которых тепло выделяется за счет добавочных потерь от вихревых токов, наводимых полями рассеяния.

С помощью тепловизионной техники в силовых трансформаторах можно выявить следующие дефекты:

- витковое замыкание в обмотках интегрированных трансформаторов тока;

- неисправности контактной системы регулирования под напряжением (РПН);

- возникновение магнитных полей рассеяния в трансформаторе за счёт нарушения изоляции отдельных компонентов магнитопровода (консоли, шпильки и т.п.);

- дефекты в системе охлаждения трансформатора (маслонасосы, фильтры, вентиляторы и т.п.);

- изменение внутренней циркуляции масла в баке трансформатора (образование застойных зон) в результате шламообразования, конструктивных просчетов, разбухания или смещения изоляции обмоток (характерно для трансформаторов с большим сроком эксплуатации);

- обрывы шинок заземления;

- нагревы на аппаратных зажимах высоковольтных вводов;

- неисправность обогрева приводов РПН и т.п.

Вибрация – один из наиболее информативных и обобщенных параметров, который может быть применен для безразборной оценки текущего технического состояния оборудования, для диагностики причин повышенной вибрации.

По мере развития неисправностей в машине происходят изменения динамических процессов, качественные и количественные изменения сил, воздействующих на детали машин. В результате меняется как уровень механических колебаний, так и их форма. С физической точки зрения вибрация на поверхности бака мощного трансформатора качественно и количественно хорошо коррелируется с состоянием прессовки обмотки и магнитопровода. Изменение степени прессовки в процессе эксплуатации приводит к изменению общей вибрационной картины, усилению вибрации, изменению ее частоты, появлению модулированных колебаний. С данными изменениями довольно часто сталкиваются работники эксплуатационных служб, которые выполняют осмотры работающих трансформаторов.

Для измерения вибрации используется переносной виброанализатор в режиме измерения виброускорений, виброскоростей или среднеквадратичных значений виброперемещений. При обследовании датчик последовательно устанавливается в каждом секторе и снимаются показания прибора.

Трансформаторное масло выполняет две функции – оно одновременно является диэлектриком и охлаждающей жидкостью. При помощи измерения физических характеристик масла можно судить о его диэлектрических свойствах.

Как правило, при таком методе диагностирования анализируются концентрация водорода H_2 , этана C_2H_6 , диоксида углерода CO_2 , ацетилена C_2H_2 , метана CH_4 , этилена C_2H_4 , окиси углерода CO , а также отношения C_2H_2/C_2H_4 , C_2H_4/H_2 , CH_4/C_2H_6 , C_2H_2/C_2H_6 , H_2/CH_4 , C_2H_4/H_2 , CO_2/CO .

Дефекты электрического характера: водород – дуговые, искровые и частичные разряды; ацетилен – искровой разряд, дуговой разряд.

Дефекты теплового характера: этилен – повышение температуры масла свыше $600^\circ C$; метан – нагрев масла в диапазоне от $400^\circ C$ до $600^\circ C$, а также нагрев, сопровождающийся разрядами; этан – нагрев масла в диапазоне от $300^\circ C$ до $400^\circ C$; оксид и диоксид углерода – нагрев твердой изоляции.

Библиографический список

1. Сидельников, Л.Г., Седунин, А.М., Сыкулев, А.Ю. Диагностика масла в силовых трансформаторах. Режим доступа: <http://teplovizo.ru/teplovizionnaya-diagnostika-silovyh-transformatorov.htm>
2. Михеев, Г.М. Тепловизионный контроль высоковольтного оборудования. Учебное пособие. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. гос. ун-та, 2004. – 180 с.

УДК 519.714+517.977.1

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ШИРОКОДИАПАЗОННОГО СПЕКТРА ПОЛЯРНОЙ ЖИДКОСТИ

И.Е. Еремин, Е.Ю. Онищенко

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

ekaterina.rizen@yandex.ru

***Аннотация:** В статье анализируется возможность эффективного моделирования характеристик оптических спектров жидкого полярного диэлектрика. Представлены результаты структурного синтеза динамических моделей общего набора поляризационных процессов.*

***Ключевые слова:** упругая ионная поляризация, упругая дипольная поляризация, релаксационная поляризация, имитационное моделирование, широкодиапазонный спектр.*

IMITATING SIMULATION OF CHARACTERISTICS OF THE WIDE CIRCULATING SPECTRUM OF THE POLAR LIQUID

I.E. Eremin, E.Yu. Onishchenko

Amur State University, Blagoveshchensk

ekaterina.rizen@yandex.ru

***Abstract.** In presented article authors analyze possibility of efficient simulation of the optical spectra characteristic of liquid polar dielectric. In the paper presents the results of structural synthesis of dynamic models a common set of polarization processes.*

***Key words:** elastic ion polarization, elastic dipole polarization, relaxation polarization, imitating simulation, wide circulating spectrum.*

Как известно [1, с. 44], выделяют три основные группы электромагнитных колебаний молекул воды, индуцированных действием переменного электрического поля малой амплитуды – внутримолекулярные, межмолекулярные и релаксационные. Каждый вид колебаний обуславливается определенным видом поляризации: упругая ионная, упругая дипольная и релаксационная.

Упругая ионная поляризация воды обуславливается валентными и деформационными колебаниями молекулы, упругая дипольная поляризация молекулы H_2O – либрационными и трансляционными колебаниями. Релаксационная поляризация воды характеризуется колебаниями многомолекулярных образований типа $(H_2O)_n$, которые, в свою очередь, могут иметь как замкнутую (кластеры), так и разомкнутую (конгломераты) структуру [5, с. 244].

Для исследования вышеназванных процессов необходимо использовать метод компьютерного моделирования, позволяющего на основе имеющихся экспериментальных данных сделать определенные модельные предположения о характере исследуемых систем.

Математическая модель исследуемых процессов представляется в работе [4, с. 161]. Подробное математическое описание представлено в [1, с. 57].

Параметры затухающих линейных колебаний в общем виде могут быть найдены как:

$$2\beta = \frac{1}{\tau}, \omega_0^2 = \frac{k}{m}.$$

Для ионной поляризации они представлены в [1, с. 46,48], дипольной поляризации – в [1, с. 52], релаксационной поляризации – в [1, с. 55]. Параметры k и τ являются массивами и определяются по циклическому алгоритму в зависимости от вида и графика поляризационного спектра.

Результаты имитационного моделирования всех видов поляризации представлены на рис. 1. Величина расхождения между экспериментальными и теоретическими значениями колеблется в силу обособленного исследования каждого из процессов без учета предыдущего и последующего.

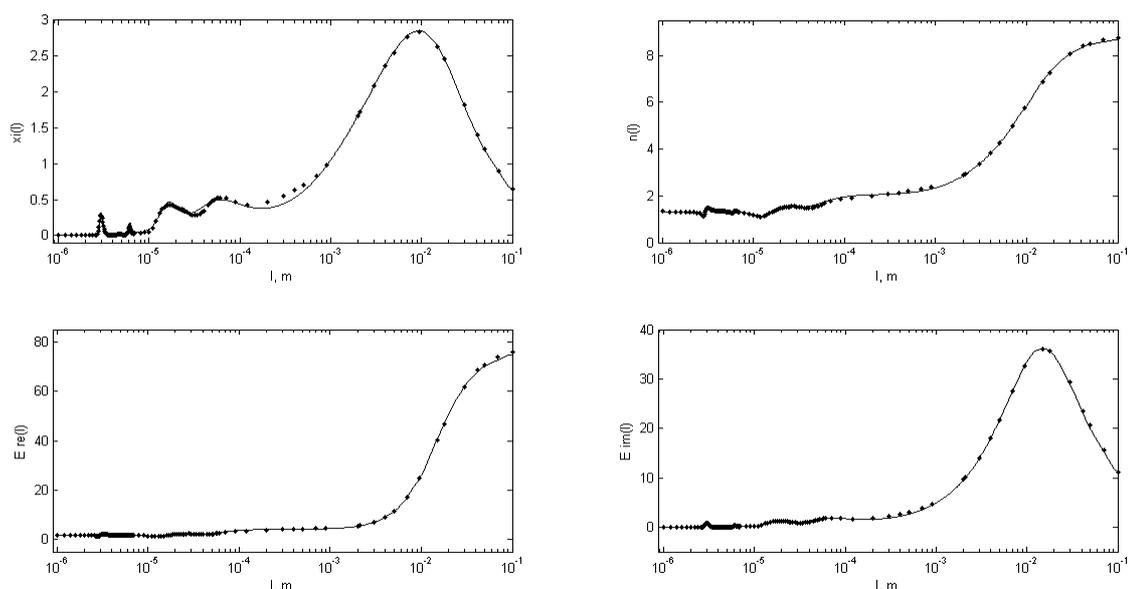


Рис. 1. Широкодиапазонный спектр.

Точками обозначен массив экспериментальных данных. Данные эксперимента для показателя преломления и поглощения являются табличными. Набор данных экспериментальных вещественных и мнимых частей диэлектрической проницаемости высчитывается по известным формулам [2, с. 62].

Из рис. 1 видно, что по сравнению с результатами имитационного моделирования [3, с.35] численного метода [3, с.34-35] данные результаты являются более точными. Величина расхождения между экспериментальными и теоретическими кривыми минимизирована. Это обуславливается суммарным описанием всех процессов, с учетом других видов поляризации воды. Также следует отметить, что учтена электронная поляризация.

Таким образом, алгоритм нахождения параметров линейных колебаний широкодиапазонного спектра полярной жидкости является весьма эффективным в рамках предложенного математического описания.

Библиографический список

1. Еремин, И.Е. Непрерывно-детерминированная модель широкодиапазонных оптических спектров воды. I / И.Е. Еремин, В.В. Еремина, Е.Ю. Онищенко // Информатика и системы управления. – 2016. – № 4(50). – С. 44-57.
2. Еремина, В.В. Метод расчета динамических параметров поляризационных процессов / В.В. Еремина, И.Е. Еремин, Д.А. Уляхина // Информатика и системы управления. – 2011. – № 3. – С. 60-69
3. Еремина, В.В. Имитационная модель широкодиапазонного спектра полярной жидкости / В.В. Еремина, Е.Ю. Онищенко, О.И. Тарасенко // Современные тенденции развития науки и технологий: материалы XIII Междунар. научно-метод. конф. – Белгород: Эпицентр, 2016. – № 4-4: Технические науки. – С. 32-36.
4. Еремин, И.Е. Моделирование характеристик широкодиапазонного спектра полярной жидкости / И.Е. Еремин, В.В. Еремина, Е.Ю. Онищенко // Достижения естественных и технических наук в XXI веке: материалы Междунар. научно-метод. Конф. – Белгород: Эпицентр, 2017. – Технические науки. – С. 160-164.
5. Онищенко, Е.Ю. Разработка имитационной модели широкодиапазонного спектра полярной жидкости / Е.Ю. Онищенко, О.И. Тарасенко // Молодежь XXI века: шаг в будущее: материалы XVII региональной научно-практ. конф. с межрегиональным и международным участием: В 4 т. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2016. – Т. 3: Медицинские науки. Сельскохозяйственные науки. Физико-математические науки – С. 244-246.

УДК 669

ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРОВАНИЯ ЦИНКОВОГО РАСПЛАВА АЛЮМИНИЕМ НА ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ КОРРОЗИОННОСТОЙКОГО ПОКРЫТИЯ

И. Завалета, О.С. Бондарева, А.А. Мельников, С.В. Коновалов

Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, г. Самара
osbond@yandex.ru

***Аннотация.** В работе представлено влияние микродобавок алюминия 0,01-0,05% в расплаве цинка на толщину и микроструктуру покрытия, полученного при стандартном (450⁰C) и высокотемпературном (550⁰C) режимах цинкования.*

***Ключевые слова:** горячее цинкование, модифицирование расплава, микродобавки алюминия, структура покрытия.*

THE INFLUENCE OF ZINC MELT MODIFICATION BY ALUMINUM FOR ZINC COATING STRUCTURE

J. Zavaleta, O.S. Bondareva, A.A. Melnikov, S.V. Konovalov

Samara National Research University, Samara, Russia

osbond@yandex.ru

***Abstract.** In article the effect of aluminum additions 0.01-0.05% in the zinc melt on the thickness and microstructure of the coating obtained at the standard (450⁰C) and high-temperature (550⁰C) galvanizing is presented.*

***Key words:** hot-dip galvanizing, melt modification, aluminum microadditives, coating structure*

Горячее цинкование – самый распространенный способ получения коррозионно-стойких покрытий. Основными недостатками этого способа является излишняя толщина покрытий и связанный с этим перерасход цинка. Формирование цинкового покрытия сопровождается образованием интерметаллидных фаз, толщина которых зависит от многих факторов [1]. Для управления свойствами и структурой покрытия в расплав цинка специально вводят модификаторы, среди которых самым распространенным является алюминий. На сегодняшний день известно, что 0,1-0,3% алюминия уменьшают вязкость расплава [2]. Обнаружено, что незначительное присутствие алюминия в расплаве 0,005-0,05% заметно замедляет рост толщины покрытия, изменяется его структура [3]. Однако необходимое количество алюминия в расплаве для каждой марки стали необходимо устанавливать экспериментально.

Цель данной работы – установить влияние содержания алюминия в расплаве цинка на формирование структуры покрытия на стали Ст3, а также определить условия получения покрытия минимальной толщины.

Для решения поставленной задачи образцы из листовой стали Ст3 (Si=0,15-0,4%) были оцинкованы при стандартном (450°C) и высокотемпературном (550°C) режиме цинкования при модифицировании ванны цинкования алюминием в количестве 0,01%, 0,03% и 0,05%. Толщину и микроструктуру цинкового покрытия исследовали с помощью РЭМ Tescan VegaSB.

Микроструктура цинкового покрытия на образцах, полученного при стандартном режиме цинкования в ваннах с разным содержанием алюминия, представлена на рис. 1. Исследования показали, что в структуре цинкового покрытия, полученного при модифицировании расплава 0,01% Al, наблюдаются все основные фазы δ , ζ , η , описываемые диаграммой состояния системы Fe-Zn (рис 1а). Фаза δ – плотная столбчатая прилегает к стальной основе, фаза ζ – дендритная, составляет до 50% всего покрытия, фаза η – покрывной цинк, выравнивает поверхность покрытия.

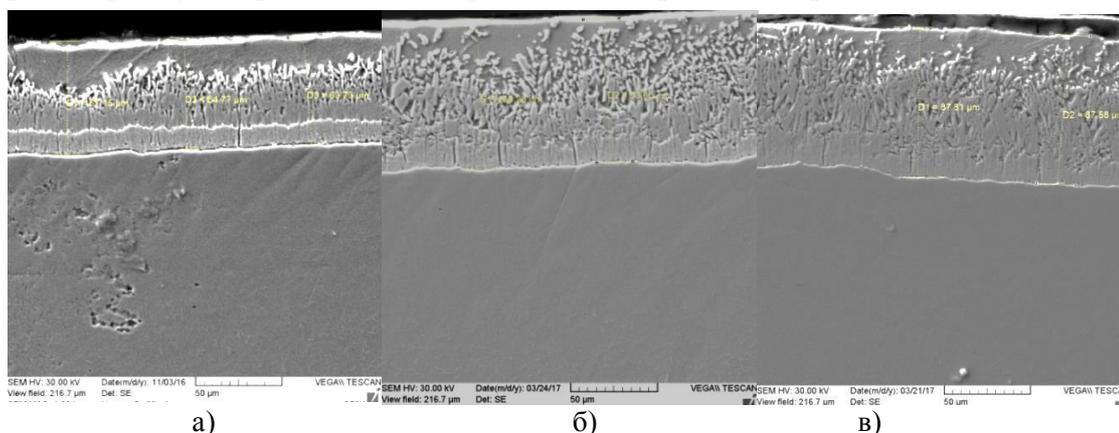


Рис. 1. Микроструктура цинкового покрытия, $T_{ц}=450^{\circ}\text{C}$, содержание Al: а) 0,01%; б) 0,03%; в) 0,05%.

С увеличением содержания Al в расплаве до 0,03% структура цинкового покрытия меняется. Фаза ζ становится более разветвленной и составляет более 50% от толщины всего покрытия, объем η -фазы уменьшается (рис. 1б). Такие же особенности структуры характерны для покрытия, полученного в расплаве цинка с 0,05% Al (рис. 1в).

Микроструктура цинкового покрытия, полученного при высокотемпературном режиме цинкования, представлена на рис. 2.

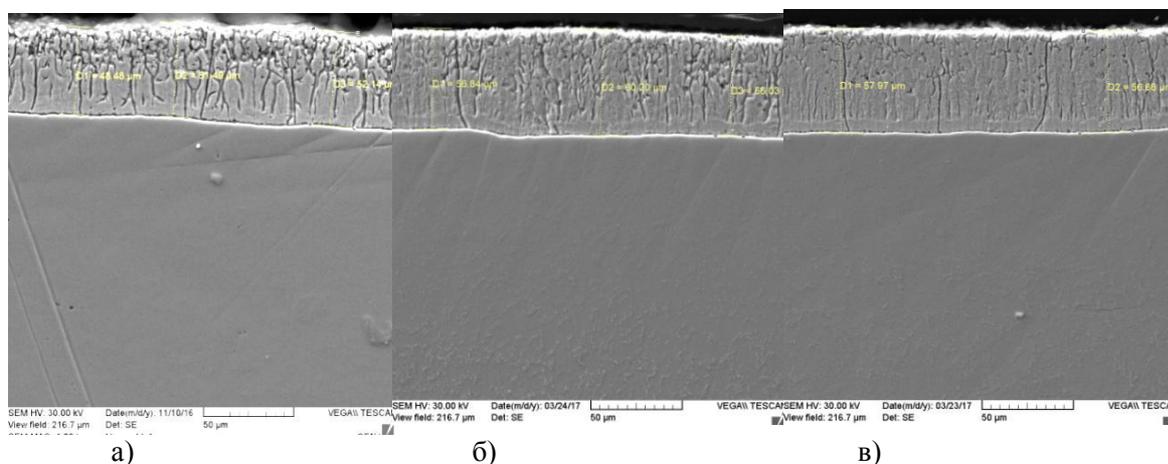


Рис. 2. Микроструктура цинкового покрытия, $T_{ц}=550^{\circ}\text{C}$, содержание Al: а) 0,01%; б) 0,03%; в) 0,05%.

Исследования показали, что цинковое покрытие, образующееся в результате высокотемпературного цинкования, не имеет четких границ фаз. Установлено, что оно состоит из плотной δ -фазы и мелкодисперсной эвтектической смеси фаз δ и ζ [4]. Присутствие в расплаве цинка микродобавок алюминия также оказывает влияние на строение покрытия. При содержании 0,01% алюминия в мелкодисперсной смеси фаз наблюдается большое количество усадочных пор и трещин, расположенных перпендикулярно стальной основе. Поверхностный слой покрытия неровный, пористый (рис. 2а). С увеличением содержания Al в расплаве до 0,03% количество трещин и пористость покрытия уменьшаются (рис. 2б). Покрытие, полученное в расплаве цинка с микродобавкой Al 0,05%, максимально плотное и ровное из всех представленных покрытий (рис. 2в).

Зависимость толщины покрытия на стали Ст3 от содержания алюминия в расплаве при разных режимах цинкования представлена на рис. 3.

Анализ полученной зависимости показал, что увеличение содержания алюминия в расплаве с 0,01% до 0,03% приводит к увеличению толщины покрытия при любом режиме цинкования. Дальнейшее повышение содержания алюминия до 0,05% существенного влияния на толщину покрытия не оказывает. Согласно заводским техническим условиям, оптимальная толщина цинкового покрытия, обеспечивающая необходимый запас коррозионной стойкости и экономию цинка одновременно, составляет 60 мкм.

Таким образом, для получения цинкового покрытия на стали Ст3 с удовлетворительной структурой без пор и трещин, а также необходимой толщины около 60 мкм можно рекомендовать модифицирование расплава цинка 0,01% алюминия для стандартного режима цинкования и 0,05% алюминия – для высокотемпературного режима цинкования.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (соглашение №14.578.21.0228, уникальный идентификатор работ (проекта) RFMEFI57817X0228)».

Библиографический список

1. Проскуркин, Е.В. Цинкование: справочник / Е.В. Проскуркин, В.А. Попович, А.Т. Мороз. – М: Металлургия, 1988. – 528 с.
2. Ввод специальных добавок в виде сплавов в состав ванны цинкования [Электронный ресурс]: XIV конференция по горячему цинкованию. – Хротолице, 01.10.2008. – URL: http://soprin.ru/pdf/Zn_bath_management_with_taylor_RU.pdf (дата обращения: 02.06.2016).
3. Poag G. Aluminum in Batch Galvanizing. – The Next Generation [Электронный ресурс] // AGA TechForum 2010 – Philadelphia, PA October 1, 2010 URL: http://www.galvanizeit.org/images/uploads/memberPDFs/Aluminum_in_Galvanizing_Graham_Poag.pdf (дата обращения: 01.06.2016)
4. Бондарева, О.С. Влияние температуры цинкового расплава на толщину и структуру покрытия при высокотемпературном горячем цинковании сталей с высоким содержанием кремния / О.С. Бондарева, А.А. Мельников // Известия вузов. Порошковая металлургия и функциональные покрытия. – 2015. – № 1. – С. 66-70.

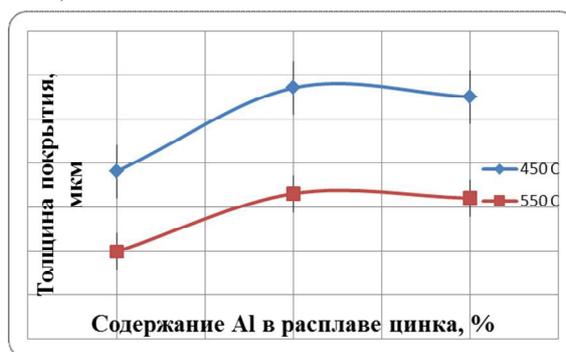


Рис. 3. Зависимость толщины цинкового покрытия на стали Ст3 от содержания алюминия в расплаве.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.И. Зайцев

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

froyo666@mail.ru

***Аннотация.** Данная статья раскрывает основные характеристики и преимущества идеи распределенной генерации. Производится адаптация концепции распределенной генерации применительно к энергосистеме о. Сахалин.*

***Ключевые слова:** распределенная генерация, источник электроэнергии, Сахалинская область, потребители, структура, проблема.*

EVALUATION OF THE POSSIBILITY OF USING DISTRIBUTED GENERATION IN THE POWER SYSTEM OF THE SAKHALIN OBLAST

E.I. Zaytsev

Amur State University, Blagoveshchensk

froyo666@mail.ru

***Abstract.** This article reveals the main characteristics and advantages of the distributed generation idea. The adaptation of the distributed generation concept to the power system of Sakhalin Island*

***Key words:** distributed generation, electricity source, Sakhalin Region, consumers, structure, problem.*

Особенностями электроэнергетики Сахалинской области являются ее технологическая изолированность от Единой энергетической системы России, при этом она разделена на отдельные автономные энергорайоны и энергоузлы на территории самой области.

Данное обстоятельство обуславливает повышенные требования к уровню эксплуатации энергетического оборудования, надежному и качественному обеспечению электроэнергией присоединенных потребителей. Однако в существующих условиях энергосистема Сахалинской области имеет ряд проблем, основные из которых – высокий процент износа электрогенерирующих объектов, а также их моральное устаревание, соответственно требуется реконструкция или замена существующих источников генерации.

На этом этапе появляется возможность пойти двумя разными путями решения этой проблемы: первый – строительство классических электростанций, второй – распределенной генерации. Распределенное производство энергии подразумевает строительство дополнительных источников электроэнергии в непосредственной близости от потребителей. Мощность таких источников выбирается, исходя из ожидаемой мощности потребителя, с учетом имеющихся ограничений (технологических, правовых, экологических и т.д.) и может варьировать в широких пределах (от двух-трех до сотен киловатт). При этом потребитель не отключается от общей сети электроснабжения.

Учитывая особенности электроэнергетики о. Сахалин, идея распределенных источников питания по сравнению с традиционной генерацией имеет ряд преимуществ: снимается необходимость реконструкции и строительства новой сетевой инфраструктуры.

Наличие источников напряжения в непосредственной близости от нагрузки увеличивает надежность энергоснабжения, способствует поддержанию должных уровней напряжения в сети и снижает риск потери устойчивости.

Снижаются потери в сетях и перетоки реактивной мощности.

Финансовые риски, связанные с объектами малой и средней генерации, намного ниже, чем для объектов с большой установленной мощностью.

Снижается уязвимость от террористических атак, так как защита распределенной генерации от такого рода диверсий интегрирована с охраной самого промышленного предприятия.

Предсказуемы затраты на энергоснабжение.

Повышается надежность энергоснабжения для владельца собственного источника электроэнергии, ведь большинство перерывов в энергоснабжении связано с нештатными ситуациями в сетевом хозяйстве.

Появляется возможность расширения производства на предприятии, так как нет необходимости ждать развития инфраструктуры поставщиками электроэнергии. По закону сетевой компании дано право осуществлять технологическое присоединение с отсрочкой в два года. Отпадает необходимость оплаты технологического присоединения к сетям.

Однако идея распределенной генерации имеет и ряд недостатков – в частности, неоднозначно влияние распределенной генерации на качество электроэнергии по уровням напряжений, а также на генерацию высших гармоник в системе. Подключение источников распределенной генерации к распределительной сети увеличивает токи короткого замыкания, что может потребовать замены коммутационных аппаратов, изменения настроек защит и др. Появление распределенной генерации усложняет диспетчерское управление ЭЭС, а также систему релейной защиты и автоматики, противоаварийного управления ЭЭС

Подводя итог, можно сказать, что следует попытаться найти оптимальное соотношение между централизованным производством электрической и тепловой энергии и локальными их источниками, скорее всего средними и малыми. В будущем энергосистема Сахалинской области должна будет сочетать крупные электростанции, без которых проблематично электроснабжение крупных потребителей и обеспечение роста электропотребления, и распределенную генерацию.

Библиографический список

1. Ряпин, И.Ю. Тенденции развития распределенной генерации // Энергосбережение. – 2007. – Вып. 7. – С. 139-151.
2. Стенников, В.А. Централизованная и распределенная генерация – не альтернатива, а интеграция [Электронный ресурс] / В.А. Стенников, Н.И. Воропай // Институт энергетической стратегии. – Режим доступа: http://energystrategy.ru/projects/Energy_21/4-2.pdf. – 28.11.17.
3. Маркова, В.М. Возможности повышения эффективности и оптимизации структуры энергетики: роли «большой» и «малой» генерации / В.М. Маркова, В.Н. Чурашев // Мир экономики и управления. – 2017. – Т. 17, № 3. – С. 62–84.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВА АВАРИЙНЫХ ОТКЛЮЧЕНИЙ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ 6-110 КВ

А.А. Казакул, И.Д. Попов

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

89146297819@mail.ru

***Аннотация.** В статье производится сравнительный анализ методов прогнозирования аварийных отключений в распределительных сетях Дальнего Востока с использованием статистических и математических расчетов, построением графиков прогнозов в программе Microsoft Excel 16.*

***Ключевые слова:** аварийные отключения, электрические сети, Дальний Восток, статистика, прогноз.*

ANALYSIS OF METHODS FOR PREDICTING THE NUMBER OF EMERGENCY OUTAGES IN DISTRIBUTION NETWORKS OF 6-110 KV

A.A. Kazakul, I.D. Popov

Amur State University, Blagoveshchensk

89146297819@mail.ru

***Abstract.** The article compares the methods of forecasting emergency outages in the distribution networks of the Far East with the use of statistical and mathematical calculations, by plotting the schedules of controversies in the program Microsoft Excel 16.*

***Key words:** emergency outages, electric networks, the Far East, statistics, forecast.*

Количество аварийных отключений в электрических сетях влияет на уровень надежности электроснабжения потребителей и показатели надежности для конкретной электросетевой компании.

Уровень надежности энергоснабжения каждого конкретного потребителя в нашей стране определяется в договоре энергоснабжения согласно ПУЭ [3] и требованиям нормативно-правовых актов [6].

Показатели надежности на расчетный период регулирования являются инструментами, призванными мотивировать сетевые компании повышать уровень надежности энергоснабжения потребителей. Согласно обобщенным показателям уровня надежности, определяемым в соответствии с Методическими указаниями по расчету уровня надежности и качества поставляемых товаров и оказываемых услуг для организации по управлению Единой национальной (общероссийской) электрической сетью и территориальных сетевых организаций, утвержденными Приказом Министерства энергетики РФ от 29 ноября 2016 г. № 1256, улучшения показателей можно добиться только при снижении аварийных и плановых отключений с простым потребителем.

В связи с этим важное значение приобретает прогнозирование количества отключений в электрических сетях, на основании которого с достаточной вероятностью можно предсказать изменение уровня надежности электроснабжения рассматриваемого участка электроэнергетической системы и разработать комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на минимизацию возможных рисков, связанных с перерывами электроснабжения.

Цель работы – выбор наиболее удобного и точного современного метода прогнозирования количества аварийных отключений и обобщенных показателей надежности в распределительных электрических сетях 6-110 кВ.

Для реализации данной цели решены следующие задачи:
 выбор методов прогнозирования аварийных отключений в электрических сетях;
 анализ аварийности в электрических сетях филиалов АО «ДРСК»;
 применение методов прогнозирования к сетям филиалов АО «ДРСК»;
 оценка результатов прогнозирования, полученных выбранными методами;
 выбор наиболее удачного способа прогнозирования для филиалов АО «ДРСК».

Для сравнения выбраны следующие методы прогнозирования: метод интерполяции временных рядов; метод математического ожидания; метод авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего.

Интерполяция основывается на предположении, что тенденция, выявленная для изучаемого периода, сохранится на какое-то время в будущем.

$$P_n(x) = y_0 + q\Delta y_0 + \frac{q(q-1)}{2!} \Delta^2 y_0 + \dots + \frac{q(q-1)\dots(q-n+1)}{n!} \Delta^n y_0, \quad (1)$$

где $q = \frac{x - x_0}{h}$ – число шагов интерполяции от начальной точки x_0 до точки x .

Формулу (1) целесообразно использовать для интерполяции функции $y = f(x)$ в окрестности начальной точки x_0 , где q по абсолютной величине мал.

Метод математического ожидания основан на вероятностных величинах и математическом ожидании. Это самый простой и наглядный способ прогнозирования по имеющимся статистическим данным, в котором производится расчет среднего арифметического значения каждого месяца.

$$M_x = \sum_{i=1}^k p_i x_i. \quad (2)$$

Метод АРПСС (авторегрессия проинтегрированного скользящего среднего) – это интегрированная модель авторегрессии скользящего среднего. В его основу положена модель и методология анализа временных рядов:

$$y_t = C + \sum_{i=1}^R AR_i y_{t-i} + \sum_{j=1}^M MA_j \xi_{t-j} + \xi_t \quad (3)$$

На основе статистических данных по отключениям в сетях филиалов АО «ДРСК» выполнено сравнение количества аварийных отключений по сетям 6 кВ и выше. Сравнение аварийности по филиалам за 2012-2015 гг. приведено в табл. 1.

Таблица 1

Филиал АО «ДРСК»	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
АмЭС	98	1913	532	144
ПЭС	221	3028	1459	403
ХабЭС	100	1042	534	149
ЭС ЕАО	32	750	310	73
ЮЯ ЭС	20	140	66	12

В связи с тем, что наибольшее количество отключений приходится на филиал Приморские ЭС, для оценки точности прогноза каждым из методов выбран именно этот филиал АО «ДРСК».

Для оценки точности прогноза и определения погрешности каждого из методов использовались фактические данные о количестве отключений в сетях 6-110 кВ филиала Приморские ЭС за период 2012-2016 гг. (рис. 1).

Реализация указанных методов прогнозирования выполнена с помощью программ Microsoft Excel 2016. Результаты прогнозирования количества аварийных отключений в сетях 6-110 кВ в «Приморских ЭС» для первых 8 месяцев 2017 г. приведены в табл. 2.

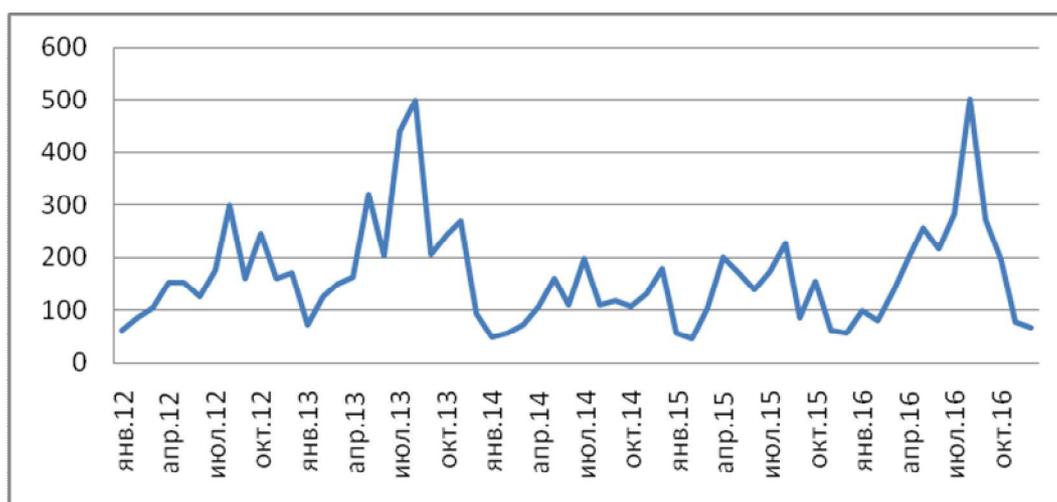


Рис. 2. Количество аварийных отключений в распределительных сетях ВЛ 6-110 кВ в АО «ДРСК – Приморские ЭС» с января 2012 по январь 2016 гг.

Таблица 2

Результаты прогнозирования количества аварийных отключений в «Приморских ЭС» 6-110 кВ за январь – август 2017 г.

Период	Метод прогнозирования						
	истинные данные	Интерполяция		Математическое ожидание		АРПСС	
	Кол-во отключений, шт.	шт.	погрешность, %	шт.	погрешность, %	шт.	погрешность, %
Январь 2017	83	89	7,2	98	18	139	67
Февраль 2017	80	115	4,3	125	56,3	177	121
Март 2017	111	125	11,2	169	52,2	181	63
Апрель 2017	215	214	0,46	188	12,5	269	25
Май 2017	363	285	21,4	273	24,7	287	20,9
Июнь 2017	350	290	17,1	279	20,2	312	10,8
Июль 2017	623	530	14,9	315	49,4	401	35,6
Август 2017	238	280	17,6	256	7,5	355	32,9
ИТОГО	2063	1795	11,77	1703	30,1	2121	47

Сравнение фактических и прогнозных данных за этот период дает возможность оценить точность применяемых методов прогнозирования.

Таким образом, современные методы прогнозирования позволяют выполнять ежемесячное прогнозирование аварийных отключений.

Выявлено, что для распределительных сетей 6-110 кВ филиала АО «ДРСК» наименьшую погрешность при прогнозировании количества отключений дает метод интерполирования.

Библиографический список

1. Шайкина, Е.В., Уколова, А.В. Эконометрика. Курс лекций. – М.: РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2009. – 119 с.
2. Ланин, А.В. Прогнозирование уровня надежности электроснабжения для повышения эффективности работы сельских электрических распределительных сетей 10 кВ: Дис. ...канд. техн. наук. – Красноярск, 2012. – 210 с.: ил. РГБ ОД, 61 12-5/1631
3. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). – Изд. 6-е. – М.: Госэнергонадзор, 2000. – 513 с.
4. Елисеева, И.И., Юзбашев, М.М. Общая теория статистики. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 480 с.
5. Айвазян, С.А. Прикладная статистика. Основы эконометрики. – Т. 2. – М.: Юнити-Дана, 2001. – 432 с.
6. Постановление Правительства РФ от 27 декабря 2004 г. № 861; Постановление Правительства РФ от 4 мая 2012 г. № 442.

КОНТРОЛЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Н.А. Килина

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

natalya.22-05@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены проблема качества электроэнергии и принципы контроля показателей качества электроэнергии в электрических сетях.

Ключевые слова: качество электроэнергии, показатели, контроль, надежность.

MONITORING OF ELECTRICITY QUALITY IN ELECTRIC NETWORKS

N.A. Kilina

Amur State University, Blagoveshchensk

natalya.22-05@mail.ru

Abstract. In the presented article the author considers the problems of the quality of electric energy and the principles of monitoring the indicators of the quality of electrical energy in electric networks.

Key words: quality of electricity, indicators, control, reliability.

В настоящее время электрическая энергия используется во всех сферах жизнедеятельности человека, обладает совокупностью специфических свойств и непосредственно участвует в создании других видов продукции, влияя на их качество. Таким образом, КЭ определяется совокупностью характеристик электрической энергии, при которых любой ЭП может нормально работать и выполнять заложенные в него функции. Надежность, стабильность и продолжительность работы электрооборудования напрямую зависят от качества электроэнергии.

Одной из наиболее актуальных проблем современного электроснабжения является проблема обеспечения качества электроэнергии. Основная причина ухудшения ее качества – широкое распространение нелинейных нагрузок, создающих при своей работе токи несинусоидальной формы [1].

Для регулирования и контроля качества электроэнергии в нашей стране действует ГОСТ 32144-2013 «Межгосударственный стандарт. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения». ГОСТ устанавливает необходимые показатели, которым должна соответствовать электроэнергия, поставляемая потребителям. В данном документе также определяются стандартные проблемы качества электроэнергии, с указанием наиболее типичного источника их возникновения.

Результаты многих экспериментальных исследований, проведенных в последние годы, показывают, что качество электроэнергии на большинстве промышленных предприятий, особенно в сетях с разными типами резкопеременных нагрузок, не отвечает требованиям ГОСТ по одному или нескольким показателям. В связи с этим проблема повышения качества электрической энергии становится одной из актуальных проблем современной электроэнергетики.

ГОСТ устанавливает 11 основных показателей качества электроэнергии (ПКЭ). Для характеристики показателей стандартом установлены численные нормально и предельно допустимые значения ПКЭ, или нормы [2].

В условиях эксплуатации в электрической сети должен осуществляться систематический контроль за ПКЭ и приниматься меры по приведению параметров к допустимым нормам.

Основными задачами контроля КЭ являются:

- 1) проверка выполнения требований стандарта в части эксплуатационного контроля ПКЭ в электрических сетях общего назначения;
- 2) проверка соответствия действительных значений ПКЭ на границе раздела сети по балансовой принадлежности значениям, зафиксированным в договоре энергоснабжения;
- 3) разработка технических условий на присоединение потребителя в части КЭ;
- 4) проверка выполнения договорных условий в части КЭ с определением допустимого расчетного и фактического вкладов потребителя в ухудшение КЭ;
- 5) разработка технических и организационных мероприятий по обеспечению КЭ;
- 6) определение скидок (надбавок) к тарифам на ЭЭ за ее качество;
- сертификация электрической энергии;
- 7) поиск «виновника» искажений ПКЭ.

Основными нормативными документами, регулирующими контроль качества КЭ, являются:

- 1) Федеральный закон № 35-ФЗ от 26.03.2003 «Об электроэнергетике»;
- 2) ГОСТ 32144-2013 «Межгосударственный стандарт. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;
- 3) ГОСТ 30804.4.30-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии»;
- 4) ГОСТ 30804.4.7-2013 «Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств»;
- 5) ГОСТ 30804.3.3-2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения общего назначения. Технические средства с номинальным током не более 16 А (в одной фазе), подключаемые к электрической сети при несоблюдении определенных условий подключения. Нормы и методы испытаний»;
- 6) ГОСТ 33073-2014 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Контроль и мониторинг качества электрической энергии в системах общего назначения».

В зависимости от целей, решаемых при контроле и анализе КЭ, измерения ПКЭ могут иметь четыре формы: диагностический контроль, инспекционный контроль, оперативный контроль, коммерческий учет [3].

Контроль качества энергии повышает надежность работы распределительной сети и позволяет принимать обоснованные решения по ее совершенствованию. В соответствии с требованиями к эксплуатации электрических сетей контроль качества электроэнергии необходимо проводить регулярно.

Таким образом, сегодня к качеству электроэнергии предъявляются повышенные требования, а источников нарушения параметров может быть очень много. Должны предусматриваться меры, направленные на поддержание качества электроэнергии и надежности электроснабжения. Необходимо создание устройств, обеспечивающих управление основными параметрами, определяющими эффективность и качество электроснабжения.

Библиографический список

1. Гаврилов, Ф.А. Качество электрической энергии. – Приазовский ГТУ, 2007. – 96 с.
2. ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – М.: Стандартинформ, 2014. – 20 с.
3. Официальный сайт Эн-про [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.en-pro.ru> – 05.04.2017.

АДАПТАЦИЯ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ В УСЛОВИЯХ АГРАРНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Кислов, Е.Е. Кузнецов, К.Р. Рекрут

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

alekkislov@mail.ru

***Аннотация.** В статье приводится краткий анализ эксплуатации грузового автомобильного парка в условиях сельскохозяйственных организаций Амурской области. Одна из проблем работы транспорта – снижение эффективности топливной системы. В качестве решения предлагается ленточный подогреватель фильтра грубой очистки.*

***Ключевые слова:** дизельное топливо, фильтр, вязкость, ленточный подогреватель.*

ADAPTATION OF DIESEL ENGINES' FUEL SYSTEM UNDER THE CONDITIONS OF AGRARIAN ENTERPRISES IN AMUR REGION

A.A. Kislov, E.E. Kuznetsov, K.R. Rekrut

Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk

alekkislov@mail.ru

***Abstract.** The article provides a brief analysis of a truck fleet operation in agricultural enterprises of Amur region. One of its operating problems is the decrease of fuel system efficiency. The use of a strip heater for the primary filter is offered as a solution.*

***Key words:** diesel fuel, filter, viscosity, strip heater.*

Автомобильный транспорт играет важную роль в сельскохозяйственном производстве – доставка семян и удобрений на поле, урожая на зерновой двор и овощехранилища, запасных частей на машинный двор и др. В аграрном секторе Амурской области занято около 1300 единиц грузовых автомобилей [3]. Подавляющее большинство грузовых автомобилей, работающих в аграрных организациях, оснащено двигателями, работающими на дизельном топливе. Причиной является их экономичность, ремонтпригодность и высокий ресурс. К тому же практически весь большегрузный автомобильный транспорт оснащается дизельными силовыми установками.

Общеизвестно, что в целом вся отрасль механизации сельского хозяйства является крупнейшим потребителем дизельного топлива. В аграрном секторе Амурской области интенсивность транспортных работ в календарный период сентябрь – январь значительно возрастает. Такая особенность обусловлена спецификой сельскохозяйственной отрасли региона. Так как большинство хозяйств специализируется на производстве сои, то в указанный период начинаются уборочные работы, поэтому автомобильный транспорт выполняет перевозку урожая с полей на переработку, а в дальнейшем – с зерновых дворов в пункты сдачи. С февраля, после разработки и утверждения технологий возделывания сельскохозяйственных культур, автомобильный транспорт осуществляет доставку в аграрные организации ядохимикатов, удобрений, семян, запасных частей для нужд машино-тракторного и автомобильного парка, а также других технологических и топливо-смазывающих материалов. Отсюда следует, что в холодный период года (ноябрь – февраль) в приамурских хозяйствах автомобильный транспорт эксплуатируется интенсивно.

Основной характерной особенностью указанного календарного периода является снижение вязкости топливо-смазывающих материалов вследствие низких температур. В автомобилях применяют дистиллятное маловязкое дизельное топливо, которое должно соответствовать требованиям,

изложенным в межгосударственном стандарте ГОСТ 32511-2013 и обязательным к применению с 1 января 2015 г. Как известно, для зимних сортов дизельного топлива предельная температура фильтруемости не нормируется, так как считается, что эксплуатационные свойства этих марок в достаточной степени гарантируются показателями температуры застывания. Но особенностью аграрного сектора Амурской области является использование топлива низкого качества. Зачастую здесь используют летние сорта в условиях низких температур, так как их стоимость ниже зимних. Еще одной проблемой, актуальной для дизельного топлива, является отслаивание воды при длительном хранении. Вода отделяется от топлива и в зимний период кристаллизуется в узлах топливной системы, особенно в фильтре грубой очистки, что вызывает остановку двигателя [6].

Для решения этой проблемы нами был разработан ленточный подогреватель фильтра грубой очистки. Устройство предназначено для подогрева и поддержания оптимальной температуры внутренних деталей и резинотехнических изделий топливного фильтра грубой очистки дизельных автомобилей. Используется разработанная конструкция для улучшения их эксплуатации, повышения надежности, долговечности и работоспособности топливных систем дизельных автомобилей в условиях низких температур окружающей среды вследствие снижения воздействия дизельного топлива повышенной вязкости и остаточных парафинов на замерзшие уплотнительные манжеты, фильтрующие элементы и внутренние устройства фильтра.

Анализ ранее разработанных устройств подогрева основных систем (охлаждения и смазки) силовых установок показал в [1, 2, 4], что их монтаж не позволяет устранить проблему повышения вязкости дизельного топлива и кристаллизации воды в фильтре грубой очистки.

На рис. 1 изображена принципиальная схема ленточного подогревателя топливного фильтра дизельных автомобилей. Предлагаемая конструкция состоит из ленточного кольцевого электронагревательного элемента 1 с внешним изолирующим теплоотражающим слоем, подводщими контактными зажимами 2 и связанных с регулирующим блоком 3.

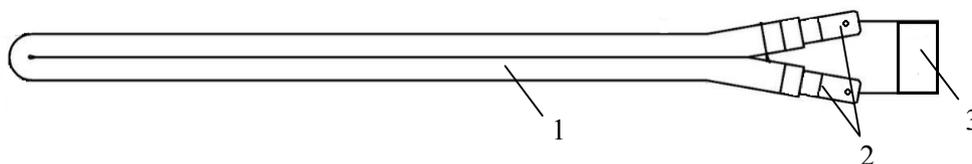


Рис. 1. Ленточный подогреватель в развернутом виде: 1 – ленточный кольцевой электронагревательный элемент; 2 – контактные зажимы; 3 – блок управления.

На рис. 2 изображен топливный фильтр с установленным электрическим ленточным подогревателем топливного фильтра дизельных автомобилей. Подогреватель монтируется вокруг корпуса фильтра 1.

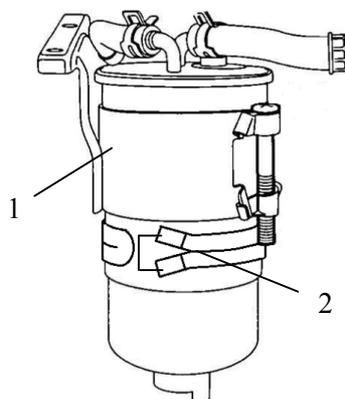


Рис. 2. Ленточный подогреватель топлива в сборе с топливным фильтром: 1 – топливный фильтр; 2 – ленточный подогреватель.

Устройство работает следующим образом. В ходе выполнения транспортных операций в условиях низких температур водителем автомобиля подается электрическое питание на регулирующий блок 3 (рис. 1), подключающий ленточный кольцевой электронагревательный элемент 2, который производит подогрев и поддержание оптимальной температуры внутренних устройств, фильтрующих элементов и резинотехнических изделий топливного фильтра и поступающего в рабочие части фильтра грубой очистки.

При отсутствии необходимости использовать электрический ленточный подогреватель водитель автомобиля электрическое питание на регулирующий блок 3 не подает, подогрев не производится.

Использование предлагаемой конструкции, при ее невысокой себестоимости и металлоёмкости, простоте изготовления и низком энергопотреблении, высокой надежности, удобстве в обслуживании и эксплуатации, позволит снизить воздействие загущенного дизельного топлива и остаточных парафинов на замерзшие уплотнительные манжеты, фильтрующие элементы и внутренние устройства фильтра, улучшит эксплуатацию дизельных автомобилей, повысит надёжность, долговечность и работоспособность топливных систем в условиях низких температур окружающей среды, что приведет к экономии энергозатрат и увеличит экономический эффект от его применения в аграрных организациях региона.

Библиографический список

1. Автомобили. Конструкция и рабочие процессы. Учебник; доп. УМО вузов РФ по образ. / под ред. В.И. Осипова. – М.: Академия, 2012. – 377 с.
2. Автомобили: Основы конструкции. Учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.К. Вахламов.– Изд. 4-е, стер. – М.: Академия, 2008. – 528 с.
3. Министерство сельского хозяйства Амурской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://agroamur.ru>
4. Патентный поиск. Сборник патентов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/248/2483508.html>© FindPatent.ru – 2012-2016
5. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Амурской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://amurstat.gks.ru>
6. Е.Л. Савич. Техническая эксплуатация автомобилей [Электронный ресурс]: В 3 ч. – Ч. 2. Методы и средства диагностики и технического обслуживания автомобилей – Минск: Новое знание; М.: Инфра-М, 2015. – 364 с.

УДК 656.13

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ ИНЖЕКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

А.А. Кислов, Д.А. Семенов

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

alekkislov@mail.ru

***Аннотация.** В статье рассматриваются основные факторы и причины неисправностей топливной системы бензиновых инжекторных двигателей, связанные с появлением отложений внутри узлов системы питания, а также приведен анализ современных способов ее очистки.*

***Ключевые слова:** бензин, топливная система, очистка, стенд, инжекторы.*

MODERN METHODS OF CLEANING THE FUEL SYSTEM OF INJECTOR ENGINES

A.A. Kislov, D.A. Semenov

Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk

alekkislov@mail.ru

Abstract. *The article looks at the main factors and causes of faults in the fuel system of petrol injection engines, which are associated with deposits appearance within power system elements. It also provides an analysis of modern methods of fuel system cleaning.*

Key words: *petrol, fuel system, cleaning, stand, injectors.*

Топливная система двигателя современного легкового автомобиля в значительной степени лишена тех недостатков, которые имеются у карбюраторных конструкций. Сравнительная простота механической части, большая информативность и, соответственно, адаптация к различным режимам работы силовой установки позволяют инжекторным системам экономить топливо, снижать трудоемкость текущего ремонта и технического обслуживания, а также повышать мощность за счет приготовления рабочей смеси лучшего качества.

Но одной из общих проблем топливных систем является образование в процессе эксплуатации отложений смол и появление на деталях нагара. Интенсивность указанных негативных последствий эксплуатации зависит от качества бензина, полноты его сгорания и конструкции топливной системы двигателя.

Бензины всегда содержат некоторую часть смол. Согласно действующему ГОСТ 32513-2013, концентрация смол, промытых растворителем, не должна превышать 5 мг/100 см³. Кроме фактических смол, в бензине содержатся также смолообразующие вещества – различные нестойкие соединения, которые с течением времени под воздействием повышенных температур и при участии кислорода воздуха окисляются, полимеризуются, конденсируются и переходят в смолы [5]. Количество таких смолообразующих соединений зависит от химического состава топлива, способов его переработки и качества очистки. Также необходимо отметить, что существенное влияние на накопление смол в бензине оказывают условия его хранения. Так, согласно [3], при хранении бензина в течение трех месяцев с температурой 40°C содержание смол повысилось более чем в 8 раз.

При работе тяжелые неиспаряющиеся молекулы смол при испарении бензина высаждаются на стенках трубопроводов, в инжекторах, во всасывающем коллекторе и на впускных клапанах. Некоторая часть смолистых соединений высаждается на начальной стадии испарения топлива на элементах топливоподающей системы, что приводит к падению мощности и ухудшению экономичности работы двигателя, увеличению токсичности отработавших газов, а это крайне негативно сказывается на электронных датчиках топливной системы.

При впрыске топлива инжектором испарение бензина происходит в несколько этапов: испарение легких фракций, вызванное температурой деталей; испарение основного объема топлива; испарение наиболее крупных фракций непосредственно перед сгоранием.

При исправных и чистых инжекторах (топливных форсунках) основная масса бензина испаряется обычно в двух стадиях. Согласно [5], при высокоорганизованном процессе смесеобразования полнота сгорания топлива составляет более 98%. Но на высоких оборотах, близких к максимальным (когда из-за высокой поступательной скорости поршня не обеспечивается качественное смесеобразование), при понижении компрессии (когда на такте сжатия не обеспечивается достаточное давление), а также при неисправных (или загрязненных) инжекторах количество бензина, испаряющегося в последней стадии, значительно увеличивается. Это вызывает неполное сгорание рабочей смеси, а соответственно – повышенный износ трущихся поверхностей и повышение отложений нагара и смол на днище поршня, камере сгорания, клапанах и соплах инжекторов. Необходимо также отметить, что нагар является плохим проводником тепла, поэтому при росте отложений в цилиндре растет температура, вызывая термические напряжения и износ деталей цилиндропоршневой группы.

Учитывая сказанное, можно сделать вывод, что диагностика состояния и обслуживание топливной системы двигателя – неотъемлемая часть технической эксплуатации автомобиля.

Для очистки инжекторных топливных систем разработаны и реализуются определенные мероприятия. Современные технологии предусматривают несколько способов очистки и диагностики [5].

1. Очистка системы питания без демонтажа посредством специальных топливных присадок.

Такой метод наиболее подходит для профилактики отложений внутри топливных систем двигателей с небольшим пробегом.

Достоинства: простота и доступность; низкая стоимость обслуживания; не требуется технического вмешательства в агрегаты двигателя.

Недостатки: не подходит для автомобилей со средним или высоким пробегом; нет возможности оценить результат очистки. Использование таких препаратов может вызвать обратный результат, если до обслуживания в узлах топливной системы автомобиля образовалось значительное количество загрязнений и отложений. Частично растворившись от действия препарата, они могут забить топливные магистрали и инжекторы, что вызовет трудоемкий ремонт.

2. Очистка системы питания без демонтажа посредством специального стенда. Данный метод предусматривает интеграцию стенда в топливную систему и нагнетание в топливную рампу и форсунки двигателя жидкости двойного назначения – очищения и топлива. В этом случае двигатель работает в штатном режиме на очищающей жидкости. Процесс очистки происходит в несколько этапов, после пятнадцатиминутной работы двигатель останавливают и делают перерыв с целью дополнительного растворения отложений, затем запускают вновь.

После такой промывки производят диагностику работы форсунок. Метод диагностирования основан на определении разности падения давления в топливной рампе при поочередном открытии инжекторов.

Достоинства: нет необходимости демонтировать узлы топливной системы; осуществляется частичный контроль по косвенным показателям выполненных мероприятий; к процессу очистки подключают камеру сгорания, топливную рампу и инжекторы, что позволяет предотвратить попадание в них крупных частиц из топливного бака и трубопроводов.

Недостатки: невозможно произвести комплексную диагностику инжекторов после очистных работ; при наличии сильных отложений не достигается их полное удаление.

3. Очистка демонтированных топливных инжекторов на стенде. Топливные форсунки демонтируются с двигателя, устанавливаются на стенд, проходят комплексную диагностику и затем подвергаются очистке. Наилучший результат достигается при воздействии на них ультразвука в специальных ваннах. Задача стенда при очистке – подача импульсов на инжекторы для управления электромагнитным клапаном с заданной частотой. При этом необходимо помнить, что воздействие ультразвука на некоторые форсунки может вызвать повреждение механической части клапана или его изоляционного слоя. Такие типы форсунок лучше всего подвергать очистке только на стенде посредством специального моющего раствора.

Достоинства: позволяет произвести комплексную диагностику топливных инжекторов (определить форму факела распыла бензина, равномерность производительности, тонкость распыла на разных режимах и герметичность клапанов); при очистке достигается максимальный эффект.

Недостатки: для проведения работ необходимо произвести демонтаж форсунок; более дорогой и трудоемкий способ очистки.

Рассмотренные методы очистки топливной системы инжекторных двигателей, как следует из сказанного, имеют свои принципиальные особенности, что позволяет применять их в зависимости от поставленных целей. Таким образом, первая методика очистки системы наиболее подходит для владельцев новых автомобилей с небольшим пробегом. Второй вариант более приемлем для обслуживания автомобилей в условиях станции технического обслуживания (СТО). Последний метод эффективен для средних и крупных автотранспортных предприятий.

Библиографический список

1. Автомобили. Конструкция и рабочие процессы. Учебник; доп. УМО вузов РФ по образ. / под ред. В.И. Осипова. – М.: Академия, 2012. – 377 с.
2. ГОСТ 32513-2013. Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия.
3. Савич, Е.Л.. Легковые автомобили [Электронный ресурс]. Учебник. – М.: Новое знание, 2013. – 757 с.: ил.
4. Савич, Е.Л. Техническая эксплуатация автомобилей: В 3 ч. – Ч. 1. Теоретические основы технической эксплуатации [Электронный ресурс]: / Е.Л. Савич, А.С. Сай. – Электрон. дан. – Минск: Новое знание, 2015. – 427 с.
5. Системы впрыска зарубежных автомобилей: устройство, регулировка, ремонт: бензиновые двигатели / Ю. Казедорф, Э. Войзетшлегер; пер. с нем. В.С. Турова. – М.: За рулем, 2000. – 254 с.: ил.

УДК 65.011.56

ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ РАСЧЕТОВ ЗА ПОТРЕБЛЕННУЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ В СБЫТОВОЙ КОМПАНИИ

А.А. Коженкова

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

lina.kozhenkova@mail.ru

***Аннотация.** Данная работа является анализом организации автоматизированных расчетов за потребленную электроэнергию.*

***Ключевые слова:** система учета, электроснабжение, электроэнергия, потери электроэнергии, коммерческий учет, технический учет.*

ORGANIZATION OF AUTOMATED PAYMENTS FOR THE CONSUMED ELECTRICITY IN THE ENERGY SUPPLY COMPANY

A.A. Kozhenkova

Amur State University, Blagoveshchensk

lina.kozhenkova@mail.ru

***Abstract.** This article is an analysis of the organization of automated calculations for the consumed electric power.*

***Key words:** accounting system, electricity, energy, energy loss, commercial accounting, technical accounting.*

В последнее время доля электроэнергии, потребляемой бытовым сектором, возросла в связи с тем, что в обиходе потребителей появилась более мощная бытовая техника. Такие факторы как увеличение потребления населением электроэнергии и рост тарифов привели к тому, что энергосбытовые компании начали уделять большое внимание учету электроэнергии именно у бытовых потребителей. Для этой цели созданы автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ), позволяющие снимать показания электросчетчиков и оперативно передавать их на обработку. С помощью таких систем появилась возможность максимально быстро и в каждый отрезок времени принимать решения об изменении режима работы электрооборудования, осуществлять оперативные расчеты потребленной электроэнергии, оперативно отслеживать баланс.

Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии (АИИСКУЭ) – это комплекс аппаратных и программных средств, обеспечивающих дистанционный сбор, хранение и обработку информации об энергетических потоках в электросетях. Задача АИИСКУЭ состоит в точном измерении количества потребленной или переданной энергии с учетом заданных параметров и тарифов, а также в автоматическом приведении технологических данных в удобную для анализа форму.

Система АИИСКУЭ представляет собой совокупность контрольно-измерительной аппаратуры, сетей передачи данных, компьютеров (серверов) и программного обеспечения. Схематическая структура системы включает 4 уровня:

на нижнем уровне первичные измерительные приборы (счетчики) измеряют количество электроэнергии в точках учета;

на втором уровне находятся устройства сбора и подготовки данных (УСПД), специализированные измерительные системы или многофункциональные программируемые преобразователи со встроенным ПО энергоучета. УСПД осуществляют круглосуточный сбор измерительных данных с территориально распределенных счетчиков, накопление, обработку и передачу этих данных на верхние уровни;

третий уровень АИИСКУЭ – персональный компьютер или сервер центра сбора и обработки данных (ЦСОД) с различных УСПД, который осуществляет итоговую обработку информации и преобразование ее в форму, удобную для анализа и управления;

высший уровень системы производит сбор информации с узлов третьего уровня, дополнительную структуризацию, архивирование данных, формирование документов для взаиморасчетов на рынке электроэнергии.

Все автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии предоставляют возможность получать следующие показания приборов учета: потребление электроэнергии по месяцам, дням и часам; показания (накопительным итогом) на конец месяца, конец суток (по тарифам и суммарно); параметры электросети (ток, напряжение, частота). Данные функции дают возможность добиться организованного поквартирного учета энергоресурсов, потребленных бытовыми потребителями.

Организация поквартирного учета энергоресурсов позволяет управляющей или энергосбытовой компании более точно и оперативно производить расчеты с конечными потребителями, формировать баланс по дому и выявлять факты утечки и хищения энергоресурсов с их локализацией. Жильцам, в свою очередь, поквартирный учет также выгоден благодаря возможности экономить средства за счет экономии энергоресурсов.

Библиографический список

1. Прошин, И.А., Егоров, С.В., Шепелев, М.В. Автоматизация учета электрической энергии как средство повышения энергетической эффективности // Технические науки – от теории к практике: сб. ст. по матер. XXXIII Междунар. науч.-практ. конф. № 4(29). – Новосибирск: СибАК, 2014.
2. Тубинис, В.В. Особенности организации коммерческого учета электроэнергии в распределительных устройствах 6–10 кВ с токоограничивающими реакторами // Электро. – 2004. – № 2.
3. <http://uchetelectro.ru/uchet-elektroenergii/tekhnicheskij-uchet>
4. <http://www.energo-pasport.com/klassifikaciya-schetnikov-elektroenergii/>

**ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ СТАЛИ 45
ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО ЛЕГИРОВАНИЯ ХРОМОНИКЕЛЕВЫМИ СПЛАВАМИ**

¹А.В. Козырь, ²Л.А. Коневцов, ¹К.А. Толстошеев

¹Амурский государственный университет, г. Благовещенск

²Институт материаловедения ХНЦ ДВО РАН, г. Хабаровск

a-v-kozyr@yandex.ru

***Аннотация.** В работе представлено влияние макроструктуры электроискровых покрытий и химического состава хромоникелевых материалов легирующих электродов на коррозионные свойства поверхностно модифицированной стали 45 в 0,1 н растворе H_2SO_4 .*

***Ключевые слова:** электроискровое легирование, коррозионная стойкость, пористость легированного слоя, шероховатость легированного слоя, неограниченно твердый раствор.*

**STUDY OF CORROSION RESISTANCE 45 STEEL AFTER SPARK ALLOYING
OF CHROMIUM-NICKEL ALLOYS**

¹A.V. Kozyr, ²L.A. Konevtzov, ¹K.A. Tolstosheev

¹Amur State University, Blagoveshchensk; ²Institute of material science, Khabarovsk

a-v-kozyr@yandex.ru

***Abstract.** The paper presents the influence of the macrostructure of electric-spark coatings and the chemical composition of CR-Ni materials for electrodes alloying on the corrosion properties of surface modified 45 steel in 0.1 n H_2SO_4 .*

***Key words:** electric-spark alloying, the corrosion resistance, the porosity of the doped layer, the roughness of the doped layers, unlimited solid solution.*

Известно, что метод электроискрового легирования (ЭИЛ) металлических поверхностей применяется для повышения коррозионной стойкости конструкционных сталей [1-3]. При этом в зависимости от электрохимической среды хороший защитный эффект наблюдается при использовании материалов легирующих электродов (анод) – чистые металлы, сплавы, графит. Однако их использование сопровождается строгими требованиями к сплошности, пористости и шероховатости сформированных покрытий, поскольку предполагается влияние этих характеристик на способность поверхностно модифицированных деталей противостоять коррозии в агрессивных средах [1]. В [4] нами была отмечена возможность формирования легированного слоя (ЛС) на стали 45 достаточной толщины, сплошности, наименьшей пористости и шероховатости при использовании в качестве материала анода хромоникелевых сплавов, способствующих образованию в ЛС неограниченно-твердых растворов (НТР) при ЭИЛ.

Целью настоящей работы являлось исследование влияния химического состава хромоникелевых легирующих электродов и макроструктуры электроискровых покрытий, на коррозионные свойства поверхностно-модифицированной стали 45 в водной агрессивной среде.

ЭИЛ производилось на установке IMES-01-2 при энергии в импульсе 0,512Дж; рабочий ток – 2,2А; время легирования – 1 мин/см².

На рис. 1 представлена динамика установления потенциала коррозии $\varepsilon_{корр}$ ЭИЛ покрытий в 0,1 н растворе H_2SO_4 . Показано, что все покрытия анодно растворяются в растворе кислоты с отрицательными потенциалами. Потенциалы коррозии наиболее коррозионно-стойких покрытий из сплавов 08Х22Н6Т и Х20Н80Н смещаются в область менее отрицательных значений и устанавливаются уже

через 26 и 20 мин. соответственно после опускания электродов в раствор со значениями -183 мВ и -234 мВ, и далее не изменяются.

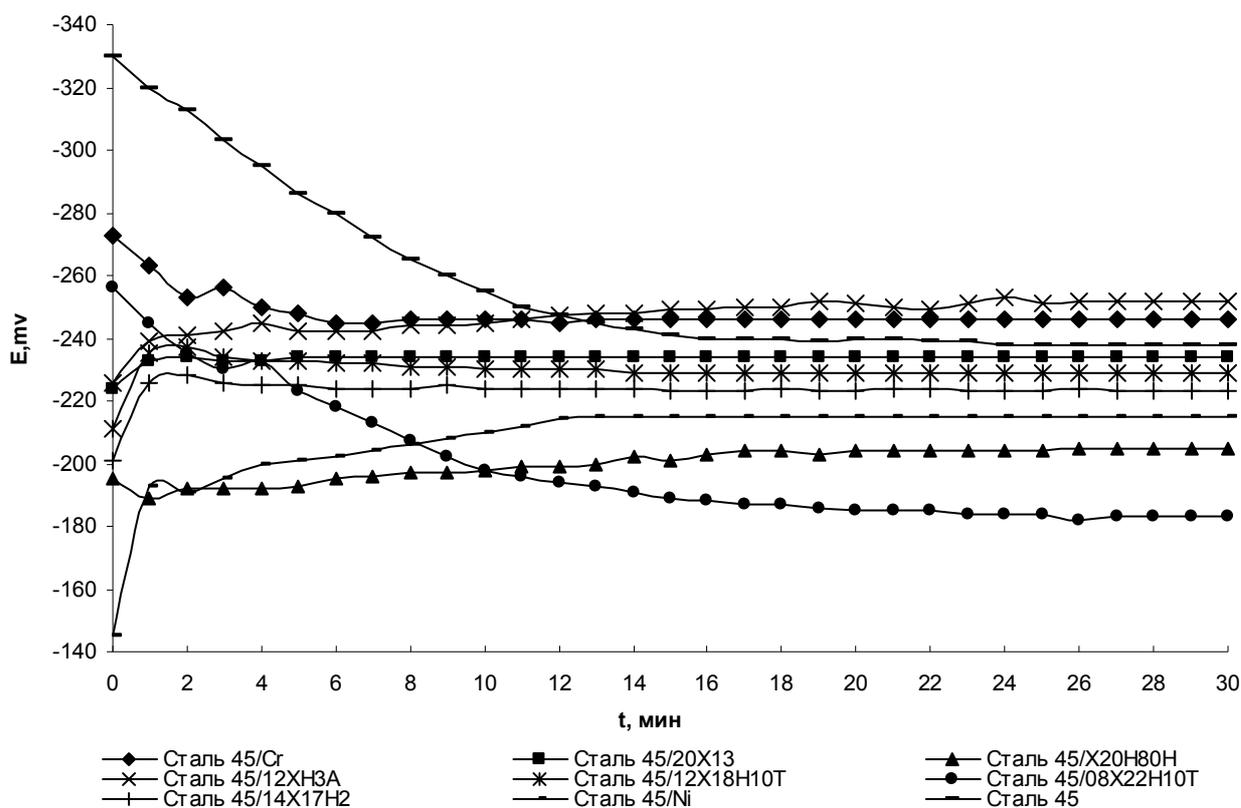


Рис. 1. Динамика установления потенциала коррозии в 0,1 н. растворе H_2SO_4 электроискровых покрытий на стали 45.

С помощью металлографических и фазовых исследований ЛС поверхностно модифицированных образцов (таблица) установлено, что скачки значений $\epsilon_{корр}$, характерные в первые минуты для всех кривых после контакта металла с агрессивным раствором, вызваны химической неоднородностью металлической фазы в структуре каждого покрытия, высокой пористостью – 8,1-14,9 %, и высотой микронеровностей – 2,76-6,93 мкм ЭИЛ покрытий.

Фазовый состав поверхности электродов после ЭИЛ стали 45 хромоникелевыми материалами

Материал анода	Поверхность анода после ЭИЛ	ЛС стали 45 после ЭИЛ
20X13	α -Fe; Cr_3C_2 ; Cr_2O_3 ; FeCr	α -Fe; Cr_3C_2 ; Cr_7C_3 ; Fe_2C ; CrN
12X18H10T	α -Fe; NiO; Cr; Fe_2O_3	α -Fe; Cr_7C_3 ; NiC
08X22H10T	α -Fe; NiO; Cr_2O_3 ; Fe_2O_3	α -Fe; Cr_3C_2 ; FeCr
14X17H2	α -Fe; NiO; Cr_2O_3 ; FeCr	α -Fe; Cr_7C_3 ; FeCr
12ХН3А	α -Fe; NiO; Fe_3O_4 ; Fe_4N	α -Fe; NiO; FeCr
X20H80H	Ni; NiO; Cr_2O_3 ; FeCr	α -Fe; Ni; NiC; Cr; Cr_7C_3
Ni	α -Fe; Ni; NiO; Fe_4N	α -Fe; Ni; NiC; Fe_2C ; Ni_3Fe
Cr	α -Fe; Cr; Cr_2O_3 ; Fe_2O_3	α -Fe; Cr; $(Cr, Fe)_7C_3$; CrN; Fe_2C

Система металл – раствор стремится к равновесию между скоростями катодных и анодных реакций, а высокая шероховатость и пористость ЭИЛ покрытий способствуют увеличению площади соприкосновения агрессивной среды с металлом, чем увеличивают скорость разрушения последнего. Результаты потенциометрических исследований согласуются с исследованиями скорости коррозии в 0,1 н. растворе H_2SO_4 . По стойкости к агрессивной среде сформированных ЭИЛ покрытий анодные материалы располагаются в следующем порядке: 08X22H6T – X20H80H – Ni – 12X18H10T – 14X17H2 – Cr – 20X13 – 12XH3A, где покрытие из сплава 08X22H6T обладает в исследуемом ряду наименьшей скоростью коррозии – $271,6 \cdot 10^{-7}$ г/мм²·сут.

Изучение структуры ЛС модифицированных образцов после коррозионных испытаний показало снижение в два раза толщины и микротвердости защитного покрытия, увеличение на порядок пористости.

Исследованиями показано, что с увеличением Cr в составе хромоникелевого материала анода возрастает стойкость модифицированной подложки стали 45 к коррозионному разрушению в среде 0,1 н. раствора H_2SO_4 .

Увеличение содержания Ni в составе материала анода способствует увеличению толщины ЭИЛ слоя за счет образования НТР, однако при этом растет количество пустот и раковин в структуре покрытия.

Установлено, что использование сплава 08X22H10T для ЭИЛ стали 45 на 32% повышает стойкость подложки к коррозионному разрушению в 0,1 н. растворе H_2SO_4 .

Установлено, что на способность ЭИЛ покрытий сопротивляться водной агрессивной среде оказывает первостепенное влияние химический состав электродных материалов, а именно количественное содержание и соотношение в них легирующих элементов. Пористость и сплошность ЭИЛ покрытий определяют общую площадь контакта раствора с поверхностью металла и начальную скорость коррозии до установления равновесия в системе.

Библиографический список

1. Стурза, Р.А., Романов, А.М., Ненно, В.Э., Михайлов, В.В., Абрамчук, А.П. Электрохимические и коррозионные свойства ст. 45, легированной электроискровым способом // Электронная обработка материала. – 1986. – № 4. – С. 54-57.
2. Электродные материалы для электроискрового легирования с использованием минерального сырья / А.Д. Верхотуров, С.В. Николенко, Ю.И. Мулин; АН СССР, Дальневост. отд-ние; Ин-т машиноведения и металлургии, 46 с.: ил. 20 см. Препр. – Владивосток, ДВО АН СССР, 1991.
3. Беляков, А.В., Филиппенко, А.В. Повышение живучести лопаток паровых турбин путем нанесения защитных покрытий в процессе их ремонта без разлопачивания // Состояние и перспективы развития электротехнологии (X Бенардосовские чтения): Тез. докл. науч.-техн. конф. 6 – 8 июня 2001 г. – Иваново, 2001. – С. 196.
4. Luneva, V.P., Verhoturov, A.D., Kozyr, A.V., Glabets, T.V., Bruy, V.N. // Elektronnaya Obrabotka Materialov. 2013. – № 4. – P. 11-18.

УСТРОЙСТВО АКТИВНОГО ДОГРУЖЕНИЯ ТРАКТОРНО-ТРАНСПОРТНОГО АГРЕГАТА

З.Ф. Кривуца, Е.Е. Кузнецов, А.В. Кучер

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

ji.tor@mail.ru

***Аннотация.** Эффективность применения серийных тракторно-транспортных агрегатов (ТТА) при движении в условиях низкой несущей способности почв, наличия наледей и высоких снеговых заносов ограничена низкими рабочими скоростями и высоким расходом топлива из-за значительного буксования энергетического средства. Авторами предлагается перспективное устройство, способное увеличить производительность и эффективность таких агрегатов в агропромышленном комплексе России за счет использования устройств перераспределения сцепного веса.*

***Ключевые слова:** тракторно-транспортный агрегат, прицеп, догружение, тягово-сцепные свойства, эффективность.*

DEVICE ACTIVE REDEPLOYMENT TRACTOR TRANSPORT UNIT

Z. F. Krivutsa, E.E. Kuznetsov, A.V. Kucher

Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk

ji.tor@mail.ru

***Abstract.** The efficiency of application serial transport tractor units (TTA) when driving in conditions of low soil bearing capacity, availability of icing and high snow drifts is limited to low working speeds and high flow fuel due to the skidding of the energy funds. The authors proposed a promising device that can increase the productivity and effectiveness of such units in the agro-industrial complex of Russia due to redistribution of coupling devices use weight.*

***Key words:** tractor and transport unit, trailer, redeployment, trailer, grip propertie, efficiency.*

Догружение ведущего моста энергетического средства тракторно-транспортного агрегата (ТТА) или автопоезда при их передвижении в условиях низкой несущей способности почв, наличия наледей или высоких снеговых заносов является одним из действенных и рациональных методов повышения эффективности применения транспортных агрегатов на хозяйственных перевозках.

При этом расширение пятна контакта движителя с поверхностью вследствие проходящей вертикальной нагрузки увеличивает значения действующих сил трения, снижая буксование, что приводит к возрастанию эксплуатационных скоростей ТТА и росту производительности агрегата.

Варьирование процесса догружения также сможет расширить линейку применяемых с энергетическим средством одного тягового класса сельскохозяйственных прицепов, неравномерный характер движения которых в основном выравнивается массой агрегируемого трактора. Так как перераспределение сцепного веса характеризуется фиксацией дышла прицепа в вертикальной плоскости, его горизонтальное отклонение требует дополнительных усилий и затрат кинетической энергии движущегося прицепа, что стабилизирует транспортный агрегат при прямолинейном движении устраняя эффект «рыскания» прицепного агрегата [4].

Правилами дорожного движения, принятыми в Российской Федерации, установлено соотношение массы прицепа, оборудованного автономными тормозными средствами, к буксирующему энергетическому средству, как 1:1, т.е. максимальная масса прицепа не должна превышать массу буксирующего средства. Следовательно постоянное догружение энергетического средства сможет уве-

личить его общую массу и позволит использовать прицепной агрегат большей грузоподъемности. Так, перераспределение сцепного веса в 5 кН может увеличить грузоподъемность экспериментального прицепа, к примеру, 2 ПТС-4 на 400-500 кг, что позволит увеличить производительность транспортно-агрегата на 25-30% за счет увеличения объема перевозимого груза при тех же рабочих скоростях, расходе топлива и энергозатратах, как и в базовом варианте.

Устройства перераспределения сцепного веса или догрузки, установленные на прицепах, являются наиболее перспективными в сельском хозяйстве, поскольку позволяют использовать такие прицепы как с автомобилями, так и с тракторами различных ходовых систем [1-3].

Для достижения указанных результатов предлагается гидравлическое догружающее устройство энергетического средства, установленное в ходовой части, поперечных траверсах рамы и дышле прицепа, способное перераспределять часть собственной нагрузки между осями прицепа и сцепным устройством энергетического средства в зависимости от условий буксования, в целях увеличения общей проходимости ТТА, повышения производительности и эффективности его использования при выполнении работ (рис. 1) [5].

Догружающее устройство энергетического средства выполнено в виде конструкции 1, состоящей из силового гидроцилиндра 2, установленного в кронштейне на поперечной траверсе рамы 3 прицепа 4 и гибкой тросовой силовой связи 5 с петлевыми окончаниями, одним окончанием закрепленной в поперечине дышла 6 прицепа 4, проходящей через поддерживающий узел 7 с подшипником, установленный на передней оси прицепа 4, вилочную часть рабочего штока силового гидроцилиндра 2, последующим окончанием зафиксированной болтовым соединением в технологических отверстиях поперечной траверсы рамы 3 прицепа 4.

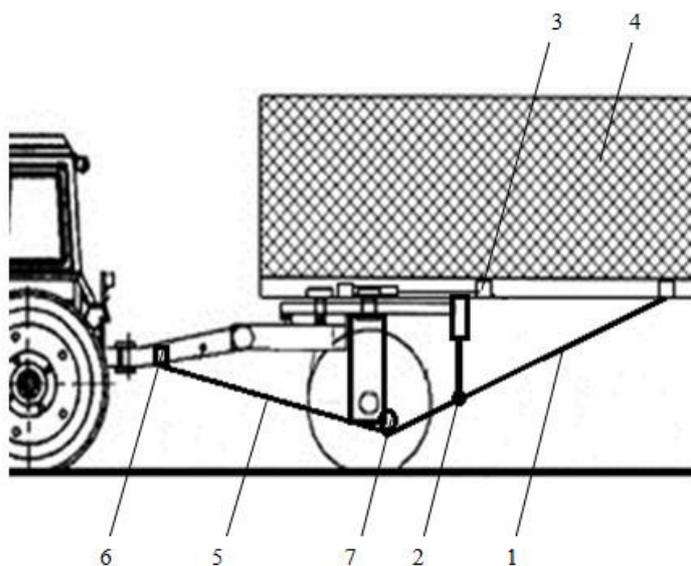


Рис. 1. Догружающее устройство в ходовой системе тракторно-транспортного агрегата.

Устройство работает следующим образом.

При трогании с места или движении колесных энергетических средств, агрегатированных прицепом, по грунтам со слабой несущей способностью, увеличении буксования водитель-оператор подключает догружающее устройство, при помощи гидрораспределителя подавая рабочую жидкость в силовой гидроцилиндр 2, вилочная часть рабочего штока 9 которого при задвижении натягивает гибкую тросовую силовую связь 5, нагружая дышло 6 прицепа 4 в сцепном устройстве энергетического средства, перераспределяя нагрузку с осей прицепа на заднюю часть и ведущий мост энергетического средства, что увеличивает касательную силу тяги, снижает буксование и зарывание движителей энергетического средства.

При отсутствии необходимости передвижения с подключенным догружающим устройством энергетического средства водитель-оператор гидрораспределитель не активирует и устройство не подключает.

Использование данной полезной модели, обладающей высокой надежностью, низкой себестоимостью, удобством в обслуживании и эксплуатации, при достаточно несложной конструкции и простоте догружающего устройства энергетического средства, позволит увеличить проходимость и

производительность колесных энергетических средств при их агрегатировании с прицепами в составе ТТА и автопоездов, повысит их тягово-сцепные свойства при выполнении энергоемких работ, скорость движения по грунтам с низкой несущей способностью, уменьшит техногенное воздействие на обрабатываемые почвы, что приведет к экономии энергозатрат и увеличит экономический эффект от его применения в сельском хозяйстве.

Библиографический список

1. Кузнецов, Е.Е., Щитов, С.В., Худовец, В.И. Использование многоосных энергетических средств класса 1,4. Монография. – Благовещенск: ДальГАУ, 2013. – 153 с.
2. Кузнецов, Е.Е. Методологическое обоснование выбора конструкции устройств рационального перераспределения сцепного веса / Е.Е. Кузнецов, С.В. Щитов и др. // Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо». – 2016. – № 2(24).
3. Кузнецов, Е.Е. Влияние перераспределения сцепного веса на конструктивные параметры колесного энергетического средства / Е.Е. Кузнецов, С.В. Щитов и др. // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. – № 2 (42). – С. 152-160.
4. Щитов, С.В. Пути повышения агротехнической проходимости колесных тракторов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур Дальнего Востока: дис. ...д-ра техн.наук. – Благовещенск: ДальГАУ, 2009. – 325 с.
5. Догружающее устройство энергетического средства / В.И. Худовец, С.В. Щитов, Е.Е.Кузнецов // Патент на полезную модель № 167513, Заявка № 2016125050 от 22.06.2016, зарегистрировано ФИПС 22.06.2016, опубл. 10.01.2017. Бюл. № 1.

УДК 631.3

ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ МОДУЛЯ УПРУГОСТИ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ

А.А. Кувшинов, Е.С. Дорожкин

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

pzrk_igla1992@mail.ru

Аннотация. В статье приведена формула для расчета модуля упругости, представлен прибор для определения силы сжатия зерна. В результате проведенных исследований были получены данные по изменению модуля упругости зерна кукурузы в зависимости от температуры.

Ключевые слова: зерно кукурузы, модуль упругости, температура, прочность.

PECULIAR PROPERTIES STUDY OF THE MODULUS OF ELASTICITY OF CORN GRAIN

A.A. Kuvshinov, E.S. Dorozhkin

Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk

pzrk_igla1992@mail.ru

Abstract. The article presents the formula for calculation of the modulus of elasticity, presented a device for determining the force of compression of grain. As a result of the research generated data on the change of the modulus of elasticity of corn grain depending on the temperature.

Key words: corn grain, modulus of elasticity, temperature, strength.

При уборке кукурузы важно знать предельные нагрузки на зерно, при котором оно не получает повреждений. Поврежденное зерно хуже хранится, уменьшается его всхожесть.

Уборка кукурузы на зерно в условиях Амурской области часто производится при отрицательных температурах, что негативно влияет на процесс уборки.

Для определения прочности зерна найдем модуль упругости и силу, при которой происходит разрушение зерна. Модуль упругости рассчитывается по формуле [1]:

$$E = \frac{Fc}{S\Delta c}, \quad (1)$$

где F – сила сжатия, Н; c – толщина зерна, мм; Δc – модуль изменения толщины зерна в результате упругой деформации, мм; S – площадь контакта, мм².

Для исследований мы использовали прибор, представленный на рис. 1.

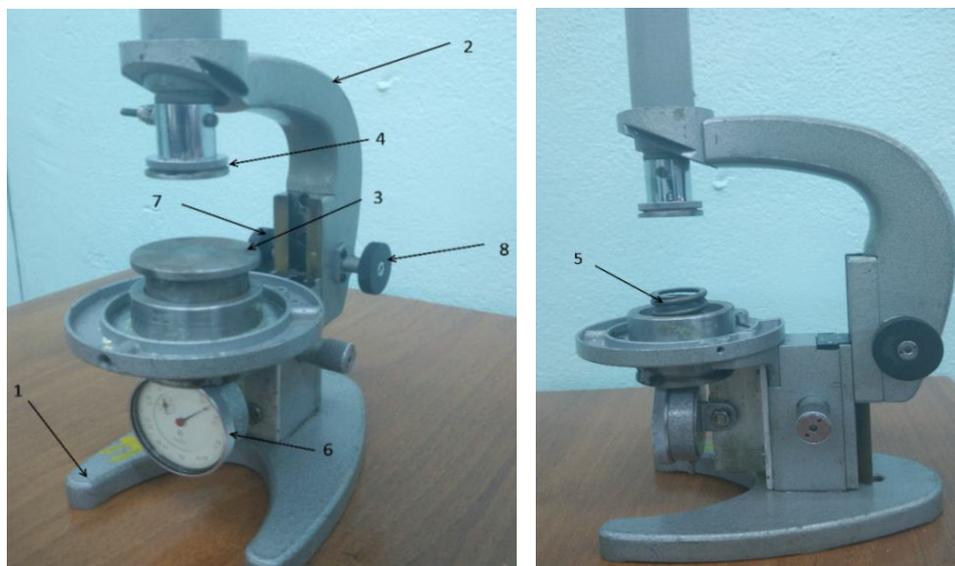


Рис. 1. Прибор для определения силы сжатия зерна:

1 – рама; 2 – подвижная штанга; 3, 4 – площадка; 5 – пружина; 6 – часовой индикатор; 7, 8 – винты.

Он состоит из рамы с подвижной штангой, площадок, пружины, часового индикатора и двух винтов. При повороте винтов штанга опускается вниз и создает усилие на зерно через пружину. Это усилие определяется по часовому индикатору, указывающему величину деформации пружины.

$$P = k \cdot h, \quad (2)$$

где k – угловой коэффициент (жесткость пружины составила 3,2 кг/мм), h – деформация пружины.

Нами была проведена серия опытов при влажности 31% и диапазоне температур 0, -10, -15°C. Опыты проводились с четырехкратной повторностью, до разрушения зерна.

Известно, что точность опыта значительно повышается при увеличении числа повторности. Особенно значительно повышение точности опыта при увеличении повторности до четырех-, шести-кратной; дальнейшее увеличение повторности меньше влияет на точность. Необходимую повторность опыта (n) можно приблизительно вычислить, если известна величина коэффициента вариации (V) и заданная точность опыта (m), по формуле [2, 3]:

$$n = \left[\frac{V}{m} \right]^2. \quad (3)$$

Для заданной точности опыта $m=4\%$ и коэффициенте вариации $V=8\%$ получаем четыре повторности.

Исследования позволили выяснить, что зерно обладает наименьшей прочностью при 0°C, а наибольшей – при -15°C (рис. 2).

Результаты исследования показывают, что в условиях обмолота кукурузы при отрицательных температурах следует учитывать особенности прочности, связанной с выбором режима работы МСУ. Полученные данные будут проверены при реальных условиях уборки кукурузы на зерно.

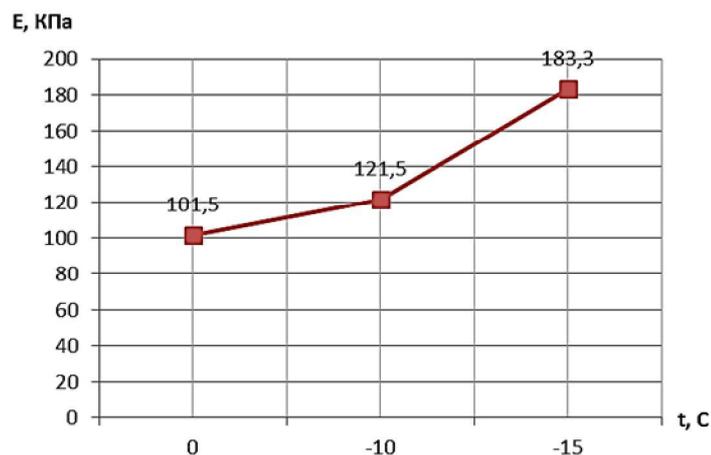


Рис. 2. Модуль упругости зерна кукурузы в зависимости от температуры.

Библиографический список

1. Беляев, Н.М. Сопротивление материалов. Учебник. – М.: Гл. ред. физ.-мат. литературы изд-ва «Наука», 1976. – 608 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Бояршинова, А.К. Теория инженерного эксперимента. Текст лекций / А.К. Бояршинова, А.С. Фишер. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 85 с.

УДК 631.372:629.114.2

УСТРОЙСТВО КОРРЕКТИРОВАНИЯ ВЕСА ТРАКТОРА ПОЛУРАМНОЙ КОМПОНОВКИ

Е.Е. Кузнецов, А.С. Вторников, С.Н. Марков, О.А. Кузнецова

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

ji.tor@mail.ru

Аннотация. Современные энергонасыщенные колесные тракторы полурамной компоновки обладают как неоспоримыми преимуществами в виде высоких тяговых характеристик и многофункциональности агрегатирования, так и существенными недостатками, к которым относятся: большая масса, нерациональное распределение вертикальных нагрузок на движители и значительное уплотнение по ходу движения, что увеличивает техногенное воздействие на почву, снижает ее плодотворность и урожайность сельскохозяйственных культур. В статье предложено обладающее научной и технической новизной устройство перераспределения сцепного веса для трактора полурамной компоновки, внедрение которого поможет снизить техногенное воздействие ходовых систем на почву, урожайность и эффективность применения тракторов в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: полурамный трактор, перераспределение, эффективность, урожайность, производительность.

CLAMPING WEIGHT DISTRIBUTION DEVICE FOR DOUBLE UNIT TRACTOR

E.E. Kuznetsov, A.S. Vtornikov, S.N. Markov, O.A. Kuznetsova

Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk

ji.tor@mail.ru

Abstract. Modern include wheel double unit tractors have undeniable advantages in the form of high traction characteristics and mnofunkcionalnosti mount, and significant deficiencies, which include: large

mass, misallocation of vertical loads on the propellers and the large seal on motion, which increases the technogenic impact on soils, reduces its fruitfulness and crop yield. The article suggested that having scientific and technical novelty device for double unit tractor, implementation of which will help reduce the technogenic influence running systems on soil productivity and effectiveness of agricultural tractors farm.

Key words: *double unit tractor, redeployment, efficiency, productivity, performance.*

Тракторы полурамной компоновочной схемы в Российской Федерации представлены в основном продукцией ЗАО «Петербургский тракторный завод» и транснациональных корпораций Case, New Holland, John Deere, Buhler Versatile. Они обладают неоспоримыми преимуществами в виде высоких тяговых характеристик и многофункциональности агрегатирования, но имеют и свои конструктивные недостатки. В частности, большая эксплуатационная масса трактора (более 13,5 т), наличие высокого центра масс трактора и нерациональное распределение эксплуатационной массы по осям накладывают ограничения на агротехнические скорости и вызывают эффект почвенного уплотнения, а многократность прохода движителей трактора при соблюдении параметров всех используемых технологий возделывания сельскохозяйственной продукции вызывает чрезмерную деформацию и переуплотнение плодородного слоя, что приводит к снижению пористости почвогрунта, ухудшению водно-физических свойств почвы, уменьшению влагообеспеченности корневой системы сельскохозяйственных культур и ведет к снижению урожайности на 15-30%, а на глинистых и суглинистых почвах – и до 55% [2, 5].

Конструктивно-предусмотренное распределение массы по осям трактора полурамной схемы, в частности «К-701», составляет: передняя ось – 7700 кг, задняя ось – 4300 кг [1]. Соответственно степень уплотнения почвы движителями передней оси этого трактора выше, чем задней. Следовательно, одним из способов снижения уплотнения почвы по следу движения трактора является рациональное распределение массы трактора по его осям. Использование устройств, перераспределяющих сцепной вес, в ходовой системе полурамного трактора типа «Кировец» предприятием-изготовителем не предусмотрено, вследствие чего эффективным решением задачи снижения техногенного воздействия ходовой системы колесных тракторов может служить конструкторская разработка и установка в ходовую систему трактора технически простых и надежных устройств, способных перераспределить собственную массу трактора полурамного типа по его осям в зависимости от дорожных и почвенных условий при эксплуатации энергетического средства [3, 4].

Предлагается обладающее научной и технической новизной устройство перераспределения сцепного веса – корректор сцепного веса трактора полурамного типа [6] (рис. 1, а, б), выполненное в виде пружинно-догружающего механизма 1, состоящего из сдвоенной плоской пружины 2 рессорного типа с концевыми проушинами 3 и 4 и силового гидроцилиндра 5, при этом одна проушина 3 пружины 2 шарнирно установлена в упоре 6, закрепленном в нижней части 7 задней полурамы 8 трактора 9, а во второй проушине 4 смонтирован резиноармированный демпфер 10. Пружина 2 проходит через вилочную рабочую часть 11 штока силового гидроцилиндра 5, установленного в кронштейне 12 на фронтальной части 13 задней полурамы 8 трактора 9 и расположенного вертикально.

Устройство работает следующим образом. Для подключения устройства оператором подается давление на силовой гидроцилиндр 5, вилочная рабочая часть штока 11 которого при втягивании вертикально вращает сдвоенную плоскую пружину 2 в упоре 6, поднимая ее и, упирая резиноармированный демпфер 10 в нижнюю кормовую часть передней полурамы трактора 9, при дальнейшем увеличении силовой нагрузки за счет динамического прогиба пружины 2 нагружается упор 6 и кронштейн 12, что ведет к перераспределению вертикальной нагрузки с передней полурамы на заднюю полураму 8 трактора 9, это позволяет значительно перераспределить сцепной вес между мостами и полурамами трактора, а следовательно, увеличить его тягово-сцепные свойства, повысить безопасность эксплуатации и скорости движения, снизить техногенное воздействие движителей на почвы,

повысить производительность машинно-тракторного агрегата, эффективность при его использовании и урожайность сельскохозяйственных культур.

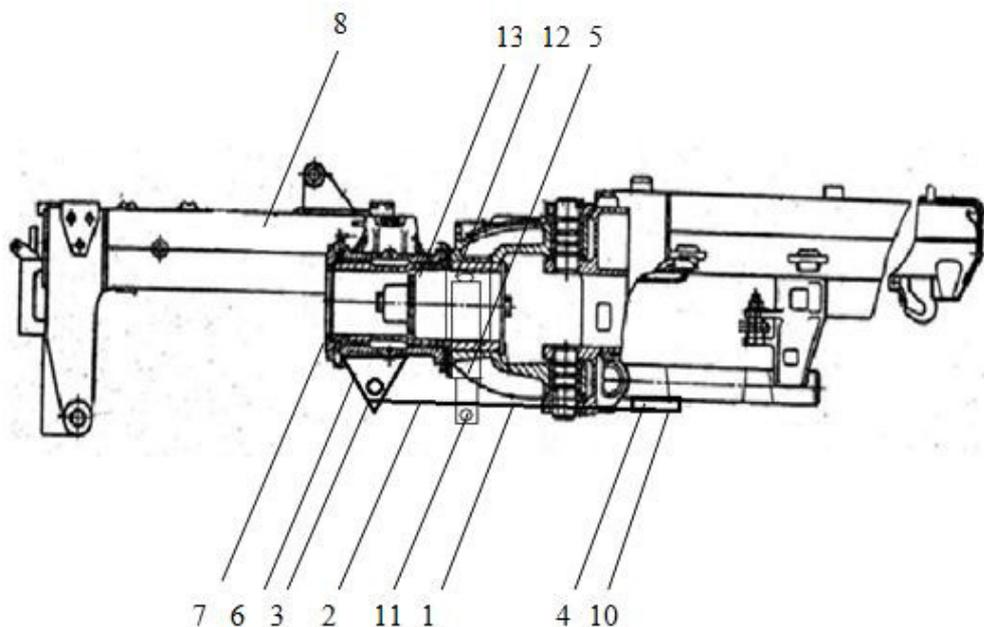


Рис. 1а. Принципиальная схема установки корректора сцепного веса .

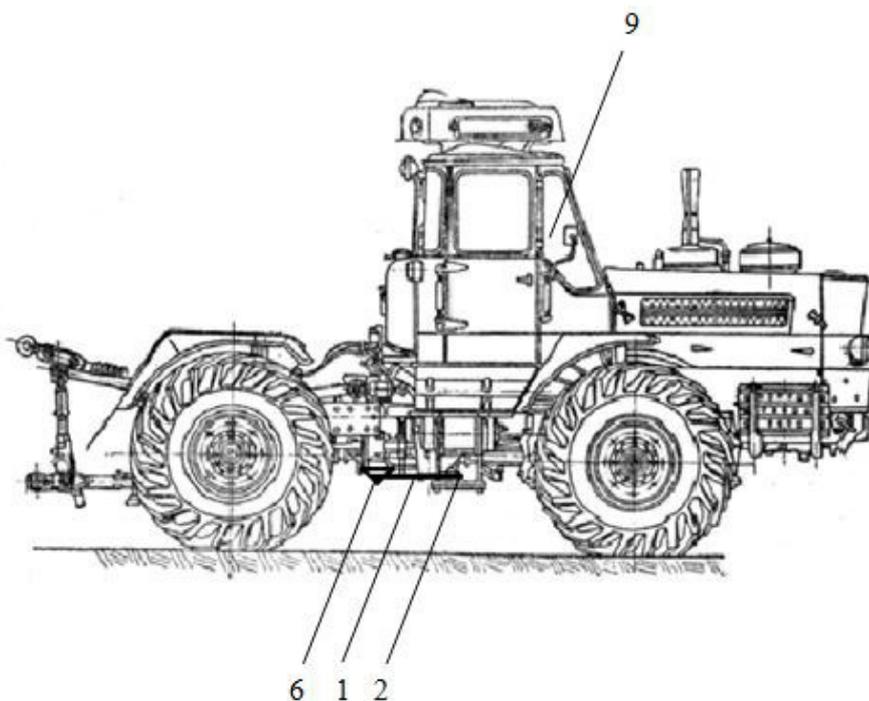


Рис. 1б. Трактор полурамной компоновки с корректором сцепного веса.

Библиографический список

1. Безверхний, Л.И. Островский, А.И. Тракторы «Кировец». Учебник. – М.: Агропромиздат, 1986. – 334 с.
2. Захарова, Е.Б. Почвозащитные элементы технологии в растениеводстве // Дальневосточный аграрный вестник. – 2008. – Вып. 2. – С. 25-30.
3. Кузнецов, Е.Е. Методологическое обоснование выбора конструкции устройств рационального перераспределения сцепного веса / Е.Е. Кузнецов, С.В. Щитов и др. // Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо». – 2016. – № 2(24).
4. Кузнецов, Е.Е. Влияние перераспределения сцепного веса на конструктивные параметры колесного энергетического средства / Е.Е. Кузнецов, С.В. Щитов и др. // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. – № 2 (42). – С. 152-160.

5. Ногтиков, А.А. Уплотнение почвы ходовыми системами машинно-тракторных агрегатов // Достижения науки и техники. – 2004. – № 3. – С. 34-36.

6. Пат. №2563306 Российская Федерация, Корректор сцепного веса колесного трактора полурамного типа / Е.Е. Кузнецов и др. // Дальневосточ. гос. аграр. ун-т. – Оpubл. 10.09.2015. Бюл. № 26.8 с.

УДК 631.372:629.114.2

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАКТОРА КЛАССА 5 В СОСТАВЕ ТРАКТОРНО-ТРАНСПОРТНОГО АГРЕГАТА

Е.Е. Кузнецов, С.Н. Марков, А.С. Вторников

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

ji.tor@mail.ru

***Аннотация.** Использование в составе тракторно-транспортного агрегата (ТТА) трактора класса 5 позволяет повысить производительность работ и многофункциональность современных высокоэнергонасыщенных колесных тракторов полурамного типа в сельском хозяйстве. Вместе с тем скоростные характеристики этих ТТА и значительный уплотнительный эффект почвы от движителей накладывают ограничения на возможности их эксплуатации. В статье предложен способ снижения техногенного воздействия движителей трактора класса 5, увеличения рабочих скоростей и повышения эффективности ТТА.*

***Ключевые слова:** тракторно-транспортный агрегат, полурамный трактор, перераспределение, эффективность, урожайность, производительность.*

IMPROVING THE EFFICIENCY OF TRACTOR 5 CLASS CONSISTING OF TRACTOR TRANSPORT UNIT

E.E. Kuznetsov, S.N. Markov, A.S. Vtornikov

Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk

ji.tor@mail.ru

***Abstract.** The use of the tractor and in the composition of the transport unit (TTA) tractor class 5 allows you to improve the performance of works and multi-functional modern high-powered wheeled tractor type in double unit tractor Agriculture. However, the characteristics of these high-speed TTA and considerable sealing effect of soil from drivers impose restrictions on the possibilities of their use. The article suggests the way to decrease technogenic influence drivers tractor class 5, increasing operating speeds and improving the effectiveness of the TTA.*

***Key words:** transport unit tractor, double unit tractor, redeployment, efficiency, productivity, performance.*

Тракторы 5 тягового класса и выше, отечественного и иностранного производства, в силу своих высоких тяговых характеристик, простоты и надежности конструкции, универсальности агрегатирования со всевозможными орудиями и машинами, занимают достойную позицию в транспортном сегменте технологий возделывания сельскохозяйственной продукции.

Вместе с тем низкие скоростные характеристики этих ТТА и значительный уплотнительный эффект почвы от движителей накладывают ограничения на возможности их эксплуатации [2, 3]. Так, в период ранневесеннего оттаивания при наличии подстилающего слоя в виде мерзлоты и осеннего переувлажнения высокая нагрузка при движении этих ТТА «след в след» приводит к смещению по-

верхностных водопроницаемых каналов и уплотнению плодородного слоя воздействием буксующих движителей, снижая последующую урожайность посевных культур, причем уплотняющий эффект и напряженное состояние в почве сохраняются на протяжении нескольких лет [1, 4].

Снижения этого воздействия предлагается добиться методом перераспределения сцепного веса между осями трактора и агрегируемого прицепа и выравниванием вертикальных нагрузок на движители при внедрении в ходовую систему звена «трактор – агрегируемый прицеп», обладающего научной новизной устройства, на которое получен патент на изобретение, – гидронавесного догрузателя полурамного трактора (рис. 1).

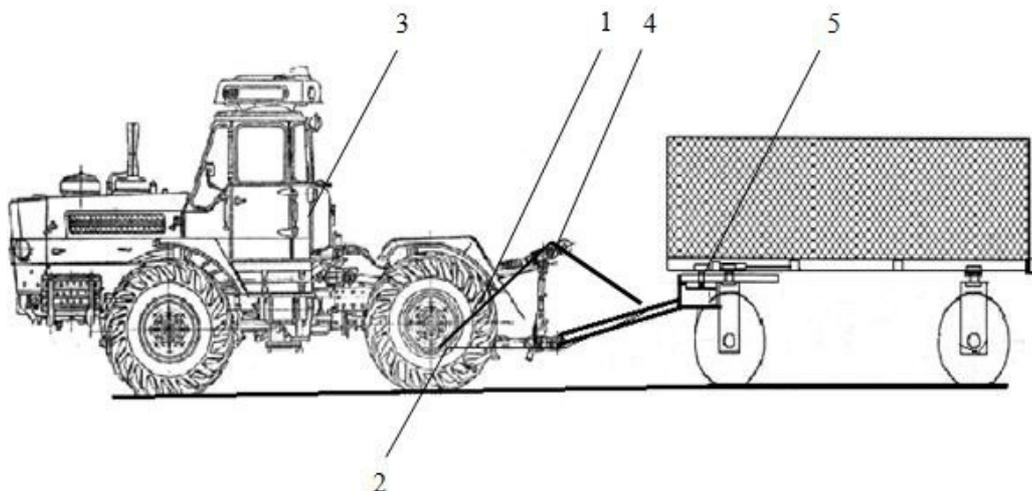


Рис. 1. Тракторно-транспортный агрегат с установленным гидронавесным догрузателем.

Предлагаемое устройство содержит гибкую тросовую силовую связь 1, закрепленную одним окончанием в кронштейне на нижней тыльной части задней полурамы 2 трактора 3, проходящей через поперечину из гибкой цепной связи, связывающей верхние тяги 4 задней навески трактора 1, и зафиксированной последующим окончанием вокруг силовой траверсы дышла прицепа 5.

Устройство работает следующим образом.

При передвижении тракторно-транспортного агрегата, состоящего из колесного трактора 3 полурамной компоновки и прицепа 5 по грунтам с низкой несущей способностью, увеличении буксования или зарывания колесных движителей трактора машинист-оператор включает гидроцилиндр регулировки навески трактора 3, шток которого при движении поднимает верхние тяги 4 навески с установленной поперечиной из гибкой цепной связи, натягивая гибкую тросовую силовую связь 1, приподнимая через дышло на его крепежных шарнирах переднюю часть прицепа, тем самым перераспределяя сцепной вес с передней части прицепа на ведущие колеса и ходовую систему задней полурамы трактора, увеличивая вертикальную нагрузку на движители и тягово-сцепные свойства трактора, проходимость ТТА по слабонесущим грунтам, что позволяет без пробуксовки передвигаться, производя сельскохозяйственные работы и грузоперевозки, снижает эффект переуплотнения почв, повышает производительность и эффективность эксплуатации колесных энергетических средств.

Использование данного изобретения, обладающего высокой надежностью, низкой себестоимостью, удобством в обслуживании и эксплуатации, при достаточно простой конструкции и простоте изготовления гидронавесного догрузателя полурамного трактора, позволит увеличить проходимость ТТА, снизит буксование, повысит производительность и эффективность эксплуатации колесных тракторов полурамной компоновки при агрегатировании и движении ТТА по скользкой дороге, бездорожью, грунтам с низкой несущей способностью или наличии подстилающего мерзлотного слоя, что приведет к увеличению рабочих скоростей ТТА, экономии энергозатрат и увеличит экономический эффект от его применения в сельском хозяйстве [5].

Библиографический список

1. Захарова, Е.Б. Почвозащитные элементы технологии в растениеводстве // Дальневосточный аграрный вестн. – 2008. – Вып. 2. – С. 25-30.
2. Кузнецов, Е.Е. Методологическое обоснование выбора конструкции устройств рационального перераспределения сцепного веса / Е.Е. Кузнецов, С.В.Щитов и др. // Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо». – 2016. – № 2(24).
3. Кузнецов, Е.Е. Влияние перераспределения сцепного веса на конструктивные параметры колесного энергетического средства / Е.Е. Кузнецов, С.В. Щитов и др. // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. – № 2 (42). – С. 152-160.
4. Ногтиков, А.А. Уплотнение почвы ходовыми системами машинно-тракторных агрегатов // Достижения науки и техники. – 2004. – № 3. – С. 34-36.
5. Пат. №2604372 Российская Федерация, Гидронавесной догрузатель полурамного трактора / Е.Е. Кузнецов и др. // Дальневосточ. гос. аграр. ун-т. – Оpubл. 10.12.2016. Бюл. № 34.

УДК 691.52

СУХИЕ СМЕСИ УПЛОТНЯЮЩИХ РАСТВОРОВ С УЛЬТРАДИСПЕРСНЫМИ ДОБАВКАМИ

Т.О. Кунаев, А.В. Дицель, Н.А. Машкин

Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск

kunaevt@gmail.com

Аннотация. Представлены результаты исследований уплотняющих растворов на основе техногенного сырья. Разработаны составы сухих смесей уплотняющих растворов с применением добавок ультрадисперсного кремнезема.

Ключевые слова: уплотняющие растворы, сухие смеси, ультрадисперсный кремнезем.

DRY MIXES SEALING SOLUTIONS WITH ULTRADISPERSNYMI ADDITIVES

T.O. Kunayev, A.V. Dicel, N.A. Mashkin

Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk

kunaevt@gmail.com

Abstract. The results Research of sealing solutions based on man-made materials. Developed formulations of dry mixes sealing solutions with application of ultrafine silica supplements.

Key words: sealing solutions, dry mixes, ultradispersnyj silica.

Подготовка, строительство и контроль состояния оснований фундаментов зданий и сооружений – актуальные задачи строительного и жилищно-коммунального комплекса. Это укрепление грунтов с низкой несущей способностью, характерных территории Новосибирска и области. Сущность укрепления и уплотнения грунтов методом высоконапорного инъецирования – нагнетание активных растворов в грунты под давлением через специальные устройства – иньекторы.

В Западносибирском регионе нередко наблюдаются резкие повышения уровня грунтовых вод, сопровождаемые переувлажнением лессовых почв, непредсказуемыми просадками и провалами грунтов вблизи и непосредственно под жилыми и промышленными зданиями в черте городов и поселений. По данным детальных геолого-минералогических исследований [1], этот геологический фактор заключается в следующем. Структурно-химически связанная в минеральном веществе (в виде аква-комплексов) вода высвобождается и становится видимой, если минеральная система попадает в

неравновесное состояние. В результате аргиллитовые (глинистые) породы разлагаются на песок, карбонаты, силикаты и воду. Высвобождаемая вода насыщает грунты, ее избыток может выходить на поверхность. При этом резко снижаются прочность и несущая способность грунтов.

В современных строительных условиях более предпочтительным и экономически и технологически оправданным является не приготовление уплотняющих растворов на строительной площадке, в частности, путем перемешивания глины, песка и цемента, а приготовление их из специальных сухих смесей. Был разработан и реализован метод создания инъекционных уплотняющих растворов на основе сухих смесей вяжущих, песка, золы, ультрадисперсных порошков и других минеральных модифицирующих добавок. Важной особенностью данных сухих смесей является замена глин промышленными отходами – золой ТЭЦ. При создании сухих смесей с целью регулирования реологических свойств инъекционных растворов, а также для повышения прочности раствора и деформационных характеристик уплотненного геокомпозита была испытана серия ультрадисперсных добавок (нанопорошки «Таркосил»).

Регламентированные свойства сухих строительных смесей для уплотняющих растворов: марка по прочности – не менее М25; подвижность, мм – не менее 60; водоудерживающая способность, % – не менее 99; технологическая жизнеспособность, ч. – не менее 2.

После проведенной серии экспериментов для промышленных испытаний был предложен оптимальный состав смеси: цемент ПЦ 400 Д20 – 10% (от массы смеси), зола ТЭЦ-5 – 27%, песок 0,63 мм – 63%, химические добавки: эфир крахмала – 0,01% и ПАВ Esapon – 0,01%, минеральная добавка (нанопорошок Б19) – 0,01%.

Таблица 1

Результаты испытаний сухих смесей

Состав, % по массе					Во- да, % от СС	По- движ ност ь, см	Водо- до- удер- жан- ие, %	Рас- сло- ение, %	Прочность при сжа- тии, МПа		
Це- мент	Зо- ла	Песок 0,63	Нано- поро- шок	Хим. добав- ка					3 сут	7 сут	28 сут
10	27	63	0,01	0,01	29	11	98	3,5	1,0	2,3	4,2

Таким образом, установлены принципиальная возможность и эффективность использования сухих смесей с ультрадисперсными добавками кремнезема для уплотнения грунтовых оснований в строительстве.

Библиографический список

1. Стенина Н.Г. Строительная индустрия в свете решения проблемы связывания воды в силикатном веществе. Монография. – Новосибирск: НГАСУ, 2014. – 54 с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ
НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СПИЦ
В ЦИРКУЛЯРНОМ АППАРАТЕ**

О.А. Лебедь

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

ols1980@list.ru

***Аннотация.** В статье рассматривается исследование имитационной модели напряженно-деформированного состояния спиц в циркулярном аппарате. Проведен анализ полученных результатов прогиба спицы и деформации кольца циркулярного аппарата при изменении длины спицы и угла между ними.*

***Ключевые слова:** имитационная модель, спица, прогиб спицы, деформация кольца циркулярного аппарата, ANSYS Workbench.*

**INVESTIGATION OF THE IMITATION MODEL STRESSED-DEFORMED STATUS
OF SPIC IN THE CIRCULAR DEVICE**

O.A. Lebed

Amur State University, Blagoveshchensk

ols1980@list.ru

***Abstract.** In the article the technique of investigation of the simulation model of the stress-strain state of the spokes in the circular apparatus is considered. The results of the deflection of the spoke and the deformation of the ring of the circular apparatus are analyzed with a change in the length of the spoke and the angle between them.*

***Key words:** imitation model, spoke, deflection of the spoke, deformation of the ring of the circular apparatus, ANSYS Workbench.*

Одной из актуальных проблем в биомеханике является прочность фиксирующих устройств, применяемых в травматологии и ортопедии при лечении больных.

Значительное внимание ученых в настоящее время привлекает использование методов имитационного моделирования напряженно-деформированного состояния биомеханических систем с применением CAD/CAE-технологий. Созданные на основе метода конечных элементов современные имитационные модели позволяют с высокой точностью определять распределение локальных напряжений, направление и величину деформаций в отдельных точках модели.

За последние несколько десятилетий были сформулированы основные принципы конструирования аппаратов внешней фиксации, связанные с диаметром используемых элементов, их типом, углом взаимного перекреста, расстоянием между внешними опорами аппарата. Но пока что недостаточно детально изучено влияние отдельных элементов конструкции на жесткость фиксации костных фрагментов.

Применение современных программных комплексов автоматизированного геометрического моделирования позволяет создавать высокоточные индивидуальные модели биомеханических систем с последующей конечно-элементной дискретизацией и проведением численного эксперимента в системах инженерного анализа.

В рамках исследования «Разработка имитационной модели анализа напряженно-деформированного состояния спиц в циркулярных аппаратах» была поставлена цель: с помощью программы ANSYS Workbench разработать имитационную модель для анализа напряженно-деформированного состояния спиц при возможных видах нагрузки.

Спицы фиксированы к внешней опоре, которая представляет собой жесткое кольцо из комплекта аппарата Илизарова, диаметр спиц в наборе разный, принимаем диаметр равным 2 мм, угол перекреста спиц составляет 30° , 45° , 60° , 90° . Сила приложена в точках 1, 2, 3, 4 (рис. 1) и равна 100 Н, сила натяжения в узлах (6) и (8) составляет 1000 Н. Длины спиц тоже разные, выбираем их $l = \{140 \text{ мм}; 150 \text{ мм}; 160 \text{ мм}\}$. Материал для всех спиц – нержавеющая сталь с модулем упругости, равным $2,1 \cdot 10^{11}$ Па, и коэффициентом Пуассона равным 0,3. Рассчитаем напряжение деформированных закрепленных спиц в кольце аппарата Илизарова, используя программный комплекс ANSYS Workbench.

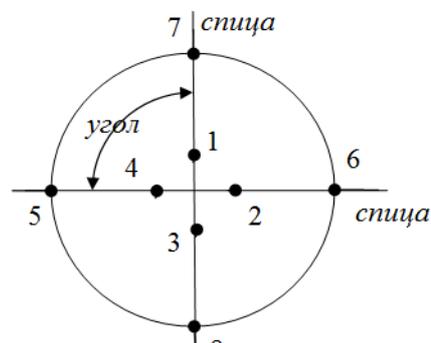


Рис. 1. Модель кольцевой опоры с двумя спицами.

Поставленная задача определения напряженно-деформированного состояния спиц состоит из трех основных этапов. На первом разрабатывается модель, на втором – учитываются свойства материалов и технические условия, а на третьем – выполняется вычислительный эксперимент.

Для построения модели внешней опоры с закрепленными в ней двумя спицами использовалась программа 3D-моделирования SolidWorks. Анализ конечно-элементной трехмерной модели проводился с помощью специализированного программного комплекса ANSYS Workbench.

В результате выполненных действий для определения напряжения и деформации спиц в циркулярном аппарате получены результаты, представленные в таблице.

Результаты деформации спиц в кольце, в мм

Угол между спицами, град	Диаметр спицы – 2 мм		
	Длина спицы $l=140$	Длина спицы $l=150$	Длина спицы $l=160$
30	3,2935	3,2941	3,2944
45	3,2619	3,2648	3,2823
60	3,2362	3,2410	3,2692
90	3,2047	3,2090	3,2471

Фиксация кости спицами – ключевой момент в наложении аппарата, она должна быть выполнена с абсолютной точностью, так как определяет стабильность аппарата. Степень фиксации отломков в аппарате характеризуется жесткостью. Жесткость фиксации отломков в кольцевой опоре со спицами зависит от величины прогиба каждой из спиц под воздействием приложенной силы и жесткости кольца.

Согласно вычисленным значениям деформаций кольцевой части аппарата Илизарова, можно сделать следующие выводы:

прогиб спиц с уменьшением их длины и с увеличением угла между ними до 90° незначительно уменьшается: величина при длине спиц 140 мм и угле между ними 90° составляет 3,2047 мм, а прогиб спиц длиной 160 мм и угле между ними 30° равен 3,2944 мм;

деформация кольца практически не зависит от длины спиц и определяется углом их перекреста: при угле между спицами 90° она не наблюдается, максимальна при угле 30° и незначительна при углах 45° и 60° .

Для получения оптимальной жесткости фиксации костных фрагментов необходимо, чтобы угол между спицами был близок или равен 90° .

Таким образом, полученные результаты анализа напряженно-деформированного состояния спиц в фиксирующих устройствах могут быть использованы при лечении больных в травматологии.

Библиографический список

1. Бушманов, А.В. Система имитационного моделирования фиксирующих конструкций в травматологии // Медицинская информатика. – 2010. – № 1. – С. 42-49.
2. Елисеев, К.В. Вычислительный практикум в современных САЕ-системах: учеб. пособие / К.В. Елисеев, Т.В. Зиновьева. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 112 с.

УДК 691.327

ПЕРЛИТОВЫЕ МИКРОСФЕРЫ – ЭКОЛОГИЧНЫЙ НАПОЛНИТЕЛЬ ДЛЯ ПЕНОБЕТОНА

Д.А. Малахов, В.Е. Русаков, Н.А. Машкин

Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск

fantig675@gmail.com

***Аннотация.** Приведены свойства неавтоклавного пенобетона с использованием экологичного наполнителя перлитовых микросфер. Показано снижение средней плотности пенобетона, улучшение его теплофизических свойств.*

***Ключевые слова:** неавтоклавный пенобетон, перлитовые микросферы, теплопроводность, средняя плотность.*

PERLITE MICROSPHERES-ECO-FRIENDLY FOAM FILLER

D.A. Malakhov, V.E. Rusakov, N.A. Mashkin

Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk

fantig675@gmail.com

***Abstract.** Shows the properties of the non-foam concrete using eco perlite filler microspheres. Shows the decrease in average density foam, improving its Thermophysical properties.*

***Key words:** non-autoclave foam concrete, perlite microspheres, thermal conductivity, density.*



Рис. 1. Микросферы перлита.

Актуальность применения в производстве неавтоклавного пенобетона сверхлегкого наполнителя перлитовых микросфер связана с необходимостью максимального улучшения его теплофизических свойств при соблюдении вопросов экологической безопасности компонентов пенобетона.

С последнее время на рынке строительных материалов появились микросферы перлита [1], которые представляют собой сферические, поликамерные, замкнутые, полые, заполненные разреженным газом микрочастицы, со средним размером 130 мкм (рис. 1). Они состоят в основном из оксида кремния и оксида алюми-

ния. Это экологичный, пожаробезопасный, нетоксичный, радиационно безопасный материал. Они обладают большей прочностью по сравнению с перлитовым песком, который может разрушаться при смешивании его с растворной или бетонной смесью.

Цель данной работы – улучшение теплофизических характеристик неавтоклавного пенобетона.

Для получения пенобетона использовался портландцемент класса ЦЕМ I 42,5 (г. Искитим) со следующим минералогическим составом, мас. %: C_3S – 69, C_2S – 11; C_3A – 7; C_4AF – 13. Истинная плотность портландцемента – $3,060 \text{ г/см}^3$, насыпная плотность – $1,083 \text{ г/см}^3$. В качестве кремнеземистого заполнителя применяли кислую золу-унос, полученную на ТЭЦ-5 г. Новосибирска от сжигания кузнецких каменных углей. Для исследования влияния микросфер на свойства пенобетона производилось их введение взамен зольного заполнителя в количестве от 0 до 100%. Для приготовления пены использовали белковый пенообразователь «FoamСem» (Италия).

Пенобетон готовился по классической технологии и твердел в естественных условиях в течение 28 суток. После этого у образцов-кубиков $10 \times 10 \times 10 \text{ см}$ определялась средняя плотность и проводилось испытание на прочность при сжатии (таблица).

Зависимость прочности при сжатии образцов и их плотности от содержания в пенобетоне микросфер перлита

№	Перлит Зола, %	Средняя плотность, кг/м ³	Предел прочности при сжатии, МПа	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м×°С)
1	0/100	547	1,22	0,122
2	25/75	347	0,68	0,074
3	50/50	383	1,04	0,079
4	75/25	313	0,70	0,069
5	100/0	258	0,56	0,062

При введении микросфер плотность материала снижается до марки D350 (что составляет 53%). При полном замещении золы микросферами плотность достигает марки D250, при этом наблюдается достаточно равномерная пористость. Наибольшая плотность и прочность образцов отмечается при соотношении перлита к золе 50:50%.

Таким образом, установлено следующее.

1. Введение перлитовых микросфер в пенобетон позволяет снизить плотность материала до марки D350. При полном замещении золы микросферами плотность достигает марки D250.

2. Коэффициент теплопроводности понижается до $0,062 \text{ Вт/(м} \times \text{°С)}$ при полной замене золы на перлитовые микросферы.

3. Использование микросфер перлита позволяет получать эффективный теплоизоляционный неавтоклавный пенобетон со средней плотностью $258\text{-}347 \text{ кг/м}^3$, прочностью при сжатии $0,56\text{-}1,04 \text{ МПа}$ и коэффициентом теплопроводности $0,062\text{-}0,079 \text{ Вт/(м} \times \text{°С)}$.

Библиографический список

1. Способ изготовления гидрофобной легковесной микросферы на основе перлита / М.С. Полухин, В.Г. Пейчев // Патент РФ № 2531970 (приоритет от 21.05.2013).

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВИЗОРОВ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ОБСЛЕДОВАНИИ

А.Н. Николаев

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

anton8rabota@gmail.com

***Аннотация.** Статья посвящена применению тепловизоров в энергетике, их преимуществам и конструктивным особенностям, а также выявлению нерациональных потерь энергии и повышению их энергоэффективности.*

***Ключевые слова:** тепловизор, энергоэффективность, энергоаудит, энергосбережение, потери.*

APPLICATION OF HEATERS IN THE ENERGY SURVEY

A.N. Nikolaev

Amur State University, Blagoveshchensk

anton8rabota@gmail.com

***Abstract.** The book is devoted to the use of thermal imagers in the power industry, their advantages and design features, as well as to identify irrational energy losses and increase their energy efficiency.*

***Ключевые слова:** thermal imager, energy efficiency, energy audit, energy saving, losses.*

Тепловизоры как помощники в энергетике появились началось в 60-е гг. XX в. и быстро получили широкое распространение.

Тепловизор – устройство для наблюдения за распределением температуры исследуемой поверхности. В настоящее время эти приборы используют в медицине, военных целях, металлургии, машиностроении, контроле утечки энергоресурсов.

Все тела, температура которых отлична от абсолютного нуля, выделяют электромагнитное излучение за счет внутренней энергии тела. Диапазон тепловизионной аппаратуры охватывает следующие области волн: 8-14 мкм – область далекого инфракрасного излучения, 3-5,5 мкм – среднего инфракрасного излучения. Именно этот диапазон применяется для наблюдения объектов с температурой от -40°C до 500°C.

В энергетике используют измерительные тепловизоры, их преимущество в том, что они не только могут перевести инфракрасный спектр в видимый, но и на расстоянии измерить температуру исследуемого объекта.

Конструкция включает в себя электронно-оптическую систему для измерения потока излучения и вычисления температуры поверхности обследуемых конструкций. Приемник излучения сигнала используется для превращения инфракрасного излучения в полезную информацию.

Приемник сигнала обычно изготавливают из полупроводниковых материалов. В зависимости от воздействия теплового излучения меняется проводимость и тем самым изменяется сигнал на выходе приемника. После обработки сигнала на дисплее появляется тепловое изображение.

С помощью тепловизора можно увидеть утечки тепла, выявить дефекты на ранних стадиях, проводить профилактические мероприятия, повышать энергоэффективность и устойчивость работы оборудования. Данный метод обследования считается одним из наиболее эффективных для предотвращения выхода из строя оборудования. Он позволяет найти слабое звено и вывести его в ремонт,

тем самым сокращая затраты на эксплуатацию, повышая надежность работы оборудования и качество электроснабжения.

Энергоаудит стал неотъемлемой частью работы предприятий и организаций, которые связаны с затратами на топливо, энергию, энергоносители. Целью является выделение источников нерациональных потерь энергии и повышения их энергоэффективности, проведение комплексной программы энергосбережения.

Тепловизор должен обладать высоким быстродействием: чем выше этот показатель, тем быстрее проводятся обследования и ниже будут затраты, обладать высоким разрешением для рассмотрения мелких деталей находясь на отдаленных расстояниях от объекта, иметь широкий диапазон чувствительности к максимальной и минимальной температуре. Это увеличивает количество исследовательских работ.

Стоит добавить, что тепловизор стоит немалых денег, и чем больше в нем функций, тем дороже он обойдется. Тепловизоры, используемые для энергоаудита, должны иметь сертификат проверки, установленный «Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии». Для более точной оценки нужно применять другие приборы или методы. Тепловизор помогает выявить проблемные зоны, но при незначительных отклонениях в оборудовании обследование может не дать никаких результатов. К сожалению, можно получать информацию о температуре объекта только с поверхности тела. Использование прибора экономически выгодно на предприятиях, уделяющих должное внимание энергосбережению, а срок окупаемости прибора напрямую зависит от того, сколько дефектов они смогут выявить.

Объем мирового рынка тепловизионных устройств составлял в 2012 г. \$2.183 млрд. и к 2015 г. достиг \$3.24 млрд. К 2020 г. рынок превысит \$5 млрд, в 2023 г. – \$6 млрд.

В 2015 г. объем рынка тепловизоров в России составил 4878 шт. По прогнозам Discovery Research Group, в 2016 г. объем рынка тепловизоров в России составит 5989 шт., что на 23% больше, чем в 2015 г.

На сегодняшний день на российском рынке ведется небольшой выпуск тепловизоров. Производственная мощь отечественных предприятий почти целиком тратится на изготовление тепловизоров для нужд ВПК, среди крупных производителей можно выделить ЦНИИ «Циклон» (Москва), входящий в холдинг «Росэлектроника», и ОАО «Вологодский оптико-механический завод», который входит в холдинг «Швабе».

Библиографический список

1. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Ллойд, Дж. Системы тепловидения / пер. с англ.; под ред. А.И. Горячева. – М.: Мир, 1978. – С. 416.
3. Инфракрасная термография в энергетике. – Т. 1. Основы инфракрасной термографии / под ред. Р.К. Ньюпорта, А. И. Таджибаева. – СПб.: Изд. ПЭИПК, 2000. – 240 с.
4. Вавилов, В.П. Инфракрасная термография и тепловой контроль. – М.: ИД «Спектр», 2009. – 544 с.
5. Неразрушающий контроль. Справочник: В 7 т / под общ. ред. В.В. Клюева. – Т.5. Кн. 1. Тепловой контроль. – М.: Машиностроение, 2004.

**ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ И ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ
РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИИ В ЖАРОПРОЧНОМ СПЛАВЕ ЭП-718 НА ДЕТАЛЯХ ГТД**

А.В. Пескова^{1,2}, С.В. Коновалов¹

¹Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, г. Самара

²ПАО «Кузнецов», г. Самара

peskova_1992@mail.ru

Аннотация. Исследование микроструктуры и ее изменений на модельных образцах из жаропрочного сплава ЭП-718 при варьировании технологических процессов изготовления деталей ГТД.

Ключевые слова: микроструктура, степень деформации, температура, жаропрочный сплав, ГТД.

**INVESTIGATION OF MICROSTRUCTURE AND STUDY OF RECRYSTALLIZATION PROCESSES
IN THE HEAT-RESISTANT ALLOY EP-718 ON DETAILS GTD**

A.V. Peskova^{1,2}, S.V. Konovalov¹

¹Samara National Research University, Samara

²PAO «Kuznetsov», Samara

peskova_1992@mail.ru

Abstract. Investigation of the microstructure and its change on model samples from the EP-718 heat-resistant alloy while varying the technological processes for the manufacture of GTE parts.

Key words: microstructure, degree of deformation, temperature, heat-resistant alloy, gas turbine engine.

В последние годы масштабное применение получили жаропрочные сплавы, способные без разрушения при высоких нагрузках сопротивляться пластическим деформациям в течение длительного времени.

Жаропрочные свойства сталей и сплавов тесно связаны с величиной зерна. Установлено, что трещины во время работы образуются на стыке более крупных зерен у изделия с разнотернистой структурой, а изделие тем работоспособнее, чем однороднее его структура. По этой причине изделия с однородной структурой работают дольше, чем с разнотернистой. Получения необходимых свойств можно добиться за счет формирования заданной мелкозернистой структуры.

Наиболее актуальной для производителей является задача повышения эксплуатационных свойств детали (прочность, долговечность, ресурс работы). Соблюдением режима штамповки и степени деформации при штамповке можно предотвратить появление в детали разнотернистости.

Научное решение этой задачи возможно лишь на основе глубокого изучения процессов рекристаллизации во время формирования структуры при разных параметрах деформации в процессе штамповки деталей.

Основной целью исследований является совершенствование технологии получения штамповок лопаток компрессора ГТД из сплава ЭП 718 с однородной структурой за счет определения необходимых параметров процесса горячей деформации при изготовлении.

Для этого необходимо было решить несколько задач:

- 1) провести анализ структуры сплава ЭП 718 в исходном состоянии;
- 2) провести анализ влияния степени и температуры деформации на структуру заготовок из сплава ЭП 718.

Научная новизна заключается в корректировке параметров технологического процесса штамповки лопаток ГТД с заданной структурой для обеспечения служебных свойства изделий.

Эксперимент и металлографическое исследование процессов рекристаллизации проводились на образцах из жаропрочного сплава ЭП718. Режимы испытания образцов приведены в таблице.

Режимы испытания образцов

Температура нагрева, °С	Выдержка, сек.	Степень деформации, %	Скорость нагрева, °С/сек	Скорость охлаждения, °С/сек	Скорость деформации, 1/с
950	60	20	2	10	10
950	60	40	2	10	10
950	60	60	2	10	10
1000	60	20	2	10	10
1000	60	40	2	10	10
1000	60	60	2	10	10
1050	60	20	2	10	10
1050	60	40	2	10	10
1050	60	60	2	10	10

Скорость деформации, скорость нагрева и скорость охлаждения в данной работе были приняты постоянными для всех исследуемых степеней деформации и температур, они составляли: скорость деформации – 10 1/сек; скорость нагрева – 2 (°С)/сек; скорость охлаждения – 10 (°С)/сек.

В работе проанализирована микроструктура образцов сплава ЭП 718 в исходном состоянии. Исследования показали, что структура однородная, мелкозернистая.

Установлено, что при штамповке деформация по сечению образца проходит неравномерно. Наибольшая степень деформации сжатием наблюдается в центральной части, значительно меньшая растяжением – на периферии образца. В результате процессы рекристаллизации проходят в разных зонах образца по-разному (рис. 1-3).

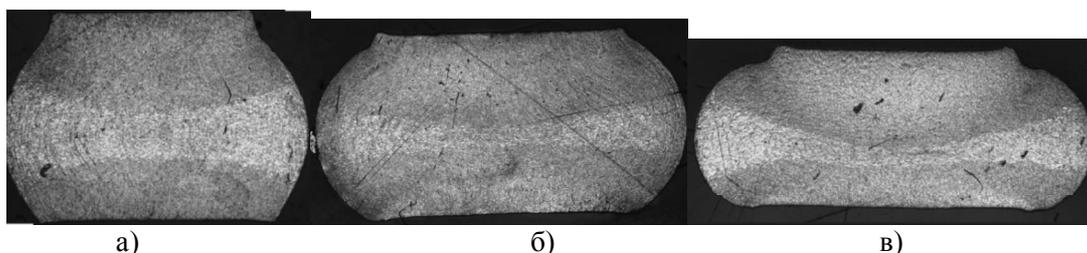


Рис. 1. Макроструктура образцов, температура нагрева 950°С, степень деформации: а) 20%; б) 40%; в) 60%.

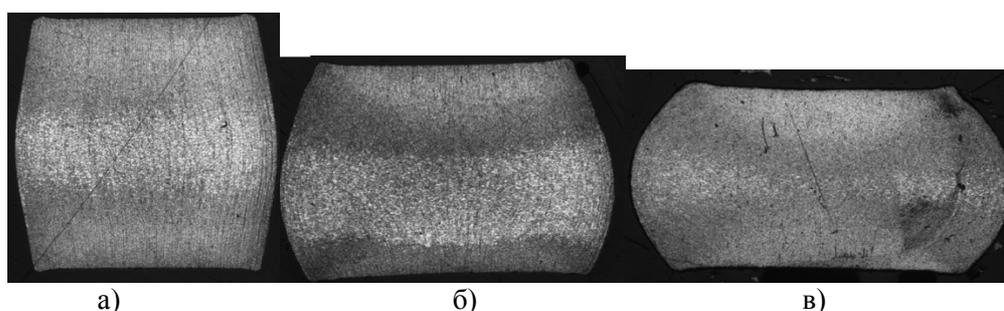


Рис. 2. Макроструктура образцов, температура нагрева 1000°С, степень деформации: а) 20%; б) 40%; в) 60%.

Пластическая деформация образцов происходит с двойным бочкообразованием. Поверхности контакта отличаются друг от друга по размерам. Разный размер контактных поверхностей образцов может быть следствием неравномерности нагрева бойков деформирующего инструмента, что приводит к неоднородности деформации.

Каждая зона деформации была исследована с большим увеличением. Анализ микроструктуры показал, что в разных зонах процессы рекристаллизации протекают по-разному. На рис. 3 представлена микроструктура в зоне интенсивной деформации. Подобным же образом были исследованы все участки образцов.

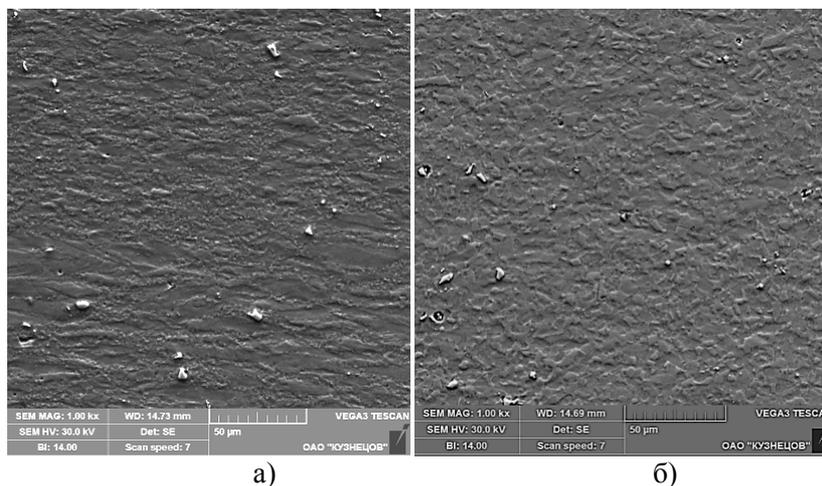


Рис. 3. Микроструктура образца в зоне интенсивной деформации, степень деформации 60%:
а) температура нагрева 950°C; б) температура нагрева 1050°C (x1000).

Анализируя размер зерна и характер изменения микроструктуры образцов в каждой зоне, можно сделать вывод, что с увеличением степени деформации при температуре нагрева 950°C в центральной зоне начинается процесс собирательной и вторичной рекристаллизации, сопровождающийся резким ростом отдельных зерен. В зоне затрудненной деформации при всех степенях деформации рост зерна не прослеживается. В зоне бочкообразования наблюдается монотонное увеличение размеров зерна и однородная структура.

Аналогичным способом были исследованы микроструктуры с температурами деформации 1000 °C и 1050 °C.

Библиографический список

1. Горелик, С.С. Рекристаллизация металлов и сплавов / С.С. Горелик, С.В. Добаткин, Л.М. Капуткина – М.: МИСиС, 2005. – С. 432.
2. Елисеев, Ю.С. Технология производства авиационных газотурбинных двигателей: учебное пособие для вузов / Ю.С. Елисеев, А.Г. Бойцов, В.В. Крымов, Л.А. Хворостухин. – М.: Машиностроение, 2003. – С. 512.
3. Маевский, И.Л. Обработка давлением жаропрочных сплавов. – М.: Машиностроение, 1964. – С. 248.
4. Химушин, Ф.Ф. Жаропрочные сплавы и стали. – М.: Машиностроение, 1969. – С. 752.
5. Дудова, Н. Р. Механизмы пластической деформации и формирование ультрамелкозернистой структуры в нихроме // Физика конденсированного состояния. – Уфа, 2008. – С. 13-55.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ, РАЗМЕРОВ И УГЛОВ УСТАНОВКИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ СЕМЯН ДЛЯ ЛАПОВОГО СОШНИКА

А.М. Попова

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

levyshka@bk.ru

***Аннотация.** Лаповый сошник должен быть пригодным для высева семян сидеральных растений, поэтому необходимо выбрать или спроектировать для него распределитель-рассеиватель семян, обеспечивающий приемлемое качество распределения семян, имеющих разную геометрическую форму и обладающих различными физико-технологическими свойствами. Были проведены предварительные опыты, где проверялись семена сельскохозяйственных растений, сформированы соответствующие выводы.*

***Ключевые слова:** сошник, распределитель-рассеиватель, угол скатывания, устойчивость семян, сечение.*

IMPROVEMENT OF THE GEOMETRICAL FORM, SIZES AND ANGLES OF THE SEED DISTRIBUTOR SETTING FOR THE PAWN COVER

A.M. Popova

Amur State University, Blagoveshchensk

levyshka@bk.ru

***Abstract.** The paw coulter should be suitable for sowing seeds of sideral plants, therefore it is necessary to choose or design for the proposed coulter a seed spreader that provides an acceptable quality of seed distribution having different geometric shapes and having different physical and technological properties. Preliminary experiments were conducted, where seeds of agricultural plants were inspected and corresponding conclusions were drawn.*

***Key words:** vomer, distributor-scatterer, angle of rolling, stability of seeds, cross-section.*

Лаповый сошник должен быть пригодным для высева как можно большего числа видов семян, в том числе и овощных растений. Поэтому необходимо спроектировать для сошника такой распределитель – рассеиватель семян, который обеспечивает приемлемое качество распределения семян, имеющих разную геометрическую форму и обладающих различными физико-технологическими свойствами.

Для выявления, какие из семян оказывают наибольшее сопротивление при скатывании или сползании с наклонной плоскости, были проведены предварительные опыты, в результате которых установлено, что величина углов скатывания или сползания семян зависит главным образом от ориентации их относительного наклона пластины.

Наименьшие углы скатывания имеют семена, геометрическая форма которых близка к сферической. Сферические семена сои, гороха и даже фасоли скатываются при наклоне 3°. Несферические семена сои и фасоли, ориентированные длинной своей осью перпендикулярно уклону, скатываются при наклоне 6°..9°, а ориентированные длинной осью вдоль наклона – при наклоне 9°..15°. Многие несферические семена фасоли и сои при сползании меняют свое положение относительно наклона, начинают катиться перпендикулярно длинной оси и даже покидают пластину сбоку.

Наименее транспортабельными оказались семена овса. Из состояния покоя, ориентированные перпендикулярно уклону, они начинают катиться при наклоне не менее 24°. Расположенные длин-

ной осью вдоль склона сползают при наклоне 30° . Отдельные семена овса из состояния покоя сползают при наклоне $33^\circ..36^\circ$. Наибольшую устойчивость имеют семена овса расположенные длинной стороной вдоль наклона, а среди них те, которые лежат на пластине продольной выемкой.

Картина существенно меняется при опускании семян с высоты 5.. 10 мм от поверхности пластин. Семена овса скатываются или сползают при наклоне 15° . Объясняется это тем, что из состояния покоя силы трения достигают максимальной величины. А опускаемые с высоты трением покоя не обладают и скользят или катятся при угле наклона, наполовину меньшем.

Во многих источниках, рассеиватели для семян зерновых и для сои по геометрической форме можно сгруппировать в три вида: плоские, криволинейные и комбинированные (сочетающие оба вида поверхностей). Поперечные профили рассеивателей приведены на рис. 1.

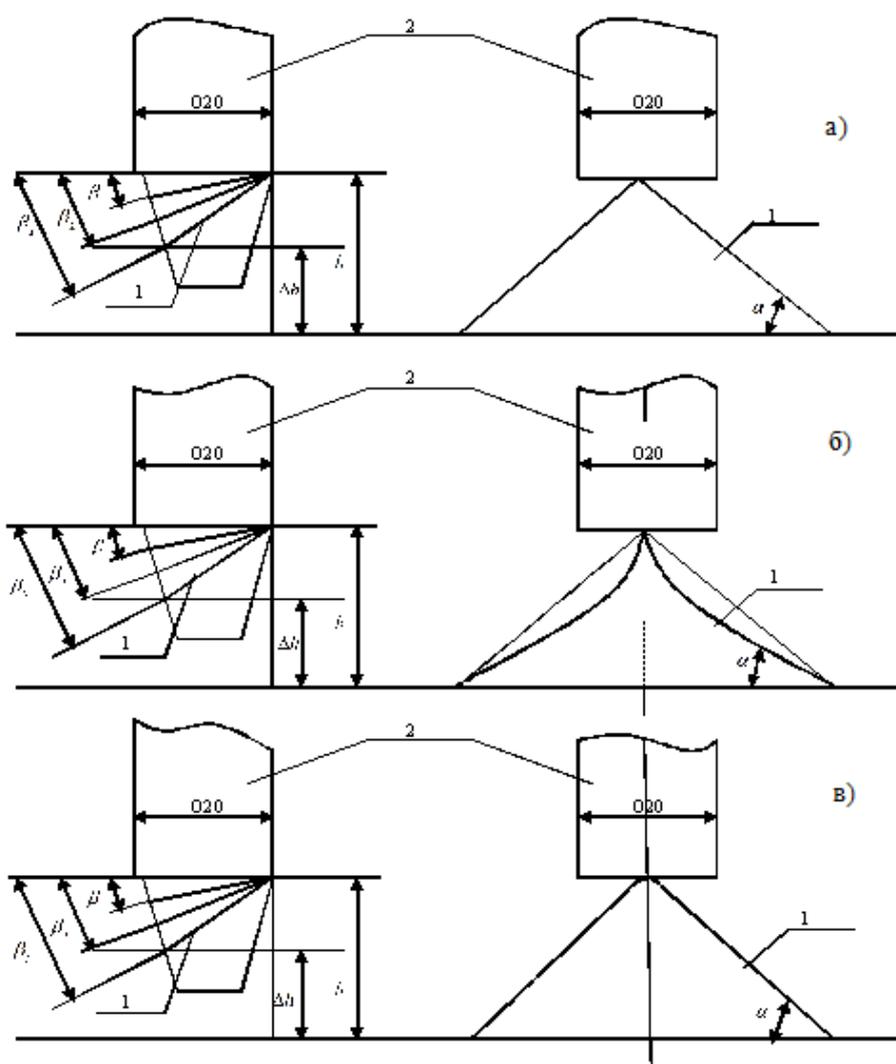


Рис. 1. Профили поперечного сечения рассеивателей семян:
а) плоский; б) криволинейный; в) комбинированный.

1 – распределитель семян; 2 – семяпровод; h – высота подсошникового пространства; α – поперечный угол наклона крыльев распределителя; β – угол продольного наклона распределителя.

В результате очередной серии опытов углы, расстояние и размеры распределителей изменялись, корректировались или уточнялись, а опыты повторялись. Были сделаны следующие выводы По величине коэффициентов корреляционной связи – на дальность распределения семян от распределителя наибольшее влияние оказывает высота семяпровода; наибольшую ширину полосы при равномерном распределении семян по ширине засеваемой полосы обеспечивает криволинейный распреде-

литель; вторым по обеспечению наибольшей ширины рассева и равномерности распределения оказался плоский распределитель, комбинированный распределитель по обеспечению ширины засеваемой полосы уступает криволинейному на 20..25% а по равномерности – на 20..35%; для распределения семян овса полосой до 14 см при достаточной равномерности по ширине вполне приемлемы криволинейный и плоский распределители с шириной 40..60 мм, $\alpha = 20^\circ..25^\circ$, $\beta = 15^\circ..20^\circ$; из практических соображений простоты конструкции предпочтительнее плоский распределитель.

Библиографический список

1. Кислов, А.Ф. Обоснование полосового способа размещения семян и сошника для его осуществления / А.Ф. Кислов, А.М. Попова // Механизация и электрификация технологических процессов в сельскохозяйственном производстве: сб. науч. тр. ДальГАУ. – Благовещенск: ДальГАУ, 2013. – Вып. 20. – С. 125-129.
2. Попова, А.М. Лаповый сошник для зерновых сеялок // Материалы VII региональной научно-практ. конф. «Молодежь XXI века: Шаг в будущее», сб. науч. тр. ДВОКУ. – Т 4. – Благовещенск, 2016.
3. Сошник – патент №139241 от 10.04.2014 МПК А01С7/20, Кислов А.Ф. (RU), Орехов Г.И. (RU), Кислов А.А. (RU), Попова А.М. (RU) // патентообладатель – ГНУ ДальНИИМЭСХ Россельхозакадемии (RU).

УДК 614.841.3

О РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОМ ПОДХОДЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЖАРНОГО НАДЗОРА

С.А. Приходько

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

risk-expert@mail.ru

***Аннотация.** В статье представлен комментарий к новому алгоритму организации и проведения контрольной и надзорной деятельности в области пожарной безопасности с применением риск-ориентированного подхода.*

***Ключевые слова:** надзорная деятельность, категории риска, классы (категории) опасности, риск-ориентированный подход, объекты защиты.*

THE RISK-ORIENTED APPROACH IN CONDUCTING FEDERAL STATE FIRE OVERSIGHT

S.A. Prikhod'ko

Amur State University, Blagoveshchensk

risk-expert@mail.ru

***Abstract.** The article presents a commentary on the new algorithm of organization and carrying out control and supervisory activities in the field of fire safety by applying a risk-based approach.*

***Key words:** oversight activities, risk categories, classes (categories) of danger, the risk-oriented approach, the objects of protection.*

Начало реформы контрольно-надзорной деятельности МЧС России в области пожарной безопасности положено Федеральным законом от 13.07.2015 № 246-ФЗ, которым была введена ст. 8.1 «Применение риск-ориентированного подхода при организации государственного контроля (надзора)» в Федеральный закон от 26.12.2008 N 294-ФЗ (ред. от 30.10.2017) «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора)

и муниципального контроля» [1]. Далее последовали необходимые изменения и дополнения в нормативные правовые акты и нормативные документы в области пожарной безопасности.

Основным нормативным правовым актом стало Постановление Правительства Российской Федерации от 17 августа 2016 г. № 806 (ред. от 22.07.2017) «О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» [2]. Данным постановлением утвержден перечень видов государственного контроля (надзора), которые будут осуществляться с применением риск-ориентированного подхода. Этим же Постановлением утверждены Правила отнесения деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей и (или) используемых ими производственных объектов к определенной категории риска или определенному классу (категории) опасности, в целях реализации риск-ориентированного подхода при осуществлении федерального государственного надзора. К отдельным видам государственного контроля (надзора) с применением риск-ориентированного подхода был отнесен федеральный государственный пожарный надзор. Этим же постановлением внесены соответствующие изменения в Положение о государственном пожарном надзоре, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 12.04.2012 № 290 [3].

Приказом МЧС России от 30.11.2016 № 644 был утвержден новый Административный регламент Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности (зарегистрирован в Минюсте России 13.01.2017 № 45228) [4].

Таким образом, на начало 2017 г. был сформирован необходимый нормативно-правовой механизм реализации риск-ориентированного подхода при осуществлении федерального государственного пожарного надзора.

В основе нового алгоритма исполнения государственной функции по надзору присутствуют два принципиальных момента – частота плановых проверок, увязанная с присвоенной категорией риска объекту защиты, и собственно отнесение объектов защиты к той или иной категории риска, которые осуществляют должностные лица органов государственного пожарного надзора субъектов Российской Федерации, начиная с главного государственного инспектора субъекта РФ, его заместителей и ниже, в зависимости от категории риска объекта защиты.

В данной статье рассматривается первая часть алгоритма, касающаяся периодичности проведения плановых проверок.

Осуществление планирования проверок органами ГПН будет основываться на отнесении объектов защиты и (или) территорий (земельных участков) к определенной категории риска, что приводит (не обязательно, но в большинстве случаев) к увеличению периодичности проведения плановых проверок объектов защиты в зависимости от присвоенной им категории риска. Ниже приведена утвержденная [2, 3, 4] частота проведения плановых проверок в зависимости от присвоенной категории риска объекту защиты:

для категории высокого риска – один раз в 3 года;

для категории значительного риска – один раз в 4 года;

для категории среднего риска – не чаще чем один раз в 7 лет;

для категории умеренного риска – не чаще чем один раз в 10 лет.

В отношении объектов защиты, отнесенных к категории низкого риска, плановые проверки не проводятся.

При этом важно отметить: в п. 30 [3] Постановлением Правительства РФ от 29.06.2017 № 774 внесены изменения, которыми предусмотрено, что при проведении плановых проверок объектов за-

щиты должностные лица органов ГПН обязаны использовать проверочные листы (списки контрольных вопросов).

Использование проверочных листов осуществляется при проведении плановых проверок.

Предмет плановой проверки ограничивается перечнем вопросов, включенных в проверочные листы.

Проверочные листы содержат вопросы, затрагивающие обязательные требования, соблюдение которых является наиболее значимым с точки зрения недопущения возникновения угрозы причинения вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям, окружающей среде, объектам культурного наследия народов России, безопасности государства, а также угрозы чрезвычайных ситуаций.

Изменения, внесенные в п. 30 [3] начали работать с 1 октября 2017 г. при проведении плановых проверок объектов защиты (отдельно стоящих зданий), относящихся к категории умеренного риска классов функциональной пожарной опасности Ф1.3, Ф3.1и Ф3.2, а с 1 июля 2018 г. – при проведении плановых проверок всех используемых юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями объектов защиты.

Таким образом, с одной стороны, вышеизложенное подтверждает, что в области федерального государственного пожарного надзора поручения Президента Российской Федерации, содержащиеся в его посланиях к Федеральному собранию Российской Федерации и связанные с необходимостью снижения административного давления на объекты малого и среднего бизнеса, исполняются.

С другой стороны, результативность и эффективность реформы контрольно-надзорной деятельности МЧС России с применением риск-ориентированного подхода можно будет подтвердить или опровергнуть только будущими статистическими данными о количестве пожаров на объектах защиты, материальном ущербе от них, количестве погибших и пострадавших от пожаров людей.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ (ред. от 30.10.2017) «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 17 августа 2016 г. № 806 (ред. от 22.07.2017) «О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 12.04.2012 № 290 (ред. от 29.06.2017) «О федеральном государственном пожарном надзоре».

4. Приказ МЧС России от 13.01.2016 № 644 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ИСКАЖЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ АКТИВНО-АДАПТИВНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Н.В. Савина, Н.С. Бодруг

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

nataly-savina@mail.ru

bodrug82@rambler.ru

***Аннотация.** Интенсивное развитие энергетики, появление новых потребителей, переход на цифровые устройства, изменение структуры сети и многое другое – всё это источники искажения качества электроэнергии. Источники искажения могут негативно влиять на функционирование активно-адаптивных электрических сетей.*

***Ключевые слова:** качество электроэнергии, источники искажения, свойства электрической энергии, активно-адаптивная сеть.*

DETERMINATION OF SOURCES OF THE DISTORTION OF QUALITY OF ELEKTROENERGY FOR ACTIVE-ADAPTIVE ELECTRIC NETWORKS

N.V. Savina, N.S. Bodrug

Amur State University, Blagoveshchensk

nataly-savina@mail.ru

bodrug82@rambler.ru

***Abstract.** The intensive development of power engineering, the emergence of new consumers, the transition to digital devices, the change in the structure of the network and much more, all these are sources of distortion of the quality of electricity. These sources of distortion can negatively affect the functioning of active-adaptive electrical networks.*

***Key words:** power quality, sources of distortion, properties of electric energy, actively-adaptive network.*

Одним из основных элементов создания интеллектуальной энергосистемы в России является активно-адаптивная сеть. Система с активно-адаптивной сетью обладает новыми свойствами, не присущими традиционной сети, и принцип построения активно-адаптивных сетей отличается от существующих. В связи с этим необходимо определить возможные источники искажения качества электроэнергии для активно-адаптивных сетей.

Покажем новые свойства активно-адаптивных электрических сетей, которые влияют на качество электроэнергии (КЭ):

насыщенность сети активными элементами, позволяющими изменять топологические параметры сети;

способность понижать нагрузку распределительной сети в пиковые периоды за счет: управления электрооборудованием потребителей; использования распределенной генерации и альтернативных источников электроэнергии у потребителя (аккумуляторные батареи, солнечные батареи и другие возобновляемые источники);

оптимизация генерации и потребления электроэнергии за счет регулирования нагрузки с максимальным учетом требований потребителей (в том числе и экономических), а также повышения пропускной способности линий электропередачи;

наличие активных потребителей и вовлечение их в процесс управления режимами;

самодиагностика, предупреждение системных аварий (сбоев) и самовосстановление и, как следствие, – снижение снижения недоотпуска электрической энергии потребителям;

повышение наблюдаемости сети (сбора информации) о текущем состоянии сети и ее элементов (включая внешние воздействия окружающей среды), а также обработка данной информации в режиме реального времени, т.е. использование приборов цифрового качества [5].

В настоящее время источниками искажения качества электроэнергии являются:

на напряжение 35 кВ и выше – поставщики (энергоснабжающие организации), автоматизированная система возбуждения синхронных генераторов электрических станций, ветровые электроустановки и электростанции;

на напряжение 6-10 кВ – коммунально-хозяйственные потребители, к которым относятся насосные станции с асинхронными двигателями (АД), промышленные потребители, мощные прокатные станы, частотно-регулируемые приводы, в том числе в бытовой и коммунальной нагрузке, управляемые контроллеры-оптимизаторы;

на напряжение 0,4 кВ – бытовые потребители (несимметричная нагрузка квартир, бытовые электронные технические средства), коммунально-хозяйственные потребители (системы уличного освещения, энергосберегающие осветительные установки), промышленные потребители (однофазная сварочная нагрузка).

Анализ технологического процесса от производства до потребления электроэнергии позволяет выделить источники искажения на всех его этапах. Генерирующие компании влияют на такие свойства электроэнергии как отклонение частоты, медленные изменения напряжения, несинусоидальность напряжения, прерывание напряжения. Распределительные компании и энергоснабжающие организации являются источниками медленных изменений напряжения, несинусоидальности напряжения, прерывания напряжения, провалов напряжения, прерывания напряжения, импульсных напряжений. Электросетевые комплексы и снабжающие организации приводят к несимметрии напряжения.

Однако более глубокое влияние оказывает потребитель, поэтому приведем характеристику источников искажения по видам производства.

Отклонение напряжения наблюдаются в сетях предприятий черной (прокатное производство) и цветной (электролизное производство) металлургии, где используются однофазные электротермические установки, однофазные печи электрошлакового переплава и др. По данному параметру, как правило, выходят за пределы также химическая (электролиз, заводы химического волокна) и целлюлозно-бумажная промышленность [2, 3].

В отраслях горнодобывающей промышленности при использовании дробильных станков наблюдаются медленные изменения напряжения.

Несинусоидальность напряжения отмечается в сетях предприятий черной (электросталеплавильное производство) и цветной (печи сопротивления, электролиз) металлургии, где используются дугосталеплавильные печи, рудно-термические печи и др. Сюда же относятся машиностроительные предприятия, с большим удельным весом точечной и контактной сварки, отрасли горнодобывающей промышленности (при использовании вентильного электропривода) и железнодорожный транспорт [1, 2].

Несимметрия напряжения встречается на предприятиях черной (электрошлаковый переплав) и цветной (электродные заводы) металлургии, где применяются рудно-термические печи, однофазные электротермические установки, однофазные печи электрошлакового переплава, на машиностроительных предприятиях с мощными сварочными установками. Мощным источником искажения по данному показателю являются тяговые подстанции электрифицированного железнодорожного транспорта.

На комбинатах целлюлозно-бумажной промышленности используется электролиз, бумагокартоноделательные машины, влияющие на несимметрию напряжения [1, 4].

Проведенный анализ новых функциональных свойств и возможных источников искажения качества электроэнергии, присущих для классических электрических сетей, позволил выделить наиболее существенные источники искажения КЭ в активно-адаптивных сетях:

частотно-регулируемые приводы, в том числе в бытовой и коммунальной нагрузке;
электростанции и ветровые электроустановки;
автоматизированная система возбуждения синхронных генераторов электрических станций;
энергосберегающие осветительные установки;
бытовые электронные технические средства.

В качестве примера можно провести соответствие между новыми свойствами активно-адаптивной сети и ожидаемым ухудшением качества электроэнергии: изменение топологических параметров сети в режиме реального времени может привести к существенному отклонению напряжения; адаптивное управление электроустановками потребителей – к несинусоидальности напряжения; использование распределенной генерации и возобновляемых источников электроэнергии в сетях и у потребителя – также к несинусоидальности напряжения.

Интенсивное развитие науки и техники приводит к появлению новых или усовершенствованных приборов промышленных и бытовых потребителей, которые могут быть активными потребителями в интеллектуальной электроэнергетической системе. В связи с этим к указанным источникам искажения КЭ можно добавить: бытовые электронные домашние технические средства (автоматические стиральные машины, посудомоечные машины, микроволновые печи, ПЭВМ, системы кондиционирования и т.д.); энергосберегающие осветительные установки; частотно-регулируемые приводы, используемые в бытовой и коммунальной нагрузке; распределенную генерацию (аккумуляторные батареи, солнечные батареи и др.).

Таким образом, выявлены источники искажения качества электроэнергии, наиболее существенно влияющие на эффективность и надежность функционирования активно-адаптивных электрических сетей.

Библиографический список

1. Управление качеством электроэнергии [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.И. Карташев и др. – Электрон. текстовые данные. – М.: Изд. дом МЭИ, 2017. – 347 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65643.html>
2. Жежеленко, И.В. Показатели качества электроэнергии и их контроль на промышленных предприятиях. – Изд. 3-е, перераб. и доп. / И.В. Жежеленко, Ю.Л. Саенко. – М.: Энергоатомиздат, 2010. – 252 с.
3. Гамазин, С.Н., Пупин, В.М., Марков, Ю.В. Обеспечение надежности электроснабжения и качества электроэнергии // Промышленная энергетика. – 2006. – № 11. – С. 17-22.
4. Гамазин, С.Н., Петрович, В.А. Определение фактического вклада потребителя в искажении параметров качества электрической энергии // Промышленная энергетика. – 2003. – № 1. – С. 31-35.
5. Кобец, Б.Б. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции Smart Grid / Б.Б. Кобец, И.О. Волкова. – М.: ИАЦ «Энергия», 2010. – 208 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ УРОВНЕМ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Н.В. Савина, Ю.В. Мясоедов, Л.А. Мясоедова, Н.И. Воропай

Амурский государственный университет, г. Благовещенск,
ИСЭМ СО РАН, г. Иркутск

nataly-savina@mail.ru

***Аннотация.** В статье рассматривается проблема управления уровнем потерь электроэнергии при ее транспорте и распределении. Определены закономерности роста таких потерь. Показаны основные подходы к управлению потерями электроэнергии на новой технологической платформе – платформе активно-адаптивных электрических сетей.*

***Ключевые слова:** потери электроэнергии, управление, технологический базис, электрическая сеть.*

THE MODERN APPROACHES TO MANAGING OF LEVEL OF THE ELECTRICITY LOSSES IN ELECTRICAL GRIDS

N.V. Savina, Yu.V. Myasoedov, L.A. Myasoedova, N.I. Voropay

Amur State University, Blagoveshchensk,
ESI SB RAS, Irkutsk

nataly-savina@mail.ru

***Abstract.** The article deals with the problem of managing the level of electric energy losses during its transportation and distribution. The laws of growth of electric power losses are determined. The main approaches to the management of electric power losses on a new technological platform - the platform of actively-adaptive electrical networks – are shown.*

***Key words:** losses of electricity, management, technological basis, electric grid.*

Потери электроэнергии и тенденции их изменения напрямую связаны с техническим состоянием электрических сетей и уровнем их эксплуатации. Кроме того существует зависимость между величиной потерь электроэнергии в сетях и состоянием экономики страны, что наиболее явно проявляется при рыночных методах управления энергетикой.

По мнению международных экспертов, относительные потери электроэнергии при ее передаче и распределении в электрических сетях большинства стран можно считать удовлетворительными, если они не превышают 4-5%. С точки зрения физики процесса передачи электроэнергии по сетям, потери величиной 10% нужно считать максимально допустимыми [1]. В то же время в России относительные потери электроэнергии в 2-2,5 раза превышают уровень потерь в промышленно развитых странах (в странах ЕС они составляют 4-10%, в США – 9%, в Японии – 5-6%). При этом в электросетевых организациях их величина достигает 20% от отпуска электроэнергии в сеть, в ряде регионов – 30-40%, а зачастую значительно выше.

Проблема высоких потерь электроэнергии в настоящее время стала одной из важных задач обеспечения финансовой стабильности сетевых компаний. Обострение этой проблемы требует активного поиска новых путей ее решения с учетом стратегических направлений развития электроэнергетики в целом [2, 3].

Выделены и обобщены основные причины высоких потерь при транспорте и распределении электроэнергии, характерные как для электросетевых организаций, так и для промышленных и городских электрических сетей. К ним относятся [4]:

изменение структуры полезного отпуска, обусловленное увеличением коммунально-бытовой и мелкомоторной нагрузки;

несоответствие параметров используемого оборудования существующим нагрузкам;

увеличение количества аварий, в том числе системных, отказов оборудования, что привело к неоптимальным режимам работы сетей и росту технических потерь;

неоптимальные режимы работы сетей, характеризующиеся большой дисперсией активной и реактивной мощностей, неудовлетворительными отклонениями напряжений в узлах;

недостаток регулирующих средств, отсутствие и (или) неудовлетворительная компенсация реактивной мощности;

высокая неравномерность графиков электрических нагрузок;

низкая наблюдаемость электрических сетей из-за недостаточного количества измерительных комплексов электроэнергии, отсутствия требуемого объема средств телеизмерений, неэффективного учета электроэнергии, технического уровня систем учета электроэнергии, не отвечающего современным требованиям.

Целесообразность управления уровнем потерь в электрических сетях обусловлена тенденцией роста обеих составляющих отчетных потерь: технической и коммерческой, ответственностью сетевых компаний за создаваемые ими потери при транспорте электроэнергии. Специалисты большинства стран считают, что экономию от снижения потерь электроэнергии можно было бы направить на техническое перевооружение сетей, увеличение зарплаты персонала, совершенствование организации передачи и распределения электроэнергии, повышение надежности и качества электроснабжения потребителей, снижение тарифов на электроэнергию. Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях приводит к повышению их пропускной способности, что позволяет сетевым компаниям расширить объем услуг по недискриминационному доступу потребителей к сетям.

Определены основные закономерности, приводящие к росту потерь электроэнергии. Это опережение темпа роста нагрузки непромышленных потребителей и населения над темпом роста промышленной нагрузки, зависимость фактических потерь электроэнергии от конфигурации электрической сети и уровня жизни населения. Исходя из выявленных закономерностей, выделим влияющие факторы, к которым относятся информационная обеспеченность проблемы потерь электроэнергии, принципы построения сети, экономические факторы и технологический базис. Принципы построения электрической сети определяют ее структуру, взаимное расположение источников и потребителей и зависят от принятых принципов и методов проектирования электрических сетей. К экономическим факторам относятся изменение инфраструктуры рынков энергии и мощности, переход на клиентоориентированный подход с дифференциацией стоимости услуг в зависимости от качества электроэнергии и уровня надежности электроснабжения, оптимизация управления активами. Технологический базис, обеспечивающий возможность управления уровнем потерь электроэнергии, включает FACTS-технологии, новые устройства телемеханики, мониторинга и управления режимами и реконфигурацией электрической сети, накопители электроэнергии, цифровые и автоматизированные подстанции с инновационным оборудованием, новое конструктивное исполнение линий электропередачи, рассредоточение и локализацию контролирующих и управляющих функций в электрических сетях, включая принятие решения интеллектуальными распределенными автоматическими устройствами с осуществлением координации взаимодействия и функционирования всех элементов и субъектов сети. Их подробная характеристика приведена в [5].

Исходя из вышесказанного, в современных условиях под управлением уровнем потерь электроэнергии в электрических сетях понимается обеспечение их минимального значения путем реализации оптимальной совокупности методов и способов, технологий и технических средств на разных

пространственно-временных иерархиях на основе выявленных закономерностей их изменения и прогнозирования. При этом необходимо опираться на методы принятия решений в условиях неопределенности и технологический базис.

Определена последовательность управления уровнем потерь электро-энергии при ее транспорте и распределении. Вначале проводится оценка полноты и достоверности схемной и режимной информации, используемой в расчете потерь электроэнергии, производится расчет составляющих потерь электроэнергии и структурный анализ потерь в динамике, составляются балансы электроэнергии и выявляются очаги повышенных технологических потерь и зон недостоверности учета электроэнергии. Сверхнормативные потери электроэнергии определяются как разность между суммарными фактическими потерями за рассматриваемый период и утвержденными нормативными потерями, т.е. та часть электроэнергии, которая поступила в электрическую сеть и потреблена из сети, но не оплачена потребителями. Анализируются возможные причины их появления в сети. На основе функции чувствительности потерь электроэнергии к схемно-режимной ситуации определяются узлы, в которые нужно вводить управляющие воздействия, направленные на минимизацию потерь электроэнергии, выбираются виды управляющих воздействий и их сочетание. К видам управляющих воздействий относятся технологии, технические средства и мероприятия. Выбираются активные элементы сети для реализации управляющих воздействий, под которыми понимаются устройства, позволяющие автоматически изменять параметры режима и (или) схемы сети, а также устройства, обеспечивающие их мониторинг с требуемой точностью и заданным интервалом сбора и обработки информации, используемой в анализе потерь. Рассчитываются дозы управляющих воздействий, реализуется оптимальный набор управляющих воздействий. Затем проводится оценка достигнутого эффекта, в случае необходимости вводятся корректирующие действия.

Предложенный подход к управлению уровнем потерь электроэнергии может быть реализован как в действующих электрических сетях, так и на платформе активно-адаптивных электрических сетей, он позволит получить максимальный экономический эффект для сетевых компаний, обеспечить снижение роста тарифов на электроэнергию, а следовательно, и снижение себестоимости продукции.

Библиографический список

1. Железко, Ю.С. Расчет и анализ потерь электроэнергии в электрических сетях. Руководство для практических расчетов. – М. ЭНАС, 2008. – 280 с.
2. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 13.11.2009 № 1715-р. – 115 с.
3. Стратегия развития электросетевого комплекса Российской Федерации, утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 апреля 2013 г. N 511-р // Собрание законодательства Российской Федерации. – 08.04.2013. – № 14 – ст. 1738.
4. Савина, Н.В. Системный анализ потерь электроэнергии в электрических распределительных сетях / Н.В. Савина. – Новосибирск: Наука, 2008. – 228 с.
5. Smart Grids – основы и технологии энергосистем будущего / Б.М. Бухгольц, З.А. Стычински; под общ. ред. Н.И. Воропая. – М.: Изд. дом МЭИ, 201. – 461 с.

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ
«КОНФИГУРИРУЕМЫЙ ДОМ»**

С.Г. Самохвалова, А.Е. Демьяненко

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

picjavid@yandex.ru

***Аннотация.** В статье рассказывается о технологии «умного дома», представлена общая схема системы «Конфигурируемый дом», свойства, которыми она должна обладать, используемое аппаратное и программное обеспечение, а также дальнейшие действия по разработке программного обеспечения системы.*

***Ключевые слова:** «умный дом», голосовой интерфейс, микроконтроллер, RaspberryPi, Android, NodeMCU, сервер Blynk, Android-приложение.*

**DEVELOPMENT OF THE SOFTWARE FOR THE INFORMATION SYSTEM
«CONFIGURABLE HOUSE»**

S.G. Samokhvalova, A.E. Demyanenko

Amur State University, Blagoveshchensk

picjavid@yandex.ru

***Abstract.** This article describes the technology of «smart home», presents the general scheme of the «Configurable house» system, the properties it must has, the hardware and software used, as well as further actions to develop the software of the system.*

***Key words:** smart home, voice interface, microcontroller, RaspberryPi, Android, NodeMCU, Blynk server, Android application.*

Технология «умный дом» – это интеллектуальная система управления домом, обеспечивающая автоматическую и согласованную работу всех систем жизнеобеспечения и безопасности. Такая система самостоятельно распознает изменения в помещении и реагирует на них соответствующим образом. Основной особенностью такой технологии является объединение отдельных подсистем и устройств в единый комплекс, управляемый при помощи автоматики.

Разрабатываемая система («Конфигурируемый дом») должна обладать следующими свойствами:

комфортность (система должна иметь интуитивный (естественный) интерфейс управления);

доступная цена (система должна быть недорогой, чтобы окупиться как можно скорее и получить широкое распространение);

масштабируемость (возможность добавления датчиков при добавлении нового оборудования);

конфигурируемость (возможность изменять поведение одного оборудования в зависимости от показаний датчиков).

Так как основными критериями системы являются цена и конфигурируемость, то в системе применяется платформа разработки устройств NodeMCU.

NodeMCU – это платформа на основе модуля ESP8266. Плата предназначена для удобного управления различными схемами на расстоянии посредством передачи сигнала в локальную сеть или Интернет через Wi-Fi. К ней и будет подключаться несколько датчиков/устройств (реле, датчики движения и т.д.).

В системе используется несколько NodeMCU, и все они подсоединяются через Wi-Fi к микрокомпьютеру RaspberryPi.

Raspberry Pi – одноплатный компьютер компактного размера. Имеет разъем HDMI для подключения монитора, USB-порты для подключения USB-устройств, GPIO-разъем для подключения низкоуровневой периферии, Ethernet-порт для подключения к сети. Используемая модель – RaspberryPi Model B – имеет процессор ARM 700 Ghz, 512 Мб оперативной памяти.

Критерий «комфортность» достигается путем включения в систему смартфона на базе ОС Android. Смартфон стал неотъемлемой частью жизни человека и обладает набором датчиков, графическим, командным, голосовым интерфейсом. Последний является наиболее удобным и естественным для человека.

Смартфон подсоединяется в данной системе к локальному серверу, который размещен на RaspberryPi. Сервер – open-source сервер Blynk, позволяющий управлять различными микроконтроллерами и платами через различные протоколы, а именно – обмениваться данными с ними посредством простых команд.

Общая схема представлена на рис. 1.

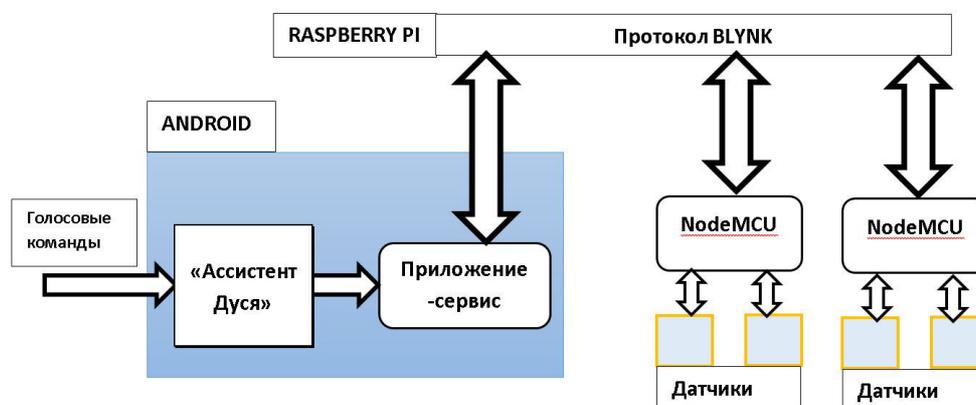


Рис. 1. Общая схема системы.

Голосовые команды распознает Android-приложение «Ассистент Дуся». Пользователь может сам настроить реакцию ассистента на голосовые команды, создав скрипт либо воспользовавшись готовым (рис. 2).

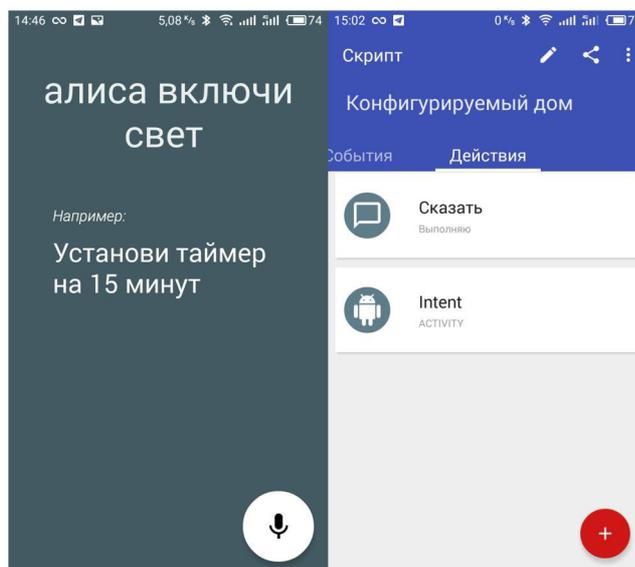


Рис. 2. Графический интерфейс и меню скриптов приложения «Ассистент Дуся».

При получении интента сервис открывает соединение (Wi-Fi, Bluetooth, USB) и передает через RaspberryPi по протоколу Blynk в NodeMCU. Получив эти параметры, микроконтроллер выполняет свою программу, осуществляя определенные действия – включение/выключение реле или поворот сервомотора на заданный угол и т.д.

Планируется доработка GUI приложения сервиса, чтобы пользователь мог добавлять/удалять/изменять элементы и назначать им команды, а также разработка и реализация шифрования передаваемой информации через Wi-Fi, а именно каналы передачи «смартфон-RaspberryPi» и «RaspberryPi-NodeMCU».

Библиографический список

1. Демьяненко, А.Е. Проект разработки информационной системы «Конфигурируемый дом» // Молодежь XXI века: шаг в будущее: материалы XVIII региональной научно-практ. конф. (18 мая 2017 г.). – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2017. – С. 1012.
2. Дейтел, П., Дейтел, Х., Дейтел, Э., Моргано, М. Android для программистов: создаем приложения. – СПб.: Питер, 2013. – 560 с.
3. Макконнелл, С. Совершенный код. Мастер-класс / пер. с англ. – М.: Изд-во «Русская Редакция»; СПб.: Питер, 2008. – 896 стр.
4. <http://www.blynk.cc/>
5. <http://dusi.mobi/>

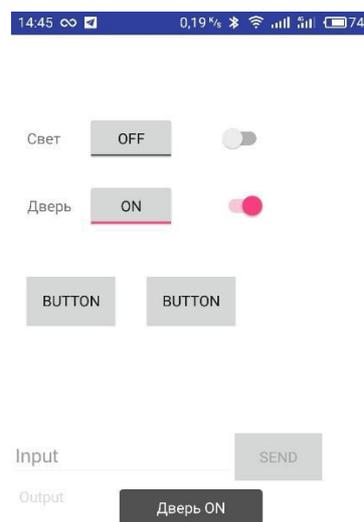


Рис. 3. Графический интерфейс приложения-сервиса.

УДК 621

СРЕДСТВА ЛИКВИДАЦИИ «УЗКИХ МЕСТ» В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

О.М. Сивоконь

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

olga_10.04.94@mail.ru

Аннотация. В статье представлен обзор средств ликвидации «узких» мест в электрических сетях.

Ключевые слова: область применения, средство, распределенные управляемые сетевые устройства, устройства FACTS, электрические сети.

MEANS OF ELIMINATING «BOTTLENECKS» IN ELECTRICAL NETWORKS

O.M. Sivokon

Amur State University, Blagoveshchensk

olga_10.04.94@mail.ru

Abstract. This work is an overview of the means of eliminating bottlenecks in electrical networks.

Key words: application area, tool, distributed network devices, FACTS devices, electrical networks.

Надежное и качественное электропитание потребителей во многом зависит как от состояния сети, так и от схемно-режимной ситуации. Наложение этих двух составляющих в определенных условиях с различной степенью вероятности может привести к ограничению электроснабжения потребителей электрической энергии (мощности) или возникновению аварийного электроэнергетического режима работы сети. Начальным этапом принятия решений о развитии электрической сети яв-

ляется анализ существующей сети в части технологических возможностей перетоков по ней мощности, определения запасов пропускных способностей по отдельным сечениям сети, выявления «узких» мест в сети с максимальной нагрузкой [1]. Для каждой сети «узкие» места уникальны, но в то же время можно отметить ряд факторов, по которым можно агрегировать средства по устранению слабых мест сети в классы. В данной статье будут рассмотрены средства ликвидации «узких мест» сети относительно времени ввода в эксплуатацию в РФ и за рубежом.

К традиционным средствам усиления сети относят самостоятельные элементы и объекты, входящие в состав мероприятий по устранению ее слабых мест. Подобными элементами и мероприятиями может быть: замена сечения проводников; замена устаревшего оборудования на эквивалентное с улучшенными характеристиками или большей мощностью; применение шунтирующих реакторов; установка конденсаторных батарей; строительство новых линий электропередачи; строительство новых подстанций.

Из ряда перечисленных средств видно, что большинство их обязательны к применению для выполнения Федерального закона «Об электроэнергетике». Однако использование таких средств в ряде случаев ведет к значительным материальным и временным затратам.

Для повышения надежности сети в различных схемно-режимных ситуациях, а также снижении ущерба в случаях, когда отключение части нагрузки потребителей ведёт к меньшим затратам, чем перегрузка определенного сечения сети, применяется режимная автоматика, представляющая собой отдельный класс средств усиления сети.

Автоматическое противоаварийное управление в энергосистеме реализуется, согласно [2], посредством противоаварийной автоматики, обеспечивающей выполнение следующих функций: предотвращения нарушения устойчивости; ликвидации асинхронных режимов; ограничения снижения или повышения частоты; ограничения снижения или повышения напряжения; предотвращения недопустимых перегрузок оборудования.

Средства, осуществляющие данные функции, позволяют системе реагировать на возмущения, а также предоставляют возможность диспетчеру, используя управляющее воздействие на снижение нагрузки и устойчивости, предотвратить развитие аварии.

Следующим классом являются управляемые (гибкие) системы передачи переменного тока – FACTS (Flexible Alternative Current Transmission Systems) – устройства, служащие для повышения пропускной способности линий электропередачи, обеспечения устойчивой работы энергосистемы при различных возмущениях, обеспечения заданного (принудительного) распределения мощности в электрических сетях в соответствии с требованиями диспетчера, повышения надежности энергосбережения потребителей, снижения потерь в электрических сетях, превращения электрической сети из пассивного устройства транспорта электроэнергии в активный элемент управления режимами работы [5]. Проектные исследования советских ученых по созданию управляемых шунтирующих реакторов стали активно внедряться только в последние годы, тогда как за рубежом подобные устройства успешно эксплуатируются несколько десятилетий.

К первому поколению FACTS – FACTS-1 относятся устройства, которые обеспечивают скалярное регулирование напряжения или реактивной мощности: шунтирующие реакторы (ШР), батареи статических конденсаторов (БСК), устройства продольной компенсации (УПК), статические компенсаторы (СК) и др. В последние 20 лет наметилась тенденция к замене нерегулируемых устройств FACTS I (УПК, ШР) на регулируемые или управляемые – УУПК, УШР, параметры которых могут изменяться в зависимости от загрузки ВЛ. Применение таких устройств повышает эффективность использования ВЛ и экономичность их работы.

Устройства FACTS второго поколения (FACTS II) позволяют одновременно регулировать сразу несколько параметров режима, т.е. обеспечивают векторное регулирование. Изначально для

этого использовали асинхронизированные машины (АСМ), фазовращающие трансформаторы (ФВТ), вставки постоянного тока (ВПТ) и др. Позже были созданы современные устройства FACTS второго поколения: синхронный статический компенсатор (СТАТКОМ), объединенный регулятор потоков мощности (ОРПМ), вставка постоянного тока на основе преобразователей напряжения (ВПТН), фазоповоротное устройство (ФПУ) и др. [3].

Покупка и эксплуатация подобных устройств требует значительных материальных затрат и грамотного размещения их в сети, но при правильном применении они могут окупить себя за несколько лет.

В настоящее время за рубежом внедряются устройства Distribution FACTS (D-FACTS) – новый класс распределенных сетевых управляемых устройств, называемых также интеллектуальными, или умными проводками.

D-FACTS устройства делятся на: распределенные статические компенсаторы последовательного включения; распределенные реакторы последовательного включения; распределенные конденсаторы последовательного включения.

Области применения распределенных управляемых сетевых устройств: увеличение эффективности использования существующих сетей; управление контурными потоками мощности; обеспечение возможности задержки или отказа строительства новых ЛЭП; повышение статической и динамической устойчивости [4].

Преимущества распределенных сетевых управляемых устройств перед традиционными FACTS – их низкая стоимость и меньшая сложность. Модули устройств могут обеспечить распределенное изменение индуктивного и емкостного сопротивления в местах сети, где это необходимо. К тому же их легкостью можно переставлять на другие объекты. Они не требуют землеотвода, так как устанавливаются на проводах или вблизи опор. Время установки подобного модуля в США заняло не более 15 мин.

Проанализировав классы средств ликвидации «узких» мест электрических сетей, можно сделать вывод о, что в ряде случаев усиление сети можно провести с минимальными материально-временными затратами, учитывая актуальное состояние сети, прогнозную перспективу ее развития и изменения электрических нагрузок потребителей.

Библиографический список

1. Воропай, Н.И., Подковальников, С.В., Труфанов, В.В. и др. Обоснование развития электроэнергетических систем: методология, модели, методы, их использование / отв. ред. Н.И. Воропай. – Новосибирск: Наука, 2015. – 448 с.
2. ГОСТ Р 55105-2012 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования.
3. Применение в энергосистемах нового класса распределенных сетевых управляемых устройств / В.А. Баринов, А.С. Маневич, А.С. Мурачев // Известия Академии наук. «Энергетика». – 2016. – № 3 – С. 3-14.
4. Мурачев, А.С. Распределенные сетевые устройства последовательного включения в линию для снижения неоднородности сети // Энергетик. – 2017. – № 5. – С. 19-21.
5. Управляемые (гибкие) системы передачи переменного тока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wiki2.gridology.ru> (дата обращения 30.11.2017).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ КЛАССИЧЕСКОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ С СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ SMART GRID

Е.А. Сухов

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

jkd.suxov.1995@mail.ru

***Аннотация.** Данная статья раскрывает основные характеристики и преимущества интеллектуальной системы электроснабжения. Произведен анализ нынешнего состояния распределительных сетей Амурской области. Как результат представленного анализа, производится адаптация сетей выбранного региона на платформе Smart Grid.*

***Ключевые слова:** Smart Grid, «интеллектуальная сеть», Амурская область, распределительные сети, структура, анализ, энергообъекты.*

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EXISTING CLASSICAL POWER GRID OF THE AMUR REGION WITH MODERN TECHNOLOGY SMART GRID

E.A. Sukhov

Amur State University, Blagoveshchensk

jkd.suxov.1995@mail.ru

***Abstract.** This article reveals the main characteristics and advantages of an intelligent power supply system. The analysis of the current state of distribution networks of the Amur region is made. And, consequently, as a result of the provided analysis, the networks of the selected region are adapted to the Smart Grid platform.*

***Key words:** Smart Grid, «intelligent network», Amur Region, distribution networks, structure, analysis, power facilities.*

Базовой инфраструктурной отраслью экономики является энергетика, которая на международном рынке определяет конкурентоспособность страны. Большинство развитых стран из-за требований повышения эффективности и надежности функционирования отрасли, а также с целью соответствовать новым технологическим вызовам стали выбирать в основе своей стратегии в сфере энергетики концепцию интеллектуального развития Smart Grid.

До сих пор термин Smart Grid не имеет четкого перевода на русский язык, буквально с английского его переводят как «интеллектуальная сеть». При изучении многочисленных трактовок в разных публикациях можно сделать вывод, что Smart Grid представляет собой концепцию полностью автоматизированной системы электрических сетей, которая обеспечивает, параллельно с потоком передаваемой электроэнергии, двунаправленное движение потока и формирование информации между потребителем и поставщиком, а также позволяет за счет использования новых методов инструментов и технологий обеспечить ее энергоэффективное функционирование.

В России в настоящее время можно наблюдать растущий интерес к новой концепции. Проведем анализ перспективного развития распределительных сетей Амурской области на платформе Smart Grid.

Для начала сравним инновационную концепцию Smart Grid с действующей классической концепцией, за основу берем классификацию предпосылок и общие принципы развития энергетики. К главным предпосылкам развития отрасли на платформе Smart Grid. Можно отнести:

- 1) повышение на фоне износа оборудования сетевых компаний требований к надежности, безопасности, а также качеству электроснабжения;
- 2) рост электропотребления на фоне дефицита источников электроэнергии;
- 3) рост тарифов на электроэнергию; повышение требований в сфере энергоэффективности, охраны окружающей среды и экологии.

Проведенная классификация, с одной стороны, наглядно демонстрирует неоспоримые преимущества инновационного направления развития перед экстенсивной концепцией, а с другой, – формирует подходы для определения организационно-технических возможностей, проведения экономической оценки целесообразности инновационного развития как в целом для российской энергетики, так и для отдельных региональных энергосистем и электросетевых компаний в частности. Оценка перспектив перехода отечественной энергетики на платформу Smart Grid выполнена на примере электросетевого предприятия, имеющего характерные для отрасли задачи и проблемы. В качестве объекта исследования выбрано крупное электросетевое предприятие Амурской области, занимающееся передачей и распределением электроэнергии по сетям 110-0,4 кВ, филиал ОАО «Дальневосточная распределительная сетевая компания» (ДРСК) – «Амурские электрические сети» («Амурские ЭС»). В состав филиала входят четыре структурные подразделения: «Центральные электрические сети», «Западные электрические сети», «Восточные электрические сети», «Северные электрические сети». Они, в свою очередь, включают районы электрических сетей (РЭС), всего 21 РЭС. Объем условных единиц (у.е.) основного оборудования ВЛ, ПС, ТП и РП филиала ОАО «ДРСК» – «Амурские ЭС» составляет 96534 у.е., в том числе на напряжении 6-110 кВ – 78261 у.е.

Как известно, результаты процесса передачи электроэнергии формируются под влиянием многих факторов, важное место среди них занимает состояние основных производственных фондов. К сожалению, проблема старения основных фондов, о которой так много говорится применительно к российской энергетике, не стала исключением и для «Амурских ЭС». Износ основного электросетевого оборудования предприятия составил (%): в 2009 г. – 53,3; в 2010 г. – 53; в 2011 г. – 57; в 2012 г. – 57,1; в 2013 г. – 59,5, в 2014 г. – 61,2, в 2015 г. – 63,1. Часть находящегося в эксплуатации оборудования имеет фактический срок службы, превышающий нормативный более чем вдвое. Из 414 силовых трансформаторов 222 имеют срок эксплуатации более 25 лет; из 1866 маломасляных выключателей имеют срок эксплуатации более 25 лет 1217, из которых подлежат замене по техническому состоянию 22; из 625 баковых выключателей имеют срок эксплуатации более 25 лет 421, подлежат замене по техническому состоянию 16. Продолжают эксплуатироваться короткозамыкатели и отделители, т.е. оборудование, которое в настоящее время уже не производится, так как схемы подстанций, где они применяются, имеют меньшую надежность и большую вероятность повреждения дорогостоящего оборудования, чем схемы с применением выключателей.

Помимо технического состояния объектов электросетевого хозяйства, существенное влияние на основные показатели передачи электроэнергии оказывает топология электрических сетей. Структурный анализ сетей показал, что 78,9% сетей предприятия являются радиально-магистральными, 21,1% – кольцевыми. Причем замкнутая конфигурация сети напряжением 110 кВ выполнена на 28,9%; 35 кВ – на 32%; 6-10 кВ – на 35,7%. Все сети предприятия низкого класса напряжения являются радиально-магистральными. Именно такие электрические сети отличаются наиболее низкой надежностью и большими потерями мощности.

Безусловно, одним из основных путей улучшения сложившегося положения является реконструкция электросетевого комплекса с применением новейших технических разработок. Однако объемы инвестиций в объекты электросетевого хозяйства предприятия на сегодняшний день недостаточны. Данные факторы оказывают отрицательное влияние прежде всего на показатели надежности электроснабжения. В 2014 г. по операционной зоне филиала ОАО «ДРСК» «Амурские ЭС» в сети

6-110 кВ было зафиксировано 1656 отключений, в 2015 г. – 1546 отключений, в 2016 г. – 1912. Рост аварийности в 2016 г. связан, помимо устаревания оборудования, с паводковой ситуацией на территории области, вызванной проливными дождями в июле-августе. Основные показатели надежности электроснабжения в «Амурских ЭС» на протяжении ряда лет существенным образом не меняются. В среднем с 2011 г. по 2016 г. среднее время устранения повреждения составило 2 ч. 48 мин., среднее время простоя потребителя – 1 ч. 24 мин. По результатам 2016 г. среднее время устранения повреждения составило 2 ч. 31 мин., среднее время простоя потребителя – 1 ч. 21 мин. Процентный показатель успешной работы АПВ, РПВ по присоединениям 6–110 кВ в среднем за 2011-2016 гг. составил 55,78%, за 2016 г. – 59,52%. Имеют место отключения в сетях предприятия с длительным простоем (более 10 ч. на одно отключение).

В 2011 г. начато внедрение современного программно-технического комплекса «ЦУС», позволяющего диспетчерскому персоналу круглосуточно в режиме реального времени отслеживать работу энергообъектов предприятия, контролировать уровни напряжения, нагрузку энергооборудования, перетоки мощности в основной сети, дистанционно управлять режимами работы оборудования и оперативно реагировать на возникающие повреждения. С этих же позиций можно рассматривать и планомерно модернизируемую систему коммуникаций.

На основе проведенной классификации на примере электросетевого предприятия-филиала ОАО «ДРСК» «Амурские электрические сети» был выполнен анализ, позволивший сделать заключение о целесообразности и возможности его перспективного развития в инновационном направлении как с организационно-технических, так и с экономических позиций. Вместе с тем следует отметить, что концепция интеллектуальной энергетики не может быть реализована в рамках отдельно взятого электросетевого предприятия или даже региональной энергосистемы, это задача, имеющая государственные масштабы. Учитывая значительную протяженность электрических сетей, недостаточно развитую инфраструктуру и иные особенности российской энергетики, а также то обстоятельство, что переход к столь инновационной технологии предъявляет серьезные требования к технической модернизации основных элементов инфраструктуры и к изменению правил работы всего рынка, задача перехода к технологиям Smart Grid должна стать долговременной стратегией, инициируемой и поддерживаемой на уровне государства.

Библиографический список

1. Clark, W. Gellings. The Smart Grid. Enabling Energy Efficiency and Demand Response («Умные» сети. Путь к повышению энергоэффективности и гибкому управлению спросом на электроэнергию) // (электронный носитель). – 2009. – С. 58.
2. Концепция энергетической стратегии России на период до 2030 года (проект). Прил. к журналу «Энергетическая политика». – М.: ГУ ИЭС, 2007.
3. Дорофеев, В.В., Макаров, А.А. Активно-адаптивная сеть – новое качество ЕЭС России // Энергоэксперт. – 2009. – № 4 (15).
4. АО «ДРСК» – филиал «Амурские электрические сети» // Структура филиала. URL: http://drsk.ru/struktura_kompanii_svedeniya_o_filialakh.html (дата обращения: 15.11.2017).

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ИЗОЛИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ, ПИТАЕМОЙ ОТ ОХИНСКОЙ ТЭЦ

Р.Н. Тарасенко, Е.М. Миронов

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

miron_evgen@mail.ru

Аннотация: При переходе на модернизированные электроэнергетические системы возросла актуальность проблемы обеспечения надежности изолированных ЭЭС.

Ключевые слова: изолированная электроэнергетическая система, надежность, электроснабжение.

EVALUATION OF RELIABILITY OF EXISTING ELECTRICAL SUPPLY OF ISOLATED ELECTRIC POWER SYSTEM, SUPPLIED FROM OKHINSKAYATPP

R.N. Tarasenko, E.M. Mironov

Amur State University, Blagoveshchensk

miron_evgen@mail.ru

Abstract. Upon transition to a modernized electricity system has increased the urgency of the problem of ensuring the reliability and survivability of the isolated EES.

Key words: isolated power system, reliability, power supply.

Охинский район – административно-территориальная единица, в границах которой вместо упраздненного одноименного района образовано муниципальное образование городской округ «Охинский» в Сахалинской области России. Территория района занимает северную часть острова Сахалин, климат самый суровый по области. Добыча нефти и газ – основа экономики района.

Система электроснабжения г. Оха состоит из единственного источника питания – Охинской ТЭЦ и Охинских электрических сетей, выполненные радиальными на номинальное напряжение 35 кВ. Граф электрической сети приведен на рис. 1.

АО «Охинская ТЭЦ» является крупнейшим поставщиком электрической и тепловой энергии в северной части острова Сахалин. В настоящее время регион г.Оха не связан тепловыми и электрическими сетями ни с остальной частью острова, ни с материком. Это делает Охинскую ТЭЦ одним из основных объектов жизнеобеспечения региона для населения и промышленных предприятий, расположенных на севере Сахалина.

На станции установлены:

четыре котлоагрегата БКЗ-120ГМ (Барнаульский котельный завод) производительностью пара 120 т/час. Котлоагрегаты рассчитаны на потребление в качестве основного и резервного топлива природного газа;

два турбоагрегата типа ПТ-25/90-10 с электрогенераторами типа ТВС-30. Третий турбоагрегат, аналогичной мощности, находится на реконструкции;

газотурбинная электростанция типа SGT-50 мощностью 19 МВт и две передвижные автономные электростанции типа ПАЭС-2500 мощностью 2,5 МВт каждая, служащие для разворота станции с «О» при потере собственных нужд.

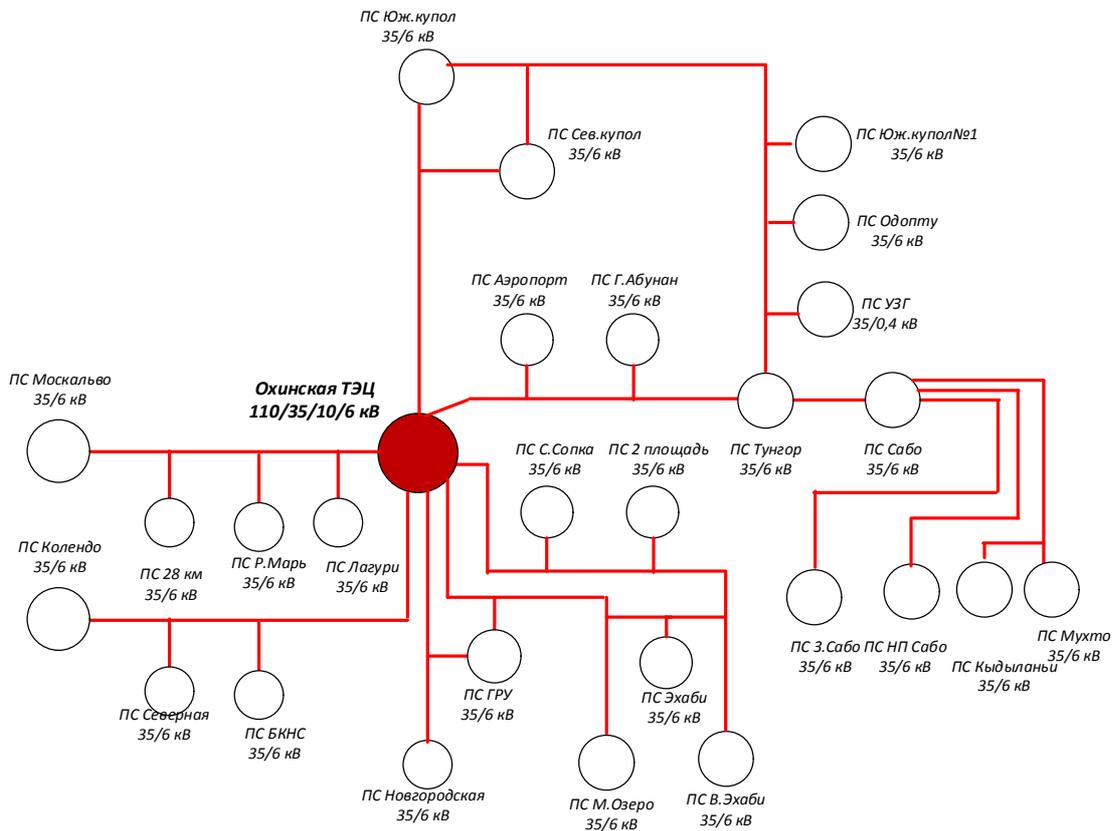


Рис. 1. Граф сети Охинского района.

Схема Охинской ТЭЦ приведена на рис. 2.

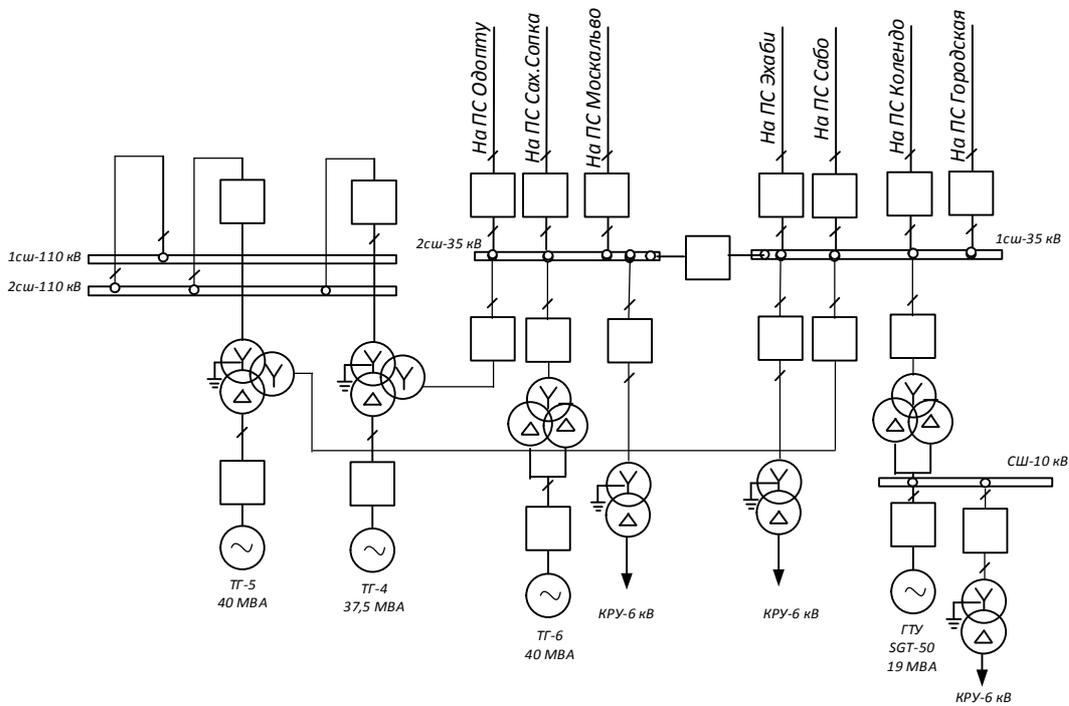


Рис. 2. Схема Охинской ТЭЦ.

РУ ВН: $U_{\text{ном}}$: 110 кВ

Схема РУ: Одна секционированная система шин (110-9), ОРУ.

Количество ячеек: 2 трансформаторные, 1 шиносоединительная.

Трансформатор напряжения установлен на 1СШ-110 кВ

Структурный анализ ВЛ-35 кВ

№	Название линии	Марка провода, сечение / длина	Конфигурация
1	ОТЭЦ – Москальво с отпайками Лагури, Р.Марь, 28 км	АС-70 – 29,5 км	Радиальная
2	ОТЭЦ – Тунгор с отпайками Аэропорт, Г.Абунан	АС-120 – 9,6 км	Магистраль с двухсторонним питанием
3	Тунгор – Южный Купол с отпайками УЗГ, Одопту, Северный Купол, Южный Купол №1	АС-70 – 28,5 км	Магистраль с двухсторонним питанием
4	Тунгор - Сабо	АС-70 – 5,1 км	Магистраль
5	Сабо – 3.Сабо	АС-50 – 7,3 км	Радиальная
6	Сабо – Н/П Сабо	АС-70 – 7,2 км	Радиальная
7	Сабо – Мухто с отпайкой Кыдыланы	АС-120 – 26,2 км	Радиальная
8	ОТЭЦ – Южный Купол с отпайкой Северный Купол	АСК-185 – 20,92 км / АСК-150 – 31,3 км	Магистраль с двухсторонним питанием
9	ОТЭЦ – М.Озеро с отпайкой ГРУ	АС-70 – 10,2 км	Магистраль с двухсторонним питанием
10	ОТЭЦ – В.Эхаби с отпайками Эхаби, С.Сопка, 2	АС-70 – 11,95 км АС-95 – 0,8 км М—35 – 9 км	Магистраль с двухсторонним питанием
11	ОТЭЦ – Колендо с отпайками Северная, БКНС	АС-70 – 7,7 км АС-95 – 18,6 км АС-120 – 3,4 км АС-50 – 2,1 км	Радиальная
12	ОТЭЦ – Новгородская с отпайкой ГРУ	АС-120 – 8,7 км	Магистраль с двухсторонним питанием

Из проведенного структурного анализа электрической сети изолированной электроэнергетической системы Охинского района видно, что схема электроснабжения ненадежная, так как только 6 из 12 рассматриваемых подстанций имеют двустороннее питание, а оставшиеся линии – радиальные и одноцепные, отключение которых приводит к обесточиванию потребителей. Распределительное устройство Охинской ТЭЦ имеет тип открытого РУ, что не обеспечивает надежную схему выдачи мощности, так как рассматриваемый район относится к районам Крайнего Севера с низкими температурами окружающего воздуха и большими осадками в виде снега.

Следовательно:

существующая схема сетей не обеспечивает надежного электроснабжения потребителей;

для оптимизации режима работы электрических сетей 35 кВ требуется реконструкция действующих электросетевых объектов;

возможно, при реконструкции некоторых объектов имеет смысл установить оборудование с элементами «интеллектуальных» сетей, которые самостоятельно выявляют «узкие места» сети;

для повышения надежности схемы выдачи мощности Охинской ТЭЦ необходима замена открытого РУ-35 кВ на закрытое современного типа КРУЭ.

Библиографический список

1. Абраменкова, Н.А., Воропай, Н.И., Заславская, Т.Б. Структурный анализ электроэнергетических систем. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1990 – 224 с.
2. ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» (EN 50160:2010, NEQ).
3. Неуймин, В.Г., Машалов, Е.В., Александров, А.С., Багрянцев, А.А. Программный комплекс «RastrWin3» Руководство пользователя, 15.04.2013 – 226 с.
4. Инструкция по взаимоотношению оперативно-диспетчерского персонала АО «Охинская ТЭЦ», ОП «Управления энергетики» ООО «РН-Сахалинморнефтегаз», ООО «Охинские электрические сети».
5. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). – Изд. 7-е (утв. Минэнерго РФ 8 июля 2002 г. № 204).
6. Росэнергосервис. Современная энергетика [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://lib.rosenergoversis.ru/sovremennaya-elektroenergetika> (дата обращения 6.11.2016).

ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ ГОРОДА СКОВОРОДИНО АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

С.А. Тихонова

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

svetlana-a.94@mail.ru

***Аннотация.** Данная работа представляет анализ показателей качества электрической энергии в электрических сетях г. Сковородино Амурской области. Выявлены возможные причины некачественного электроснабжения города.*

***Ключевые слова:** качество электрической энергии, электроснабжение, электрические сети, отклонение напряжения, сетевая организация.*

THE PROBLEM OF THE QUALITY OF ELECTRICAL ENERGY IN THE ELECTRIC GRIDS OF THE CITY OF SKOVORODINO OF THE AMUR REGION

S.A. Tikhonova

Amur State University, Blagoveshchensk

svetlana-a.94@mail.ru

***Abstract.** This work is an analysis of the quality of electrical energy in the electrical grids of the city of Skovorodino in the Amur Region. Possible causes of poor-quality power supply to the city are identified.*

***Ключевые слова:** quality of electrical energy, power supply, electricity of the net, voltage deviation, network organization.*

Актуальность выбранного для исследования вопроса связана с увеличением спроса на качественную электрическую энергию, что имеет несколько фундаментальных причин: электроэнергия стала рассматриваться как товар, для которого гарантированное качество создает стимул и для покупателя, и для продавца. Поставщики энергии в ближайшем будущем будут способны дифференцировать предложения по цене энергии в зависимости от уровня ее качества; большое количество электроэнергии можно сэкономить, если постоянно следить за ее качеством; возросшее внимание к качеству электроэнергии состоит в отмене госконтроля на рынке электроэнергии во многих странах мира.

Качество электроэнергии – одно из ключевых понятий в электроснабжении. Снижение показателей качества электроэнергии приводит к таким последствиям как увеличение потерь энергии в сетях, перегрев электродвигателей и вращающихся машин, приводящий к ускоренному старению изоляции и возможной аварийности в результате однофазных коротких замыканий и их перехода в многофазные замыкания, увеличение потребления электроэнергии и требуемой мощности оборудования, сбои и ложные срабатывания автоматики и устройств релейной защиты, сбои управляющей электроники, вычислительной техники, появление помех в теле- и радиооборудовании, сбои рентгеновского оборудования, некорректная работа электросчетчиков.

Чтобы избежать перечисленных последствий, необходимы передовые разработки в области контроля и мониторинга показателей качества электрической энергии. Для предотвращения или ограничения негативных последствий пониженного качества электроэнергии нужно прежде всего знать, в какой точке сети наблюдается его искажение и уровень этого искажения.

На данный момент одним из городов Амурской области, имеющим значительное отклонение показателей качества электрической энергии от норм ГОСТ 32144-2013, является г. Сковородино. На сегодняшний день электроснабжение осуществляют две сетевые организации: ОАО «ЗабЖД» и АО

«ДРСК». При этом более 85% электросетевого хозяйства принадлежит железнодорожникам. Процент износа электрических сетей свыше 90%. Более 10 лет их ремонтировали только в аварийном режиме. Ситуация с электроснабжением обострилась в июле 2016 г., когда было зарегистрировано 30 отключений фидеров. Три из них были связаны с неисправностью сетей, остальные имели кратковременный характер и были связаны с ростом бытового потребления, когда фидеры не справляются с нагрузками. Большое количество претензий, жалоб и заявлений поступает в сетевые организации, а также в организацию, являющуюся гарантирующим поставщиком, – ПАО «ДЭК» «Амурэнергосбыт», Сковородинское отделение.

При проведении замеров напряжения у потребителя, выяснялось, что отклонение напряжения превышает допустимое значение. Если проанализировать жалобы, то большинство из них – от потребителей, электроснабжение которых осуществляется от электрических сетей, находящихся на балансе сетевой организации ОАО «РЖД» СП «Энергосбыт», Забайкальская железная дорога. На основании вышеизложенного 07.04.2017 г. был составлен и утвержден план мероприятий Сковородинской дистанции электроснабжения по повышению надежности устройств электроснабжения г. Сковородино на 2017, 2018 и 2019 гг.

Еще одним фактором, влияющим на показатели качества электрической энергии в электрических сетях Сковородино, является конструктивное исполнение установленных на подстанции 220/27,5/11 «Сковородино-тяга» трансформаторов, напряжение низкой стороны которых составляет 11 кВ. В свою очередь отклонение напряжения у потребителей должно составлять 10 кВ $\pm 10\%$ (9-11 кВ), что противоречит нормам ГОСТ 32144-2013. Данное отклонение можно проследить по снятым параметрам напряжения на вводе Т1 10 кВ на 13.11.2017г. (таблица).

Параметры напряжения на вводе Т1 10 кВ на 13.11.2017 г.

№	Время	Напряжение фазы А, В	Напряжение фазы С, В
1	2	3	4
1	0:01	11678,389	11540,996
2	0:31	11629,174	10822,760
3	1:01	11770,155	11395,401
4	1:31	11437,952	11923,953
5	2:01	11828,599	11560,477
6	2:38	11773,744	11643,016
7	3:01	11602,003	11972,656
8	3:31	11502,547	11683,516
9	4:01	11741,959	11584,060
10	4:31	11620,459	11596,876
11	5:01	11697,358	11654,294
12	5:31	11707,611	11750,162
13	6:01	11587,136	11928,567
14	6:31	11850,130	11596,364
15	7:01	11693,256	11928,055
16	7:31	11617,895	11861,409
17	8:01	11724,016	11827,573
18	8:31	11586,623	11807,580
19	9:01	11723,503	11737,858
20	9:31	11959,327	11364,641
21	10:01	11692,231	11415,395
22	10:31	11761,953	11384,635
23	11:01	11123,691	11918,314
24	11:31	11784,510	11338,496
25	12:01	11278,002	11238,015
26	12:31	11224,173	11629,687
27	13:01	11713,763	11353,876

Продолжение таблицы

1	2	3	4
28	13:31	11534,845	11414,882
29	14:01	11361,565	11722,991
30	14:31	11240,065	11064,735
31	15:01	11790,662	11397,452
32	15:31	11700,946	11711,199
33	16:01	11747,086	11802,966
34	16:31	11498,446	11788,099
35	17:01	11673,263	11735,295
36	17:31	11877,814	11456,920
37	18:08	11615,332	11821,934
38	18:31	11912,675	11090,369
39	19:01	11377,971	11948,048
40	19:30	11236,989	11477,939
41	20:01	11716,326	10783,798
42	20:31	11468,199	11309,274
43	21:01	11238,527	11522,541
44	21:31	11321,578	11951,637
45	22:01	11047,305	11096,520
46	22:31	11232,375	11877,301
47	23:01	10790,463	11450,256
48	23:31	11143,173	11297,483

Проанализировав представленную таблицу, можно сделать вывод, что практически 24 часа в сутки отклонение напряжения выше норм, установленных Государственным стандартом. Это свидетельствует о необходимости проведения мероприятий, способствующих приведению показателей качества электрической энергии в соответствие с ГОСТ 32144-2013.

Библиографический список

1. Савина, Н.В. Качество электроэнергии: учебное пособие. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2014. – 182 с.
2. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – М.: Стандартинформ, 2014. – 16 с.
3. Цапенко, А.В. Системы мониторинга качества электрической энергии. Проблемы и пути контроля и управления качеством электрической энергии. Проблемы и пути контроля и управления качеством электрической энергии в электроэнергетике / А.В. Цапенко, В.А. Тухас // Электронный журнал «Энеросовет». – 2007. – № 2. – С. 1-2.
4. Дубицкий, М.А. Качество электрической энергии / М.А. Дубицкий, Е.А. Сухарева // Вестник Иркутского гос. техн. ун-та. – 2015. – № 4. – С. 152-157.
5. http://admskovorodino.ru/obyavlenie.php?id_obyavleniya=159&razdel=obyavleniya

К ВОПРОСУ ПОДГОТОВКИ ЭКСПЕРИМЕНТА МОЛОДЫМИ УЧЕНЫМИ

Д.В. Фомин, В.Л. Дубов, Д.О. Струков

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

e-office@yandex.ru

***Аннотация.** В статье дается обоснование необходимости подготовки молодых ученых-физиков к решению изобретательских инженерных задач методами ТРИЗ в ходе подготовки к проведению научного эксперимента.*

***Ключевые слова:** молодые ученые, подготовка эксперимента, новые компетенции, ТРИЗ.*

TO THE QUESTION OF PREPARING THE EXPERIMENT BY YOUNG RESEARCHERS

D.V. Fomin, V.L. Dubov, D.O. Strukov

Amur State University, Blagoveshchensk

e-office@yandex.ru

***Abstract.** In the article the substantiation of necessity of preparation of young scientists of physicists for the decision of inventive engineering problems by methods of TRIZ in the course of preparation for carrying out of scientific experiment is given.*

***Key words:** young scientists, experiment preparation, new competencies, TRIZ.*

Опыт, накопленный в лаборатории физики поверхности НОЦ АмГУ, а также в лабораториях партнеров, указывает на необходимость формирования подходов молодых ученых к решению изобретательских задач при подготовке к проведению эксперимента. В условиях ограниченного финансирования либо в отсутствии необходимого оборудования на рынке приборов, а также часто при постановке новых экспериментов возникает острая необходимость в проектировании и изготовлении оригинальных устройств для освоения новых научных методов либо их автоматизации. Нетрудно увидеть этапы такой эволюции на примере лаборатории физики поверхности [1-2]. Полученный опыт одновременно выявил недостатки в подготовке молодых ученых, имеющих порой прекрасные знания в области фундаментальной науки, но недостаточно владеющих методами решения изобретательских задач. Отчасти это связано с тем, что вопросы инженерных разработок и их внедрения остаются за рамками образовательного процесса подготовки классического ученого-исследователя. Поэтому мы предлагаем ввести элементы ТРИЗ (теории решения изобретательских задач) в процесс подготовки молодых ученых в магистратуре и аспирантуре. Данное предложение появилось не случайно, вопросы формирования компетенции профессиональной научной деятельности у студентов инженерно-физических направлений подготовки нами уже рассматривались [3]. Однако предложение по изучению ТРИЗ выносится нами впервые и связано это как с увеличением числа научных задач, решаемых в нашей лаборатории, так и ростом числа молодых ученых. ТРИЗ довольно хорошо известна [4], однако, ее внедрение в подготовку инженерно-научных кадров отдано на откуп самих образовательных учреждений и не является централизованным. Есть вузы, организовавшие отдельные кафедры ТРИЗ (например, КнаГТУ [5]), но их единицы. Между тем ТРИЗ востребована не только в науке и образовании [6], но и на производстве, достаточно упомянуть такие корпорации-гиганты как Boeing и Samsung Electronics.

Как и любую другую дисциплину системного характера, классическую ТРИЗ, с ее законами развития технических систем и приемами устранения технических противоречий, следует преподавать как можно раньше – желательно, в начале профессионального цикла дисциплин [5].

Ускорение инновационных процессов с помощью систематического анализа ситуаций, решения неординарных задач и создания принципиально новых подходов, оказание систематической поддержки на различных этапах инновационного развития вуза – всё это требует особого внимания к вопросам подготовки наших молодых ученых, способных самостоятельно вести подготовку к эксперименту, опираясь на знания в области ТРИЗ.

Библиографический список

1. Фомин, Д.В. Модернизация сверхвысоковакуумной камеры оже-электронного спектрографа для исследований формирования и параметров электронной структуры систем на основе двумерных упорядоченных пленок силицидов железа (Fe) и кальция (Ca) на кремнии (Si) // Наука, технологии, инновации. Материалы Всероссийской научной конференции. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008. – Ч. 2. – С. 134-135.
2. Новожилов, Д.С., Струков, Д.О., Дубов, В.Л., Фомин, Д.В. Разработка программно-аппаратного комплекса для автоматизированной обработки спектров оже-электронов // Вестник АмГУ. – 2017 – № 77. – С. 49-53.
3. Дубов, В.Л., Фомин, Д.В. Формирование компетенций профессиональной научной деятельности у студентов инженерно-физических направлений подготовки // Материалы Международной научно-метод. конф. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2015. – С. 186-188.
4. Альтшуллер, Г. Найти идею: Введение в ТРИЗ-теорию решения изобретательских задач. – Изд. 4-е. – М.: Альпина Паблишерз, 2011. – 400 с.
5. Редколис, Е.В., Бердонос, В.Д. Опыт преподавания ТРИЗ в высшем учебном заведении // ТРИЗ в развитии. Сборник образовательных программ и научных трудов. – Ч. 1. Библиотека Саммита разработчиков ТРИЗ. – Вып. 7. – СПб., 2015. – 252 с.
6. Корохова, Е.В., Шабаршина, И.С., Аливердиева, М.С. Формирование творческих компетенций у студентов инженерных направлений подготовки на основе изучения методов ТРИЗ // Новая наука: Проблемы и перспективы. – 2016. – № 121-2. – С. 66-70.

УДК 332.872

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДЕНИЙ С ЛИТЫМИ КОМПОЗИТАМИ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.В. Хондошко

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

amur-ka_847@mail.ru

Аннотация. В условиях резко континентального климата в жилищно-коммунальном секторе Амурской области наблюдаются значительные тепловые потери. Повысить энергоэффективность данного сектора возможно путем применения энергосберегающих конструкций наружных ограждений с литыми композитами.

Ключевые слова: энергосбережение, энергоэффективность, ограждающие конструкции, теплообмен, тепловая изоляция.

APPLICATION OF ENERGY-SAVING STRUCTURES OF EXTERNAL FENCES WITH LITHIC COMPOSITES IN THE AMUR REGION

Yu.V. Hondoshko

Amur State University, Blagoveshchensk

amur-ka_847@mail.ru

Abstract. In the context of sharply continental climate in the housing and communal sector of the Amur region, there are significant heat losses. Increase the energy efficiency of this sector is possible through the use of energy-saving designs of external fences with cast composites.

Key words: energy saving, energy efficiency, enclosing structures, heat and mass exchange, thermal insulation.

Энергопотребление здания жилищно-коммунального сектора зависит от многочисленных аналитически трудно учитываемых факторов, в совокупности определяющих общие потери тепловой энергии, которые должны компенсироваться теплоотдачей системы отопления.

Согласно многочисленным расчетам при различных температурах наружного воздуха при проектировании систем отопления, около 65% тепла теряется через ограждающие конструкции зданий. Следовательно, основной потенциал энергосбережения в жилищном фонде заложен в совершенствовании ограждающих конструкций на основе повышения их теплозащитных свойств. Одним из наиболее выгодных путей решения является разработка новых энергосберегающих стеновых ограждений зданий.

Энергоэффективность многослойного ограждения в наибольшей степени зависит от свойств используемого теплоизолирующего материала, его сохраняемости в течение расчетного срока эксплуатации и технологичности выполнения строительных работ. Применение в качестве утеплителя литых пенопластов, при сравнительно сопоставимой с плитным утеплителем энергоэффективности, является наиболее экономическим выгодным.

Многочисленные исследования показали, что используемые виды минераловатных утеплителей с течением времени существенно увеличивают влагосодержание, что в свою очередь снижает энергоэффективность ограждающих конструкций. Основным недостатком пенополистиролов – высокая сопротивляемость паропроонианию облицовочного слоя и утеплителя.

Практическое решение проблемы возможно путем использования в многослойных элементах ограждений литых порообразующих композитов, обладающих преимущественно открытопористой структурой, обеспечивающих сезонное восстановление влагосодержания утеплителя и сохраняющих стабильность теплотехнических свойств ограждающих конструкций.

Исходя из проведенного анализа имеющихся материалов, стоит выделить целесообразность и эффективность использования в качестве утеплителя литого композита марки «Поропласт CF02». Теплотехнические показатели ограждающих конструкций существенно изменяются при совместном действии процессов передачи тепла и фильтрации воздуха через них. Температура внутренней поверхности рассматриваемых ограждающих конструкций выше нормативной температуры точки росы, а температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и внутренней поверхностью ограждающих конструкций не превышает предельного нормативного значения. Следовательно, соблюдаются условия невыпадения конденсата на внутренней поверхности ограждающих конструкций.

Таким образом, следует отметить, что существенное снижение трансмиссионных потерь может быть достигнуто за счет использования многослойных ограждающих конструкций с литым порошковым утеплителем, а инвестиционные затраты окупаются в течение приемлемого срока даже за счет снижения расходов на оплату тепловой энергии.

Библиографический список

1. Гнездилова, О.А. Теплосберегающие ограждающие конструкции // Научное обозрение. – М.: Наука, 2006. – № 3. – С.65-69.
2. Гнездилова, О.А. Оценка теплозащитных качеств ограждающих конструкций // Научное обозрение. – М.: Наука, 2007. – № 1. – С.55-57.
3. Цветков, Ф.Ф., Григорьев, Б.А. Тепломассообмен. Учебное пособие для вузов. –Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Изд-во МЭИ, 2005. –550 с.
4. Ляшков, В.И. Теоретические основы теплотехники. Учебное пособие. – М.: Машиностроение – 1, 2002. – 260 с.
5. Аметистов, Е.В. Основы теории теплообмена. Учебное пособие. – М.: МЭИ, 2000. – 247 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В СЕТЯХ С ТЯГОВОЙ НАГРУЗКОЙ

Е.А. Шванева

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

shvanyova@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены современные технические устройства для повышения качества электрической энергии.

Ключевые слова: качество электроэнергии, электрифицированный железнодорожный транспорт, компенсация реактивной мощности, FACTS технологии, активные фильтры гармоник.

CHARACTERISTICS OF MODERN TECHNICAL DEVICES TO IMPROVE THE QUALITY OF ELECTRIC ENERGY IN NETWORKS OF SUPPLY OF ELECTRIC POWER RAILWAY TRANSPORT

E.A. Shvaneva

Amur State University, Blagoveshchensk

shvanyova@mail.ru

Abstract. In the presented article, the author considers modern technical devices for improving the quality of electrical energy.

Key words: quality of electricity, electrified railway transport, reactive power compensation, FACTS technologies, active harmonic filters.

Тяговая нагрузка крайне отрицательно сказывается на качестве электрической энергии и оказывает существенное влияние на состояние и стабильность энергосистемы.

Очевидной особенностью тяговой нагрузки является ее непрерывная изменчивость, вследствие изменения нагрузки электровоза, числа и расположения поездов на межподстанционной зоне. А поскольку электрифицированный железнодорожный транспорт является крупным потребителем реактивной мощности, это приводит к непрерывному изменению напряжения на шинах тяговых подстанций.

Следующей особенностью электрифицированного железнодорожного транспорта является тот факт, что электровозы получают питание от тяговых подстанций, которые подключаются к трехфазной сети, но при этом питает только две однофазные нагрузки, что приводит к несимметрии напряжений.

Также любая система электрификации железнодорожного транспорта содержит выпрямительные установки, что приводит к несинусоидальности напряжения.

Одним из способов минимизации отрицательного воздействия тяговой нагрузки на электрическую сеть, питающую тяговые подстанции, является установка на этих подстанциях современных технических устройств, таких как: СТАТКОМ, активные и гибридные фильтры, активные фильтрокомпенсирующие и фильтросимметрирующие устройства.

СТАТКОМ – статический компенсатор реактивной мощности, выполненный на основе полностью управляемых полупроводниковых приборах, так называемых биполярных транзисторах с изолированным затвором – Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT), по схеме преобразователя напряжения.

СТАТОМ обеспечивает плавную динамическую компенсацию реактивной мощности, что позволяет более эффективно сглаживать колебания напряжения и уменьшить значение дозы фликера.

Компенсатор СТАТКОМ позволяет производить полностью независимое регулирование по разным фазам и реализует обмен энергией между фазами. Это позволяет вводить и регулировать токи обратной последовательности и применять в расчетах алгоритм Штейменца. В результате возможно построить управление таким образом, чтобы выровнять неравномерную по фазам нагрузку.

Также, благодаря высокой частоте переключения приборов, СТАТКОМ может осуществлять активную фильтрацию гармонических токов нагрузки.

Возможные эффекты от внедрения устройства СТАТКОМ в сеть с тяговой нагрузкой: компенсация реактивной мощности, уменьшение колебаний напряжения, снижение несимметрии и несинусоидальности напряжений.

Сравнительно новый тип устройств для отчистки напряжения и токов от гармоник и сглаживаний возмущений в системе – активные и гибридные фильтры высших гармоник.

Активные фильтры – это устройства повышения качества электроэнергии, которые способны автоматически менять свои собственные характеристики при изменении параметров сети.

Активные фильтры гармоник (АФГ) – это коммутируемые устройства, характеристики которых формируются с помощью закона управления. Они представляют собой адаптивные устройства, с параметрами, которые изменяются в зависимости от характеристик нагрузки и режима работы сети. АФГ выполняют следующие функции: подавляют высшие гармоники, корректируют коэффициент мощности, уменьшают фликер-эффект.

Активный фильтр, включаемый параллельно нагрузке, применяется, в основном, для снижения уровня гармоник тока, вызываемых наличием нелинейных устройств, входящих в состав нагрузки. Включаемый последовательно в линию активный фильтр, кроме основной функции подавления гармоник тока, может использоваться для регулирования напряжения основной гармоники в узком диапазоне значений, а также для демпфирования нарушений качества электроэнергии – несимметрии напряжений [3].

Ограничивает применение чисто активных фильтров их высокая стоимость, определяемая большой мгновенной мощностью, необходимой для фильтрации. Чисто активные фильтры должны при этом выдавать полную мощность нелинейной нагрузки по максимальным величинам токов и напряжений. На практике мощные активные фильтры выполняются гибридными – сочетанием активного и пассивного фильтров.

Возможные эффекты от внедрения активных и гибридных фильтров в сеть с тяговой нагрузкой: улучшение качества электрической энергии за счет фильтрации гармоник, снижение несимметрии напряжений, уменьшение колебаний напряжения.

Активные фильтро-компенсирующие и симметрирующие устройства (АФС) представляют собой комплекс из пассивных и активных фильтров, подсоединяемых параллельно к потребителям, искажающее действие которых на сеть должно быть скомпенсировано. Активные фильтры можно назвать источниками регулируемого тока, которые подают в систему переменный ток любой формы в режиме реального времени. При подключении к нелинейному потребителю токи высших гармоник компенсируются, и сеть становится загруженной только «чистым» током основной гармоники [4].

В случае трехфазной сети автоматически осуществляется и симметрирование токов нагрузки, протекающих по фазам. Система управления следит за нужными параметрами сети и способна определять и моментально реагировать, исправляя любые отклонения в токе нагрузки. Время реакции активных фильтров гораздо быстрее, чем у традиционных гармонических фильтров, а так же у других подобных устройств с пассивными компонентами. Во многих режимах работы активного фильтра время реагирования исчисляется микросекундами.

Эффекты от внедрения данных устройств в сеть с тяговой нагрузкой: снижение несимметрии и несинусоидальности напряжений.

Современные технические устройства способны улучшать сразу несколько показателей качества электрической энергии. Безусловно, применение рассмотренных технических средств требует технико-экономического обоснования. Но в то же время сложно переоценить полезный эффект от должного качества электрической энергии.

При внедрении данных устройств существуют некоторые трудности: высокая стоимость; инертность мышления проектировщиков, инженеров, менеджеров; отсутствие отлаженных алгоритмов выбора данных устройств, трудности при реализации, подключении, в процессе эксплуатации, поскольку данное оборудование является новым для персонала и требует высокой профессиональной подготовки.

Библиографический список

1. Гаврилов, Ф.А. Качество электрической энергии. – Мариуполь: Приазовский ГТУ, 2007. – 96 с.
2. ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – М.: Стандартинформ, 2014. – 20 с.
3. Журнал «ЭЛЕКТРО» 3/2007 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elektro-journal.ru> – 20.11.2017 г.
4. Официальный сайт «Группа предприятий ЭНЕРГОИМПЭКС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gp-energoimpex.ru/products/suppression_device/ – 25.11.2017 г.
5. Тер-Оганов, Э.В. Электроснабжение железных дорог. Учебник для студентов университета / Э.В. Тер-Оганов, А.А. Пышкин. – Екатеринбург : Издательство УрГУПС , 2014. – 432 с.

УДК 631.372:629.114.2

ИССЛЕДОВАНИЯ МЕЖКОЛЕСНОГО РЕГУЛЯТОРА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

С.В. Щитов, Е.Е. Кузнецов, Т.В. Шарипова

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

anyak09@mail.ru

Аннотация. Невысокая устойчивость эластичных колесных движителей автомобиля к внешнему воздействию при перевозках груза может привести к долговременной остановке, увеличению времени выполнения транспортных операций, безвозвратным потерям груза, дорожно-транспортным происшествиям.

Решить данную задачу предлагается применением в ходовой системе грузовых автомобилей устройства – межколесного регулятора собственной нагрузки, способного перераспределить сцепной вес в зависимости от состояния колесного движителя и приходящейся на него вертикальной нагрузки, что даст возможность продолжения движения. В статье предложены результаты теоретических и экспериментальных исследований конструктивно-режимных параметров предлагаемого устройства.

Ключевые слова: автомобиль, колесный движитель, регулятор, перераспределение веса, производительность, эффективность.

RESEARCHES OF THE INTERWHEEL REGULATOR OF THE VEHICLE

S.V. Shchitov, E.E. Kuznetsov, T.V. Sharipova

Far Eastern State Agricultural University, Blagoveshchensk

anyak09@mail.ru

Abstract: Low resistance of elastic wheel propulsions unit of the car to external influence when transporting a load can lead to a long-term stop, increase in time of performance of transport operations, irrevocable losses of a load, the road accidents.

It is offered to solve this problem application in the running system of trucks of the device - the interwheel regulator of own loading capable to redistribute coupling weight depending on a condition of the wheel propulsion unit and the vertical load falling on it that will give the chance of continuation of the movement. In article results of theoretical and pilot studies of constructive and regime parameters of the offered device are offered.

Key words: car, wheel propulsion, regulator, weight redistribution, productivity, efficiency.

От безопасности и эффективности эксплуатации транспортных средств, зависит не только себестоимость единицы произведенной продукции, но и финансово-хозяйственная деятельность и экономическая долговечность предприятия. Часто в процессе транспортировки грузов возникают ситуации, когда транспортное средство вынуждено простаивает при выполнении операций или попадает в дорожно-транспортное происшествие вследствие потери перекатывающей способности колесных движителей, произошедшей вследствие внешнего воздействия.

Следовательно, возможность продолжения движения транспортного средства, геометрия или конструкция движителей которого подверглась внезапному изменению в движении, является немаловажной задачей повышения производительности, эффективности и безопасности эксплуатации колесной техники[2]. Анализ существующих конструкций подтверждает отсутствие встраиваемых в ходовую систему устройств, предназначенных для продолжения движения транспортного средства.

Решить данную задачу предлагается применением в ходовой системе автомобиля устройства - межколесного регулятора собственной нагрузки [3], способного перераспределить сцепной вес в зависимости от состояния колесного движителя и приходящейся на него вертикальной нагрузки, что даст возможность продолжения движения и выполнения транспортных операций [2, 3, 4] (рис. 1, 2).

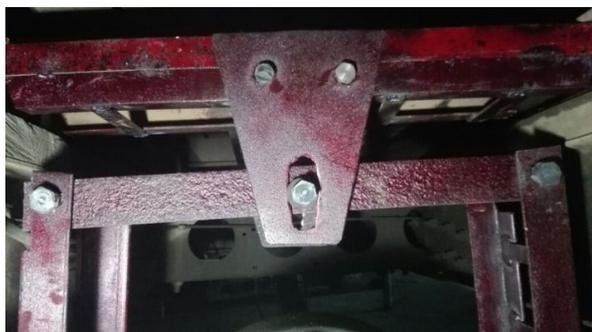


Рис. 1. Общий вид устройства.



Рис. 2. Устройство, установленное в ходовую систему автомобиля.

Проведенные теоретические исследования по известным методикам [1] позволили получить формулу для перераспределения сцепного веса:

$$N_1 = 2G_n + Q_3 - \frac{(G_n + 0,5Q_3)l}{c} = 2G_n + Q_3 - \frac{(2G_n + Q_3)l}{c} = (2G_n + Q_3) \left(1 - \frac{l}{c}\right), \quad (1)$$

$$R_1 = \frac{(G_n + 0,5Q_3)}{c}, \quad (2)$$

где N_1 – величина догрузки противоположного движителя при перераспределении при работе регулятора, Н; R_1 – величина догрузки, перераспределенного устройством на раму автомобиля, Н.

Полиномиальное уравнение, описывающее работу предлагаемого устройства принимает вид:

$$R_1(d, y) = 0,006 \cdot 10^6 d^2 y^3 + 0,01 \cdot 10^6 dy^3 + 0,02 \cdot 10^6 y^3 - 0,0021 \cdot 10^6 d^2 y^2 - 0,0035 \cdot 10^6 dy^2 - \\ - 0,007 \cdot 10^6 y^2 + 0,00003 \cdot 10^6 d^2 y + 0,00005 \cdot 10^6 dy + 0,0001 \cdot 10^6 y + 0,0003 \cdot 10^6 d^2 + \\ + 0,0005 \cdot 10^6 d + 0,001 \cdot 10^6$$

Для более наглядного представления величин перераспределения веса (R_1) со смещаемой части моста при действии регулятора собственной нагрузки в виде зависимостей от расстояния крепления регулятора (d) от центра приложения веса Q_3 , высоты смещения моста (y) составлена комбинированная модель детерминированного факторного анализа (теоретическая) (рис. 3).

Проведенные экспериментальные исследования автомобиля КамАЗ-4350 с установленным регулятором собственной нагрузки подтвердили теоретические исследования. Результаты эксперимента представлены моделью на рис. 4.

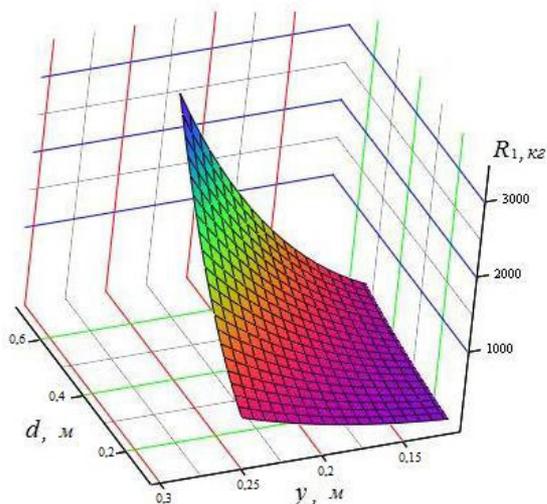


Рис. 3. Модель детерминированного факторного анализа работы устройства (теоретическая)

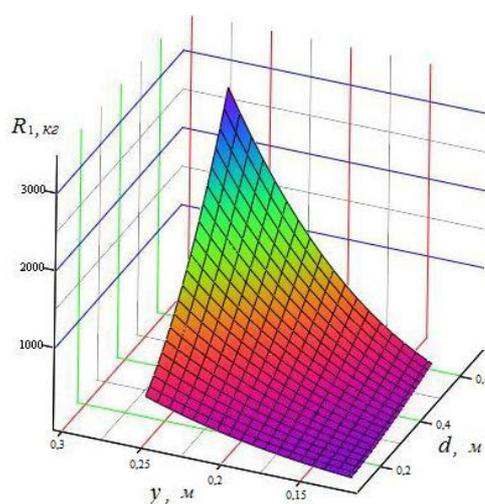


Рис. 4. Модель зависимости перераспределения веса (R_1) со смещаемой части моста (экспериментальная)/

В результате исследований совместного влияния зависимостей от расстояния крепления регулятора (d) от центра приложения веса Q_3 и высоты смещения моста (y) установлено, что на изменение реакции гладкой поверхности R_1 наибольшее воздействие оказывают обе изменяемые величины. Реакция гладкой поверхности R_1 максимальна при достижении $y=0,27$ м, $d=0,6$ м. Теоретические данные и экспериментальные результаты находятся в пределах допустимого расхождения, что говорит о достоверности проведенных исследований.

Библиографический список

1. Беляев, Н.М. Сопроотивление материалов. Учебник. – М.: Наука, 1976. – 608 с.
2. Кузнецов, Е.Е. Методологическое обоснование выбора конструкции устройств рационального перераспределения сцепного веса / Е.Е. Кузнецов, С.В. Щитов [и др.] // Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо». – 2016. – № 2(24).
3. Межколесный регулятор собственной нагрузки энергетического средства/ Щитов С.В, Кузнецов Е.Е. // Пат. на полезную модель № 158328 Рос. Федерация заявитель и патентообладатель Дальневосточный гос. агр. университет. заявл. 05.05.2014, зарегистрирована 05.05.2014, опубл. 10.09.2014, Бюл. № 25. 10 с.

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛЫХ, МИКРО- И НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ

В.Ю. Юрина, В.В. Нещименко

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

viktoriay-09@mail.ru

***Аннотация.** Проведен сравнительный анализ спектров диффузного отражения в области 200-2500 нм полых, микро- и нанопорошков оксида алюминия. Установлено, что отражательная способность нанопорошков меньше, по сравнению с полыми- и микропорошками.*

***Ключевые слова:** оксид алюминия, наночастицы, полые частицы, спектры отражения.*

OPTICAL PROPERTIES OF HOLLOW, MICRO- AND NANOPARTICLES OF ALUMINUM OXIDE

V.Y. Yurina, V.V. Neshchimenko

Amur State University, Blagoveshchensk

viktoriay-09@mail.ru

***Abstract.** Spectral reflectance in the 200-2500 nm region of hollow, micro- and nanopowders of aluminum oxide were analyzed. It has been established that the reflectivity of nanopowders is less than for hollow and micropowders.*

***Key words:** alumina, nanoparticles, hollow particles, reflection spectra.*

Оксид алюминия Al_2O_3 за счет высокой температуры плавления, твердости, удельному сопротивлению и большой ширине запрещенной зоны находит широкое применение во многих областях науки и техники: электроника, конструкционные материалы, каталитическая химия, оптика. Применение нанотехнологии позволяет получать наноструктурированные материалы, которые обладают отличными свойствами от объемных материалов, поэтому полученные наноматериалы могут расширить диапазон применений данного соединения.

Известно, что ширина запрещенной зоны E_g изменяется в пределах от 5.13 [1] до 7 эВ [2]. Энергия полос поглощения собственных точечных дефектов в монокристаллах Al_2O_3 имеет следующие значения, эВ: 6,1 – F, 5,4 (4,8) – F^+ , 4,1 – Al^+ , 3,5 – F^{2+}_2 , 2,7 – F^{2+}_2 [3-5]. Тем не менее вопрос о влияния морфологии частиц оксида алюминия на оптические свойства остается открытым. Не исследовано и соотношение значений коэффициента диффузного отражения полых, микро- и нанопорошков в различных областях спектра.

В настоящей работе исследовали оптические свойства наноструктурированных частиц оксида алюминия по сравнению с микро- и наночастицами по спектрам диффузного отражения в области от 200 до 2500 нм.

Объектом исследования служили микро- и нанопорошки Al_2O_3 высокой чистоты 99.99% закупленные в компании Aladdin Chemistry. Средний размер микрочастиц составил 2000 нм, наночастиц – 10 нм. Полые частицы Al_2O_3 были получены осаждением на поверхность полистирольных шариков со средним размером 1000 нм наночастиц оксида алюминия в растворе хитозан и уксусной кислоты. С последующей прогревом при 60°C до полного высыхания раствора, и последующей ступенчатой термообработкой при температуре 300, 900 и 1300°C в течение 2 часов для каждой режима.

Образцы для регистрации спектров диффузного отражения (ρ_λ) приготавливали прессованием порошков под давлением 1 МПа в подложки диаметром 17 мм, высотой 4 мм со временем выдержки

2 мин. Спектры ρ_λ регистрировали в области 200-2500 нм спектрофотометром Perkin Elmer Lambda 950, диаметр интегрирующей сферы 150 мм, шаг 5 нм/с.

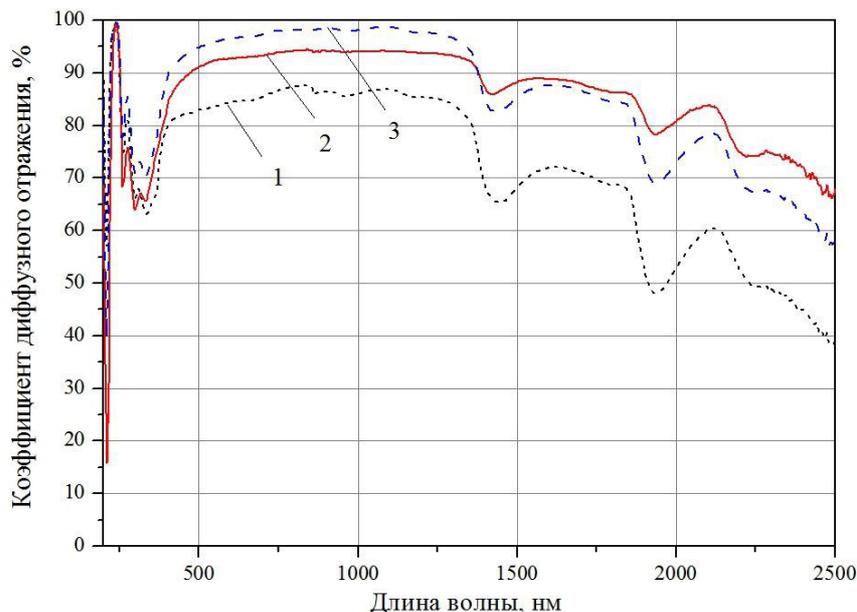


Рис. 1. Спектры диффузного отражения nano-(1), микро- (2) и полых (3) частиц оксида алюминия.

Из спектров диффузного отражения (рис. 1) следует, что для обоих видов порошков в области 250-350 нм наблюдается характерный «провал» – уменьшение коэффициента отражения (ρ) до 65-75%. В данной области проявляются отдельные полосы поглощения, которые могут быть связаны с различными типами собственных дефектов.

В области от 500 до 1200 нм коэффициент отражения порошков превышает 80% для наночастиц, 90% для микрочастиц, для полых частиц практически достигает 100%. В ближней ИК-области он на 20-30% меньше у нанопорошков по сравнению с микро- и полыми частицами. Отличие может быть связано с большей концентрацией хемосорбированных газов (CO , CO_2 , O_2 и OH -групп) на поверхности нанопорошков и большей интенсивностью полос поглощения этих газов, расположенных в данной области спектра.

Таким образом, установлено, что отражательная способность наночастиц оксида алюминия меньше по сравнению с полыми и микрочастицами во всем спектральном диапазоне. Синтезированные полые частицы обладают высоким коэффициентом отражения в области от 500 до 1200 нм, вместе с этим и высокое поглощение в ближней ИК-области по сравнению с микрочастицами. Отличие в поглощении в УФ и видимой области спектров полых, микро- и наночастиц обусловлено различной концентрацией собственных центров поглощения оксида алюминия: F-центрами и междоузельными ионами Al_i в различном зарядовом состоянии.

Библиографический список

1. Batra, I.P. Electronic Structure of $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ // J. Phys. C: Solid State Phys. – 1982. – V. 15. – P.5399.
2. Mo, S.D., Xu Y.N., Ching W.Y. Electronic and Structural Properties of Bulk- Al_2O_3 // J. Am. Ceram. Soc. – 1997. – V. 80. – P.1193.
3. Levy, P. Color Centers and Radiation-Induced Defects in Al_2O_3 // Phys. Rev. – 1961. – V. 123. – P.1226.
4. Arnold, G.W., Compton, W.D. The latter factor is especially important at low electron // Phys. Rev. Letters. – 1960. – V.4. – P.66.
5. Kotomin, E.A., Popov, A.I. Radiation-induced point defects in simple oxide // Nuclear Instruments and methods // Physics Research B. – 1998. – V.141. – P.1-15.

ПРОБЛЕМЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Д.Е. Ялама

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

yaldischool@mail.ru

Аннотация. В данной статье приведены основные проблемы электроэнергетической отрасли, их причины, а также способы их решения.

Ключевые слова: FACTS-технологии, устойчивость передачи, современные проблемы электроэнергетики.

THE PROBLEMS OF RUSSIAN POWER ENGINEERING AND IT'S SOLUTIONS

D.E. Yalama

Amur State University, Blagoveshchensk

yaldischool@mail.ru

Abstract: In presented article the author states the main problems of Russian power engineering, the reasons for their occurrence and the ways how to solve them.

Key words: FACTS-technologies, transmission stability, modern problems of power engineering.

Развитие энергетической отрасли в настоящее время имеет огромное значение для любой страны.

Одной из основных проблем современной Российской энергетики является низкая энергетическая и экономическая эффективность отрасли, которая проявляется потерями в электроэнергетических сетях, неоптимальной загрузкой генерирующих мощностей, а также недостаточной устойчивостью и управляемостью сети. Наиболее острой проблемой является низкая пропускная способность ЛЭП [1]. Известно, что в настоящее время большинство линий электропередачи работают лишь на 20-30% от своей пропускной способности. Это обусловлено множеством причин. Во-первых, транзит электроэнергии в подавляющем большинстве осуществляется переменным током, что накладывает множество ограничивающих факторов на передачу: предельной мощности по условиям устойчивости, потерь на корону, нагрева проводников. Мощность, передаваемая по ЛЭП переменного тока, зависит от напряжения линии и ее длины, где для достижения оптимальных величин приходится ограничить мощность передачи. Во-вторых, техническое устаревание электроэнергетического оборудования. Несмотря на то, что в настоящее время широкой популярностью пользуется тенденция о реконструкции существующих станций и подстанций, большая часть современной Российской энергетики работает на советском оборудовании, что подразумевает несёт за собой ряд как технических ограничений, так и эксплуатационных [2].

Существует ряд мер для решения поставленных проблем, начиная от локальных реконструкций и оптимизаций наиболее проблемных и малоэффективных участков сети, до комплексных дорогостоящих проектов, предусматривающих полную реконструкцию электроэнергетической системы. Однако исходя из экономических соображений, наиболее эффективным методом является внедрение и использование технологий гибкой системы передачи переменного тока, а именно FACTS-технологий. На их основе создается активно-адаптивная электрическая сеть – совокупность подключенных к генерирующим источникам и потребителям «интеллектуальных» устройств – линий электропередачи, преобразователей электроэнергии, коммутационных аппаратов, устройств защиты и

автоматики, современных информационно-технологических и управляющих систем, – снабженная распределенной системой мониторинга и автоматического управления. Эта система выдает информацию о текущем состоянии оборудования, организует адаптивную реакцию системы в режиме реального времени на различные возмущения, обеспечивая тем самым надежное энергоснабжение потребителей, энергоэффективность и устойчивость функционирования электроэнергетических систем в целом [3].

Экономическим обоснованием внедрения данных технологий служат множество проведенных расчетов, анализов и проектов, которые уже были приняты, а некоторые реализованы. В ходе расчетов была поставлена задача по увеличению передаваемой мощности в двое. В качестве методов реализации были выбраны:

- 1) возведение второй линии (в т.ч. монтаж, сборка и пуск);
- 2) установка FACTS-устройств (в т.ч. монтаж, сборка и пуск).

В конечном итоге, разница в финансовых затратах составила порядка 34% с большими затратами на возведение второй линии.

Таким образом, систематическое внедрение FACTS-технологий позволит решить большинство современных проблем электроэнергетики, а также создаст «фундамент» для сетей нового поколения – умных сетей, которые в свою очередь смогут обеспечить человечество надежным и качественным электроснабжением на долгие годы.

Библиографический список

1. Подковальников, С.В., Сендеров, С.М., Стенников, В.А. / под ред. Н.И. Воропая // Энергетика XXI века: Системы энергетики и управление ими. – Новосибирск: Наука, 2012. – 364 с.
2. Основы современной энергетики: В 2т / под общ. Ред. чл.- корр. РАН Е.В. Аметистова.– Изд. 4-е. – М.: МЭИ, 2008.
3. Ситников, В. Ф. Совершенствование методов и средств управления режимами электроэнергетических систем на основе элементов гибких электропередач (FACTS): Автореф. дис. ...д-ра техн. наук. – Иваново: Ивановский ГЭУ, 2009. – 34 с.

Секция 3

Науки об обществе

УДК 327

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КАНАДЫ И АСЕАН В XXI в.

Е.О. Антонидина

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

Antonidina-ev@mail.ru

***Аннотация.** Статья посвящена взаимодействию Канады и АСЕАН по политическим вопросам, вопросам безопасности, региональной интеграции, экономическим интересам, межконфессиональному диалогу, транснациональной преступности и борьбе с терроризмом, а также снижению риска бедствий и другим областям.*

***Ключевые слова:** АСЕАН, Канада, взаимодействие, партнеры, интеграция.*

THE INTERACTION OF CANADA AND ASEAN IN 21 CENTURY

E.O. Antonidina

Amur State University, Blagoveshchensk

Antonidina-ev@mail.ru

***Abstract.** The article is devoted to the interaction of Canada and ASEAN on political issues, security issues, regional integration, economic interests, interfaith dialogue, transnational crime and combating terrorism, disaster risk reduction and other areas.*

***Key words:** ASEAN, Canada, interaction, partners, integration.*

В мае 2017 г. Канада отпраздновала 40-летие установления партнерских отношений с Ассоциацией государств Юго-Восточной Азии (АСЕАН). Кульминацией организованных по данному случаю мероприятий стали визиты на высшем и высоком уровнях. Так, Генерального секретаря Ле Леонг Мина посетил Оттаву и Ванкувер с 27 мая по 1 июня 2017 г. Министр национальной обороны Канады Харджита Саджана принял участие в работе диалога Шангри-Ла «Сила взаимовыгодного многогранного 21-го века» в Сингапуре, где значительное место занимал вопрос партнерства между Канадой и АСЕАН [1]. Рост значения стран АСЕАН в мировой экономике и обеспечения региональной безопасности усиливает внимание к Юго-Восточной Азии со стороны Канады. Будучи тихоокеанским государством, Канада признает этот огромный потенциал и стремится в последние годы значительно улучшить свои отношения с АСЕАН. Кроме того, страны АСЕАН и Канада стремятся к диверсификации своих международных связей.

Активизация взаимодействия Канады с АСЕАН наметилась в период начавшегося мирового экономического кризиса. В 2009 г. Канада назначила своего первого посла в АСЕАН и приняла Совместную декларацию о расширенном партнерстве АСЕАН и Канады [3]. Декларация в настоящее время осуществляется в рамках недавно принятого плана действий (на 2016-2020 гг.), в котором определяются конкретные направления и форматы взаимодействия для развития экономического, политического, социально-культурного сотрудничества и сотрудничества в области безопасности.

Кроме того, недавно Канада расширила свое дипломатическое присутствие в Юго-Восточной Азии и теперь имеет дипломатическое представительство во всех десяти государствах-членах АСЕАН [2].

АСЕАН является шестым по величине торговым партнером Канады. В 2016 г. объем торговли товарами в Канаде и АСЕАН достиг 21,6 млрд. долларов США. Такой рост связан с укреплением институциональной базы экономических отношений. В октябре 2011 г. была принята Совместная декларация Канады и АСЕАН по торговле и инвестициям (JDТИ), которая стала главным торговым и инвестиционным документом, заключенным между АСЕАН и Канадой и обеспечивающим платформу для регулярного обмена информацией о возможностях и рассматривает пути расширения и поощрения торговли и инвестиций между Канадой и АСЕАН.

В августе 2015 г. Канада и страны-члены АСЕАН приняли новый план работы по руководству внедрением JDТИ с 2016-2020 гг. Усилия сосредоточены на ряде областей, в том числе: малые и средние предприятия; образование; инновации; корпоративная социальная ответственность.

Расширяется деятельность Службы канадских торговых комиссаров (ТКС) – сети экспертов по содействию торговле и инвестициям, которая работает с прямой поддержкой канадских компаний, действующих в регионе, предоставляя советы и навыки решения проблем. В Юго-Восточной Азии торговые комиссары активно работают во многих секторах, включая: авиационно-космический; обороны и безопасности; добывающей промышленности; информационно-коммуникационных технологий; инфраструктуры; устойчивых технологий.

На 8 сентября 2017 г. министры экономики стран-членов АСЕАН и Канады одобрили круг ведения для исследования и договорились начать исследовательские обсуждения с целью изучения потенциала соглашения о свободной торговле между Канадой и АСЕАН (ЗСТ).

Региональная программа развития АСЕАН является еще одним ключевым аспектом взаимодействия Канады с АСЕАН. Она фокусируется на поддержке устойчивого экономического роста посредством инициатив по управлению рисками стихийных бедствий и продвижению демократии посредством инвестиций в поощрение и защиту прав человека. Программа также работает над сокращением масштабов нищеты путем оказания поддержки АСЕАН в осуществлении инициатив, направленных на решение трансграничных и общих проблем в регионе [5].

С 2011 г. Канада выделила 79 млн. долларов США на оказание помощи государствам-членам АСЕАН в области безопасности. Эта поддержка помогает АСЕАН достичь своих амбициозных целей в сфере интеграции, что, в свою очередь, способствует региональному миру и безопасности и помогает продвигать канадские внешнеполитические цели в Юго-Восточной Азии. В 2016 г. правительство Канады выделило Ассоциации государств Юго-Восточной Азии более 17 млн. канадских долларов (около 13 млн. американских долларов) на финансирование проектов в сфере безопасности. Отмечается, что указанные средства будут направлены на реализацию 7 проектов, среди них улучшение мер по борьбе с терроризмом и торговлей людьми, укрепление биологической и ядерной безопасности региона, повышение готовности стран региона к преодолению гуманитарных катастроф [4].

В последние годы между Канадой и АСЕАН значительно вырос объем туризма. В 2013 г. 451 тыс. канадских туристов посетили регион АСЕАН, и 165 тыс. человек из региона посетили Канаду.

Число студентов из стран-членов АСЕАН, обучающихся в Канаде, продолжает расти, увеличившись на 75% в период с 2005 г. по 2014 г. – до 11568 человек. В 2014 г. из региона АСЕАН в качестве постоянных жителей были приняты в Канаду 260 тыс. человек.

Таким образом, можно сделать вывод, что наличие взаимных интересов, схожесть позиций по ряду принципиальных вопросов, особенно в сфере поддержания безопасности, стремление к поиску новых сфер и форм партнерства служат прочным основанием для активизации и углубления взаимоотношений между Канадой и АСЕАН в XXI в. Намечившиеся тенденции позволяют говорить о том, что динамика сотрудничества будет возрастать. В частности это связано с усилением либерализации

торговли и развитием интеграционных процессов в АТР в целом, а также важной ролью Канады в качестве донора для различных проектов, внедряемых в странах АСЕАН.

Библиографический список

1. Canada celebrates 40 years of relations with ASEAN in May [Электронный ресурс] // Government of Canada: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: http://www.international.gc.ca/asean/news-communications/2017/07/26_a.aspx?lang=eng/ – 28.11.2017.
2. Canada-ASEAN trade and investment [Электронный ресурс] // Government of Canada: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: http://www.international.gc.ca/asean/trade_investment-commerce_investissement.aspx?lang=eng. – 26.11.2017.
3. Canada's Ambassador to ASEAN's Message [Электронный ресурс] // Government of Canada: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: http://www.international.gc.ca/asean/ambassadors_message-message_ambassadrice.aspx?lang=eng. – 26.11.2017.
4. Canada's development assistance for ASEAN [Электронный ресурс] // Government of Canada: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: <http://www.international.gc.ca/asean/development-developpement.aspx?lang=eng>. – 26.11.2017.
5. Canada's relations with ASEAN [Электронный ресурс] // Government of Canada: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: http://www.international.gc.ca/asean/relations.aspx?lang=eng&_ga=2.38706784.215057368.1512040248-1882094629.1512040248. – 28.11.2017.

УДК 327+399.9

ДИНАМИКА МЕЖДУНАРОДНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ СО СТРАНАМИ АТР В 2014-2015 . (ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ)

Н.К. Буторин

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

butorin.nickolay@mail.ru

***Аннотация.** Статья посвящена взаимодействию Амурской области со странами Азиатско-Тихоокеанского региона на основе анализа динамики международных контактов.*

***Ключевые слова:** внешнеэкономические связи, международные связи, Амурская область, Дальний Восток, АТР.*

THE DYNAMICS OF INTERNATIONAL COOPERATION BETWEEN THE AMUR REGION AND THE COUNTRIES OF THE ASIA-PACIFIC REGION DURING 2014-2015 (INSTITUTIONAL ASPECT)

N.K. Butorin

Amur State University, Blagoveshchensk

butorin.nickolay@mail.ru

***Abstract.** The article is devoted to analyzing the analysis of cooperation between the Amur region and the countries of the Asia-Pacific region in terms of international contacts.*

***Key words:** foreign economic relations, international relations, Amur region, Far East, APAC.*

В настоящее время происходит смещение геополитических полюсов с Запада на Восток, формируется новая международная система. Рост влияния Азиатско-Тихоокеанского региона на мировой арене неоспорим [5, с. 3]. Для России, как для страны, две трети которой расположены в Азии, приоритетной задачей является укрепление позиций в данном регионе. Активное участие России в разви-

тии внешнеэкономических связей с государствами Азиатско-Тихоокеанского региона вносит значительный вклад в укрепление национальной безопасности страны, а также в развитие регионов Дальнего Востока [2, с. 9].

В непосредственной близости к странам Северо-Восточной Азии располагается Дальневосточный федеральный округ нашей страны. В связи с этим Правительство Российской Федерации уделяет все большее внимание данной территории. Утверждена комплексная целевая программа по развитию Дальневосточного региона [3, с. 2], учреждено специальное министерство, курирующее вопросы развития Дальнего Востока [4, с. 3].

Амурская область расположена на юго-востоке Российской Федерации и входит в состав Дальневосточного федерального округа. Субъект Федерации граничит с КНР, относится к приграничным территориям нашей страны, поэтому развитие международных контактов и внешнеэкономического сотрудничества является важной составляющей деятельности Амурской области. Уникальное географическое расположение, развитое сельское хозяйство, реализация крупных инвестиционных проектов – строительство космодрома «Восточный», возведение крупнейшего в стране Амурского газоперерабатывающего завода – создают все необходимые условия для успешного развития ее международных и внешнеэкономических связей. На территории области реализуется ряд крупных проектов, как для региона Дальнего Востока, так и для России в целом.

История международных контактов Амурской области уходит во вторую половину XIX в. Однако именно на современном этапе сотрудничество области с зарубежными партнерами развивается все более активно. Статистические данные, наглядно демонстрирующие международное взаимодействие Амурской области за период 2014-2015 гг., представлены в табл. 1 [1].

Таблица 1

Количество визитов иностранных делегаций и выездов делегаций Амурской области за рубеж в 2014-2015 гг.

Государство	Количество выездов делегаций Амурской области за рубеж		Количество визитов делегаций	
	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.
КНР	34	38	39	61
Япония	1	-	13	7
КНДР	2	-	5	5
США	1	-	2 делегации	2
Австралия	-	-	1	-
Республика Корея	-	1	1	1
Другие страны	1	2	12	5
Общее количество визитов	39	41	73 делегации	82
Количество делегаций из стран АТР	38	39	61	77

Всего за 2014 г. Амурскую область посетили 73 иностранные делегации, Из них 61 (83,56% от общего количества) осуществлялся со странами Азиатско-Тихоокеанского региона. Лидирующее место среди них занимает КНР (39 визитов).

За 2014 г. состоялось 39 выездов делегаций Амурской области в зарубежные страны, из которых 38 – в страны Азиатско-Тихоокеанского региона (97,43% от общего количества выездов). Большая часть визитов делегаций области было была в КНР (34 выезда), 2 раза амурская делегация посетила КНДР, по 1 разу – США и Японию.

За 2015 г. Амурскую область посетили 82 делегации, из которых 77 (93,9% от общего количества визитов) – из стран Азиатско-Тихоокеанского региона: из них КНР 61, Японии – 7, КНДР – 5. Также в течение года область посетили две делегации из США и одна южнокорейская.

За 2015 г. состоялся 41 выезд делегаций Амурской области за рубеж. 95% визитов было осуществлено в страны АТР (39 выездов). КНР по количеству посещения делегациями области занимает первое место – 38 выездов. Республику Корея амурская делегация посетила 1 раз (табл. 2).

Таблица 2

**Динамика развития внешнеэкономических и международных связей
Амурской области со странами АТР за период 2014-2015 гг.**

Год	Количество визитов	Количество выездов	Общее количество
2014	61	38	99
2015	77 (увеличение на 20,77%)	39 (увеличение на 2,56%)	116 (увеличение на 14,65%)

Проведя сравнительный анализ, можно отметить, что общее количество внешнеэкономических и международных контактов ежегодно увеличивается (табл. 2). Число визитов иностранных делегаций в 2014 г. выросло в 2015 г. по сравнению с 2014 г. (всего 61) на 20,77% (всего 77), а количество выездов делегаций области за рубеж увеличилось с 38 до 39 (рост 2,56%). Выделяется общая тенденция развития международных контактов между Амурской областью и странами Азиатско-Тихоокеанского региона.

В результате взаимодействия Амурской области со странами Азиатско-Тихоокеанского региона за 2014-2015 гг. было проведено большое количество совместных международных мероприятий в сфере торговли и экономики (Амурская международная выставка-форум «АмурЭкспоФорум»), культуры (Международный фестиваль «Российско-китайская ярмарка культуры и искусства»), спорта (Международный традиционный заплыв «Дружба» через реку Амур), туризма (Российско-китайское ЭКСПО) и др.

Среди факторов, повлиявших на активное развитие внешнеэкономической деятельности, можно выделить:

увеличение внешнеторгового оборота через пункты пропуска, расположенные на территории области;

установление в Амурской области территорий опережающего развития и активное привлечение иностранных инвесторов для их освоения;

реализацию крупных инвестиционных проектов, в том числе моста и канатной дороги через р. Амур, Амурского нефтеперерабатывающего завода, предприятий по производству цемента, строительных материалов.

Укрепление позиций России в Азиатско-Тихоокеанском регионе невозможно без участия Дальнего Востока. Развитие внешнеэкономических и международных связей играет непосредственную роль в установлении политического и экономического равновесия, а также в обеспечении безопасности в АТР. Дальневосточный регион, имея уникальное экономико-географическое положение, может активно способствовать укреплению интеграционных связей России со странами АТР.

Библиографический список

1. Внешние связи [Электронный ресурс] // Министерство внешнеэкономических связей, туризма и предпринимательства Амурской области: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: <http://www.vstamur.ru/activity/relation>. – 24.11.2017.
2. Киреева, А.А. Отношения России со странами Восточной Азии: новые вызовы и возможности [Электронный ресурс] // Вестник МГИМО-университета. – 2014. – № 3. – С. 9-19. – Режим доступа: http://www.vestnik.mgimo.ru/sites/default/files/pdf/001_mezhdunarodnye_otnosheniya_01_kireeva.pdf. – 24.11.2017.
3. Постановление Правительства Российской Федерации № 1128 от 06.12.2013 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.1996 № 480» // Правительство России: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/41d4aacb5c71555c000.pdf>. – 30.11.2017.
4. Указ Президента Российской Федерации № 636 от 21.05.2012 «О структуре федеральных органов исполнительной власти» [Электронный ресурс] // Президент России: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201205220027.pdf>. – 30.11.2017.

5. Указ Президента Российской Федерации № 640 от 30.11.2016 «Об утверждении Концепции внешней политики Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Президент России: офиц. сайт. – 2017. – Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201612010045.pdf>. – 28.11.2017.

УДК 327+355/359

ТОРГОВЛЯ США ОРУЖИЕМ В АТР В XXI в.

В.В. Варлашин

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

mightisrightdfo@gmail.com

Аннотация. В статье анализируется роль США на рынке вооружений в АТР в XXI в.

Ключевые слова: АТР, США, Республика Корея, Тайвань, торговля оружием.

USA ARMS TRADE IN ASIA-PACIFIC REGION IN THE XXI CENTURY

V.V. Varlashin

Amur State University, Blagoveshchensk

mightisrightdfo@gmail.com

Abstract. The article deals with the problem of arms trade between the USA and the countries of Asia Pacific region in the XXI century.

Key words: USA, Asia Pacific, arms trade, Republic of Korea, Taiwan.

Актуальность рассматриваемого вопроса объясняется не только экономическим аспектом, который, несомненно, является весьма важным, но также и современными тенденциями в мировой политике. Несмотря на окончание «холодной войны», мировая торговля оружием продолжает активно развиваться, формирует огромные прибыли, а также позволяет укреплять влияние одних стран в других. США являются одним из лидеров лидером в мировой торговле оружием, а АТР – очень перспективный рынок сбыта как для американцев, так и для других стран-экспортеров.

Цель статьи – оценить роль США на современном рынке вооружений в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Согласно имеющейся информации, в период с 2012 г. по 2016 г. мировая торговля оружием достигла рекордно высоких показателей со времен окончания «холодной войны» [4]. При этом объем торговли оружием в мире вырос на 8,4% по сравнению с 2007-2011 гг. Динамика изменения объема этой торговли в мире представлена на диаграмме (рис. 1).

Несмотря на то, что в пятерке стран-импортеров находится лишь одна страна, относящаяся к Азиатско-Тихоокеанскому региону – Китай, наибольшая доля импорта оружия приходится на страны, относящиеся к этому региону. На Азию и Океанию приходится 43% от всего мирового импорта оружия. Вопреки показателю интенсивности конфликтов в различных регионах мира, Ближний Восток занимает лишь второе место в этом списке – на данный регион приходится 29% поставок оружия [2].

Стоит отметить, что пятерка наиболее крупных экспортеров оружия не изменяется на протяжении долгого времени. Лидируют по-прежнему США (33%), за ними следуют Россия (23%), Китай

(6,2%), Франция (6%) и Германия (5,8%). Данные позволяют говорить, что Китай также является одним из крупнейших импортеров оружия и до 59% ввозимого в Китай оружия поступает из России [2]. Данные по удельному весу стран в мировом экспорте вооружений представлены на диаграмме (рис. 2).

Как видно из рис. 2, США удерживают первую позицию в списке стран-экспортеров вооружения и поставляют оружие не менее чем в сотню стран мира. На АТР приходится 35% поставок американского оружия [1].



Рис. 1. Объем продаж оружия в 1950-2016 гг.

Наибольшая удельная доля в экспорте вооружений принадлежит боевой авиации, а также, что наиболее актуально для нужд стран Азиатско-Тихоокеанского региона, системы противоракетной обороны ТНААД, являющейся на данный момент самой современной системой ПРО в США.

Необходимо отметить, что с годами процентное соотношение объема импорта оружия смещается в сторону стран АТР – в период с 2011 г. по 2015 г. процентная доля АТР выросла с 42 до 46% мирового импорта и продолжает расти [1]. США удерживают стабильно высокие позиции в качестве импортеров оружия в Республику Корею, Японию, Австралию, Тайвань. Россия, как второй по крупности импортер оружия в мире, может составить им конкуренцию в ряде регионов, уверенно держа лидерство в импорте оружия в Китай, Вьетнам и Индию.

Как отмечалось, одним из самых крупных импортеров американского оружия является Тайвань. США поставляют оружие для Тайваня со времен президентства Джима Картера (с 1977 г.). Тайвань закупал у США все виды вооружений и военной техники. За период президентства Б. Обамы (2009-2016 гг.) было продано оружия на 14 млрд. долларов. За время президентского правления Д. Трампа уже продано вооружений на 1,3 млрд. долларов. Сюда входят всевозможные виды боеприпа-

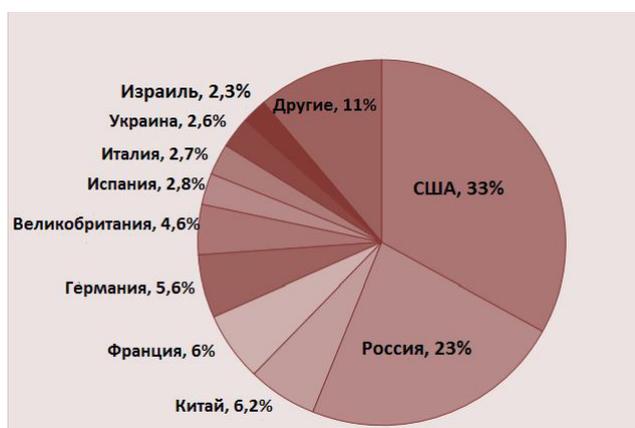


Рис. 2. Удельный вес стран в мировом экспорте вооружений.

сов, систем поддержки и обнаружения, а также военная техника, вертолеты и корабли [5]. Похожая ситуация и в торговле с Японией и Южной Кореей, объемы продаж отличаются, однако ассортимент поставляемой продукции схожий, за исключением того, что Япония и Южная Корея активнее закупают у США системы ПРО.

Подводя итог, хотелось бы отметить, что позиции США как мирового поставщика вооружений крепки, однако конкуренция этой сфере очень высока. Китай, являясь одновременно одним из главных экспортеров и импортеров, укрепляет свои позиции в импорте. Российский импорт вооружений также не стоит на месте, особенно если учитывать значительный рост объема импортируемого оружия, поставляемого во Вьетнам [3]. Поэтому США в АТР имеют весьма достойных конкурентов, с которыми не так просто будет бороться за рынки сбыта в перспективе.

Библиографический список

1. Aude Fleurant Trends in International Arms Transfers, 2016 [Электронный ресурс] Aude Fleurant, Pieter D. Wezeman, Siemon T. Wezeman, Nan Tian // Sipri.org: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: <https://www.sipri.org/sites/default/files/Trends-in-international-arms-transfers-2016.pdf>. – 30.11.2017.
2. Gabriel Domínguez Asian security fears fueling global arms trade [Электронный ресурс] / Gabriel Domínguez // DW.com: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: <http://www.dw.com/en/asian-security-fears-fueling-global-arms-trade/a-19054185>. – 30.11.2017.
3. Prashanth Parameswaran Vietnam Now World's Eighth Largest Arms Importer [Электронный ресурс] / Prashanth Parameswaran // TheDiplomat.com: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: URL: <https://thediplomat.com/2016/02/vietnam-now-worlds-eighth-largest-arms-importer/>. – 30.11.2017.
4. Saeed Kamali Dehghan Global arms trade reaches highest point since cold war era [Электронный ресурс] / Saeed Kamali Dehghan // The Guardian.com: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: <https://www.theguardian.com/world/2017/feb/20/global-arms-weapons-trade-highest-point-since-cold-war-era>. – 30.11.2017.
5. Shirley A. Kan Taiwan: Major U.S. Arms Sales Since 1990 [Электронный ресурс] / Shirley A. Kan // Fas.org: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: <https://fas.org/sgp/crs/weapons/RL30957.pdf>. – 30.11.2017.

УДК 65.01

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

А.В. Васильева

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

vavangel@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются некоторые проблемы современного менеджмента российских предприятий. Показано, что в России не хватает кадров, способных эффективно управлять организацией в условиях нестабильной внешней среды. Некоторые руководители организаций не уделяют должного внимания овладению управленческими навыками работы, что приводит к снижению эффективности деятельности организации.

Ключевые слова: проблемы управления, менеджмент, управленческие кадры, эффективность деятельности предприятия.

CONTEMPORARY PROBLEMS OF MANAGEMENT OF RUSSIAN ENTERPRISES

A.V. Vasilyeva

Amur State University, Blagoveshchensk

vavangel@mail.ru

Abstract. In the article some problems of modern management of Russian enterprises are considered. It is shown that in Russia there are not enough management personnel capable to effectively manage

the organization in conditions of an unstable external environment. Some managers of organizations do not pay enough attention to training management skills, which leads to a decrease in the effectiveness of the organization.

Key words: *problems of management, management, management personnel, efficiency of the enterprise.*

Трудно себе представить более важную и многогранную сферу деятельности, чем менеджмент, от которого зависят не только результаты работы предприятия, но и благосостояние населения страны. Однако и в этой сфере деятельности можно выделить ряд проблем.

Одной из главных проблем менеджмента российских предприятий является кадровый голод, особенно среди управленческих кадров. В условиях нестабильной внешней среды повысились требования к профессиональному уровню менеджмента отечественных организаций, к совокупности знаний, умений, навыков, которые должны быть направлены на экономические результаты деятельности предприятий. В настоящее время новоиспеченные руководители не уделяют должного внимания обучению управленческим навыкам работы, росту своего профессионального уровня. На первый план выходит борьба за руководящую должность, где используются разнообразные неформальные методы. Завоевание определенной должности по-прежнему основано на влиятельном знакомстве или семейных связях, а не на профессиональных качествах человека. Овладение властью многим руководителям кажется достаточным для управления предприятием. Однако отсутствие управленческих навыков работы руководителя приводит к ошибкам в управлении предприятием, конфликтам, неслаженной работе в коллективе, в результате появляются убытки предприятия или по меньшей мере упущенная выгода [1].

Следующей проблемой, снижающей эффективность деятельности предприятий, является отсутствие у многих работников организаций потребности в знаниях. Сегодня достаточно быть активным, мобильным, коммуникабельным, широко улыбающимся сотрудником предприятия, способным «открыть любые двери». Профессиональные знания, аналитические способности, основательный подход к делу отходят на последний план. Зачастую руководители принимают управленческие решения без детального их анализа, проработки важности, срочности и необходимости, без учета влияния последствий принятых решений на персонал. Все это сказывается на принятии необоснованных, в некоторых случаях ошибочных управленческих решений, которые не способствуют развитию предприятия.

Важной проблемой современного менеджмента является неумение использовать временные ресурсы. Нехватка рабочего времени вследствие отсутствия планирования распорядка рабочего дня или нерациональной организации деятельности руководством приводит к увеличению времени выполнения работ, некачественному труду, потерям в производстве, браку и т.д., что в итоге сказывается на результативности работы организации [1].

Среди причин дефицита рабочего времени следует отметить следующие:

значительный объем текущей работы менеджера, который не позволяет сосредоточиться на задачах основной деятельности организации;

выполнение работы за своих подчиненных в ситуациях, когда работники предприятия выполняют работу некачественно, с чередой ошибок, а ответственность за работу несет менеджер;

необходимость отвечать на телефонные звонки и встречать посетителей организации, что также отвлекает от основной работы;

отсутствие внимания к управлению временем, планированию рабочего времени; недостаточная мотивация труда;

переоценка своих сил, возможностей по выполнению определенного вида работ и др.

Достаточно распространенной проблемой менеджмента российских организаций является игнорирование мнения сотрудников менеджерами предприятий. Зачастую руководители организаций не прислушиваются к интересам своих работников, полагая, что только их мнение является правильным. В такой ситуации сотрудники выступают в роли «пешек», механически выполняя все указания вышестоящего руководителя. Это совсем не означает, что руководитель в своей деятельности должен и обязан учитывать мнение работников организации. Однако хороший руководитель при управлении организацией сочетает принцип единоначалия с активным вовлечением в процессы разработки решений подчиненных. Именно такой стиль управления способствует командной работе, раскрытию инициативности, предприимчивости подчиненных, способствует сплоченности коллектива, созданию атмосферы взаимного доверия и сотрудничества. В такой ситуации работники разделяют ответственность за выполненную работу, чувствуют свою значимость и сопричастность к результатам деятельности организации.

Помимо перечисленных, существуют и другие современные проблемы в сфере менеджмента [2, 3]:

неумение менеджеров делегировать свои полномочия; неумение эффективно использовать современные методы и приемы менеджмента;

отсутствие умения принимать управленческие решения в условиях недостаточности информации и высокой неопределенности;

неумение эффективно распоряжаться ресурсами предприятия;

неумение использовать на практике современные приемы мотивации;

отсутствие умения привлекать кадры, формировать команду;

боязнь нововведений и неготовность к риску;

слабая ориентация на покупателя и др.

Несмотря на большое разнообразие проблем в российском менеджменте, при профессиональном и взвешенном подходе всегда можно найти компромиссы, подобрать наилучшее решение в ситуации, уклониться от многих проблем в управлении, а в результате повысить эффективность деятельности предприятия.

Нивелирование многих проблем организаций возможно с помощью подготовки менеджеров, способных к принятию нестандартных решений, быстрому и адекватному анализу возникшей ситуации, ее возможных последствий, составлению своевременного прогноза изменений, разработке комплекса мероприятий, направленных на адаптацию организации к возможным трудностям или выходу из сложной ситуации.

Библиографический список:

1. Боровец, Д.А. Проблемы менеджмента в России и пути их решения // Novainfo.– 2017. – № 59-1. – <http://novainfo.ru/article/11066>
2. Розанова, Е.В., Орехов, Н.А. Современные проблемы формирования российского менеджмента // Инженерный журнал: наука и инновации. – 2014. – № 9. URL: <http://engjournal.ru/catalog/indust/hidden/1287.html>
3. Трофимова, Н.Н. Современные проблемы менеджмента российских компаний // Актуальные проблемы экономики и управления. – 2015. – № 2 (6). – С. 42-45.

СЕГМЕНТАЦИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ КАК ЭТАП МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА

А.С. Воронина, Е.А. Бурдуковская

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

bulena@mail.ru

***Аннотация.** Рассматриваются основания сегментации рынка потребителей образовательных услуг. Обосновывается значимость сегментации при построении маркетинговой деятельности вуза.*

***Ключевые слова:** рынок потребителей образовательных услуг, сегментация рынка, профориентационная работа, маркетинговая деятельность вуза.*

SEGMENTATION OF CONSUMERS OF EDUCATIONAL SERVICES AS A STAGE OF MARKETING ACTIVITY OF THE HIGHER EDUCATION INSTITUTION

A.S. Voronina, E.A. Burdukovskaya

Amur State University, Blagoveshchensk

bulena@mail.ru

***Abstract.** The bases of segmentation of the market of consumers of educational services are considered. The significance of segmentation in building the marketing activity of the university is justified.*

***Key words:** market of consumers of educational services, market segmentation, vocational guidance work, marketing activity of the university.*

Амурская область является перспективным регионом, на территории которого активно развиваются авиационно-космическая и электроэнергетическая отрасли, военно-оборонная промышленность, химико-перерабатывающий кластер. Социально-экономическая ситуация в регионе обуславливает постоянно возрастающую потребность в подготовке высококвалифицированных кадров с высшим и средним профессиональным образованием широчайшего спектра: промышленность, сфера наукоемких технологий, экономика, социальная сфера, образование, сфера услуг. Особенно актуален этот вопрос в связи с реализацией ряда приоритетных проектов на Дальнем Востоке, в Амурской области в частности, таких как: космодром «Восточный», газохимический и нефтеперерабатывающий комплексы, ТОСЭР и др.

Современная ситуация на рынке образовательных услуг характеризуется достаточно высокой конкуренцией между вузами, иерархичностью системы образовательных организаций высшего образования. В данных условиях необходимы формирование и развитие эффективной системы профориентационной деятельности, разработка и реализация маркетинговой стратегии вуза, одним из этапов которых будет сегментирование потребителей образовательных услуг. Сегментация потребителей позволяет расширять целевую аудиторию, на основании чего возможна реализация индивидуализированной стратегии продвижения услуг образовательной организации.

При этом сегментирование поступающих в вузы целесообразно проводить на основе профориентационной работы задолго до поступления в вуз. В качестве основания сегментирования целесообразно определять профессиональное самоопределение школьников, профессиональные интересы и склонности. ЕГЭ являются своеобразным фильтром, который корректирует границы сегментов, по факту определяющим способность к освоению образовательных программ.

Среди основных типов маркетинговых мероприятий, ориентированных на абитуриентов, необходимо выделить информационные, профилирующие и мотивирующие. В рамках реализации информационных мероприятий достигается повышение информированности о вузе, специальностях и направлениях подготовки, условиях поступления и обучения. Данная деятельность не направлена в чистом виде на сегментацию рынка потребителей, однако основная ее цель состоит в формировании базы потенциальных абитуриентов, которая впоследствии будет сегментироваться самостоятельно, в зависимости от профессиональных склонностей и интересов, либо целенаправленно вузом для профилизации абитуриентов, повышения лояльности целевых групп к поступлению в конкретный вуз на конкретное направление подготовки. Профилирующие мероприятия нацелены на детализацию и конкретизацию представлений о направлении подготовки, об образовательной программе, о процессе обучения и перспективах трудоустройства. Мотивирующие мероприятия имеют целью повысить степень лояльности целевой группы абитуриентов по отношению к конкретному вузу, повысить желание поступить в конкретный вуз [1].

На сегодняшний день при сегментации рынка потребителей образовательных услуг можно, помимо традиционных признаков (географические, демографические и др. [6]) применить предпочтения школьников при выборе ЕГЭ, количество заявлений, поданных на разные направления подготовки. Именно в данных показателях отражаются в том числе потребительские предпочтения абитуриентов. По данным министерства образования и науки Амурской области, при общем снижении количества выпускников в 2015–2017 гг. необходимо отметить следующие изменения в количестве сдающих ЕГЭ по конкретным предметам: снизилось количество сдающих профильную математику (7,5 процентных пункта за три года), обществознание (4,8 процентных пункта за три года), незначительно увеличилось количество сдающих физику (3,1 процентных пункта за три года). Количество сдающих ЕГЭ по другим предметам не демонстрирует значительных изменений (рис. 1) [2].

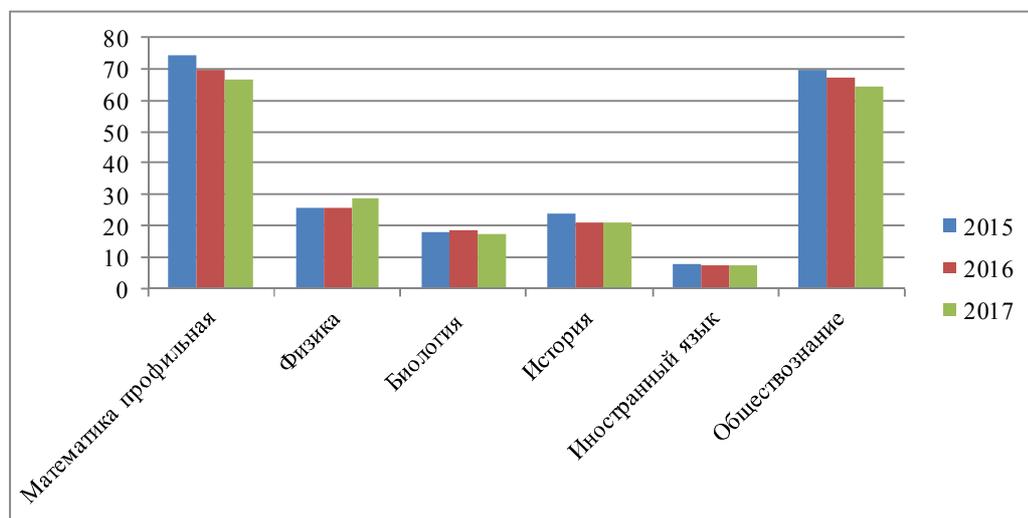


Рис. 1. Количество участников ЕГЭ всех категорий и его отношение к общему количеству участников, имеющих хотя бы 1 активный результат в форме ЕГЭ (в %.)

Количество заявлений, поданных в Амурский государственный университет в период 2015–2017 гг., увеличилось. На рис. 2 отражено количество заявлений, поданных на разные факультеты, которые отличаются профилизацией и необходимыми ЕГЭ для поступления.

Анализ гистограммы демонстрирует стабильную тенденцию увеличения популярности среди абитуриентов факультетов, объединяющих направления подготовки и специальности инженерно-технического профиля. Среди факторов данных тенденций необходимо выделить популяризацию инженерно-технических профессий, развертывание крупных инвестиционных проектов на террито-

рии Амурской области, профориентационную деятельность, увеличивающееся количество бюджетных мест на соответствующих направлениях подготовки.

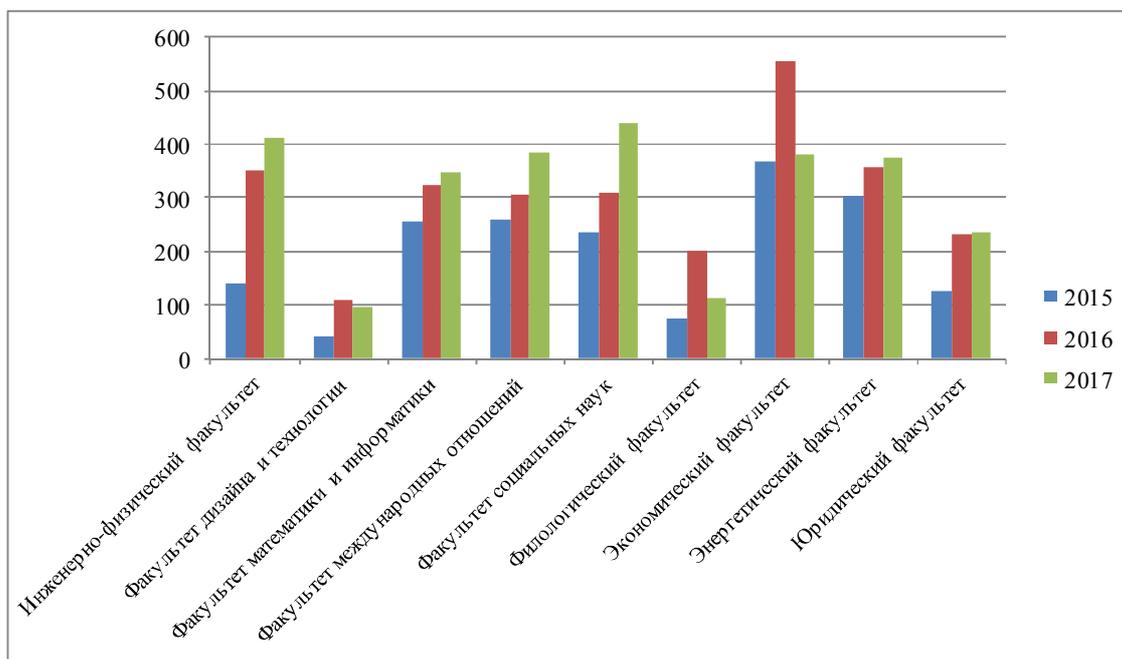


Рис. 2. Количество поданных заявлений на поступление в Амурский государственный университет в 2015–2017 гг.

Необходимо отметить, что инженерно-технические направления подготовки и специальности по-прежнему пользуются невысоким спросом при получении высшего образования на внебюджетной основе (таблица).

Соотношение зачисленных на бюджетную и внебюджетную формы обучения в Амурский государственный университет в 2015-2017 гг.

Год	Направления подготовки и специальности технической направленности		Направления подготовки и специальности гуманитарной и социально-экономической направленности	
	Бюджетная форма	Внебюджетная форма	Бюджетная форма	Внебюджетная форма
2015	300	5	202	304
2016	350	20	201	289
2017	331	16	205	258

Данная тенденция может впоследствии обуславливать несовпадение целевых ориентаций потребителей образовательных услуг и потребностей рынка труда и, как следствие, переизбыток специалистов социально-экономической сферы. Неоднозначность положения вуза состоит в том, что он одновременно функционирует на двух рынках: рынке образовательных услуг, где потребителями его услуг являются абитуриенты (студенты), и на рынке труда, где потребителями выступают предприятия и организации различных сфер экономики. Кроме того, специфика продукта деятельности вуза состоит в том, что он имеет отсроченную полезность, его качество зачастую можно оценить далеко не сразу. От того, насколько качественно будет проведена работа по сегментированию рынка потребителей образовательных услуг, зависит профессиональная ориентированность обучающихся. Сегментация рынка абитуриентов, индивидуализированная работа с каждым сегментом позволяют повысить не только качество абитуриентов, но и их профессиональную мотивацию и становление, что впоследствии обеспечит формирование и сохранение качественного контингента, а также выпуск специалистов, которые будут трудоустроены по специальности, что является одним из факторов востребованности образовательных услуг и входит во многие системы рейтинговой оценки деятельности вузов.

Библиографический список

1. Вертоградов, В. Сегментация потенциальных абитуриентов: набирать отличников или заинтересованных хорошистов? / В. Виноградов [Электронный ресурс] // Норбит: группа компаний: сайт. – Режим доступа: <http://old.norbit.ru/press/articles/crm-23/895.html> (дата обращения: 24.11.2017).
2. Итоговый аналитический отчет ЕГЭ-2017 / Региональный центр обработки информации Амурского областного института развития образования: сайт. – Режим доступа: <http://rcoi.info/novosti/itogovyi-analiticheskii-otchyot-egye-201.html> (дата обращения: 24.11.2017).
3. Отчет о результатах социологического исследования «Приемная кампания-2015: социолого-статистический анализ» / А.К. Леонов. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2015. – 17 с.
4. Отчет о результатах социологического исследования «Приемная кампания-2016: социолого-статистический анализ» / А.К. Леонов. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2016. – 19 с.
5. Отчет о результатах социологического исследования «Приемная кампания-2017: социолого-статистический анализ» / А.К. Леонов. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2017. – 16 с.
6. Панкрухин, А.П. Маркетинг образовательных услуг: методология, теория и практика [Электронный ресурс] // Энциклопедия маркетинга: сайт. – Режим доступа: <http://www.marketing.spb.ru/lib-special/branch/mou/index.htm> (дата обращения: 24.11.2017).

УДК 338.48.339(5)

ПОЗИЦИИ СТРАН СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ И ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ В МЕЖДУНАРОДНОМ ТУРИЗМЕ

В.А. Гончаренко, Л.А. Понкратова

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

cute_girl@mail.ru

ponkratova.liudm@yandex.ru

***Аннотация:** В настоящей статье рассматривается положение стран Северо-Восточной и Юго-Восточной Азии в международном туризме. Выявлено место этих регионов, стран и территорий на рынке международного туризма, показаны сдвиги в позициях стран по прибытиям и доходам от туризма.*

***Ключевые слова:** туризм, Северо-Восточная Азия, Юго-Восточная Азия, туристские прибытия, денежные поступления от туризма.*

POSITIONS OF THE NORTH-EAST AND SOUTH-EAST ASIA IN INTERNATIONAL TOURISM

V. A. Goncharenko, L. A. Ponkratova

Amur State University, Blagoveshchensk

cute_girl@mail.ru

ponkratova.liudm@yandex.ru

***Abstract.** This article examines the position of the countries of North-East and South-East Asia in international tourism. The place of these regions, countries and territories in the international tourism market is revealed, the shifts in the positions of countries on arrivals and incomes from tourism are shown.*

***Key words:** tourism, North-East Asia, South-East Asia, international tourist arrivals, international tourism receipts.*

Актуальность выполненной темы исследования обусловлена возросшим интересом туристов к странам Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР). За последнее десятилетие значительно возросло число туристов, посетивших страны региона, прежде всего страны и районы северо-востока и юго-

востока Азии. По данным Всемирной туристской организации (UNWTO), к Северо-Восточной Азии относятся Китай, КНДР, Республика Корея, Гонконг (Китай), Макао (Китай), Тайвань, Монголия, Япония, а к Юго-Восточной Азии – Бруней, Камбоджа, Индонезия, Лаос, Малайзия, Филиппины, Сингапур, Таиланд, Вьетнам, Мьянма, Восточный Тимор. Важно отметить, что эти субрегионы отличаются более высокими темпами роста прибытий [1] и доходов от международного туризма.

Объектом исследования является туризм в странах Северо-Восточной и Юго-Восточной Азии, предметом – позиции стран и регионов на рынке международного туризма. В связи с этим цель исследования – определение позиций стран Северо-Восточной и Юго-Восточной Азии на рынке международного туризма и выявление сдвигов, произошедших в последние десятилетия.

По статистическим данным UNWTO, прибытие туристов в страны Северо-Восточной и Юго-Восточной Азии выросло с 94,6 млн. человек в 2000 г. до 267,5 млн. человек в 2016 г., а доля данных регионов в туристских прибытиях в мире составила в 2016г. 21,7% (рис. 1) [3, 4, 6].

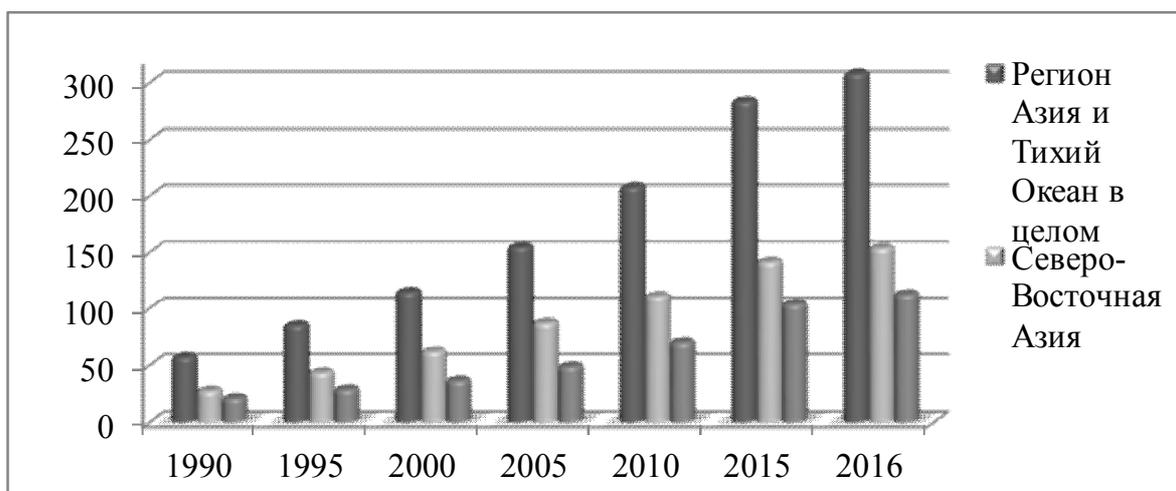


Рис. 1. Позиции региона «Азия и Тихий океан» и его субрегионов по прибытию туристов, млн. чел. (составлено по: UNWTO Tourism Highlights 2017 Edition).

Анализ данных показал, что за период с 1990 г. по 2016 г. позиции стран названных субрегионов явно усилились, произошло существенное увеличение их доли как по прибытиям, так и по доходам.

Рассмотрим позиции субрегионов более подробно. Так, если доля стран Северо-Восточной Азии в 1990 г. составляла 47,2% от общего числа туристов, въехавших в Азию и Тихоокеанский регион, в 2005г. она увеличилась до 55,7%, что составило 87,5 млн. туристов, в 2016 г. доля несколько сократилась. Однако более 50% всего туристского потока в Азию и Тихоокеанский регион – это туристы, прибывшие в страны Северо-Восточной Азии.

Что касается стран Юго-Восточной Азии, следует отметить, что доля туристов, приезжающих в этот субрегион, несколько уменьшилась. Так, самая высокая доля этого региона (37,2%) была отмечена в 1990 г, сокращаясь в последующие годы, она колебалась. В 2005 г. доля региона достигла величины в 31,8%, а затем стала снова повышаться и составила в 2016 г. 36,7%. Сокращение потока было связано не только с повышением привлекательности стран Северо-Восточной Азии, но и экологическими проблемами и нестабильной политической обстановкой в некоторых странах Юго-Восточной Азии. В то же время благоприятные природно-климатические условия и повышение уровня сервиса в последние годы способствовали усилению позиций данного субрегиона.

Более детальный анализ позволил выделить самые посещаемые страны Северо-Восточной и Юго-Восточной Азии в 2016 г. К ним следует отнести Китай, Таиланд и Малайзию (рис. 2) [3, 6].

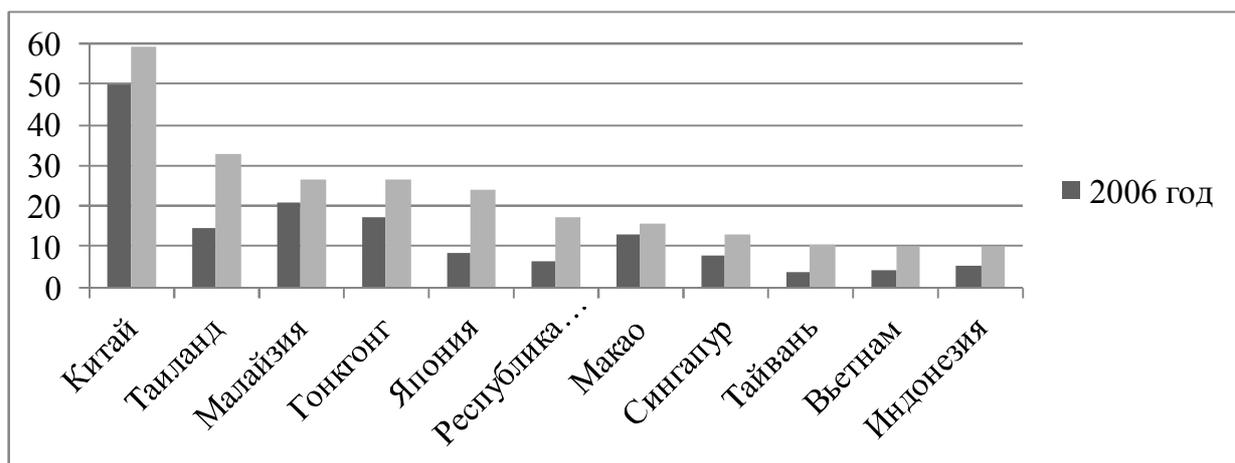


Рис. 2. Рейтинг стран и районов Северо-Восточной и Юго-Восточной Азии по посещаемости туристов, млн. чел. (построено по: UNWTO Tourism Highlights 2017 Edition).

Высокую популярность этих стран следует объяснить, во-первых, относительной дешевизной путевок; во-вторых, наличием богатого культурно-исторического наследия; в-третьих, разнообразным природно-ресурсным потенциалом, прежде всего пляжного и водного видов туризма. Так, например, посетив Малайзию, можно получить впечатления сразу от морских просторов, неприступных гор, джунглей и экзотических лесов. В свою очередь визитной карточкой Китая следует считать Великую стену, разнообразие культурных памятников и природных объектов, включенных в перечень ЮНЕСКО. В свою очередь Гонконг (Китай), Япония и Республика Корея привлекают туристов высоким уровнем сервиса, наличием уникальных туристских ресурсов, созданных человечеством, развитием оздоровительного туризма.

Другим важным показателем, характеризующим позиции стран и регионов на международном рынке туристических услуг, является динамика поступлений. В стоимостном выражении международные поступления от туризма в регион Азию и Тихий океан за последние 10 лет выросли с 111,4 млн. долларов в 2005 г. до 366,7 млн. в 2016 г., увеличение составило 3,3 раза [6].

При этом странами-лидерами по доходам от международного туризма в 2016 г. стали Таиланд (49,9 млрд. дол.ларов), КНР (44,4 млрд. долларов), Гонконг (Китай) (32,9 млрд. долларов), Япония (30,7 млрд. долларов), Макао (Китай) (30,9 млрд. долларов).

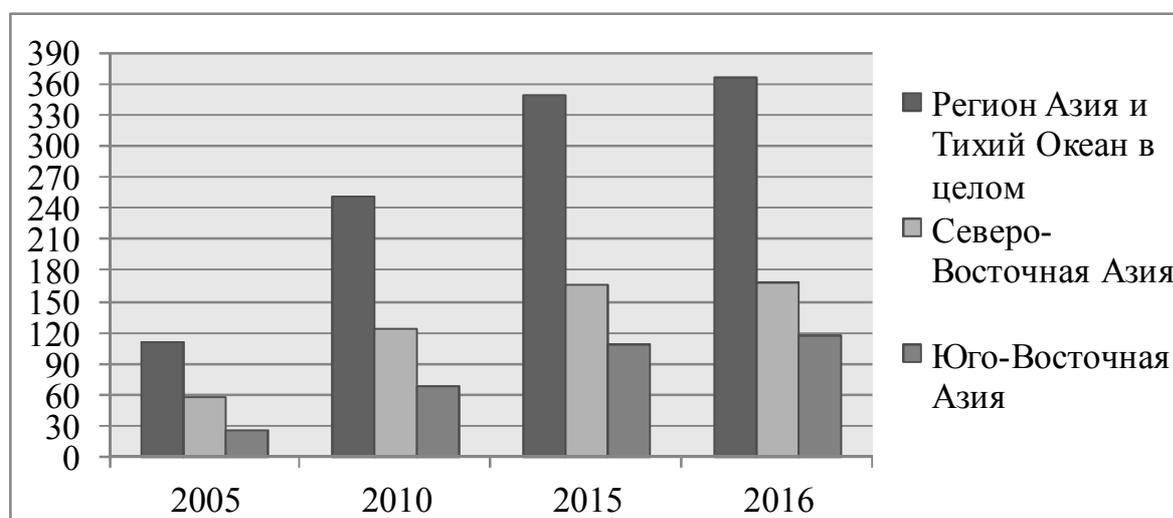


Рис. 3. Поступления от туризма в страны в Северо-Восточной и Юго-Восточной Азии, млн. долларов (составлено по: UNWTO Tourism Highlights 2017 Edition).

Рассмотрим позиции России относительно других стран, в том числе стран Северо-Восточной и Юго-Восточной Азии. По данным UNWTO, в 2016 г. в Россию прибыло 24,5 млн. человек (расчеты по методологии UNWTO), доходы составили только 7,88 млрд. долларов [6], что явно не отвечает интересам России, особенно в части поступлений. Что касается прибытий в Россию с туристической целью, то чаще всего ее в 2016 г. посещали туристы из таких стран как Финляндия, Польша, Германия, Монголия, Эстония, а наибольший поток российских туристов был замечен в Финляндии, Эстонии, Польше, Германии и Кипре. Самыми популярными странами на выездном направлении в регионе Азия и Тихий океан в 2016 г. у россиян стали Китай, Вьетнам и Таиланд (рис. 4). Это связано, прежде всего, с формированием чартерных программ в страны, с конкурентными преимуществами по цене, наличию морей, что является важным фактором для принятия решений при выборе места отдыха для россиян, проживающих в северных районах.

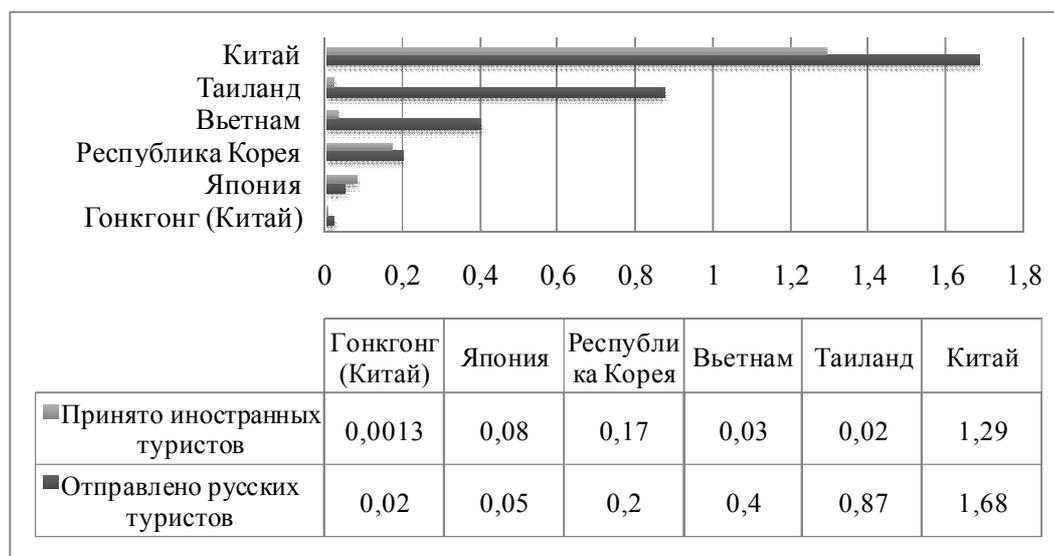


Рис. 4. Страны-лидеры во взаимных поездках с целью туризма РФ и стран региона Азии и Тихого океана в 2016 г., млн. поездок (составлено по: Федеральное агентство по туризму)

Как показал анализ, в 2016 г. лидерами по приему российских туристов в странах Северо-Восточной и Юго-Восточной Азии стали Китай, Таиланд, Вьетнам, Республика Корея [2]. По количеству принятых туристов в России лидирующие позиции занимают Китай, Вьетнам, Таиланд, Япония и Республика Корея, при этом самую высокую динамику показал Китай. Количество туристов из Поднебесной в период с 2000 г. по 2016 г. увеличилось в 3,5 раза. Этому способствовали рост доходов населения в Китае, девальвация рубля и продвижение России на рынке туруслуг в Китае [5], внедрение проекта China Friendly.

Подводя итог сказанному, следует отметить, что в последнее десятилетие у туристов повысился интерес к странам Азиатско-Тихоокеанского региона. По прогнозам UNWTO, самые высокие темпы прироста сохранятся именно в регионе Азия и Тихий океан, численность прибытий к 2030 г. достигнет 535 млн. человек, а доля региона вырастет до 30% [6]. Обладая огромнейшим потенциалом регион Азия и Тихий океан (в первую очередь его восточная часть) сможет и дальше привлекать туристов со всего мира.

Библиографический список

1. Александрова, А.Ю. Международный туризм. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 470 с.
2. Выборочная статистическая информация, рассчитанная в соответствии с официальной статистической методологией оценки числа въездных и выездных туристских поездок [Электронный ресурс]. URL: <https://www.russiatourism.ru> (Дата обращения 26.11.2017).
3. Отчеты всемирной туристской организации UNWTO [Электронный ресурс]. URL: <http://tourlib.net/wto.htm> (Дата обращения 27.11.2017)

4. Официальный сайт Всемирной туристской организации UNWTO [Электронный ресурс]. URL: <http://www2.unwto.org> (Дата обращения 27.11.2017)

5. Понкратова, Л.А. Мирошниченко, Л.А. Российско-китайские трансграничные туристические потоки // *Международная экономика.* – 2011. – № 9. – С. 52

6. UNWTO Tourism Highlights 2017 Edition [Электронный ресурс]. URL: <http://www2.unwto.org> (Дата обращения 27.11.2017)

УДК 336.64

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

Г. Гюлибрахимоглу, М.О. Какаулина

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

gyugyulen@gmail.com

***Аннотация.** В статье дается определение финансового потенциала, рассматривается актуальность анализа и диагностики финансового потенциала предприятия. Предлагается механизм проведения анализа показателей финансового потенциала на предприятии в несколько этапов. Обоснована взаимосвязь между эффективной системой управления предприятием и проведением финансового анализа.*

***Ключевые слова:** финансовый потенциал, финансовый анализ, ликвидность, платежеспособность, финансовая устойчивость, кривая финансового потенциала.*

FEATURES OF EVALUATION OF FINANCIAL POTENTIAL ENTERPRISES

G. Gyulibrakhimoglu, M.O. Kakaulina

Amur State University, Blagoveshchensk

gyugyulen@gmail.com

***Abstract.** The article defines financial potential, discusses the relevance of the analysis and diagnostics of financial potential of the enterprise. The proposed mechanism analyses the performance of the financial potential of the company in several stages. While the stages and justifies the sequence of their conduct. The correlation between effective management system and conducting financial analysis.*

***Key words:** financial potential, financial analysis, liquidity concerns, solvency, financial stability, financial potential curve.*

В настоящее время, когда предприятия приобретают все бóльшую самостоятельность и несут полную ответственность за результаты своей хозяйственной деятельности перед совладельцами (акционерами), работниками, банками и кредиторами, значение анализа финансового состояния существенно возросло. В условиях рыночной экономики залогом выживания предприятия является его конкурентоспособность. В связи с этим от предприятия требуется внедрение новых форм хозяйствования и управления, которые должны сопровождаться укреплением его финансового положения. При этом резко возрастает значение финансовой устойчивости субъектов хозяйствования.

В ходе финансово-хозяйственной деятельности процесс естественного воспроизводства финансовых ресурсов настоящее требует эффективного его использования. В этой ситуации целесообразно исследовать финансовый потенциал предприятий.

Однако единой методики его анализа и диагностики пока не разработано. Таким образом, исследования, проводимые в данном направлении, обладают определенными элементами новизны.

Финансовый потенциал предприятия – это отношения, возникающие на предприятии по поводу достижения максимально возможного финансового результата [4]. Условия достижения максимально возможного финансового результата представлены на рис. 1 [1].

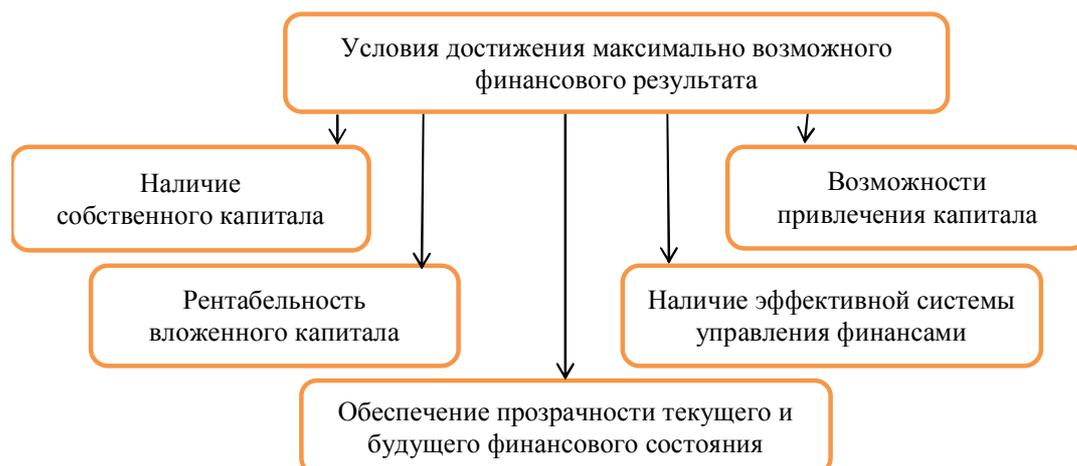


Рис. 1. Условия достижения финансового результата.

Оценка финансового потенциала предприятия позволяет выявить наиболее значимые проблемы в его финансовой деятельности, установить причины их возникновения, определить направления улучшения финансовых результатов и обеспечить стабильность, конкурентоспособность инвестиционную привлекательность организации.

Методика определения уровня финансового потенциала предприятия включает определенную последовательность шагов [2], которые показаны в таблице.

Методика определения уровня финансового потенциала

Номер этапа	Характеристика
Первый этап – оценка финансового потенциала предприятия по финансовым показателям	На данном этапе необходимо провести экспресс-анализ основных показателей, характеризующих ликвидность, платежеспособность и финансовую устойчивость предприятия. Учитывая многообразие финансовых процессов, множественность финансовых показателей, различие в уровне их критических оценок, различную степень их отклонений от фактических значений и возникающие при этом сложности в оценке финансовой устойчивости предприятия, рекомендуется проводить интегральную рейтинговую оценку финансового потенциала предприятия.
Второй этап – составление кривой финансового потенциала и определение уровня финансового потенциала предприятия	Результаты сопоставления полученных значений финансовых коэффициентов со шкалой, характеризующей финансовый потенциал предприятия по финансовым коэффициентам, заносятся в таблицу. Если соединить отмеченные позиции единой линией, то получается кривая финансового потенциала предприятия, характеризующая его уровень по финансовым показателям. Итоговую оценку уровня финансового потенциала предприятия по финансовым показателям рекомендуется проводить экспертным путем.
Третий этап – оценка финансового потенциала предприятия по критерию «наличие эффективной системы управления финансами»	Под эффективной системой управления финансами обычно понимают технологию составления плана работы предприятия, скоординированного по всем подразделениям или функциям. Этот план базируется на комплексном анализе прогнозов изменения внешних и внутренних параметров и получении посредством расчета экономических и финансовых индикаторов деятельности предприятия. Эффективная система управления финансами включает также механизм оперативно-тактического управления, который обеспечивает решение возникающих проблем и достижение заданных целей (объемов производства, прибыли, инвестиций) с минимальными отклонениями (не более 20%).
Четвертый этап – комплексная оценка финансового потенциала предприятия	В результате оценка финансового потенциала организации является необходимым этапом стратегического анализа и управления, охватывая все основные внутренние процессы. В результате такого анализа обеспечивается системный взгляд на организацию, который позволит не только выявить все сильные и слабые стороны, но и создать на этой основе комплексный план перспективного развития.

Каждый этап имеет определенные положительные и отрицательные стороны. Однако эти методы целесообразнее применять в комплексе, что позволит с различных сторон оценить положение предприятия в текущем и долгосрочном периодах.

Результаты анализа финансового потенциала предприятия позволяют выявить уязвимые места, требующие разработки мероприятий по их ликвидации.

Проведение анализа финансового потенциала – необходимое мероприятие в целях наращивания мощностей предприятия и повышения общей эффективности хозяйственной деятельности.

Таким образом, главной задачей управления финансовым потенциалом предприятия является оптимизация финансовых потоков с целью максимального увеличения положительного финансового результата. Чтобы обеспечить выживаемость предприятия в современных условиях и не допустить банкротства, управленческому персоналу необходимо прежде всего уметь реально оценивать финансовое состояние как своего предприятия, так и существующих и потенциальных конкурентов. Ведь финансовое состояние – это важнейшая характеристика экономической деятельности предприятия. Оно определяет конкурентоспособность, потенциал в деловом сотрудничестве, оценивает, в какой степени гарантированы экономические интересы самого предприятия и его партнеров в финансовом отношении. Также финансовый анализ позволяет своевременно выявлять и устранять недостатки в финансовой деятельности, находить резервы улучшения состояния предприятия и его платежеспособности, предотвращать банкротство, а также определять возможности повышения эффективности функционирования хозяйствующего субъекта.

Библиографический список

1. Бородин, А.И. Концепция механизма управления финансовым потенциалом предприятия // Вестник Томского гос. ун-та. – 2015. – № 391. – С. 171-175.
2. Журова, Л.И. Финансовый потенциал экономической системы: структура и методика оценки // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2. – Режим доступа: URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/finansovyy-potentsial-ekonomicheskoy-si...>
3. Кабанова, Н.И. Методические подходы к оценке финансового потенциала предприятий [Электронный ресурс] // Новые технологии. – 2013. – № 2. – Режим доступа. – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-k-otsenke-finanso...>
4. Канкиа, А.Г. Финансовый потенциал деятельности компаний // Экономика и менеджмент инновационных технологий. Научно-практический журнал – Режим доступа. — URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2013/03/1677>.

УДК332.1

ПОТЕНЦИАЛ МЕЖМУНИЦИПАЛЬНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В РАЗВИТИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

М.В. Зинченко, А.С. Воронина

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

bit79@mail.ru

***Аннотация.** Рассматриваются основные направления и перспективы использования потенциала межмуниципального сотрудничества в развитии региональной экономики. Обозначены некоторые проблемные моменты реализации данной формы экономического взаимодействия.*

***Ключевые слова:** межмуниципальное сотрудничество, региональная экономика, интеграция социально-экономического развития.*

POTENTIAL OF INTER-MUNICIPAL COOPERATION IN DEVELOPMENT OF REGIONAL ECONOMY

Maksim V. Zinchenko, A.S. Voronina

Amur State University, Blagoveshchensk

bit79@mail.ru

***Abstract.** The main directions and prospects of using the potential of intermunicipal cooperation in the development of the regional economy are considered. Some problematic moments of the realization of this form of economic interaction are indicated.*

***Key words:** inter-municipal cooperation, regional economy, integration of social and economic development.*

Эффективность функционирования региональной экономической системы маловероятна без результативной экономической деятельности муниципальных образований, входящих в ее состав. При этом именно межмуниципальное сотрудничество является одним из факторов эффективной организации и результативного функционирования региональной экономики. Межмуниципальное сотрудничество представляет собой организационно-правовой механизм взаимодействия муниципальных образований, направленный на интеграцию социально-экономического развития территорий с учетом их особенностей и интересов. Межмуниципальное сотрудничество имеет потенциал нивелирования неоднородного социально-экономического развития территорий муниципальных образований. Кроме того, консолидация действий органов местного самоуправления способствует достижению синергетического эффекта в решении экономических, социальных и прочих вопросов.

Межмуниципальное сотрудничество имеет особое значение для развития территорий, поскольку позволяет не только диверсифицировать их экономику, но и способствует упрочению региона в качестве целостной территориальной социально-экономической системы, интеграции в нее конкретных муниципальных образований. Институт межмуниципального сотрудничества способствует реализации следующих целей и направлений деятельности: экономической (сохранение и развитие производственных, торговых, транспортных связей, реализация межмуниципальных проектов); социальной (туристические, культурные, миграционные, информационные и другие контакты); организационная (привлечение кадров, согласование интересов и проч.) [2, с. 224].

Потенциал межмуниципального сотрудничества состоит в возможности регулирования внутренних цен на сырье и промежуточную продукцию, применения компенсационных субсидий и выплат на расширение производства, приобретения новой техники и внедрения прогрессивных технологий производства. Кроме того, межмуниципальное интегрированное образование может регулировать уровни заработной платы и в определенной мере влиять на арендные, рентные и иные платежи [3, с. 14]. Реализация межмуниципального сотрудничества в разных форматах позволяет активизировать и увязать функционирование различных секторов экономической системы: социального, финансового, производственного, торгового и сектора бизнеса, а также диверсифицировать и интенсифицировать межмуниципальные экономические связи: финансовые, имущественные (трастовые и концессионные), производственные и фискальные [4, с. 20].

Экономическое развитие территории нельзя редуцировать только до повышения ее инвестиционной привлекательности, хотя, безусловно, нельзя минимизировать значение данного фактора. При этом межмуниципальное сотрудничество предоставляет платформу для инвестиционной деятельности, в том числе в основной и в оборотный капитал. А реализация программы организации ТОСЭР еще более актуализирует данную возможность экономических агентов. Однако при выстраивании и функционировании межмуниципального сотрудничества вероятны некоторые риски. В частности, в организации инвестиционной деятельности необходимо сместить акценты с увеличения инвестиций на формирование мотивации активизации экономической деятельности [5, с. 117].

Кроме того, необходимо стимулировать мотивацию муниципальных образований при осуществлении межмуниципального сотрудничества. Это в частности, актуально для агломераций, которые характеризуются прежде всего концентрацией ресурсов. При этом понимание агломерации в качестве инструмента преобразования соседствующих муниципалитетов в целостное муниципальное

образование может привести к усилению диспропорций социально-экономического развития отдельных муниципальных образований. Потенциал для развития территорий кроется в этой форме в случае ее использования в качестве инструмента развития межмуниципальных связей, лежащих в основе межмуниципального сотрудничества. Межмуниципальное сотрудничество, положенное в основу агломерации, является способом решения социально-экономических проблем посредством кооперации и координации действий органов местного самоуправления [6, с. 24].

Также к рискам функционирования системы межмуниципального сотрудничества необходимо отнести вероятность снижения управленческих возможностей отдельных муниципальных образований в результате делегирования собственных полномочий другому муниципалитету. Кроме того, существует опасность игнорирования или минимизации интересов более мелких муниципальных образований [1, с. 72-73]. К организационным недостаткам функционирования межмуниципального сотрудничества необходимо отнести отсутствие системы оценки эффективности данной деятельности, а также снижение возможностей управления и контроля работы муниципальных образований в рамках межмуниципального сотрудничества.

Таким образом, при минимизации рисков межмуниципальное сотрудничество позволяет достичь структурного равновесия в региональной экономической системе на уровне муниципальных образований, синергетического эффекта в социально-экономических процессах, роста уровня жизни населения взаимодействующих соседствующих муниципальных образованиях.

Библиографический список

1. Барабаш, Е.С. Зарубежный опыт организации межмуниципального взаимодействия // Известия Байкальского гос. ун-та. – 2012. – № 3. – С. 69-73.
2. Гутникова, Е.А. Межмуниципальное сотрудничество как фактор активизации экономического и социального развития // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2012. – № 6 (24). – С. 218–230.
3. Зинченко, М.В. Развитие муниципальных образований Бурейского района Амурской области путем создания межмуниципальных интегрированного общества / М.В. Зинченко, О.А. Капитунова // Научный ежегодник. – Хабаровск: Изд-во ДВАГС, 2007. – С. 4–15.
4. Зинченко, М.В. Межмуниципальная интеграция как фактор управления развитием экономической системы территории: Автореф. дис. ...канд. экон наук. – Хабаровск, 2008. – 25 с.
5. Илюхин, А.А. Сбалансированное территориальное развитие: проблемы моногородов в Свердловской области // Интерактивная наука. – 2017. – № 5 (15). – С. 115–117.
6. Кабанова, И.Е. Экономическое развитие муниципального образования: баланс государственного управления и местного самоуправления // Доклад о состоянии местного самоуправления в Российской Федерации: Изменение баланса интересов государственной власти и местного самоуправления / под ред. Е.С. Шугриной. – М.: Проспект, 2017. – С. 20–32.

УДК 336.64

НАПРАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В.С. Истомина

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

lovetot@rambler.ru

Аннотация. В статье дается характеристика понятию «кредитоспособность» и приводятся методические подходы к ее оценке. Отмечена роль информационного обеспечения в процессе проведения такой оценки.

Ключевые слова: кредитоспособность, организация-заемщик, финансовый анализ, финансовая отчетность, подходы к оценке кредитоспособности.

DIRECTIONS OF ASSESSMENT OF CREDITWORTHINESS ORGANIZATIONS IN MODERN CONDITIONS

V.S. Istomin

Amur state University, Blagoveshchensk

lovetot@rambler.ru

Abstract. The article describes a concept of creditworthiness and provides methodological approaches to its assessment. The role of information support in the process of such an assessment is noted.

Key words: creditworthiness, borrower organization, financial analysis, financial statements, approaches to creditworthiness assessment.

Оценка кредитоспособности организации-заемщика становится актуальной задачей в условиях привлечения ею дополнительных финансовых ресурсов, обеспечиваемых банковским сектором, с помощью чего выполняется одна из главных функций банковского кредитования при осуществлении предпринимательской деятельности организациями.

В связи с этим коммерческим банком должен быть разработан такой механизм оценки кредитоспособности заемщика – юридического лица, который позволил бы уменьшить кредитный риск этого банка и сохранить его финансовую устойчивость. Таким образом, главным условием банка при предоставлении организации кредитных средств будет ее финансовая состоятельность, выражающаяся в платежеспособности и кредитоспособности заемщика и гарантирующая банку своевременный возврат основной суммы кредита и процентов по нему.

Необходимо отметить, что под платежеспособностью понимается не только способность, но и, как указывается в [3], готовность своевременно и полностью рассчитываться по всем своим обязательствам. Акцент на «способности» и «готовности» частью авторов делается и при раскрытии понятия кредитоспособности (например, в [2, 3, 5]), однако по сравнению с платежеспособностью речь ведется о погашении кредитных долгов (основной суммы долга и процентов по нему).

Подход к трактовке кредитоспособности с точки зрения «способности» и «готовности» свойственен западной банковской практике, которая предполагает оценку *creditworthy*, т.е. того, насколько клиент «достоин» кредита [3].

Единая стандартизированная система оценки кредитоспособности в банковской практике не выработана. Каждый банк определяет собственную методику оценки кредитоспособности юридических лиц, зависящую от нескольких групп факторов:

масштабы бизнеса заемщика (крупный, средний, малый или микробизнес) и его отраслевая принадлежность;

деловая репутация клиента и его поведение на товарных и финансовых рынках;

сроки кредитования, программа кредитования банком, особенности и сложившаяся практика кредитования и оценки кредитоспособности, состояние кредитных отношений банка с заемщиком [1].

В ходе оценки кредитоспособности заемщика необходимо провести как количественный (финансовый), так и качественный анализ его деятельности. На этапе *качественного анализа* банком изучается деловая репутация потенциального заемщика (честность, порядочность, квалификация руководства, опыт работы в соответствующей отрасли, текучесть кадров, своевременность расчетов по ранее полученным кредитам и др. [3]), его экономическое окружение (включая деловых партнеров, конкурентоспособность продукции, устойчивость рынков сбыта), цель испрашиваемого кредита,

возможность погашения его за счет залоговых прав, предоставленных поручительств и гарантий, обеспечение кредита активами заемщика.

На этапе *финансового анализа*, являющегося, как правило, завершающим, банком тщательно исследуется финансовое положение заемщика. Для этой цели применяются широко распространенные методики финансового анализа, основывающиеся на информационной базе, представленной преимущественно данными бухгалтерской (финансовой) отчетности. Однако эти данные нельзя в полной степени признать, как указывает [4], реалистичными, к тому же всегда имеет место их историчность и в частых случаях – неполнота. В силу этого проведение финансового анализа даже современными методиками не позволит получить достоверного представления о финансовом положении заемщика.

Отмеченная проблема главного источника информации в оценке кредитоспособности – бухгалтерской отчетности – обусловлена теми законодательными нормами, на основании которых ведется бухгалтерский учет и составляется отчетность (жесткое нормативно-правовое регулирование учетных процедур, характерное для России). Основными такими нормативными документами, определяющими формирование бухгалтерской отчетности, являются:

Федеральный закон «О бухгалтерском учете» от 6.12.2011 № 402-ФЗ;

Положение по ведению бухгалтерского учета и составлению бухгалтерской отчетности от 29.07.1998 № 34н;

Положения по бухгалтерскому учету, признанные федеральными стандартами (по терминологии Закона № 402-ФЗ);

Приказы Минфина России в области бухгалтерского учета и отчетности.

В случае составления консолидированной финансовой отчетности компаниями, ценные бумаги которых допущены к организованным торгам путем их включения в котировальный список, должны применяться положения международных стандартов финансовой отчетности (МСФО). Таковы требования федерального закона «О консолидированной финансовой отчетности» от 27.07.2010 № 208-ФЗ.

При этом следует отметить, что российские стандарты бухгалтерского учета (РСБУ) и МСФО имеют методологические отличия в части признания, оценки и раскрытия отдельных видов активов, капитала и обязательств в составе финансовой отчетности. Проведение финансового анализа заемщика по данным отчетности, составленной в соответствии с МСФО, дает более информативное представление об организации за счет наличия подробных раскрытий в самой отчетности, что, как правило, не является характерным для отчетности, составленной по РСБУ (за исключением крупных компаний, привлекающих капитал на международных рынках).

Отчетность, составленная по МСФО, имеет такие положительные характеристики при проведении анализа как сопоставимость и сравнимость данных, что позволяет сформировать прогнозные тренды оценочных индикаторов [4]. В оценке кредитоспособности организации данные характеристики представляются весьма актуальными, что требует корректировок традиционных методических подходов к ее анализу. Поэтому собственная методика оценки кредитоспособности, разработанная банком на основе финансового анализа, адаптируется им в аналитической практике в части информационного обеспечения, а также в части расчета тех или иных показателей и установления оптимальных (пороговых) значений для них.

Для получения представления о финансовом состоянии заемщика необходимы результаты тщательного анализа его деятельности в динамике за ряд лет, которые будут воплощены в оценке достигнутого и прогнозируемого уровня системы аналитических показателей (или аналитических ин-

дикаторов [4]). Их наиболее целесообразно представить в разрезе пяти основных направлений, что отражено в таблице.

Состав аналитических показателей оценки финансово-экономического состояния по направлениям

Направление	Аналитические показатели (индикаторы)
Финансовая устойчивость	Состав, структура и динамика активов, собственного капитала, обязательств Соответствие структуры актива бухгалтерского баланса структуре его пассива Краткосрочная и долгосрочная ликвидность Платежеспособность и финансовая независимость Динамика стоимости чистых активов Стабильность положительного денежного потока по текущим операциям Риск банкротства
Финансовые результаты	Состав, структура и динамика доходов, расходов Динамика и структура прибыли от продаж, прибыли до налогообложения Динамика расходов по налогу на прибыль Динамика чистой прибыли и ее использование или капитализация (реинвестирование)
Деловая активность (активность бизнес-процессов) и эффективность деятельности	Динамика и структура объема продаж, включая динамику сегмента рынка сбыта продукции Ценовая политика Окупаемость и рентабельность продукции (работ, услуг), основной деятельности, коммерческих и управленческих расходов Рентабельность продаж Оборачиваемость активов, материальных оборотных средств (сырья, материалов, готовой продукции, товаров) Периоды оборачиваемости дебиторской и кредиторской задолженности (скорость расчетов с дебиторами и кредиторами) Длительность операционного (производственно-коммерческого) и финансового циклов
Интенсивность и эффективность использования ресурсного потенциала	Динамика ресурсоотдачи Интенсификация (экстенсификация) использования основных производственных средств, трудовых и материальных ресурсов Рентабельность активов (экономическая рентабельность) Рентабельность собственного капитала (финансовая рентабельность) Устойчивость экономического роста организации
Рыночная инвестиционная привлекательность	Рыночная стоимость компании Учетная (книжная) стоимость акции Коэффициент котировки акции Прибыль на акцию Дивиденды на акцию Коэффициент дивидендных выплат Соотношение рыночной стоимости акции и прибыли на акцию

Таким образом, представленные направления финансово-экономического состояния организации в определенной степени решают проблему формирования целостной системы показателей, оценивающих кредитоспособность компании-заемщика, однако объективность аналитических выводов будет зависеть от качества и полноты охвата учетных и внеучетных источников информации.

Библиографический список

1. Бочаров, В.В. Анализ кредитоспособности заемщика [Электронный ресурс] // Элитариум: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://www.elitarium.ru/ocenka-zaemshchika-bank-likvidnost-kreditosposobnost-kredit-stavka-koef-ficient-pokazatel-obespechenie-uslovie-raschet-ssuda-kreditovanie-risk-kapital-ocenka-rejting/>
2. Демильханова Б.А. Кредитоспособность заемщика и ее оценка [Электронный ресурс] // Центр научного сотрудничества «Интерактив Плюс»: офиц. сайт. – Режим доступа: https://interactive-plus.ru/ru/article/115954/discussion_platform
3. Понятие и оценка кредитоспособности заемщика банка [Электронный ресурс] // Занимаем.ру: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://www.zanimaem.ru/spravochnik-zaemshika/sovety/kreditosposobnost-zaemshchika.php>
4. Пласкова, Н.С. Совершенствование методики анализа и прогнозирования кредитоспособности организации-заемщика // Аудиторские ведомости. – 2015. – № 4. – Доступ из СПС «Консультант Плюс».
5. Тавасиев, А.М. Банковское дело. – М.: Юрайт, 2016. – 647 с.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ЛИЧНОСТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОДЕЙСТВИИ ТЕРРОРИЗМУ ГРАЖДАН В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

М.О. Казанцева, Н.А. Кора

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

melani_98@bk.ru

***Аннотация.** В статье рассматривается представление граждан о личной безопасности и отношении к терроризму в современном мире. Дается характеристика понятия теракта, личной безопасности и готовности к действиям в террористической ситуации. Представлены результаты Интернет-опроса в целях выявления представлений о личной готовности и безопасности.*

***Ключевые слова:** терроризм, личностная безопасность, представление, готовность к действиям.*

PRESENTATION OF PERSONAL SECURITY AND CONTROL OF TERRORISM OF CITIZENS OF MODERN SOCIETY

M.O. Kazantseva, N.A. Kora

Amur State University, Blagoveshchensk

melani_98@bk.ru

***Abstract.** The article deals with the representation of citizens about personal security and attitude to terrorism in the modern world. It gives a description of the concept of terrorist attack, personal security and readiness for action in a terrorist situation. The results of the Internet survey are presented in order to identify the ideas of personal readiness and safety.*

***Key words:** terrorism, personal security, representation, readiness for action.*

К сожалению, все чаще в нашем мире жизнь человека начинает подвергаться опасности из-за экстремальных ситуаций, так как в последнее время террористические акты и их трагические последствия являются неотъемлемой частью жизни современного человека. С каждым днем все больше становится сообщений о терактах в разных уголках нашей планеты. Каждый ли из нас чувствует себя в безопасности в такой ситуации? И насколько общество готово в случае теракта оказать первую медицинскую и допсихологическую помощь как самому себе, так и другим пострадавшим?

Отсутствие навыков конструктивного поведения в повседневной жизни, а также неумение адекватно действовать в террористической ситуации стало недопустимым. Проблема личной безопасности достаточно нова, в отличие от вопросов о терроризме. Стоит отметить, что в настоящее время активизировались экспериментальные и теоретические исследования в области личной безопасности [2]. Но все же исследований, посвященных повышению уровня личной безопасности и способах действия в ситуациях терроризма, недостаточно.

Для начала проясним ключевые понятия терроризма и личной безопасности. Терроризм – это совершение действий, создающих угрозу гибели людей, причинения значительного имущественного ущерба либо наступления иных общественно опасных последствий, если эти действия совершены в целях нарушения общественной безопасности, устрашения населения либо оказания воздействия на принятие решений органами власти, а также угрозу совершения указанных действий в тех же целях [3]. Как видно из данного понятия, терроризм – это в первую очередь угроза безопасности

жизни людей. Личностная безопасность же представляет собой свободу от угроз для жизни отдельной личности, при одновременном создании условий для свободного развития индивида и реализации ее.

Также можно выделить следующие признаки терроризма:

- 1) в большинстве случаев террористические акты заключаются в использовании крайних форм насилия и в угрозе жизни населения;
- 2) цели терроризма включают в себя причинение телесных повреждений, разрушений, смерти;
- 3) цели террористов достигаются путем психологического воздействия на лиц, не являющихся непосредственными жертвами насилия.

В социальной науке все еще нет единой теории, которая описывала бы особенности психической деятельности и поведения человека в условиях террористического акта. Стоит сказать, что в условиях теракта деятельность человека обуславливается целым рядом факторов. Безусловно, мобилизовать свои лучшие качества, реализовать стоящую задачу в установленные сроки и с минимальными затратами психических и физических усилий могут лишь люди с высоким уровнем медицинской подготовки, психологически готовые к действиям в экстремальных условиях и с высоким уровнем стрессоустойчивости [1]. В конечном итоге именно эти личностные характеристики являются основными критериями оценки деятельности человека в террористической ситуации.

С целью определения представления о личностной безопасности и готовности к действиям в ситуации теракта в октябре 2017 г. был проведен Интернет-опрос. Общая выборка – 172 человека в возрасте от 14 до 60 лет. Анализ полученных результатов показал, что 46% чувствуют себя в безопасности полностью, 38% – частично, остальные ответили, что не чувствуют себя в безопасности. При этом 100% респондентов считают, что в современном обществе существует проблема терроризма и что государство справляется с этой проблемой лишь частично.

Более 60% граждан опасаются, что они сами или кто-то из их родных может стать жертвой терроризма. В качестве подходящей формулировки для терроризма опрошиваемые выбрали: как политика и действия, имеющие целью вызвать страх у общества и/или политических противников. Опрошиваемые охарактеризовали терроризм как проявление жестокости, нарушение закона, физическое насилие, религиозный фанатизм. 51% респондентов отметили, что не смогли бы оказать допсихологическую помощь в экстремальной ситуации. 53% не смогли бы оказать первую медицинскую помощь. На вопрос: «Насколько Вы готовы к действиям в террористической ситуации?», 59% респондентов ответили «Скорее не готов». Данные показатели свидетельствуют, что необходима квалифицированная подготовка граждан к действиям в ситуации терроризма.

На базе Амурского государственного университета второй год работает Центр по подготовке студенческой молодежи к оказанию первой помощи пострадавшим людям. Основная цель центра – создание благоприятных условий для овладения студентами умениями и навыками оказания первой помощи, т.е. комплекса элементарных мероприятий не только по спасению жизни человека, но и нормализации его психического состояния. Для этого нужно уметь ликвидировать (устранить) явления, грозящие жизни людей, а также предотвратить дальнейшие повреждения и возможные осложнения у пострадавших.

Полученные результаты исследования позволили сделать следующие выводы:

- 1) большинство граждан современного общества чувствуют себя в безопасности только частично;
- 2) большинство граждан не готовы к действиям в ситуации терроризма – к оказанию первой медицинской и допсихологической помощи;

3) необходимо разрабатывать и совершенствовать существующие программы для подготовки населения к различным видам экстремальных ситуаций.

Решению этих задач могут способствовать определение стратегий взаимодействия и сотрудничества высших учебных заведений в организации и проведении обучающих мастер-классов, тренингов, семинаров и научно-практических конференций по проблеме формирования личностной готовности граждан к оказанию допсихологической помощи пострадавшим в экстремальных ситуациях. Каждый гражданин современного общества должен обладать первичными умениями и навыками оказания первой медицинской и допсихологической помощи, чтобы увеличить чувство личностной безопасности, сохранить самообладание, выдержку, способность к противодействию терроризму, конкретным и главное – правильно выполняемым действиям.

Библиографический список

1. Казанцева, М.О. Представление студентов вузов о личностной готовности к экстремальной ситуации // Материалы XVIII региональной научно-практ. конф. «Молодежь XXI века: шаг в будущее», 2017. – С.36-39.
2. Кора, Н.А. Формирование личностной безопасности как основного ресурса предупреждения аддиктивного поведения // Вестник АмГУ. – 2016. – Вып. 72. – С.80-85.
3. Мошкин, В. Ситуации реального риска // Основы безопасности жизнедеятельности. – 2000. – № 3. – С.21-23.

УДК 74

ДИЗАЙН В РОССИИ. 100 ЛЕТ ПОСЛЕ ОКТЯБРЯ 1917-го

И.С. Каримова

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

ikar61@mail.ru

***Аннотация.** Рассматривается дизайн в России в крайних точках становления и развития профессии – начало XX и начало XXI вв. Анализируются и сопоставляются теоретический, практический и воспроизводящий уровни дизайна.*

***Ключевые слова:** дизайн, искусство, производство, теория, практика, образование.*

DESIGN IN RUSSIA. 100 YEARS AFTER OCTOBER 1917

I.S. Karimova

Amur State University, Blagoveshchensk

ikar61@mail.ru

***Abstract.** Design in Russia is being explored within its extreme points of formation as a profession – from the beginning of XXth to the beginning of XXIst century. Theoretical, practical and reproductive levels of design are being analyzed and compared.*

***Key words:** design, art, industry, theory, practice, education.*

В начале ноября 2017 г. тема Октября 1917-го вновь была на волне информационных потоков средств коммуникации, относя нас к событиям столетней давности, предлагая стать сопричастными к тому, что вплоть до 90-х гг. XX в. воплощало смыслообразующее начало новейшей истории нашего

государства. Столетний период жизни страны – 1917-2017 гг. предоставляет возможность осознать и сопоставить деятельность в различных сферах жизни общества. Так, он позволяет соотнести современный дизайн в России с тем, что фактически предопределило его становление в 20-е гг. XX в.; понять и соизмерить с настоящим посыл революционного искусства, готового не только слиться с производством, но и служить глобальным социальным преобразованиям.

Обозначим институализирующие основания дизайна, которые будут рассмотрены в крайних точках исторического среза профессии – производственное искусство начала XX в. и современный российский дизайн начала XXI в. Первый уровень – аналитический, это теоретические основания деятельности: осознание социальной значимости (миссия) и конструктивно-преобразующая направленность дизайна (проектность). Второй уровень – синтетический, собственно художественно-проектная деятельность, т.е. практические основания дизайна. Третий – воспроизводящий уровень, подготовка специалистов. Это генетические основания, поддерживающие потенциал и сохраняющие устойчивость профессионального вида.

Теоретические основы дизайна были заложены бурной деятельностью русского авангарда и производственного искусства. Духовным основанием профессии стала идея построения справедливого и равноправного общества, преломленная сквозь призму единства искусства и производства (производственное искусство). Поставив знак равенства между трудом и техникой как источником творчества и искусством как творчеством априори, художники безоглядно устремились в сферы, по сегодняшним меркам, совершенно далекие от их деятельности [1].

Идея синтеза искусства и техники была на повестке дня в середины XIX в., она развивалась, оформилась в практике модерна и получила конструктивно-теоретическое обоснование в производственном искусстве. Теоретики-производственники столь убедительно трактовали новый союз искусства и техники, что впоследствии, лишившись своей идеологической подоплеки, он становится принципом зарубежного industrial design – того дизайна, который сегодня пришел на наш рынок и формирует нашу среду. К сожалению, закрытость советского общества, отсутствие рыночной экономики, конкуренции производства товаров народного потребления стали сдерживающими факторами развития дизайна. Борьба за рынок – реальность настоящего. Эта миссия дизайна хорошо понималась теоретиками, стоявшими у истоков профессии. Достаточно вспомнить экономическую и политическую подоплеку создания германского Веркбунда, ориентированного не только на захват рынков сбыта продукции промышленного производства, но и ставившего задачу формирования «своего лица» в современном мире. Пафос русского авангарда заключался в том, что искусство должно производиться в новом акте творения с техникой, и это понималось как первостепенная социальная задача. Однако политическая ангажированность производственного искусства и признание ереси в левом искусстве также не позволили создать основания для устойчивого развития дизайна в нашей стране.

Сегодня социально-экономический аспект российского дизайна ушел на задний план. Приоритетными на уровне теории являются искусствоведческие, культурологические, экологические основания профессии. Пришло время переосмыслить союз искусства и техники – искусства в производстве. Прежде всего потому, что дизайн – это продукт индустриального общества, синтез искусства и современных технологий, взаимодействие искусства и рынка. Без этого понимания он отождествляется с различными формами ремесла и прикладного искусства.

Средства дизайна существенно видоизменились по сравнению с пионерным этапом профессии. Сегодня это синтез искусства, проектирования, технологий производства и самого производства, информационных технологий и экономических стратегий. В практике дизайна ситуация усложняется тем, что его система связей требует их осознания на новом уровне. Ибо крен в проектность – это бегство в утопию, технологизм – потеря эстетических ориентиров профессии, художественность – уход от задач жизнестроительства. Тем не менее та или иная направленность дизайна предопределяет сфе-

ры его практики: проектная – средосозидание, производственно-технологическая – industrial design, информационная – web design, художественная – art design. Необходимо также отметить, что дизайн является искусством материального мира, поэтому его «развеществление» в теории информации или концепции культуры high touch невозможны вне культуры high tech – искусства высоких технологий. Отсутствие в практике дизайна серьезного промышленного сегмента ведет к потере национального рынка, а сам дизайн модифицируется в искусство проектных концептов и формотворчество.

Рассмотрим третий уровень – воспроизводство кадров. В послереволюционные годы реорганизация системы профессионального образования шла в рамках переформатирования всех сфер жизни общества. Сформировалась уникальная методика пропедевтики дизайна, где художественный и технологический аспекты предстали как процесс смыслопостижения объема, пространства, цвета, формы. Арсенал формально-аналитических происков искусства выразился в двух альтернативных линиях начальной подготовки дизайнеров: первая – конкретно ориентирована на целесообразность и культуру материала; вторая – концепт супрематизма, направленный на создание форм, из которых будут слагаться «организмы будущего» [2].

В настоящее время система образования, как и сто лет назад, находится в процессе реформ. В соответствии с ФГОС ВО по направлению 54.03.01 «Дизайн» программа подготовки бакалавров дизайнеров строится в зависимости от видов учебной деятельности и требований к результатам реализации образовательной программы. Академический бакалавриат ориентирован на научно-исследовательский и педагогический вид деятельности, прикладной бакалавриат – практико-ориентированный вид деятельности. Целесообразна ли такая дихотомия на начальной ступени высшего образования? Требуется определяться в качественной направленности образовательных программ, – сколько необходимо аналитиков, а сколько прикладников. Несомненно, что для включения в решение насущных задач общества сегодня необходимы практики, но отсутствие материально-технической базы фактически нивелирует эту направленность для промышленно отсталых регионов. Ориентация же на академический бакалавриат восполняет лишь теоретико-искусствоведческий базис дизайна.

Сегодня в поиске новых технологий уже и образование становится производством, которое оптимизирует, операционализирует и дифференцирует свой продукт. Насколько применима такая модель воспроизводства кадров к дизайну, где продолжается процесс определения границ профессиональной деятельности и постоянная модификация ее ядра – синтез искусства и техники, а сам дизайн призван создать обживаемое человеком пространство в его телесности, фактурности, жестовости и смысловой насыщенности? Очевидно, полагается, что уравновесит эту разнонаправленность образовательных программ реальная жизнь.

Можно заключить, что для дизайна по-прежнему актуальна задача синтеза в системе искусства и производства, образования и искусства, производства и образования.

Библиографический список

1. Заламбани, М. Искусство в производстве: Авангард и революция в Советской России 20-х годов. – М.: ИМЛИ РАН; Наследие, 2003. – 240 с.
2. Наков, А.Б. Беспредметный мир. Абстрактное и конкретное искусство. – М.: Искусство, 1997. – 416 с.

ДИАСПОРАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КИТАЙЦЕВ В США В «ЭПОХУ ИЗГНАНИЯ»

М.И. Кирдан

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

m_sunyaykina@mail.ru

***Аннотация.** Данная статья посвящена исследованию диаспоральной организации китайцев в США во второй половине XIX – первой половине XX вв., нормативно-правовым аспектам их пребывания, а также рассмотрены особенности жизни и быта в условиях жесткой антикитайской иммиграционной политики.*

***Ключевые слова:** дискриминация, иммигранты, китайская община, чайнатаун, «эпоха изгнания».*

CHINESE DIASPORAL ORGANIZATION IN THE USA DURING THE EXCLUSION ERA

M.I. Kirdan

Amur State University, Blagoveshchensk

m_sunyaykina@mail.ru

***Abstract.** In presented article the author analyzes legal and regulatory aspects of the sojourn status for ethnic Chinese in the USA, as well as the features of their way of life in the context of tough anti-Chinese immigration policies.*

***Key words:** chinese community, discrimination, Exclusion era, immigrants, Chinatown.*

Актуальность выбранной темы обусловлена рядом причин, главная среди которых – дефицит исследовательских работ по вопросу истории китайской общины в США в «эпоху изгнания». Кроме того, изучение китайской общины в США имеет особое значение в нынешней международной обстановке, когда у Китая и Соединенных Штатов существует много общих интересов, область которых постоянно расширяется.

В данной работе предпринята попытка сформировать образ китайской общины США на основе анализа особенностей жизни и быта выходцев из Китая в условиях жесткой антикитайской иммиграционной политики.

Реализация данной цели подразумевает постановку и решение следующих задач: дать общую характеристику «эпохе изгнания»; описать материально-бытовые условия проживания китайских иммигрантов; раскрыть основные сферы занятости китайцев в США.

Основу источниковедческой базы настоящего исследования составили документы как официального, так и неофициального характера, входящие в коллекцию источников и рассказов китайских иммигрантов, собранных в сборнике «Истории китайских американцев: от «золотой лихорадки» до наших дней».

Анализ литературы, освещающей вопросы диаспоральной организации китайцев в США в конце XIX – первой половине XX вв., показывает, что для российской науки тема настоящей работы является достаточно малоизученной. Тем не менее стоит упомянуть работы Н.В. Кухаренко, посвященные рассмотрению проблем китайской миграции и специфики развития традиционных китайских ассоциаций в американском обществе. В западной, в частности в американской, науке проблема становления и развития китайской общины в Соединенных Штатах, распространения китайской культуры получила гораздо более широкое освещение. В качестве примера можно привести труды таких авторов, как С. Кассель, Э. Ли, Дж. Янг.

Хронологические рамки исследования охватывают 1880-е-1940-е гг. – время, которое в научной литературе получило название «эпоха изгнания». Начало указанной «эпохе» положил изданный 6 мая 1882 г. «Акт об исключении китайцев» – первый и единственный официальный закон в истории США, направленный против представителей конкретной национальности. Со времени принятия именно этого закона китайские американцы были подвержены постоянным гонениям, лишениям и преследованиям, которые сбавили свои обороты только в 1943 г., когда Конгресс США 78-го созыва одобрил «Акт об аннулировании Закона 1882 г., установлении квот и др.».

Помощник окружного прокурора штата Нью-Йорк Макс Колер (Max Kohler) однажды сказал: «Вместо того, чтобы проявить гостеприимство и доброжелательность, как в отношении других иностранцев, мы отказали в праве получить американское гражданство китайцам, предвзято относились к ним, унижали, притесняли и оскорбляли их, применяли эту чудовищную систему изгнания против них, основанную на утверждении, что они не обладают ни одним из «естественных прав человека». Как мы могли ожидать от них, что они ассимилируются, как и другие иммигранты?» [6, р. 236].

В ответ на предвзятое к ним отношение и преследования китайцы создавали изолированные «общества внутри общества». В крупных американских городах более 80% китайского населения было сосредоточено в китайских кварталах, называемых чайнатаунами (Chinatowns). В конце XIX – первой половине XX вв. эти кварталы стали постоянным местом жительства для китайцев, оторванных от родного Китая и не имевших никаких гражданских прав в чуждой им Америке. Жизнь в них была тесной и убогой: – и в 12 кварталах китайского анклава в Сан-Франциско, известного как Dai Fu (Большой город), и в Сакраменто, называвшемся Yee fou (Второй Город) [1, с. 17].

Быт выходцев из Поднебесной отличался особой простотой, и этому существовало свое объяснение: в домашней обстановке люди проводили чрезвычайно мало времени. Холостые мужчины спали по 10-12 человек в одной комнате. Несколько семей делили кухню и ванную. Они не могли получить жилье в другом месте, потому что белые не соглашались ни продавать, ни сдавать им его в аренду. Даже выходить за пределы китайского квартала было рискованно. Вот что по этому поводу говорил житель Сан-Франциско Джим Чан (Jim Chang): «Я сам редко покидал чайнатаун, только тогда, когда нужно было купить что-нибудь из вещей в центре города. Район Юнион-скуэр (Union Square) был опасен для нас, особенно в вечернее время. Здесь китайцы особенно часто подвергались нападению со стороны бандитов, поэтому мы постоянно были вынуждены иметь при себе полицейский свисток» [7].

Что выделяло выходцев из Китая из огромного потока иммигрантов, так это очень высокая степень взаимной поддержки. Китайские иммигранты объединялись в районные (huiguan) и семейные (gongsuo) ассоциации, организованные в зависимости от районов их проживания в Китае [7]. Такие ассоциации выступали в роли агентств по трудоустройству, помогали в поиске жилья, участвовали в разрешении споров, спонсировали общественно-культурные мероприятия. Также они организовывали отправку тел умерших на родину. Все вместе они формировали Объединенный китайский благотворительный союз, де-факто являвшийся чем-то вроде правительства китайских гетто. Однако деятельность китайских ассоциаций нельзя назвать однозначно положительной. Иногда они становились слишком мощными и деспотичными. К примеру, такая этническая организация как Тонги (tong) [2, с. 53-55], вообще занималась преступной и незаконной деятельностью.

Рост городов – Сан-Франциско, Нью-Йорка, Бостона, Филадельфии, Чикаго, Лос-Анджелеса – обеспечил выходцам из Поднебесной рабочие места в новой для них сфере – сфере услуг. В результате работа по дому и обслуживание в ресторанах стали наиболее популярными видами деятельности трудоспособных китайских иммигрантов [7], а почти треть из них трудилась в прачечных [3, р. 183-185]. Китайцев нанимали и на малые предприятия, задействовав их в трудоемком производстве одежды, шерсти, сигар, обуви. Значительно меньшее их число находилось на юге и востоке США. Они работали на арканзасских фермах и на железных дорогах в Миссисипи, а в Массачусетсе их нередко использовали в качестве штрейкбрехеров. За год среднестатистическому китайскому рабочему

едва удавалось заработать больше 500 долларов [4, р. 140]. Но и эти деньги китайские иммигранты старались вложить в своих детей, видя за ними свое будущее: родители стремились обучить детей китайской грамоте и культуре, посылая их в китайские школы в общинах, но вместе с тем побуждали их к получению американского образования и заключению интернациональных браков.

Смешанные браки с белыми становились обычным делом. Но китайцы все же предпочитали брать себе в жены китаянок. Согласно Чин Чонгу (Chin Cheung), одному из американцев китайского происхождения, «американские девушки слишком независимы – гуляют по вечерам, танцуют, тратят деньги и не слишком-то любят сидеть дома... По сравнению с девушками из Китая они не такие хорошие жены. Китайские девушки гораздо лучше заботятся о муже и детях, да и вообще готовы иметь много детей» [5, р. 182-183]. В США китайские семьи начали мало-помалу формироваться, когда мужчины стали уходить с шахт и железных дорог и начинали заниматься более безопасным и стабильным делом, – например, фермерством или владение магазином. Когда они начинали процветать на новом месте, тостарались придерживаться своих старых ценностей – отцу полагалось безоговорочное уважение и повиновение, работали все вместе.

Таким образом, несмотря на жесточайшую дискриминацию, китайские иммигранты, подвергавшиеся постоянным гонениям и осевшие в чайнатаунах, постепенно организовывали свой быт и адаптировались к жизни в Соединенных Штатах. Вообще говоря, в «эпоху изгнания» китайскому населению США пришлось выработать концепцию терпения по отношению к жизненным трудностям и расовой дискриминации, чему помогал традиционный китайский уклад жизни – скромные жизненные потребности, а также соблюдение традиций. Они перестали рассматривать себя как просто китайских рабочих, прибывших в Соединенные Штаты, чтобы заработать себе на достойную жизнь по возвращении на родину. Теперь же выходцы из Китая имели достаточно оснований, чтобы считаться американцами китайского происхождения.

Библиографический список

1. Кухаренко, Н.В. Восприятие американским обществом китайских иммигрантов и официальная политика властей США в этом вопросе в XIX-XX вв. // Вестник АмГУ. – 2003. – № 20. – С. 14-19.
2. Кухаренко, Н.В. Китайские этнорелигиозные сообщества в США: дис. ...канд. философских наук. – Благовещенск, 2004. – 194 с.
3. Declaration of the Chinese Hand Laundry Alliance (1933) / J. Yung, Gordon H. Chang, H. Mark Lai // Chinese American voices: from the gold rush to the present. – London: University of California Press. – 2006. – P. 183-196.
4. Tim, Gong Yuen «Just plain old luck and good timing»: Reminiscences of a Gold Mountain Man (1988) / J. Yung, Gordon H. Chang, H. Mark Lai // Chinese American voices: from the gold rush to the present. – London: University of California Press. – 2006. – P. 138-155.
5. Chan, S. Chinese American Transnationalism: The Flow of People, Resources, and Ideas between China and America During the Exclusion Era. – Philadelphia: Temple University Press. – 2006. – 312 p.
6. Lee, E. At America's Gates: Chinese Immigration during the Exclusion Era, 1882-1943. – Chapel Hill: University of North Carolina Press. – 2003. – 331 p.
7. Ling-chi Wang, L. Chinese Americans [Электронный ресурс] // Countries and Their Cultures: офиц. сайт. – 2006. – Режим доступа: <http://www.everyculture.com/multi/Bu-Dr/Chinese-Americans.html>. – 05.11.2017.

КУБИНСКИЙ ВОПРОС В ООН И ПОЗИЦИЯ США

А.В. Клопова

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

anastasia.klopova28@gmail.com

***Аннотация.** В данной статье освещается проблема кубинского эмбарго США, которое действует на протяжении уже более 50 лет, и ее обсуждения в ООН.*

***Ключевые слова:** Куба, США, экономические санкции, ООН, Генеральная Ассамблея ООН.*

CUBAN ISSUE UNDER DISCUSSION IN UNITED NATIONS AND POSITION OF UNITED STATES OF AMERICA

A.V. Klopova

Amur State University, Blagoveshchensk

anastasia.klopova28@gmail.com

***Abstract.** In the article raises the issue of the Cuban embargo of the United States, which has been in force for more than 50 years, and the ways it is discussed in the United Nations.*

***Key words:** Cuba, United States of America, economic sanctions, the United Nations, the General Assembly UN.*

Актуальность данного исследования обусловлена изменением внешнеполитического курса новой администрации Д. Трампа в отношении Кубы и его довольно жесткой риторики, связанной с оценкой деятельности ООН.

Цель работы – характеристика обсуждения кубинского вопроса в ООН и позиции по этому вопросу Соединенных Штатов Америки. Под «кубинским вопросом» понимается введение США в 1962 г. экономических санкций против Кубы и отношение мирового сообщества к этой проблеме.

Согласно международному праву, введение санкций не зависит от воли конфликтующих сторон. В классическом варианте оно должно происходить по решению специально уполномоченных международных институтов (как правило, Совета Безопасности ООН) в случаях угрозы миру, нарушения мира или акта агрессии. По мнению К.Л. Сазоновой, в международно-правовых исследованиях существуют два основных вектора понимания сущности санкций. Первый связан с утверждением невоенной природы санкций в строгом соответствии со ст. 41 Устава Организации Объединенных Наций 1945 г. Статья предполагает использование таких мер воздействия как полный или частичный разрыв экономических отношений, средств сообщения, а также разрыв дипломатических отношений. Второй вектор исследований относит к санкциям любые принудительные меры в отношении государств, нарушивших международно-правовые нормы, в том числе и действия, связанные с применением вооруженной силы (статья 42 Устава ООН) [2].

Начиная с 1991 г., Куба неоднократно ставила на голосование в Генеральной Ассамблее ООН резолюцию о прекращении эмбарго в отношении острова. В ноябре 2017 г. процедура голосования по данному вопросу состоялась в 26-й раз. Традиционно Соединенные Штаты Америки голосуют против принятия резолюции, а в 2016 г. они воздержались от голосования. Генеральная Ассамблея ООН в своей резолюции, которую в 2017 г. поддержало 191 государство, призывает к отмене экономической, торговой и финансовой блокады США по отношению к Кубе. В рамках предыдущих голосований резолюция одобрялась не менее 21 раза. Согласно регламенту голосования, для принятия решения требуется поддержка половина государств-членов ГА ООН. Таким образом, можно сделать вы-

вод, что односторонние санкции США на протяжении более полувека не поддерживаются представителями международного сообщества. В случае с Кубой они даже вносят разлад в отношения США с другими странами. Санкции в отношении Кубы «являются прекрасным примером, используемым антиамериканистами во всем мире, чтобы показать лицемерие супердержавы, которая наказывает малый остров, потакая в то же время диктаторам в других странах» [4].

После восстановления дипломатических отношений и визита президента США Б. Обамы на Кубу с семьей ожидалось, что для создания прочных связей между двумя странами будут отменены экономические санкции и ограничения, некоторые из которых были ослаблены к 2016 г. Выступая 22 сентября 2016 г. на заседании ГА ООН, министр иностранных дел Кубы Бруно Эдуардо Родригес Паррилья отметил прогресс в развитии американо-кубинских отношений. Вместе с тем он подчеркнул, что экономическая блокада продолжает существовать и государствам еще долго нужно двигаться к нормализации отношений. «Она (блокада) по-прежнему вызывает серьезные человеческие жертвы и трудности для народа Кубы; продолжает препятствовать функционированию нашей экономики и отношениям с другими странами» [3].

Реакция руководства США на осуждение членами ООН того, что в течении более 20 лет их представители не считали возможным выносить вопрос на обсуждение в ГА ООН, так как он является вопросом только между двумя странами, достаточно критична. В 2005 г. посол Соединенных Штатов Рональд Годар заявил, что кубинский президент Фидель Кастро использует проблему, чтобы попытаться обвинить США в неудачах его экономической политики. В 2007 г. тот же Годар высказался в том духе, что проблемы Кубы вытекают не из какого-либо решения Соединенных Штатов, а из эмбарго на свободу, которое кубинское правительство навязало своему народу [7].

Позднее, уже в 2016 г., постоянный представитель США Саманта Сила так прокомментировала позицию: «В декабре 2014 года президент Обама четко продемонстрировал свою оппозицию эмбарго и призвал наш Конгресс принять меры для его отмены. Но пока администрация Обамы соглашается с тем, что эмбарго США на Кубу следует снять, должно быть понятно, что мы не поддерживаем изменения по причине, изложенной в этой резолюции. Все действия Соединенных Штатов в отношении Кубы были и полностью соответствуют Уставу Организации Объединенных Наций и международному праву, включая применимое торговое право и обычное морское право. Мы категорически отвергаем заявления в резолюции, которые предполагают иное».

Причина такой непримиримой позиции в отношении санкций – в сохранении твердых позиций у республиканцев в Конгрессе. Таким образом, автоматически исключается какая-либо возможность у демократов получить более половины голосов для принятия закона. Также значительна роль кубинского лобби, которое отошло на второй план в период президентства Б. Обамы и вновь начало отвоевывать свои позиции в Вашингтоне на сегодняшний день. В то же время не последнюю роль играет вопрос прав человека – США традиционно считаются их главными защитниками. Права человека, как одну из главных причин «застоя» в вопросах санкций, озвучил Б. Обама во время своего визита на Кубу. Больше всего критике подвергаются содержание политических заключенных (журналистов, правозащитников) в тюрьмах, приговоры, из-за которых они туда попадают, отсутствие свободы слова и собраний. Куба также не ратифицировала Международный пакт об экономических, социальных и культурных правах и Международный пакт о гражданских и политических правах. На это заявление Р. Кастро ответил, что его страна имеет сильные позиции в таких сферах как здравоохранение, доступ к образованию, равенство женщин. [1; 6].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в ближайшее время экономические санкции в отношении Кубы не будут сняты США даже под давлением мирового сообщества в лице ООН. Особенно актуально это в период президентства Д. Трампа, который еще в период предвыборной кампании заявлял об ужесточении политики в отношении Гаваны. Летом 2017 г. президент подписал мемо-

рандум о новой политике в сфере туризма и торговли с Кубой. Она ставит целью запрет на деловые отношения американских компаний и частных лиц с кубинскими военными и службами безопасности, а также ужесточает проверку американских туристов и их цели посещения острова. Для Кубы эти санкции могут привести к новому спаду в экономике.

Библиографический список

1. Обама увязал снятие эмбарго с Кубы с вопросом соблюдения прав человека // Lenta.ru: офиц. сайт. – 1999. – Режим доступа: <https://lenta.ru/news/2016/03/21/cuba/>. – 24.11.2017.
2. Сазонова, К.Л. Санкции в международном праве: основные направления исследований // Современное право. – 2013. – С. 116-119 // Научная сеть «Современное право»: офиц. сайт – 2017. – Режим доступа: <https://www.sovremennoepravo.ru/m/articles/view/Санкции-в-международном-праве-основные-направления-исследований>. – 24.11.2017.
3. At UN, Cuba cites progress in US relations, but with embargo still in force, ‘there is a long way ahead’ // UN News Centre: офиц. сайт. – 2016. – Режим доступа: <http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=55054&Kw1=cuba&Kw2=human+rights&Kw3=#.Wh9wmrSFjfu>. – 24.11.2017.
4. Naim, M. On The Obsession With Cuba // Newsweek. – 2006.12.06. – Режим доступа: <http://www.newsweek.com/moises-naim-obsession-cuba-80307>. – 24.11.2017.
5. Remarks at a UN General Assembly Meeting on the Cuba Embargo // U.S. Embassy in Cuba : офиц. сайт. – 2016. – Режим доступа: <https://cu.usembassy.gov/remarks-un-general-assembly-meeting-cuba-embargo/>. – 24.11.2017.
6. World Report 2017: Cuba // Human Rights Watch: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: <https://www.hrw.org/world-report/2017/country-chapters/cuba>. – 24.11.2017.
7. UN once again calls for end to United States embargo against Cuba // UN News Centre: офиц. сайт. – 2007. – Режим доступа: <http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=24471&Kw1=cuba&Kw2=sanctions&Kw3=>. – 24.11.2017.

УДК 314

ПРОБЛЕМЫ ДЕТЕЙ, ВОСПИТЫВАЮЩИХСЯ В ДЕТСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ИНТЕРНАТНОГО ТИПА

Л.С. Конфедератова, Н.М. Полевая

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

Lady.konfederatova@mail.ru, natabra85@list.ru

Аннотация. В настоящее время все большее внимание уделяется вопросам изучения проблем, возникающих у детей, воспитывающихся в учреждениях интернатного типа, вопросов связанных с дальнейшей их социализацией, соблюдением прав воспитанников, а также повышением эффективности работы детских учреждений интернатного типа в целом. В статье проанализированы детские учреждения интернатного типа, выделены основные проблемы воспитанников данных учреждений.

Ключевые слова: дети-сироты, дети, оставшиеся без попечения родителей, детские дома, дом ребенка, школы-интернаты.

THE PROBLEMS OF CHILDREN IN CHILDREN'S INSTITUTIONS

L. S. Konfederatova N. M. Polevaya

Amur State University, Blagoveshchensk

Lady.konfederatova@mail.ru, natabra85@list.ru

Abstract. Currently, increasing attention is paid to examination of the challenges the children living at Uch-institutions providing residential care, issues related to their further socialization, respect for the rights of children and improve the efficiency of children's residential institutions in General. This article analyzes children's residential institutions, the main problems of the inmates of these institutions.

Key words: *children-orphans, children left without parental care, orphanages, children's home, boarding schools.*

Несмотря на сокращение численности детей-сирот, состоящих на учете в государственном банке данных, с 87,6 тыс. до 54,5тыс. (на 37,8%), проблемы их социализации и воспитания остаются не до конца решенными в связи с динамичным развитием общественных процессов (совершенствуется и усложняется система социальных учреждений, в том числе и учреждений интернатного типа, усложняются проблемы, характерные для них и т.д.). Хотелось бы отметить, что в общей статистике детей-сирот превалирует количество социальных сирот (дети, имеющие биологических родителей, которые по каким-либо причинам не занимаются воспитанием ребенка, не заботятся о нем). В рамках нашего исследования наиболее интересно изучение проблем детей, воспитывающихся в учреждениях интернатного типа.

К детским учреждениям интернатного типа относят дома ребенка, детские дома, коррекционные школы-интернаты (таблица).

Детские учреждения интернатного типа

№	Тип интернатного учреждения	Характеристика
1	Дом ребенка	Дом ребенка – учреждение здравоохранения, предназначенное для воспитания и оказания медицинской помощи детям-сиротам, подкинутым детям, детям родителей, не имеющих возможности воспитывать своих детей, и детям с дефектами физического или психического развития. В Доме ребенка воспитываются дети от рождения до 3 лет, дети с дефектами физического или психического развития – до 4 лет. Дети попадают в Дом ребенка из роддомов (отказные), из больниц и из семей. Направления деятельности Дома ребенка: воспитательная и лечебно-оздоровительная. Дети, находящиеся в Доме ребенка, обеспечиваются питанием, одеждой, обувью, инвентарем и игрушками в соответствии с утвержденными нормативами. Выписка детей из Дома ребенка производится при возвращении их в семью, переводе в детский дом системы образования, дом-интернат системы социального обеспечения или передаче их на усыновление, опеку.
2	Детские дома	Государственное образовательно-воспитательное учреждение, в котором обеспечиваются содержание, развитие, образование и воспитание детей в возрасте от 3 до 18 лет, лишившихся попечения родителей (вследствие их смерти, лишения родительских прав, отобрания детей в установленном порядке и других причин), а также детей одиноких матерей, испытывающих затруднение в их содержании и воспитании. Различают детские дома для детей дошкольного возраста (3-7 лет), школьного возраста (7-18 лет) и смешанного типа. В детский дом принимаются дети из домов ребенка, от населения, частных лиц (в том числе родителей, родственников), из приемников-распределителей системы МВД. Основная задача детского дома: создание детям условий для воспитания и получения образования, оказание помощи в выборе профессии, подготовка их к самостоятельной жизни и трудовой деятельности. Выпускники детского дома могут быть возвращены родителям, лицам, их заменяющим, или направлены для поступления в вузы, ПТУ, техникумы или на работу. Все воспитанники детского дома школьного возраста, как правило, обучаются в ближайшей общеобразовательной школе.
3	Школы-интернаты	Школа-интернат – государственное учреждение, которое обеспечивает содержание, обучение, развитие и воспитание детей-сирот школьного возраста, а также детей из семей, имеющих проблемы в развитии или обучении. Различают несколько типов интернатов: интернаты с общеобразовательной программой для детей без серьезных проблем в личностном развитии; спомогательные интернаты для детей с легкой степенью олигофрении и задержкой психоречевого развития (эти интернаты, как и первые, находятся в ведении Министерства образования); интернаты для детей с глубокой умственной отсталостью, находящиеся в ведении Министерства социальной защиты.

Пребывание детей в учреждениях интернатного типа влияет на проявление таких характеристик как повышенный уровень отклоняющегося поведения, иждивенчество, неразвитый социальный интеллект (М.И. Буянов, И.А. Залыгина, А.И. Захаров и др.).

На основе теоретического исследования можно выделить следующие проблемы, характерные для детей, воспитывающихся в учреждениях интернатного типа.

Проблемы в межличностных отношениях. Чаще всего у детей-сирот возникают проблемы, связанные с межличностными отношениями, как со сверстниками, так и с рабочим персоналом (воспитатели, педагоги, врачи). Потребности в любви, дружбе, саморазвитии, уважении, свойственные любому человеку, у детей-сирот они фрустрированы и для реализации используются асоциальные формы поведения (физическая сила, агрессия, моральное унижение и т.д.) [1].

Проблемы в профессиональной ориентации детей-сирот. Стоит отметить, что замкнутый тип функционирования детских учреждений интернатного типа не дает в полной мере возможности для дальнейшего развития профессиональных навыков. Так, после окончания специализированных социальных учреждений детям-сиротам предстоит сделать выбор и обозначить свою профессию. Чаще всего такие воспитанники выбирают профессии, которые не являются престижными и не требуют высшего образования. Наиболее популярными являются специальности автомеханика, повара, водителя, парикмахера, швеи-мотористки и т.п. [2].

Проблемы в бытовой сфере. Дети-сироты после длительного проживания в детских учреждениях интернатного типа испытывают трудности в самостоятельной жизни в связи с отсутствием навыков самообслуживания [3].

Проблемы, связанные со сформировавшимся образом ребенка-сироты. Данная проблема будет актуальна всегда, так как человек живет и развивается в обществе. Как правило, к детям-сиротам проявляется негативное отношение. Кроме того, такое отношение ребенок встречает не только при выходе из детских учреждений, он и воспитывается в такой атмосфере [4].

Психологические проблемы. Исследования психологов (И.В. Дубровина, А.Г. Рузская) показали, что по общему физическому развитию дети-сироты отличаются от сверстников, растущих в семьях. У них отмечаются замедленный темп психологического развития, бедная эмоциональная сфера и воображение, позднее формирование навыков саморегуляции и правильного поведения. Дети редко идут на контакт с другим человеком. Их поведение характеризуется вспышками гнева, обидчивостью, раздражительностью, провоцированию конфликтов [5].

Таким образом, воспитание в детских учреждениях интернатного типа не в полной мере способствует успешной социализации детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей. Изучение проблем детей, воспитывающихся в учреждениях интернатного типа, позволит выработать стратегию эффективного функционирования данной системы.

Библиографический список

1. Морозова, Е.И. Проблемные дети и дети-сироты: советы воспитателям и опекунам. – М.: НЦ ЭНАС, 2002. – 56 с.
2. Назарова, И.Б. Адаптация и возможные модели сирот / И. Б. Назарова. – М.: Московский общественный науч. фонд, 2000. – 240 с.
3. Настенкова, А.И. Проблема социализации воспитанников детского дома: миф или реальность // Молодой ученый. – 2013. – № 1. – С. 321-323.
4. Социальная педагогика. Профорientация и самоопределение детей-сирот: учебное пособие для академического бакалавриата / Л.В. Байбородова и др.; отв. ред. Л.В. Байбородова. – Изд. 3-е, испр. и доп. – М.: Юрайт, 2017. — 243 с.
5. Шульга, Т.И. Психологические основы работы с детьми «группы риска» в учреждениях социальной помощи и поддержки / Т.И. Шульга, Л.Я. Олиференко. – М.: Изд-во УРАО, 1997. – 100 с.

СЕВЕРНАЯ ПОЛИТИКА КВЕБЕКА И РОЛЬ КИТАЯ В ЕЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ

О.Е. Кузьмина

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

oksanakuzmina93@mail.ru

***Аннотация.** Статья посвящена «Северной политике» в отношении территорий провинции Квебек, расположенных севернее 49-й параллели, а также роли Китая в ее реализации.*

***Ключевые слова:** Квебек, Китай, Северный план, «Общество северного плана», «Северная политика».*

NORTH POLICY OF QUEBEC AND THE ROLE OF CHINA IN ITS IMPLAMENTATION

O.E. Kuzmina

Amur State University, Blagoveshchensk

oksanakuzmina93@mail.ru

***Abstract.** This article is devoted to study of the North Policy of Quebec in relation to the territories of province, located north of the 49th parallel. It also deals with the role of China in this process.*

***Key words:** Quebec, China, North Plan, Society of North Plan, North Policy.*

Актуальность данной темы обусловлена несколькими аспектами. Во-первых, Квебек является одной из самых крупных канадских провинций, он проводит весьма активную международную деятельность, привлекающую внимание. Во-вторых, опыт Квебека может быть применен для развития северных российских регионов.

Цель статьи – проанализировать опыт проведения «Северной политики» Квебека и роль Китая в ее осуществлении.

Для развития Квебека характерны как низкая плотность населения на севере провинции и слабая развитость этих территорий. По этой причине правительство провинции стремится привлечь как можно больше потенциальных иммигрантов, способных принять участие в ее хозяйственном освоении. Для этого создаются привлекательные условия, разрабатываются различные программы по иммиграции, а также вырабатывается определенный политический курс, направленный на развитие северных территорий.

Инициатива по развитию северных территорий, получившая затем название «Северный план» впервые была высказана Жаном Шарэ в 2008 г. в ходе избирательной кампании в национальную ассамблею Квебека. Однако после победы на выборах предложенный план несколько лет практически не упоминался. И только в 2011 г. было торжественно объявлено о принятии «Северного плана» – программы комплексного освоения всего квебекского севера, включая разработку ресурсов и обеспечения его устойчивого развития. По мнению Ю.Г. Акимова, под действие программы попадали все территории, расположенные к северу от 49-й параллели, т.е. весь Северный Квебек, регион Кот-Нор (Северный берег) и значительная часть региона Сагене-лак-Сен-Жан (Сагене – озеро Сен-Жан).

Среди ключевых целей «Северного плана» можно отметить следующие:

создание современной инфраструктуры (железные и автомобильные дороги, порты, линии электропередач);

введение 20 тыс. новых рабочих мест ежегодно;

развитие традиционных отраслей экономики (добыча полезных ископаемых);

создание природоохранных зон и развитие туризма [1].

«Северный план» рассчитан на 25 лет, при этом он делится на пять пятилетних планов.

В сентябре 2012 г. на выборах победила кандидат от Квебекской партии Полин Моруа. Став премьер-министром Квебека, она продолжила курс «северной политики». Более того, «Северный план» был трансформирован в «Север для всех», но изменения в большей степени затронули только название плана, суть и цель его остались прежними.

С апреля 2014 г. премьер-министром Квебека становится Филипп Куйяр. Как и Жан Шаре, Филипп Куйяр является представителем Либеральной партии Квебека. Соответственно, становясь премьер-министром, он продолжает политику, направленную на комплексное развитие северных территорий [2, с. 110-114].

В 2015 г. создается «Общество Северного плана». Это объединение имеет официальный сайт, на котором прописаны все ключевые моменты деятельности. «Общество Северного плана» – ключевой орган по развертыванию «Северного плана». Его миссия заключается в содействии комплексному и последовательному развитию территорий в соответствии с ориентациями, определенными правительством в конституции, посредством взаимодействия с представителями регионов, аборигенным населением и частным сектором. Необходимо отметить, что под конституцией здесь понимается закон, на основании которого действует «Северного плана». Последнее обновление закона было 1 сентября 2017 г. В соответствии с данным законом, общество имеет ряд ключевых целей: координировать создание инфраструктур; сопровождать и поддерживать местные и коренные общины; способствовать созданию механизмов, направленных на то, чтобы к 2035 г. 50% территории «Северного плана» были направлены не только на промышленные цели, но и на защиту окружающей среды и сохранение биологического разнообразия; способствовать максимизации экономических выгод от развития природных ресурсов на территории и др. [3, 4].

Общество имеет четко сформулированную структуру. Одна из важных функций возлагается на вице-президента по инфраструктуре и стратегическим инвестициям – Алена Росса, директора сектора стратегических инвестиций [5].

Для реализации «Северного плана» Квебек активно ищет партнеров, в том числе и за рубежом. Одним из них стала КНР. Необходимо отметить, что активное взаимодействие Китая и Квебека началось еще в 1995 г. с момента подписания Соглашения между провинцией Квебек и Китайской Народной Республикой. В 2005 г. это Соглашение было обновлено. Более того, в 2007-2009 гг. между представителями Квебека и КНР шел активный процесс выработки новых предложений по сотрудничеству в области науки и техники, биотехнологии, здравоохранения, информационно-коммуникационных технологий и др. С того момента взаимоотношения между Квебеком и КНР шли по пути углубления, что позволило в 2011 г. Ж. Шаре с уверенностью представить «Северный план» на территории Китая. Жан Шаре и другие лидеры Квебека совершили ряд поездок с целью привлечь зарубежных инвесторов. «Северный план» вызвал интерес среди крупных добывающих компаний – прежде всего КНР, Индии и США.

На протяжении всего времени идет процесс переговоров лидеров Квебека с зарубежными компаниями. Так, Филипп Куйяр уделяет много внимания поездкам в Китай и стремится достичь определенных договоренностей. В 2014 г. ему удалось провести встречу на высоком уровне в Пекине – с министром территорий и ресурсов Китая Цзян Даймингом. В ходе встречи Цзян Дайминг высказал мнение, что правительство КНР готово представить «Северный план» китайским компаниям, чтобы они более активно участвовали в его развитии. На тот момент уже три китайские компании участвовали в проекте по добыче полезных ископаемых. Один из известных инвестиционных проектов – разработка никелевых месторождений (Jilin Jien Nickel Industry – КНР).

Многие китайские компании привлекают условия «Северного плана», тем не менее они стремятся сделать их еще более выгодными для себя. Например, по сообщению издательства Le Soleil, в 2015 г., из интервью министра энергетики и природных ресурсов Пьера Аркана стало ясно, что Кве-

бек предоставляет достаточно выгодные условия для инвесторов, но Китай делает все, чтобы еще снизить цены до минимума.

По данным за 2014 г., треть добываемого в Квебеке железа отправлялось в Китай. Для КНР, безусловно, это выгодное взаимодействие: Китай организует добычу ископаемых на территории Квебека на льготных для себя налоговых условиях, да при этом поставляет добытое в свою же страну. Квебек не может потерять такого выгодного партнера, как Китай, поскольку ему крайне необходимы инвестиционные вложения в развитие Севера [2, с. 112].

С 2016 г. действует новый стратегический этап по реализации «Северного плана» – «Стратегический план 2016-2020 Общества Северного плана», который нацелен на дальнейшее развитие территории при активном привлечении зарубежных партнеров [6]. Таким образом, партнерство Квебека и КНР имеет серьезные перспективы для дальнейшего развития.

Библиографический список

1. Акимов, Ю.Г. «Северный план» канадской провинции Квебек: внутри- и внешнеполитический аспект // Регионология. – 2014. – № 1. – Режим доступа: <http://regionsar.ru/ru/node/1236>. – 26.11.2017.
2. Максимова, Д.Д. Северная политика провинции Квебек // Канадский ежегодник. – 2013. – Вып. 17. – С. 109-116 // КиберЛенинка: офиц. сайт. – 2012. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/severnaya-politika-provintsii-kvebek>. – 26.11.2017.
3. Loi sur la Société du Plan Nord // Publications Québec. 2017. URL: <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/S-16.011>. – 26.11.2017.
4. Mission // Société du Plan Nord: офиц. сайт. – 2014. – Режим доступа: <https://plannord.gouv.qc.ca/fr/spn/>. – 26.11.2017.
5. Organigramme de la Société du Plan Nord // Société du Plan Nord: офиц. сайт. – 2014. – Режим доступа: https://plannord.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2017/11/Organigramme_Nov_2017.pdf. – 26.11.2017.
6. Plan stratégique 2016-2020 de la Société du Plan Nord // Société du Plan Nord: офиц. сайт. – 2014. – Режим доступа: https://plannord.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2017/05/Plan_strategique_SPN_2016-2020.pdf. – 26.11.17.

УДК 316.378.1

СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА (НА ПРИМЕРЕ АМУРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА)

А.К. Леонов

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

Leon.ak@mail.ru

***Аннотация:** В статье представлены основные направления социологического сопровождения образовательной деятельности университета, обобщен опыт такого сопровождения (2010-2017 гг.). Представлено общее описание исследовательских методик.*

***Ключевые слова:** социологические исследования, образовательная деятельность, университет, социологический мониторинг, образовательная среда.*

THE SOCIOLOGICAL SUPPORT OF EDUCATIONAL ACTIVITIES OF THE UNIVERSITY (AMUR STATE UNIVERSITY)

A.K. Leonov

Amur State University, Blagoveshchensk

Leon.ak@mail.ru

***Abstract:** The article presents the main directions of sociological support of educational activities of the University, summed up the experience of the sociological support (2010-2017). A general description of research methods is presented.*

Key words: *sociological research, educational activities, university, sociological monitoring, educational environment.*

Актуальность. В современных условиях модернизации российской высшей школы предельно острой становится проблема выявления готовности и способности вузов к этому процессу, их восприимчивости к образовательным, управленческим, технологическим инновациям. Под готовностью мы понимаем психологическую установку на внедрение новшества, а под способностью – ресурсный потенциал для осуществления указанных инноваций. Ресурсная база университета оценивается в ходе статистических исследований в рамках самообследований вуза и его подразделений (например, самообследование кафедр). Данными методами измеряется объективная составляющая образовательного потенциала, как и инфраструктура вуза. Но необходимо анализировать потенциал и эффективность инфраструктуры вуза не только на основе сухих показателей стандартизированной отчетности, но и с учетом оценки образовательных услуг их потребителями, поскольку от их удовлетворенности во многом зависит деятельность университета. Кроме того, качественную (неколичественную) оценку внутреннего потенциала может дать и профессорско-преподавательский состав и другие сотрудники. Выявлением и анализом же данных феноменов занимается социологическая наука на прикладном уровне, поэтому целесообразно обратиться при изучении проблем модернизации высшей школы к помощи социологии и ее арсеналу специальных методов.

Общая методология социологического сопровождения образовательной деятельности вуза. Потребители образовательных услуг, преподаватели и сотрудники университета образуют среду вуза. Социологическая наука обращает внимание в первую очередь на социальный элемент этой среды, поскольку он представляет собой различные социальные общности, которые являются ядром предметной области социологии и с успехом исследуются эмпирическим путем с помощью различных социологических методов и методик. Все эти общности можно охарактеризовать понятием «социальный капитал», имеющий отношение к таким элементам общественной организации как социальные сети, социальные нормы и доверие, создающим условия для координации и кооперации ради взаимной выгоды [3, с. 162]. Следовательно, взаимное доверие становится основополагающим элементом образовательной среды, обеспечивающим сложные взаимодействия в современном образовании. Так, эффективность деятельности вуза во многом зависит от доверия к нему со стороны потребителей образовательных услуг региона, города. Эту проблему целесообразно изучать посредством опросов общественного мнения по поводу качества образовательных услуг.

Социологическое сопровождение приемной кампании и связей с общественностью. На основе аналитического отчета Центра внутреннего мониторинга государственного университета – Высшей школы экономики были разработаны собственные подходы к опросу первокурсников-бакалавров (2010 г.), опросу родителей студентов (2010 г.) и электронному опросу абитуриентов (2012 г.) как групп потребителей образовательных услуг вуза [1]. Данная методика включала измерение довузовского потенциала, мотивации выбора вуза и направлений подготовки, ожиданий в отношении различных сторон университетской жизни, карьерных предпочтений. Позже (2015 г.) методика была преобразована для социологического мониторинга проблем поступления в АмГУ и медиапредпочтений первокурсников, включающего измерение социальных практик поступления в вуз, социальных практик поступления в АмГУ, общих медиапредпочтений и информационных предпочтений, связанных с поступлением в АмГУ. Более частные задачи решает мониторинговый экспресс-опрос школьников, приходящих на «день открытых дверей» (с 2015 г.): образовательные предпочтения и рекомендации относительно организации «дня открытых дверей».

Социологическое сопровождение работы приемной комиссии предполагает не только опросные методики, но и анализ статистических данных по абитуриентам, подавшим заявление в АмГУ. Это позволяет ежегодно получать информацию о социальном портрете абитуриентов, эффективности приемной кампании в целом и в территориальном разрезе.

Социология в данной сфере не ограничивается количественными методами. В 2016 г. была реализована экспертиза (пост-тест) рекламных (профориентационных) буклетов факультетов и университета в целом. В результате удалось сформулировать ряд рекомендаций по совершенствованию формы и содержания рекламных материалов вуза.

Корпоративные СМИ как канал формирования внутреннего имиджа АмГУ также становились объектом социологического исследования. Так, в 2016-2017 гг. был проведен опрос мнений студентов и преподавателей о газете «Амурский университет» на официальном сайте вуза. Он позволил скорректировать содержание корпоративного издания.

Социологическое сопровождение внеучебной и воспитательной деятельности. На протяжении около десятка лет ведется социологический мониторинг оценки студентами первого курса работы кураторов. В 2017 г. методика была существенно модифицирована и включила такие блоки оценки как проведение кураторских часов; работа куратора в учебной сфере; работа куратора в бытовой сфере; работа куратора во внеучебной сфере; помощь куратора в социальной адаптации; общая оценка работы куратора. Подобный подход позволяет дать разностороннюю оценку работы каждого куратора и в целом оценить эффективность функционирования кураторства в вузе.

Социологическое сопровождение может дать и более широкую картину внеучебной и воспитательной деятельности. Так, в 2016 г. был проведен опрос студентов АмГУ с целью определить эффективность культурно-нравственного воспитания; профессионально-трудового воспитания; гражданско-патриотического и правового воспитания; студенческого самоуправления; поддержания здорового образа жизни студентов. На основе полученных данных был предложен ряд рекомендаций управлению внеучебной и воспитательной работы.

Отдельно стоит отметить социологический опрос студентов, касающийся изучения их отношения к терроризму и экстремизму, этническому, религиозного и политического экстремизма, уровня толерантности в студенческой среде (2017 г.).

Перспективные исследования. Помимо продолжающегося мониторинга по указанным выше проблемам, планируется разработка и других опросных методик. Например, опрос работодателей на основе методики КАЧОБРУС [2, с. 54-67]. Чтобы выявить оценку образовательных услуг в целом, эта методика была дополнена нами более общими вопросами, касающимися: а) позиции Амурского государственного университета на национальном уровне; б) соответствия уровня подготовки выпускников АмГУ запросам рынка и производства; в) соответствия образовательной программы требованиям работодателей; г) оценки компетенций и навыков, полученных выпускниками АмГУ для их работы; д) готовности к сотрудничеству с вузом в целях совершенствования процесса подготовки специалистов и бакалавров.

По анкете со схожей структурой будут опрошены и выпускники университета, что позволит сравнить оценки работодателей и молодых специалистов.

Необходимо отметить, что все вышеприведенные исследования, в конечном счете, имеют практическую направленность, а их результаты внедряются в управленческую практику вуза. И тем важнее дополнить сухую статистику высшего образования социологическим анализом мнений и оценок различных групп потребителей образовательных услуг, профессорско-преподавательского состава и других сотрудников вуза.

Библиографический список

1. Мониторинг студенческой жизни-2009: аналитический отчет // Центр внутреннего мониторинга государственного университета – Высшей школы экономики. – М., 2009. – Режим доступа: <http://cim.hse.ru>. – 1.09.2010.
2. Новаторов, Э.В. КАЧОБРУС: маркетинговый инструмент для измерения качества образовательных услуг // Маркетинг. – 2001. – № 6. – С. 54-67.
3. Хачатурян, М.В. Проблемы формирования инновационной макросреды малых предприятий в России // Социальная политика и социология. – 2006. – № 4. – С. 159-165.

РОЛЬ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СТРАНЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А.А. Мельникова, О.А. Цепелев

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

anna_9408@inbox.ru

***Аннотация.** В статье рассмотрены видовые группы конкурентоспособности страны как важнейшего направления повышения уровня национальной экономической безопасности; производится оценка конкурентоспособности России и формулируется вывод о необходимости применения политики конкурентоспособности.*

***Ключевые слова:** конкурентоспособность, экономическая безопасность страны, внутренняя конкурентоспособность, институты.*

ROLE OF COMPETITIVENESS OF THE COUNTRY IN ENSURING NATIONAL ECONOMIC SAFETY

A.A. Melnikova, O.A. Tsepelev

Amur State University, Blagoveshchensk

anna_9408@inbox.ru

***Abstract.** The article deals with the group of the country's competitiveness as the most important directions of increase of level of national economic safety, assesses the competitiveness of Russia and formulated a conclusion about the necessity of applying a policy of competitiveness.*

***Key words:** competitiveness, economic safety of the country, internal competitiveness, institutions.*

Экономическая безопасность и конкурентоспособность являются взаимосвязанными и взаимозависимыми параметрами. Обеспечение экономической безопасности страны реализуется через повышение ее конкурентоспособности. Чем выше уровень развития факторов, определяющих конкурентоспособность страны, тем более она устойчива и жизнеспособна в условиях постоянно возникающих внешних и внутренних угроз. Следовательно, большинство показателей, характеризующих уровень конкурентоспособности страны, одновременно характеризуют и ее экономическую безопасность.

На сегодняшний день существует множество подходов к оценке конкурентоспособности экономики. Один из подходов предложен Е.Ясиным, который выделил видовые группы конкурентоспособности: внешняя конкурентоспособность, внутренняя конкурентоспособность, конкурентоспособность по ресурсам, конкурентоспособность институтов [4].

В мировой экономике значительное развитие получила сфера услуг. Несмотря на существенную долю услуг в объеме ВВП РФ, в экспорте их доля невелика. Рассмотрим данный показатель в качестве характеристики внешней конкурентоспособности (табл. 1).

Таблица 1

Доля услуг в экспорте России

Показатель	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Экспорт услуг, млрд. долл. США	57,7	62,7	58	50,1	51,68	50,5
Доля услуг в общем экспорте, %	11,2	11,9	11,2	10,1	15,1	17,9

Доля услуг с 2014 г. по 2016 г. существенно увеличилась. Однако их доля в экспорте в сравнении с экономически развитыми странами невелика. В 2016 г. большую часть в структуре экспорта

услуг занимают транспортные услуги – 33,7%, поездки – 15,4%, т. е услуги туристических фирм и пр. Для сравнения экспорт услуг США составляет 35% экспорта товаров, во Франции – 28%. Развитые страны характеризуются большими объемами экспорта услуг, в то время как в Российской Федерации экспорт услуг почти вдвое меньше импорта.

Для оценки внутренней конкурентоспособности нами рассмотрена доля импорта отдельных видов продукции в их товарных ресурсах (табл. 2).

Таблица 2

Доля импорта отдельных товаров (видов продукции) в их товарных ресурсах, %

Товары	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Мясо и птица	30	30,3	26,2	19,6	13,4	11
Сахар	3,7	5,3	8,2	7,4	6,2	5,5
Мука	1	0,7	1,5	0,9	0,8	1,9
Кожаная обувь	90,6	89,3	89,4	85,1	84,8	84,8
Мебель	44,6	41,4	42,3	40,4	44,7	43,8

По данным табл. 2, отечественные производители преобладают на рынках продовольствия, а на рынках непродовольственных товаров наблюдается большой объем импорта. В связи с введенными экономическими санкциями Россия с 2014 г. стремительно поддерживает отечественного производителя. Спрос на российские товары и их конкурентоспособность на внутреннем рынке растут.

Конкурентоспособность ресурсов оценим по двум показателям: природные ресурсы и человеческий капитал.

Бесспорно, по природным ресурсам Россия является одной из самых богатых стран в мире. Структура торгового баланса России подтверждает сырьевую и энергетическую направленность экспорта страны.

Главным фактором развития инновационных технологий, экономического роста и конкурентоспособности стран в наши дни становится человеческий капитал. Рейтинг стран по уровню человеческого капитала подготовлен Всемирным экономическим форумом в «Отчете о человеческом капитале», который исследует 124 страны. Россия в 2016 г. за год поднялась в рейтинге с 51-го на 26-е место. Сильные стороны страны связаны с доступностью образования практически в любом возрасте, а слабые – со здоровьем населения. России следует создать все условия для улучшения условий жизни и системы здравоохранения.

Не менее важная видовая группа конкурентоспособности – конкурентоспособность институтов. Наиболее важным показателем конкурентоспособности институтов является уровень коррупции в стране.

Согласно Индексу восприятия коррупции, составляемому международным движением по противодействию коррупции (Transparency International), который измеряет уровень восприятия коррупции в странах по шкале от 0-100 (0 – высокий уровень коррупции, 100 – низкий), в 2014 г. Россия набрала 27 баллов, в 2015 и 2016 гг. – 29 баллов. Несмотря на изменение положения в лучшую сторону, она остается в последней трети Индекса восприятия коррупции, что подтверждает высокий ее уровень в нашей стране.

Таким образом, выделенные элементы конкурентоспособности по-разному влияют на уровень экономической безопасности страны. Следовательно, необходимо разработать и применить политику конкурентоспособности – государственную экономическую политику, цель которой состоит в повышении конкурентоспособности страны через повышение конкурентоспособности товаров, услуг, ресурсов и институтов.

Библиографический список

1. Какаулина, М.О., Цепелев, О.А. Моделирование влияния налоговой нагрузки на экономический рост региона с учетом ресурсного потенциала. – М.: Владивосток, 2014.

2. Цепелев, О.А. Реальная оценка ненаблюдаемой экономики как фактор обеспечения экономической безопасности отдельных территорий // Научное обозрение. Серия 1 «Экономика и право». – 2010. – № 3-4. – С. 151-155.
3. Цепелев, О.А., Сериков, С.Г. Условия формирования и развития инвестиционного потенциала региона // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2016. – № 5. – С. 28-37.
4. Ясин, Е.Г. Новый этап развития экономики в постсоветской России // Вопросы экономики. – 2015. – № 5. – С. 5-27.
5. Tsepelev, O., Serikov, S. Peculiarities of regional development and industrial specialization of the Far East of Russia // Journal of Applied Economic Sciences. – 2017. – P. 1422-1432.
6. The Human Capital Report-2016. World Economic Forum. – Geneva, Switzerland, 2016.

УДК 331.5

СОДЕРЖАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА СИСТЕМЫ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

И.В. Новикова

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

NovikovaIV5@gmail.com

***Аннотация.** В работе рассмотрено содержание новой экономической категории – информационного потенциала системы занятости населения, формируемого в результате развития цифровой экономики и информационного общества под влиянием распространения информационно-коммуникационных технологий.*

***Ключевые слова:** информационный потенциал системы занятости населения, система занятости населения, информационная компетентность работника, информационные компоненты рабочих мест.*

CONTENT OF THE INFORMATION POTENTIAL OF THE POPULATION EMPLOYMENT SYSTEM

I.V. Novikova

Amur State University, Blagoveshchensk

NovikovaIV5@gmail.com

***Abstract.** The article describes the content of the new economic category – the information potential of the employment system of the population, formed as a result of the development of the digital economy and the information society under the influence of the dissemination of information and communication technologies.*

***Key words:** information potential of the employment system of the population, employment system of the population, information competence of the employee, information components of workplaces.*

Современные информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) привели к кардинальной трансформации системы занятости населения, в частности трудовых отношений. Автор в своих публикациях [2-5] обосновала появление новой экономической категории – информационного потенциала системы занятости населения (ИПЗН) как социально-экономического потенциала, формируемого взаимодействием информационной компетентности работника (ИКР) и информационных компонент рабочего места (ИКРМ), создающего возможности повышения результативности трудовой деятельности.

Информационная компетентность работника – качества работника (сформированные и изменяющиеся), позволяющие ему функционировать в экономике, используя в своей деятельности ИКТ. Информационные компоненты рабочих мест – социально-экономические показатели составляющих элементов и требований к организации и функционированию рабочего места, способствующие реализации информационной компетентности работника. При этом рабочее место рассматривается и с точки зрения определенного набора функций [1], и с точки зрения организационно-технологического содержания [6].

Реализация ИКР возможна только при наличии соответствующих ИКРМ. Матрица соответствия ИКР и ИКРМ трансформируется в ИПЗН путем реализации 6 форм взаимодействия ИКРМ и ИКР:

1-я (базовый ИПЗН) – взаимодействие информационной компетентности одного работника и информационных компонент одного рабочего места;

2-я – взаимодействие информационной компетентности одного работника с информационной компетентностью второго работника вне зависимости от информационных компонент рабочего места;

3-я – взаимодействие информационной компетентности двух (нескольких) работников с информационными компонентами одного рабочего места;

4-я – взаимодействие информационной компетентности одного работника с информационными компонентами двух (нескольких) рабочих мест с различными информационными компетенциями;

5-я – взаимодействие информационной компетентности одного работника с информационными компонентами двух (нескольких) рабочих мест, информационная компетентность одного из которых позволяет осуществлять их взаимосвязь;

6-я – взаимодействие информационных компетентностей двух (нескольких) работников одновременно с информационными компонентами двух (нескольких) рабочих мест.

Двухсторонние формы взаимодействия являются базой для построения более сложных форм. В основе любой формы лежит матрица соответствия ИКР и ИКРМ. Взаимодействие ИКР и ИКРМ несет в себе мультипликативный эффект, способный развивать ИКР и расширять ИКРМ. Для определения ИПЗН оценивается принадлежность той или иной комбинации критериев, составляющих ИКР и ИКРМ определенной области.

Возможны шесть вариантов событий:

- 1) критерии ИКР не входят в область ИПЗН;
- 2) критерии ИКРМ не входят в область ИПЗН;
- 3) критерии ИКР входят в поле ИПЗН, но не взаимодействуют с критериями ИКРМ;
- 4) критерии ИКРМ входят в ИПЗН, но не взаимодействуют с критериями ИКР;
- 5) критерии ИКРМ и ИКР входят в ИПЗН, но не взаимодействуют друг с другом;
- 6) критерии ИКРМ и ИКР входят в ИПЗН и взаимодействуют друг с другом.

Исследование информационного потенциала системы занятости населения позволит выстроить эффективную в современных условиях модель регулирования занятости населения.

Библиографический список

1. Горшенин, Н.В. Трансформация рабочего места в современных системах управления трудовыми процессами // Вестник Челяб. гос. ун-та. Серия «Управление». – 2012. – № 3 (257). – Вып. 7. – С. 55-59.
2. Локтюхина, Н.В., Новикова, И.В. Будущее сферы труда в связи с развитием информационного потенциала занятости населения // Ломоносовские чтения-2017. Секция экономических наук. Потенциал экономической науки для развития России: сборник тезисов выступлений. – М.: Экономический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 2017. – С. 435-437.
3. Новикова, И.В. Регулирование занятости на Дальнем Востоке Российской Федерации. Монография: – М.: РУСАЙНС, 2017. – 360 с.

4. Новикова, И.В. Информационный потенциал сферы занятости населения – новый фактор стабилизации демографической ситуации Дальнего Востока России // Уровень жизни населения регионов России. – 2017. – № 2. – С. 135-142.

5. Новикова, И.В. Государственное регулирование занятости населения с позиции содействия формированию кадрового потенциала Дальнего Востока России // Сб. статей Междунар. науч.-практ. конф. «Государственное управление и развитие России: модели и проекты». Т. II. – М.: Проспект (РАНХиГС), 2017. – С. 607-614.

6. Райзберг, Б.А. Современный экономический словарь. – М.: ИНФРА-М, 1999. – С. 358

УДК 338.012+338.516.52

РОССИЙСКИЙ РЫНОК ГАЗА: РЕАКЦИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ ОБЪЕМА ДОБЫЧИ

А.Н. Новопашина, Н.А. Коньшева

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

alinanovopashina@gmail.com

***Аннотация.** Выполнен регрессионный анализ современного состояния газового сектора России. Выявлено, что изменение объемов добычи природного газа, которым будет сопровождаться реализация новых газовых проектов, не приведет к существенному падению цен*

***Ключевые слова:** добыча природного газа, цены, экспорт, обменный курс, регрессионный анализ.*

NATURAL GAS MARKET IN RUSSIA: RESPONSE TO PRODUCTION CHANGE

A.N. Novopashina, N.A. Konysheva

Amur State University, Blagoveshchensk

alinanovopashina@gmail.com

***Abstract.** We study current situation with natural gas sector in Russia. The results of the econometric analysis show that large-scale projects and changes of natural gas production will not affect prices.*

***Key words:** natural gas production, prices, export, exchange rate, econometric analysis.*

Общемировым трендом является рост добычи и использования топливно-энергетических ресурсов. Однако существующие запасы нефти неизбежно иссякают, и все более остро становится вопрос о переходе на другие конкурентоспособные виды топлива. Таким видом топлива является природный газ. Анализ российского рынка природного газа и влияющих на него факторов имеет особую актуальность в связи с реализацией крупных проектов по строительству газопровода «Сила Сибири» и газоперерабатывающего завода в Амурской области и, как следствие, – планируемым увеличением объемов его производства. Приведет ли увеличение объемов добычи к изменению цен на природный газ?

Для ответа на данный вопрос рассмотрим динамику добычи природного газа и цен на него.

Россия занимает второе место среди стран-лидеров по объемам доказанных запасов природного газа (32,3 трлн. м³, или 17,3% объемов мировых доказанных запасов в 2016 г.), уступая Ирану (34 трлн. м³, или 18,2% объема мировых запасов), а также второе место после США (767,3 млрд. м³, или 21,7% мирового производства) – по объему производства природного газа (573,5 млрд. м³, или 16,2% мирового производства). На экспорт направляется 34,6% произведенного в стране природного газа, или 198,7 млрд. м³, на сумму 31280,4 млн долл., остальной объем уходит на удовлетворение внутреннего спроса.

Динамика российского экспорта природного газа нестабильна в связи с влиянием как экономических, так и политических факторов. Резкое сокращение экспорта наблюдалось в период кризиса 2008-2009 гг., а также в 2014 г. в связи с изменением политической ситуации и уменьшением спроса на внутреннем и внешнем рынках за счет сокращения поставок в Украину и Турцию.

Лидерами российского газового рынка по объемам добытого газа в 2016 г. являлись ПАО «Газпром» (66,8%), ОАО НК «Роснефть» (10,68%), ОАО «ЛУКОЙЛ» (3,97%), ПАО «СИБУР Холдинг» (3,09%). Все они являются вертикально-интегрированным нефтяным компаниям, т.е. полностью или частично приватизированы. Все или часть (от 40% до 75%) активов такой компании продается акционерам, а оставшаяся часть активов находится в собственности государства.

Таким образом, особенность российского газового сектора – высокая степень государственного участия в управлении компаниями. Однако тенденцией последних лет является сокращение государственного участия и сокращении степени монополизации газового рынка. Так, в 2006-2016 гг. доля ПАО «Газпром» в добыче природного газа сократилась с 83% до 65,3%. В абсолютном выражении объем добычи «Газпрома» уменьшился на 136,2 млрд. м³. Сокращение доли «Газпрома» объясняется в первую очередь ежегодным ростом числа независимых компаний.

Динамика цен на природный газ в 2006-2016 гг. была достаточно изменчива, однако общей тенденцией явилось их снижение. Так, к декабрю 2016 г. цены упали в 1,5 раза по сравнению с январем 2006 г. – с 222,3 до 153,6 долл. за 1 куб. Непостоянство динамики цен на природный газ свидетельствует о сильном влиянии на них внешних факторов. В работе Д.С. Гордеева и др. (2015) выявлено, что таким фактором является цена на нефть. Результаты исследования А.С. Некрасова и др. (2013) свидетельствуют, что важнейшим фактором, влияющим на объем продаж и количество заключенных контрактов, а как следствие – на цены на природный газ, является разведка месторождений и усовершенствование процессов его переработки.

В рамках данного исследования оценка взаимосвязи добычи природного газа и уровня цен на него выполнена методом регрессионного анализа. Тестируемая гипотеза – увеличение объема добычи природного газа сопровождается падением цен на него.

Для тестирования данной гипотезы использованы квартальные данные за 2006-2016 гг. (всего 44 наблюдения). В качестве зависимой переменной использован логарифм цены на природный газ, а объясняющей – логарифм объема добычи природного газа. В соответствии с выдвинутой гипотезой ожидается, что коэффициент перед объясняющей переменной имеет отрицательный знак. Контролировались такие переменные как обменный курс российского рубля к доллару США и цена на нефть. Контрольные переменные в оцениваемую модель включены в виде логарифмов. Ожидается, что коэффициент перед переменной обменного курса имеет отрицательный знак – в случае роста курса национальной валюты для поддержания внешнего спроса необходимо сокращение цен, а перед переменной цены на нефть – положительный, так как нефть является субститутутом газа и рост цены на нее приводит к росту цены на газ.

Результаты оценки представлены в таблице.

Результаты регрессионного анализа свидетельствуют об отрицательной взаимосвязи между объемом добычи и ценами на природный газ. Однако в двух из четырех оцененных моделей коэффициент перед переменной добычи является незначимым. Модель (1), не содержащая контрольных переменных, является статистически незначимой, о чем свидетельствует низкое значение F-статистики.

В модель (2) в качестве контрольной переменной включена цена на нефть. В данной модели коэффициент перед переменной является статистически значимым на 5-процентном уровне. Значимым на 10-процентном уровне коэффициент также является в модели (4), в которую включены обе контрольные переменные. Контрольные переменные во всех оцененных моделях имеют предсказанный знак и являются статистически значимыми на 1-процентном уровне.

Результаты оценки факторов, влияющих на цены на природный газ в 2006-2016 гг.				
Объясняющие переменные	Спецификация модели			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Объем добычи природного газа (логарифм)	-0,23 (0,25)	-0,36** (0,18)	-0,24 (0,18)	-0,32* (0,16)
Цена на нефть (логарифм)		0,64*** (0,10)		0,40*** (0,11)
Курс доллара (логарифм)			-0,65*** (0,10)	-0,38*** (0,11)
Константа	6,42*** (0,97)	4,11*** (0,75)	8,75*** (0,77)	6,34*** (0,95)
² R	0,02	0,54	0,52	0,64
F-статистика	0,85	23,67	22,05	23,60
Кол-во наблюдений	44			

Примечание: уровень значимости коэффициентов: *** - 1 %; ** - 5 %; * - 10%. В скобках приведена стандартная ошибка коэффициентов.

Обменный курс и цены на нефть оказывают на динамику цен на природный газ большее влияние, чем объемы добычи. Так, в соответствии с оценками, полученными в модели (4), рост обменного курса на 1% сопровождается сокращением цен на газ на 0,38 % при прочих равных условиях, рост цен на нефть на 1% сопровождается увеличением цены на газ на 0,4 %, а 1-процентный рост добычи – увеличением цены на 0,32%.

Таким образом, результаты проведенного анализа позволяют сделать вывод, что ожидаемое увеличение добычи газа, связанное со строительством газопровода и строительством ГПЗ, не окажет значимого влияния на динамику цен. Более сильное воздействие по сравнению с объемами добычи на динамику цен оказывают внешние факторы, такие как изменение курса рубля и цен на нефть.

Библиографический список

1. BP Statistical Review of World Energy June 2017 // BP: офиц. сайт. Режим доступа: <https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review-2017/bp-statistical-review-of-world-energy-2017-full-report.pdf> (15.05.2017).
2. Министерство энергетики России // Режим доступа: <http://minenergo.gov.ru> (17.05.2017).
3. Энергетический бюллетень. – 2016. - № 34 // Режим доступа: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/8435.pdf> (20.05.2017).
4. Гордеев, Д.С. Теоретические и практические аспекты ценообразования на природный газ на внутреннем и внешнем рынках / Д.С. Гордеев, Г.И. Идрисов, Е.М. Карпель // Вопросы экономики. – 2015. – № 01. – С. 80-102.
5. Некрасов, А.С. Топливо-энергетический комплекс России: возможности и перспективы / А.С. Некрасов, Ю.В. Синяк, С. А. Воронина, В. В. Семикашев, А. Ю. Колпаков // Проблемы прогнозирования. – 2013. – № 1. – С. 4-21.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ США И КНР ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ ВОПРОСУ ПРИ Д. ТРАМПЕ

Е.А. Панина

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

katya.panina2013@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются взаимоотношения США и КНР по вопросам энергетики и чистой энергии при президенте Дональде Трампе.

Ключевые слова: энергетика, отношения, Китай, США, чистая энергия, газ.

U.S.-CHINA ENERGY COOPERATION UNDER THE PRESIDENT D. TRUMP

E.A. Panina

Amur State University, Blagoveshchensk

katya.panina2013@mail.ru

Abstract. The article deals with Sino-US relations in the field of energy, issues of clean energy under President Donald Trump.

Key words: energy, relations, China, The USA, clean energy, gas.

Соединенные Штаты и Китай, два крупнейших потребителя энергии в мире, регулярно проводят консультации по вопросам энергетики, иногда обмениваются информацией об инновациях и передовой практике. Эта традиция берет начало с 1970-х гг., когда две страны инициировали дипломатические обмены после исторического визита президента Ричарда Никсона в Китай в феврале 1972 г. С того времени энергия рассматривалась как относительно «безопасная» и неспорная тема, которая укрепляла двусторонние отношения и взаимное доверие. Одновременно китайские энергетические фирмы, спонсируемые государством, агрессивно заявили о себе на энергетических рынках в поисках ресурсов, которые необходимы для удовлетворения растущих потребности Китая в энергии. Должностные лица США в некоторых случаях реагируют с некоторой долей беспокойства в отношении этих действий и опасаются, что такие коммерческие отношения могут усилить политическое влияние Китая и его геополитическое положение в некоторых регионах. Таким образом, в течение последних десятилетий энергетика стала одной из самых перспективных областей для сотрудничества КНР и США, что и объясняет актуальность данной статьи [5]. Более того, с приходом к власти нового президента можно говорить о новом этапе развития двусторонних отношений по вопросам энергетики. Поэтому целью данной статьи является анализ американо-китайских отношений в области энергетики при президенте Д. Трампе.

Периодом значительных изменений как в энергетике, так и в отношениях между США и Китаем, стали 2013-2014 гг. В 2013 г. в китайско-американские отношения возникли неожиданные проблемы: 30-летняя газовая сделка стоимостью 400 млрд. долларов, подписанная в мае Китаем и Россией; ситуация в Ираке, Венесуэле и других странах-производителях энергии; объявление Китаем в ноябре 2013 г. о проведении потенциально преобразующих реформ и экономическом перерасчете на десятилетие вперед. В конце 2013 г. общее потребление энергии в КНР (22,4% мирового) превысило уровень США (22% мирового), что сделало Китай крупнейшим в мире производителем и потребителем энергии и крупнейшим источником выбросов парниковых газов. Принимая во внимание эти вызовы, было сделано совместное заявление в ноябре 2014 г. о том, что обе страны сократят выбросы углекислого газа к 2030 г. и сделают глобальную угрозу более управляемой [1]. Следовательно, традиционным направлением взаимодействия между США и КНР было партнерство в области чи-

стой энергии и энергоэффективности, в рамках которого было предложено большое количество многосторонних инициатив развития данного сектора.

Вновь избранный президент Д. Трамп позиционирует себя как противник развития сектора экологически чистых энергетических технологий. Китай же в это время продвигается по пути превращения своего энергетического сектора в создание инфраструктуры для будущего устойчивого развития. Хотя рыночные силы все чаще диктуют темпы реализации альтернативной энергетики, государственная политика США продолжает оказывать негативное влияние на скорость деятельности по сокращению выбросов углерода. И в этом отношении позиция администрации Трампа резко контрастирует с восприимчивостью китайского правительства в использовании множества инструментов политики для ускорения трансформации китайской экономики.

Однако администрация США прекрасно понимает, что ее заявленная цель сокращения торгового дефицита с Китаем будет достигнута такими рыночными инструментами как рост экспорта и продаж американского СПГ в Китай. Противоречие заключается в том, что средством реализации цели администрации Трампа в отношении торгового дефицита США и Китая является содействие политике Китая в области чистой энергии. Именно поэтому в настоящее время Д. Трампу приходится несколько отступать от своих предвыборных обещаний [3].

После резкого отказа президента Д. Трампа выполнять обязательства Парижского климатического соглашения министр энергетики США Р. Перри находился с визитом в Пекине. Там 8 июня он заявил, что Соединенные Штаты все еще хотят сотрудничать с Китаем по разработке экологически чистых энергетических технологий – таких как сжиженный природный газ, чистый уголь и ядерная энергетика.

Следующая встреча состоялась в 8-9 ноября 2017 г., в рамках которой был подписан ряд соглашений между США и КНР в области энергетики. Эти торговые и инвестиционные сделки на сумму 250 млрд. долларов потенциально должны увеличить американский экспорт в Китай и китайских инвестиций в США. Одной из крупнейших сделок стало соглашение о продвижении проекта по развитию инфраструктуры добычи, транспортировки и сжижению газа на территории Аляски, в котором будут участвовать государственная компания Alaska Gasline Development Corporation, Sinopec, China Investment Corp и Банк Китая. Проект, который на протяжении многих лет проводит Аляска, предполагает общий объем инвестиций до 43 млрд. долл. Согласно достигнутым договоренностям сжиженный газ будет поставляться в Китай. Также штат Западная Вирджиния заключил меморандум о взаимопонимании с крупнейшей энергетической компанией в мире – Shenhua. Проект предназначен для разработки сланцевых газов в этом штате в течение следующих 20 лет. Компании Cheniere Energy и China National Petroleum Corporation подписали меморандум долгосрочном сотрудничестве по купле – продаже СПГ [2].

Однако на самом деле все 15 соглашений являются в основном необязательными меморандумами о понимании и могут потребовать годы для материализации. Они создают лишь основу для более сильных энергетических отношений между двумя странами глобального производства и потребления энергии. Восторг по поводу достижений американского президента длился до тех пор, пока в национальных СМИ не начали появляться комментарии от чиновников, дипломатов и бизнесменов, которые видели тексты соглашений. Как сообщает агентство Bloomberg со ссылкой на китайскую компанию Sinopec, китайская сторона всего лишь заинтересована в возможности покупки СПГ с Аляски. Более того, агентство Рейтер сообщает, что окончательное решение по инвестициям и закупкам будет принято в четвертом квартале 2019 г. [6].

Несмотря на то, что эти сделки не носят обязательного характера, они явно обозначают укрепление намерений экспорта СПГ в Китай. Еще в первой половине 2017 г. США и Китай объявили о первых шагах в своем 100-дневном плане действий по всеобъемлющему экономическому диало-

гу. Китайским компаниям предложили заключить долгосрочные контракты на поставки сжиженного природного газа (СПГ) у американских поставщиков. В марте на поставки США приходилось 7% импорта СПГ в Китай. Теперь несколько китайских компаний – таких как Unipet, Sinopet, рассматривают долгосрочные контракты на СПГ с США, начиная примерно с 2022 г., когда предполагается, что текущий глобальный избыток СПГ будет стабилизирован. Потенциальное соглашение между двумя крупнейшими потребителями энергии поможет установить вторую волну инвестиций в терминалы LNG (Pipelines and liquefied natural gas tankers), трубопроводы и танкеры для перевозки сжиженного природного газа в США. Природный газ оказался явным победителем в рамках климатического соглашения в Париже и различных экологических политик.

Таким образом, ожидается, что США станут чистым экспортером природного газа в этом году и будут оставаться чистым экспортером в следующем году из-за роста экспорта в Мексику, снижения импорта трубопроводов из Канады и увеличения экспорта СПГ. Кроме того, по прогнозам Международного энергетического агентства (МЭА), к 2022 г. ожидается, что на США будет приходиться 40% прироста добычи газа. С другой стороны, Китай, как ожидается, станет определяющим фактором глобального спроса на природный газ в ближайшие десятилетия [4]. Экономический и промышленный рост производства в сочетании с усилиями по сокращению уровня загрязнения приведет к росту спроса на природный газ и увеличению природного газа в составе энергетического баланса Китая за счет угля. Именно поэтому хотя американо-китайские соглашения еще не привели к окончательным контрактам, энергетические связи были существенно усилены, несмотря на некоторые политические разногласия.

Библиографический список

1. Energy outlook for China and the United States 2020: implications for U. S.-China relations // National Committee on United States- China Relations: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: <https://www.ncuscr.org/sites/default/files/CONSENSUS-U.S.-China-Track-II-Energy-Dialogue-2014.pdf>. – 30.11.17.
2. U.S.-China Business Exchange // Department of commerce: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: https://www.commerce.gov/sites/commerce.gov/files/department_of_commerce_u.s._china_business_exchange_ceo_delegation_companies_signings_and_additional_company_signings.pdf. – 30.11.17.
3. U.S.-China clean energy collaboration: lessons from the advanced coal technology consortium // World Resources Institute: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: https://www.wri.org/sites/default/files/US_China_Clean_Energy_Collaboration_lessons_from_the_Advanced_Coal_Technology_Consortium_1.pdf. – 30.11.17.
4. U.S. Energy To See Huge Investments From China // Oilprice: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: <https://oilprice.com/Energy/Crude-Oil/US-Energy-To-See-Huge-Investments-From-China.html>. – 30.11.17.
5. US official backs clean energy cooperation with China // Science X: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: <https://phys.org/news/2017-06-energy-cooperation-china.html>. – 30.11.17.
6. Trump's \$250 Billion China Haul Features Little of Substance // Bloomberg: офиц. сайт. – 2017. Режим доступа: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-11-09/trump-s-250-billion-china-haul-is-big-number-little-substance>. – 30.11.17.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АГЕНТСТВА США ПО МЕЖДУНАРОДНОМУ РАЗВИТИЮ (USAID) ВО ВЬЕТНАМЕ

А.А. Петраш

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

petrashanastasya@mail.ru

***Аннотация.** Статья посвящена характеристике основных направлений деятельности Агентства по международному развитию (USAID) во Вьетнаме.*

***Ключевые слова:** Агентство США по международному развитию, Вьетнам, реформа, программы поддержки.*

ACTIVITIES OF THE US AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT IN VIETNAM

A.A. Petrash

Amur State University, Blagoveshchensk

petrashanastasya@mail.ru

***Abstract.** the article explores the characteristics of the basic trends in USAID practice in Vietnam.*

***Key words:** United States Agency for International Development, Vietnam, reform, support programs.*

Проведение во Вьетнаме курса экономических реформ потребовало осуществления более открытой внешней политики. Это способствовало нормализации американо-вьетнамских отношений. Одним из инструментов внешней политики США во Вьетнаме стала деятельность Агентства США по международному развитию (АМР США, USAID). Агентство было создано еще в 1961 г. и в рамках современной стратегии использования «мягкой силы» стало важным компонентом в расширении США своего влияния в мире.

Цель статьи – охарактеризовать основные направления деятельности Агентства США по международному развитию во Вьетнаме.

АМР США развернула свою деятельность во Вьетнаме еще в 1989 г. Изначально деятельность ведомства осуществлялась через Фонд жертв имени Патрика Дж. Лихи и Фонд ветеранов войны во Вьетнаме. Программы АМР США во Вьетнаме официально ориентированы на экономический рост страны, демократизацию общества и политической системы, улучшение сфер образования и здравоохранения, социальную политику, а также ликвидацию последствий изменения климата [6].

Важнейшее направление деятельности Агентства США по международному развитию во Вьетнаме – содействовать развитию экономики страны. Деятельность АМР США направлена на реформу государственного управления в сфере экономики, стимулирование привлекательности вьетнамских предприятий на мировом уровне. Также USAID проводит мониторинг исполнения Ханоем обязательств, взятых им в рамках американо-вьетнамского соглашения о торговле 2002 г. в связи с присоединением к ВТО [3]. США и Вьетнам стремятся активно развивать торгово-экономическое сотрудничество. Программы USAID распространяются и на оказание помощи Вьетнаму в сфере сельского хозяйства. В качестве примера можно привести деятельность АМР США по помощи вьетнамским фермерам в повышении урожайности риса. В 2012 г. Агентство запустило программу «Леса и дельты Вьетнама» («Vietnam Forests and Deltas Program»). Целью программы было внедрение практики производства риса, которая поможет выращивать культуру в нужных объемах, независимо от погоды и климата. В целом ставка делается на внедрение современных знаний и умений в сельскохо-

зяйственную отрасль [5]. По некоторым данным, после внедрения программы фермеры смогли добиться увеличения урожайности риса в ряде случаев на 25% [7].

Сотрудничество в сфере здравоохранения активно развивается с 2013 г., когда между двумя странами стало действовать Соглашение о сотрудничестве в области здравоохранения и медицинской науки. Документ включает договоренности о совместной борьбе с инфекционными и вирусными заболеваниями, а также о проведении совместных научных исследований. В частности, Агентство оказывает поддержку в области борьбы с ВИЧ/СПИДОМ [3]. С 2004 г. Вьетнам является участником программы «Чрезвычайный план Президента США по борьбе со СПИДОМ». В 2016 г. посольство США во Вьетнаме сообщило, что USAID обнародовало проект по активизации профилактики и борьбы с ВИЧ/СПИДОМ в провинциях и городах, где больше всего зараженных этой инфекцией. Стоимость проекта – 26 млн. долларов [4]. В целом на проекты в сфере здравоохранения Ханой выделено более 80 млн. долларов [3].

Средства выделяются и на социальную поддержку для людей с ограниченными возможностями здоровья. По данным АМР США, на эти цели было выделено более 60 млн. долларов. К примеру, в 2016 г. Ханой утвердил проект «Продвижение прав вьетнамских инвалидов». Спонсором программы выступило Агентство. Общая стоимость проекта – более 21 млн. долларов. Программа рассчитана на 5 лет и осуществляется в провинциях Тхайбинь, Тхыатхиен-Хюэ, Куангнам, Биньдинь, Биньфыок, Тэйнинь и Донгнай с целью помочь инвалидам стать более самостоятельными и адаптироваться в обществе [3].

Рассматривая деятельность АМР США во Вьетнаме, нельзя обойти стороной образовательную сферу. Отметим, что США предлагают Вьетнаму большое количество различных образовательных программ. Молодые вьетнамцы имеют вполне реальную возможность обучаться в США. Осуществление таких программ в основном идет через государственный департамент США. Но ряд образовательных программ финансируется за счет средств АМР США. На эти нужды выделяется около 7 млн. долларов [3]. При этом USAID обеспечивает и сотрудничество между образовательными учреждениями двух стран. Так, в августе 2017 г. АМР США, Университет штата Аризона и Данангский университет открыли так называемое изобретательское пространство на территории Данангского университета. Оно стало вторым после изобретательского пространства, которое находится в технопарке «Сайгон» в Хошимине. Речь идет об установке современного оборудования, что позволит студентам реализовывать свои проекты, повышать творческие способности, а также пользоваться новыми технологиями. Изобретательское пространство входит в проект активизации сотрудничества между университетами и предприятиями в области технологических инноваций. Проект должен способствовать развитию модернизации системы образования в области науки, технологии, а также техники [1].

Признавая конструктивную деятельность АМР США, специалисты высказывают мнение, что Агентство используется ЦРУ для проведения своих операций. Так, Ева Голингер считает, что «во время вьетнамской войны USAID отвечала, вместе с ЦРУ, за распределение «материальной помощи» в рамках «Операции Феникс», в ходе которой были убиты тысячи вьетнамцев» [2]. После окончания войны во Вьетнаме США завоевывают страну, используя так называемую «мягкую силу». И USAID стало одним из инструментов, который позволяет делать это. «Если раньше ЦРУ использовало USAID лишь в качестве вывески, а сотрудники самого агентства ничего даже и не подозревали, что сегодня есть полная ясность относительно вовлеченности USAID в мероприятия, острие которых направлено против движений и государств, считающихся «враждебными» Вашингтону. Подобное обновление статуса изменяет ее первоначальные функции по предоставлению гуманитарной помощи, официально превращая USAID в военное ведомство», – отмечает Голингер [2].

Так или иначе, в настоящее время Агентство США по международному развитию развернуло во Вьетнаме довольно широкую деятельность. Оно прочно вошло во все сферы жизни вьетнамского

государства. Ханой не против такого взаимодействия и считает, что ситуация находится под его контролем. Вьетнам приветствует приток инвестиций, а США, в свою очередь, активно создают дружественный образ, постепенно завоевывая авторитет и доверие у вьетнамцев. Можно отметить, что усилия для создания во Вьетнаме позитивного образа США нужны гораздо серьезнее, нежели во многих других странах, с которыми сотрудничает эта страна

Оценивая перспективы деятельности АМР США не только во Вьетнаме, но и других странах, необходимо учесть современную позицию американского общества, которое все чаще неодобрительно относится к объемам финансирования программ Агентства. Следствием этого стало решение нынешнего президента США Дональда Трампа о сокращении бюджета ведомства. Насколько это отразится на эффективности деятельности USAID, можно будет увидеть в среднесрочной перспективе.

Библиографический список

1. АМР США открыло второе изобретательское пространство во Вьетнаме // Vov5.vn:официальный сайт. – 2011. – Режим доступа: <http://vovworld.vn/ru-RU/новости/сша-открыло-второе-изобретательское-пространство-во-вьетнаме-56915.vov>. – 29.11.2017.
2. Голингер, Е. ЦРУ использует USAID в качестве прикрытия // ИноСМИ.ру: официальный сайт. – 2000. – Режим доступа: <http://inosmi.ru/usa/20091216/157038361.html>. – 29.11.2017.
3. Терских, М.А. Инструменты политического влияния США во Вьетнаме // Юго-Восточная Азия: Актуальные проблемы развития. – 2016. – Вып. 33. – С. 92-98 // КиберЛенинка: официальный сайт. – 2012. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/instrumenty-politicheskogo-vliyaniya-ssha-vo-vietname>. – 16.10.2017.
4. США предоставят Вьетнаму \$26 млн. для активизации борьбы с ВИЧ/СПИДом // Vov5.vn:официальный сайт. – 2011. – Режим доступа: <http://vovworld.vn/ru-RU/новости/сша-предоставят-вьетнаму-26-млн-для-активизации-борьбы-с-вичспидом-456798.vov>. – 29.11.2017.
5. Management Board for Forestry Projects // Daln.gov.vn: официальный сайт. – 2010. – Режим доступа: <https://daln.gov.vn/en/ac143a527/vietnam-forests-and-deltas-program.html>. – 29.11.2017.
6. Rogers, K. USAID's current priorities in Vietnam: A blend of old and new // Devex: официальный сайт. – 2000. – Режим доступа: <https://www.devex.com/news/usaids-current-priorities-in-vietnam-a-blend-of-old-and-new-89288>. – 28.11.2017.
7. Zimmerman, J. USAID Helps Vietnam Boost Rice Yields // The Borgen project: официальный сайт. – 2003. – Режим доступа: <https://borgenproject.org/vietnam-rice-yields/>. – 30.11.2017.

УДК 364.4

СОЦИАЛЬНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОЖИЛЫХ ГРАЖДАН

Н.М. Полевая

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

natabra85@list.ru

***Аннотация.** В практике социальной работы актуальным остается вопрос исследования социального обслуживания в целом и особенностей социального обслуживания отдельных категорий в частности. В данной статье проанализированы понятие и формы социального обслуживания пожилых людей, а также представлена краткая характеристика социальных учреждений, предоставляющих социальные услуги пожилым гражданам.*

***Ключевые слова:** социальное обслуживание, пожилые люди, формы социального обслуживания, полустационарное социальное обслуживание, стационарное социальное обслуживание, социальное обслуживание на дому.*

SOCIAL SERVICES FOR SENIOR CITIZENS

N. M. Polevaya

Amur State University, Blagoveshchensk

natabra85@list.ru

Abstract. *The practice of social work remains a relevant study of social services in General, and specific features of social services of certain categories, in particular. In Dan Noah article analyzed the concept and forms of social services for the elderly, as well as a brief description of social institutions providing social services to elderly citizens.*

Key words: *social services, elderly, social services, semi-mobile social services, hospital social services, social service at home.*

Социальное обслуживание заключается в «предоставлении конкретных социальных услуг людям для удовлетворения потребностей, необходимых для их нормального функционирования»[1].

Одним из документов, регламентирующих социальное обслуживание на территории Российской Федерации, является Федеральный закон от 28.12.2013 № 442-ФЗ «Об основах социального обслуживания граждан в Российской Федерации» (ред. от 21.07.2014) [6]. Данный нормативный акт вносит ряд изменений в существующую систему социального обслуживания и расширяет понятийный аппарат социальной работы (вводятся новые термины – такие как социальная услуга, получатель и поставщик социальных услуг, стандарт социальной услуги и пр.), корректируются формы социального обслуживания (сокращается количество до трех: стационарная, полустационарная, социальное обслуживание на дому), детализируются виды социальных услуг, вводится общественный контроль в сфере социального обслуживания и пр.

Хотелось бы подробнее рассмотреть социальное обслуживание пожилых граждан в связи с тем, что одной из тенденций, характерных для Российской Федерации, является рост абсолютного числа и относительной доли населения пожилых людей. Отмечается увеличение доли пожилых граждан и неуклонный, довольно быстрый процесс уменьшения в общей численности населения доли детей и молодежи. Главными причинами старения населения исследователи (Н.С. Башкатова, Е.В. Гаврилова, Т.А. Куприянова, В.В. Перевезенцева и пр.) называют снижение рождаемости, увеличение продолжительности жизни лиц старших возрастных групп. Данная категория характеризуется наличием различных социальных проблем, чем и обусловлено отнесение ее к потенциальным объектам социальной работы.

В России система социального обслуживания пожилых граждан включает три формы социального обслуживания: осуществляемого в стационарных учреждениях для пенсионеров, отделениях социальной помощи на дому, а также в учреждениях, оказывающих медицинскую, психолого-педагогическую, психологическую помощь (рис. 1).

Стационарная форма социального обслуживания пожилых людей включает дома-интернаты (или пансионаты) и дома престарелых.

Дома-интернаты предназначены для пожилых людей, сохранивших полную либо частичную способность к самообслуживанию, но нуждающихся в облегченных условиях для осуществления собственных жизненных потребностей. Главная цель данных социальных учреждений – обеспечение благоприятных условий жизни, оказание социально-бытовой и медицинской помощи.

Дома престарелых предназначены для постоянного проживания граждан, которые частично или полностью утратили способность к самообслуживанию и нуждаются в постоянном постороннем уходе. Число людей, которые хотят проживать в данном специализированном учреждении, уменьшилось в связи с созданием в центрах социального обслуживания отделений, предоставляющих обслуживание на дому [3].

Обязательные условия для проживающих пожилых граждан в учреждениях стационарного типа: 75% пенсии перечисляется в Пенсионный фонд (расходы на их содержание), 25% остается на собственные расходы; передача старшего поколения своего жилья в муниципальный жилищный фонд.

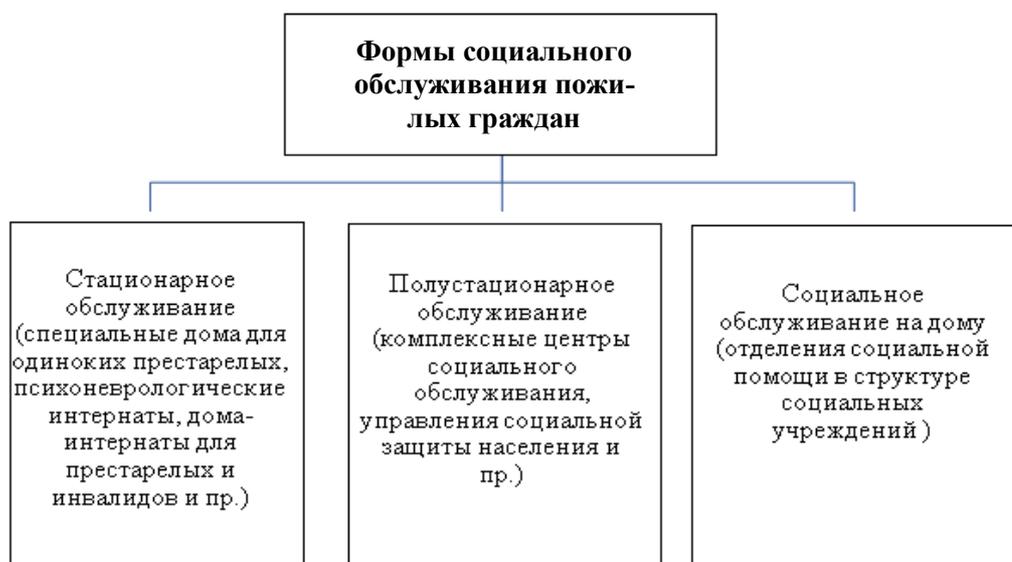


Рис. 1. Формы социального обслуживания пожилых граждан.

В данных учреждениях пожилым людям оказывается медицинская, адаптационная, терапевтическая, реабилитационная, юридическая помощь.

Полустационарная форма социального обслуживания лиц данного возраста представляет собой социально-медицинское, социально-бытовое и культурное обслуживание пенсионеров, организацию медицинской помощи, питания, отдыха, обеспечение их участия в трудовой деятельности. Эти услуги предоставляют отделения дневного и ночного пребывания, медико-социальные отделения и реабилитационные центры. Главная цель их – поддержание активного и здорового образа жизни пожилых людей, которые не утратили способность к самообслуживанию, а также преодоление замкнутости и одиночества таких людей [4].

Социальное обслуживание на дому заключается в комплексной деятельности социальных служб и социальных учреждений по социальной поддержке, оказанию социально-бытовых, социально-медицинских, психолого-педагогических, социально-правовых услуг и материальной помощи, проведению социальной диагностики, социальной адаптации и реабилитации граждан, находящихся в трудной жизненной ситуации [5].

Учреждения социального обслуживания имеют различную структуру и могут включать следующие отделения и службы:

отделения социально-медицинской помощи на дому – постоянное или временное социально-медицинское и социально-бытовое обслуживание на дому одиноких пенсионеров, которым необходима постоянная посторонняя помощь, цель – максимально продлить нахождение одиноких старых людей в привычной для них домашней среде;

служба срочной социальной помощи оказывает целый ряд социальных услуг: предоставление разовой медицинской помощи, обеспечение необходимыми лекарственными препаратами, разовое обеспечение остро нуждающихся бесплатным горячим питанием, вещами, содействие в получении временного жилья;

отделения социально-консультативной помощи осуществляют психологическую, правовую, юридическую и иную помощь в центрах социально-медицинского обслуживания и по телефону [1].

Одной из новых форм социального обслуживания можно назвать *дом сестринского ухода*, или *хостис* – специализированное учреждение, которое оказывает своевременную помощь неизлечимо больным людям, облегчая их как моральные, так и физические страдания [4].

Как правило, хосписы оказывают: экстренную и неотложную помощь; своевременный переход тяжело больных и престарелых при обострении хронических заболеваний либо ухудшении их

самочувствия в соответствующие лечебные учреждения (создаются при больницах). Пациентов пожилого возраста постоянно осматривают врачи, ведется контроль за состоянием их здоровья, организовано диетическое питание, осуществляется психологическая помощь [6].

Договор пожизненного содержания – еще одна относительно новая форма социального обслуживания престарелых людей. Договор заключается между пожилыми людьми и уполномоченными организациями. Он предусматривает, что жилое помещение, которое принадлежит пожилому человеку, после его смерти завещается данной организации, которая должна оказывать престарелым людям социально-медицинскую и материальную помощь. Именно эту форму социального обслуживания предпочитают одинокие пожилые граждане, не имеющие посторонней помощи [1].

Таким образом, социальная работа с пожилыми людьми в виде социального обслуживания оказывается различными социальными службами с целью решения задач социально-бытового обслуживания данной категории и активизации их жизненной позиции.

Библиографический список

1. Баша, В.В. Социальное обслуживание граждан пожилого возраста и инвалидов в сельской местности // Социальная работа. – 2014. – № 2. – С. 28.
2. Башкова, Н.С. Приоритетные направления развития социального обслуживания граждан пожилого возраста и инвалидов // Актуальные направления научных исследований: от теории к практике. – 2016. – № 1(7). – С. 190-191.
3. Гаврилова, Е.В. Практика социального обслуживания граждан пожилого возраста и инвалидов на дому / Е.В. Гаврилов, А.И. Паскарь // Социальное обслуживание. – 2012. – № 1. – С. 21-24.
4. Ильницкий, А.Н. Пожилой человек и социальная служба: (методические рекомендации для работников системы социальной защиты и социального обеспечения по подготовке к работе с людьми пожилого и старческого возраста) / А.Н. Ильницкий, И.В. Архипов, К.И. Прощаев. – М.: Библиограф, 2014. – 89 с.
5. Куприянова, Т.А. Проблемы социального обслуживания граждан пожилого возраста // Вестник СПбГУ. Сер. 12 «Социология». – 2009. – № 2-1. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/problemy-sotsialnogo-obsluzhivaniya-grazhdan-pozhilogo-vozrasta> (дата обращения: 29.11.2017).
6. Федеральный закон «Об основах социального обслуживания граждан в Российской Федерации» от 28.12.2013 № 442 – ФЗ (ред. от 21.07.2014). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

УДК 316.422.4(470+571)

ТЕОРИЯ ПРОГРЕССА М.М. КОВАЛЕВСКОГО

В.В. Проказин

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

prokazinv@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена изложению основного содержания концепции общественного прогресса М.М.Ковалевского.

Ключевые слова: общественный прогресс, социальная эволюция, социальная революция, виды прогресса, факторы прогресса, генетическая социология, плюралистическая социология.

THE THEORY of PROGRESS M. M. KOVALEVSKY

V.V. Prokazin

Amur State University, Blagoveshchensk

prokazinv@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the presentation of the substantive content of the concept of progress in society M. M. Kovalevsky.

Key words: social progress, social evolution, social revolution, types of progress, progress factors, genetic sociology, pluralistic sociology.

Идея прогресса играла ключевую роль в истории русской социологии XIX – начала XX вв. [1]. В социологии М.М. Ковалевского она стала центральной. Социолог писал, что «заодно с Контом мы полагали, что без идеи прогресса не может быть и социологии» [2].

Разработка проблем социологии тесно слита у Ковалевского с его историческими исследованиями. Идея и теория прогресса выполняли важную методологическую роль: они определяли способ обобщения фактического исторического материала, его расположение и осмысливание. Н. Кареев писал, что «в своих социологических исканиях Ковалевский был преимущественно историком, а не теоретиком, и потому «идиография» у него преобладала над «номологией», но «в исторических своих работах он был, прежде всего, социологом» [3]. Такое тесное взаимодействие в творчестве ученого социологии и истории (истории права, государственных учреждений, экономики, нравов и т.п.) дало основания самому Ковалевскому называть свою социологию «генетической». Впоследствии П. Сорокин высказался скептически относительно квалификации подобных исследований как социологических и обозначения их термином «генетическая социология». «Генетическая социология» Ковалевского и подобные исследования возникли, пишет Сорокин, «в силу «случайных» конкретных обстоятельств, в частности того факта, что до недавнего времени историки мало занимались «первобытным обществом и исходными моментами в развитии отдельных социальных институтов..., социологам пришлось взять на себя почин изучения в этой области». Н.Кареев, очевидно, был такого же мнения об этой стороне творчества Ковалевского, когда писал, что в социологических исследованиях последний был преимущественно историком.

Проблема прогресса в творчестве Ковалевского тесно связана с пониманием им предмета социологии как науки. Социология, писал он, «сводится в моих глазах к изучению условий и роста человеческой солидарности». Общество порождается солидарностью. Прогресс тождествен росту солидарности. Следовательно, цель социологии как науки состоит в определении сущности, причин, условий, содержания и хода общественного прогресса.

Ковалевский никогда не сомневался в наличии прогресса в истории. Но одновременно он не считал его осуществляющимся автоматически и непрерывно. Он не отвергал ни возможных регрессивных движений, ни временного «топтания на месте». Вместе с тем он считал, что факты человеческой истории доказывают действие в ней всеобщего «социологического закона», проявляющегося в расширении сферы человеческой солидарности.

Прогресс для Ковалевского – объективная закономерность. Законы истории не могут отменяться по человеческому произволу. Поэтому он выступал с решительной критикой субъективизма в решении проблемы прогресса. Так, в статье, посвященной анализу социологических взглядов Михайловского, он не соглашается с целями и критериями прогресса, которые предлагает «субъективная школа». Критериями прогресса могут быть факты, «внешние условия, благоприятствующие человеческому счастью, а не субъективные ощущения довольства».

Зарождение солидарности связано, по его мнению, с биологической эволюцией человеческого рода. Борьба за существование вела к тому, что индивиды объединялись в группы, которые впоследствии создавали, объединяясь, более крупные образования – племена, группы племен и, наконец, государство. Такие объединения становились своего рода «замиренной средой», в которой отсутствуют элементы борьбы; вместо них господствует солидарность, сознание общности целей и зависимости членов объединения друг от друга [4].

С образованием государства рост солидарности продолжается: солидарность объединяет уже ряд государств, а в будущем она приведет к всемирному единению народов. Факторами, которые способствуют развитию солидарности, здесь выступают, по мнению Ковалевского, мировые религии

и международный торговый обмен. Тем самым в развитии солидарности выделяются несколько последовательных стадий, различающихся масштабом: род (племя), государство, всемирное единение народов, которым соответствуют определенные формы сознания единства людей – родовое единство, патриотизм и космополитизм. «Будущее рисуется мне в форме прочной гармонии не только частных лиц и отдельных групп, входящих в состав единого национального государственного целого, но и как постоянное согласие и взаимное содействие в мировом хозяйстве самостоятельных государств и их союзов... Объединения... всех этих национальных и федеральных союзов в единый международный будет завершением всего процесса развития и конечным упрочением идеи единства человеческого рода» [5]. Ковалевский представлял прогресс общества в виде «ряда концентрических кругов, выражающих собою большее и большее расширение человеческой солидарности».

Поскольку солидарность составляет суть общества, она и ее рост, т.е. прогресс, проявляются во всех сферах общественной жизни – в экономике, политике, духовной сфере. В экономической сфере прогрессивное развитие состоит в последовательной смене форм хозяйства от «производства для потребления» к «хозяйству для обмена». «Хозяйство для потребления» сменяется капиталистическим. В сфере политики социальный прогресс проявляется как смена «политических форм». Критерием прогресса должно быть «самоопределение народом его политических судеб». «Не в наличии или отсутствии правящей династии надо видеть ближайшее различие политической организации народа, а в большей или меньшей автономии личности, с одной стороны, и большем или меньшем участии всего гражданства в руководстве политической жизнью страны, – с другой». В сфере духовной жизни общественный прогресс проявляется прежде всего в росте человеческих знаний вообще и научных в особенности.

Теорию прогресса Ковалевского в связи с решением им вопроса о факторах социальной эволюции принято называть «плюралистической». Историки социологии расходятся в оценке его плюрализма. Так, П. Сорокин писал: ранее Ковалевский не делал ударение на множественности факторов, тогда как в позднейших работах эту множественность он неизменно подчеркивал. «Эволюция взглядов Ковалевского в данном вопросе может быть сформулирована не как переход от монизма к плюрализму, а как переход от скрытого плюрализма к плюрализму декларативному и явному...». В связи с этой чертой Сорокин называет еще и другую – «отказ от различения главных и второстепенных факторов»: «социология в значительной степени выиграет от того, если забота об отыскании фактора, да вдобавок еще первичного и главнейшего, постепенно исключена будет из сферы ее ближайших задач, если в полном соответствии со сложностью общественных явлений она ограничится указанием на одновременное и параллельное воздействие и противодействие многих причин». Наконец, П. Сорокин отметил еще одну черту эволюции взглядов своего учителя – «переход от субстанционального понятия факторов» (понимание их как самостоятельных реальных сил) к их «методологическому конструированию» (пониманию взаимодействия «фактора» и его следствия как простой функциональной связи). В результате «фактор» становится условной, чисто методологической независимой переменной. При таком подходе в процессе анализа можно взять в качестве такой «независимой переменной» и экономику, и идеи, и религию, и искусство, и инстинкт питания и другие факторы и исследовать связь каждого из них с тем или другим явлением или рядом явлений. «Однорядная причинная зависимость способна раскрыть лишь малый уголок социальной механики, тогда как для раскрытия основных черт ее нужен анализ множества причинных отношений, взаимодействием и скрещением которых являются события общественной жизни».

Взгляды Ковалевского на прогресс являлись теоретическим обоснованием либерального реформирования российского общества. Перспективы России Ковалевский видел в развитии капитализма, перестройке русского общества по образцу английского буржуазного парламентаризма. Учение Ковалевского о прогрессе обосновывало неизбежность постепенного, эволюционного развития

страны, недопущение революции. «При медленности общественных изменений прогресс более надежен, чем при их быстроте... прогресс желателен только под условием сохранения порядка».

Библиографический список

1. Проказин, В.В. Проблема прогресса в русской социологии XIX – начала XX вв. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2006. – 152 с.
2. Ковалевский, М.М. Современные французские социологи // Вестник Европы. – 1913. – № 7. – С. 352.
3. Кареев, Н.И. Основы русской социологии. – СПб.: Изд-во Ивана Лимбаха, 1996. – С. 171.
4. Ковалевский, М.М. Прогресс // Вестник Европы. – 1912. – № 2. – С. 3.
5. Ковалевский, М.М. Современные социологи // Сочинения. – Т. 1. – СПб., 1997. – С. 258-259.

УДК 327+399.9

ИНВЕСТИЦИИ США В СТРАНЫ АСЕАН В XXI в.: ДИНАМИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ

И.В. Рабозык

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

favouritre_angel@bk.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу прямых инвестиций США в страны АСЕАН и основным сферам их распределения, а также распределению по странам-членам ассоциации.

Ключевые слова: США, АСЕАН, прямые иностранные инвестиции (ПИИ), приток ПИИ по странам-членам АСЕАН, либерализация инвестиционного режима.

FOREIGN DIRECT INVESTMENTS OF USA IN ASEAN IN XXI CENTURY: DYNAMIC AND PROSPECTS

I.V. Rabobyk

Amur State University, Blagoveshchensk

favouritre_angel@bk.ru

Abstract. This article is devoted to the analysis of direct investments of the USA to the countries of ASEAN and their distribution policy.

Key words: U.S., ASEAN, foreign direct investment, inflow distribution across ASEAN member states, liberalization of investment policy.

Внимание США к странам-членам АСЕАН в XXI в. отличается известной стабильностью. Оно проявляется как в экономической, так и в военно-политической сферах. Пик американской экономической политики в этом регионе пока связан с периодом президентства Б. Обамы. Оценка результативности инвестиционного взаимодействия США и стран-АЕАН интересна как с точки зрения подведения итогов определенного этапа взаимодействия сторон, так и с позиций анализа практического опыта для российской политики.

Цель статьи – охарактеризовать инвестиционное взаимодействие США и стран АСЕАН в XXI в.

В 2003–2007 гг. на американские компании приходилось около 9% притока прямых иностранных инвестиций в АСЕАН (на ЕС – 24,5%, Японию – 16,6%). Если в 1997 г. американские инвестиции в ведущую пятерку государств (Индонезия, Малайзия, Филиппины, Сингапур и Таиланд) составляли 38,8 млрд. долл. США, то в 2000 г. эта цифра увеличилась до 50,4 млрд. долл. США [2]. К 2005 г. Она достигла отметки в 112,9 млрд. долл., а к 2014 г. – отметки в 226 млрд. долл., что эквивалентно размеру экономик Камбоджи, Демократической Республики Лаос и Вьетнама, вместе взятых.

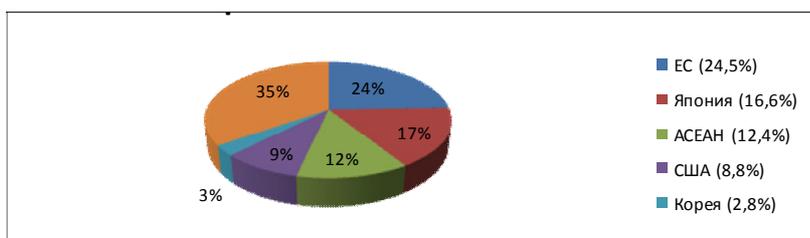


Рис. 1. Прямые иностранные инвестиции в страны АСЕАН в 2003-2007 гг.

Данный растущий курс идет стабильно, кроме незначительного спада во время финансового кризиса 2008-2009 гг. [4].

Если сравнивать количество прямых американских инвестиций, которые поступают в страны по всему миру, то в страны АСЕАН поступает меньшее количество из

них. Однако более чем 30% от прямых инвестиций США направляются в страны АСЕАН, и это число больше, чем инвестиции в Китай, Японию и Республику Корею, вместе взятые. До глобального финансового кризиса 5% всех зарубежных инвестиций США направлялось в страны АСЕАН. Данный показатель снизился до 3,4% в течение и в ближайшее время после кризиса, но в 2014 г. достиг 4,6%. Для сравнения можно сказать, что в 2015 г. в Сингапур поступило 228,7 млн. долл., в – КНР 74,6, в Японию – 108,5, в Корею – 34,6, Тайваню досталось 15 млн. долл. [5].

Между 2010 и 2015 гг. доля прямых инвестиций США в страны АСЕАН насчитывала 11%. Потоки внутренних инвестиций в АСЕАН из США резко остановились в период финансового кризиса в 2008-2009 гг., затем стабилизировались на отметке 13,7 млрд. долл. в 2010 г. и выросли до исторического максимума (19,8 млрд. долл.) в 2012 г., перед резким падением в следующем году [1]. В 2015 г. американские компании инвестировали в среднем 12 млрд. долл. С 2000 г. потоки инвестиций Соединенных Штатов в АСЕАН достаточно отставали от вложений Европейского союза и были примерно одинаковы или немного опережали инвестиции в страны АСЕАН из Японии. Тем не менее США оказались на четвертом месте среди источников инвестиций АСЕАН между 2010 и 2015 гг., после потоков внутри АСЕАН, ЕС и Японии [4].

В АСЕАН располагается огромное количество американских компаний. Например, к концу 2013 г. в странах АСЕАН находятся 1545 филиалов американских компаний по сравнению с 1177 филиалами в КНР, 842 – в Австралии и 660 – в Японии. Около половины филиалов находится в Сингапуре, и почти все из них принадлежат американским компаниям. В данных филиалах заняты 900 тыс. сотрудников, которые произвели в 2013 г. более чем 22 млрд. долл. [1]. Данные цифры не включают занятость поставщиков или контрактников, соединяющих ТНК с регионом. Компании США оказывают значительное экономическое воздействие на сферы производства и услуг, где задействовано большинство американских инвестиций США, а также в наукоемкие секторы и секторы с высокой добавленной стоимостью. К концу 2014 г. инвестиции в производственную промышленность составляли 45,8 млрд. долл., в добывающую промышленность – 16,9 млрд. долл., а львиная доля – 163 млрд. долл. – в разные сферы услуг. Около половины инвестиций в производственную промышленность в регионе были сконцентрированы в компьютерной и электронной промышленности, около 20% – в химическом производстве (в том числе нефтепродукты) [4].

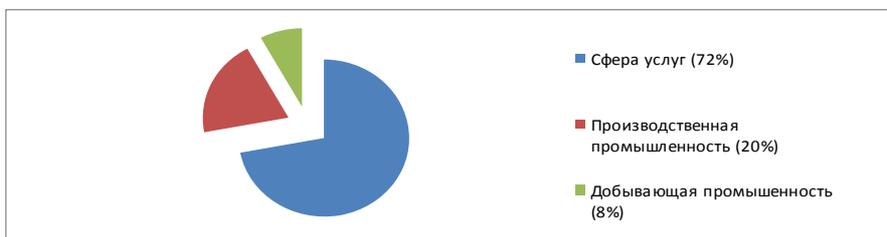


Рис. 2. Инвестиции США в страны АСЕАН по секторам на 2014 г.

Данный регион представляется важным мировым центром производства накопителей жесткого диска, полупроводников, а также соответствующего оборудования и компонентов для американских компаний. На данном рынке остались только три игрока – Western Digital, Seagate и Toshiba, из которых только последний японский, а остальные американские. Три американские химические и

нефтехимические компании, входящие в список десяти важных компаний – Dow, ExxonMobil и Dupont – занимают значительное положение в странах АСЕАН. Caterpillar – ведущая компания США по производству конструкций и оборудования для землеройных работ, а также одна из самых крупных инвесторов в этой сфере. General Electric (GE), американский производитель разнообразных услуг, представлен на рынке АСЕАН в течение века и осуществляет деятельность в сферах энергетики, здравоохранения, обеспечения питьевой водой, логистики, финансовой и медиа. В филиалах на территориях Камбоджи, Индонезии, Малайзии, Филиппин, Сингапура, Таиланда и Вьетнама занято более чем 8 тыс. сотрудников.

Ford и General Motors (GM) – две крупных корпорации США, занимающиеся автомобилестроением в регионе. В отличие от своих японских конкурентов (например как Toyota) Ford и GM только начинают закрепляться в регионе, и поэтому имеют более слабые позиции и неотлаженные каналы сбыта продукции. Японские автопроизводители занимают более 80% общего рынка в регионе по производству авто и частей к ним.

Основным и самым крупным производителем потребительских товаров на территории стран АСЕАН является корпорация Procter&Gamble (P&G). В ней занято более 4500 работников в 8 крупных дистрибьюторских центрах и сервисном центре, расположенных в 6 странах АСЕАН: Малайзии, Индонезии, Таиланде, Сингапуре, Филиппинах и Вьетнаме.

Несмотря на то, что в сферу услуг американские компании инвестируют большую часть всех средств (65%), практически все средства направляются в Сингапур – более 100 млрд. долл.

Основным получателем американских инвестиций в добывающую промышленность является Индонезия – 61 млрд. долл. в период с 2004 г. по 2012 г. В 2014 г. в Индонезию поступили инвестиции в размере 9,9 млрд. долл. (из всех поступивших в страну инвестиций в 13,5 млрд. долл.). К примеру, США инвестировали в добывающую промышленность Малайзии 4,8 млрд. долл. из общей суммы всех инвестиций 14,4 млрд. долл. Во все остальные страны АСЕАН поступают намного меньшее число американских инвестиций [4].

Опрос американских компаний по поводу деятельности в странах АСЕАН показывает оптимистичный настрой по поводу растущих возможностей в регионе. В ежегодном издании «ASEAN Business Outlook Survey» на 2016 г. в социологическом опросе 76% представителей американских компаний высказались об ожидании больших прибылей, чем в 2015 г., а 63% ожидали расширения деятельности их фирм в регионе [3].

Таким образом, можно сделать вывод, что многие американские транснациональные корпорации активно осуществляют свою деятельность в странах АСЕАН. Многие из них прочно утвердились в регионе и вовлекают средние и малые предприятия в свои цепочки производства товаров – таких как компоненты для электротехники и украшения для американских брендов или поставщиков. Взгляды на будущее компаний США полностью позитивны.

Библиографический список

1. Лебедева, Л.Ф. Прямые инвестиции Соединенных Штатов в АСЕАН / Л. Ф. Лебедева, А. В. Усольцев // США и Канада: экономика, политика, культура. – 2014. – № 1 (529). – С. 26-36.
2. Усольцев, А.В. Американский капитал в странах АСЕАН // Россия и Америка в XXI веке. – 2010. – № 1. – Режим доступа: <http://www.rusus.ru/?act=read&id=185>. – 26.11.2017.
3. ASEAN Business Outlook Survey 2016. The ASEAN Economic Community and Beyond [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://www.uschamber.com/sites/default/files/documents/files/abos_16_preview_1.pdf. – 23.11.2017.
4. ASEAN Investment Report 2016. Foreign Direct Investment and MSME Linkages. – Jakarta: ASEAN Secretariat, September, 2016. – 242 p. – Режим доступа: http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/unctad_asean_air2016d1.pdf. – 23.11.2017.
5. Fact Sheet: US-ASEAN Economic Engagement, November 21, 2015 // the WHITE HOUSE PRESIDENT BARACK OBAMA: офиц. сайт. – 2016. – Режим доступа: URL:<https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2015/11/21/fact-sheet-us-asean-economic-engagement>. – 26.11.2017.

**ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ МАТЕРЕЙ ДО НАЧАЛА XX в.**

И.С. Савченко, Н.М. Полевая

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

mr.sam.fisher@bk.ru

***Аннотация.** В статье рассматривается несовершеннолетнее материнство с точки зрения исторического становления социальной защиты данной категории. В ней отражены основные воззрения философов разных исторических эпох по вопросам материнства, а также относительно раннего материнства, которые характеризуют целостную систему социальной защиты данной категории населения в различные исторические периоды.*

***Ключевые слова:** материнство, детство, несовершеннолетнее материнство, социальная защита, религия, философия.*

**ORGANIZATION OF THE SYSTEM OF SOCIAL PROTECTION OF UNDERAGE MOTHERS
EFORE THE BEGINNING OF THE 20th CENTURY**

I.S. Savchenko, N.M. Polevaya

Amur State University, Blagoveshchensk

mr.sam.fisher@bk.ru

***Abstract.** This article examines underage maternity from the point of view of the historical emergence of social protection of this category. It reflects the main views of philosophers of different historical eras in the issues of motherhood as a whole, as well as the development of ideas about early motherhood, which characterize an integral system of social protection with this category in different historical periods.*

***Key words:** maternity, childhood, underage motherhood, social protection, religion, philosophy.*

Несовершеннолетнее материнство на сегодняшний день – относительно новое явление, так как в советской практике в силу крепких идеологических связей и установкой на воспитание «образцового поколения» у несовершеннолетних девушек не было даже мысли о вступлении в половые отношения до достижения определенного возраста. Такое отношение к ранним половым контактам было причиной крайне малого количества несовершеннолетних матерей, потому что в то время были сильны нравственные аспекты социальной жизни и социальное порицание любого отклоняющегося от усредненного поведения, а ранняя беременность была самым ярким показателем легкомысленности как самой юной матери, так и ее родителей.

Но корни несовершеннолетнего материнства уходят глубоко в древность. В видении философов Античности материнство и факт рождения детей приобретали окрас естественного и одного из главных аспектов, который был продиктован государственными запросами. Так как продолжительность жизни и высокая смертность в силу слабого по современным меркам развития медицины уносили жизнь многих граждан, родители старались выдать свою дочь замуж в максимально раннем возрасте [2]. В учениях Платона и Аристотеля само материнство, т.е. процесс рождения и воспитания детей, рассматривается как своего рода дань обществу в целях его усиления. В этом контексте ярким негативным аспектом выступает то, что материнские чувства и забота о ребенке ставятся не как обязательные составляющие, а индивидуальные особенности каждой женщины.

В Древней Руси девушек в возрасте 13 – 14 лет уже старались отдать замуж, как правило, за более старшего по возрасту человека. Такое скорое внедрение подростка во взрослую жизнь было

обусловлено все теми же объективными причинами: высокой смертностью от различных причин и низкой естественной продолжительностью жизни [5].

Средневековая философская мысль преподносит женщину в новом свете. Все начинается с осознания роли женщины в историческом развитии человечества. Данное осознание реализуется посредством религии – Библии [1]. Женщина ассоциируется с грехопадением человека и стигматизируется как основная причина этого. Ее буквально относят к силам зла. Церковь, в свою очередь, проповедует отказ от телесности и уход к идеальному. В силу этого раннее материнство, как и материнство в целом, выходят из круга интересов церкви, а значит теряют всяческое государственное признание.

В средневековой европейской культуре материнство выступает как религиозно обоснованная действительность. Сама женщина в данной трактовке представляется в двух формах: Евы и Святой Марии. Если говорить о женщине, как о дочери Евы, то отношение к ней строится на религиозных канонах, которые прописаны в негативном свете. Дело в том, что Ева несет ответственность за грехопадение, т.е. является сосудом зла. Отношение к женщине, связанное со Святой Марией, резко противоположное. Святая Мария – девственна, непорочна. С такой трактовкой и двойственным отношением к женщине как к продолжательнице рода, раннее материнство приобретает более обширное значение, поскольку чем моложе девушка, тем больше вероятность, что она еще не «запятнана» мужчиной. В этом понимании девушка, которая являлась девственной, ассоциировалась со Святой Марией, а девушка, уже родившая ребенка или имевшая половые отношения с мужчиной, автоматически попадала под характеристику, связанную с отношением к ней, как к сосуду зла [1].

Эпоха Возрождения перестала ориентироваться на религиозное отношение к женщине. Настала пора романтических отношений, долгих ухаживаний. К женщине относились как к воплощению прекрасного, объекту любви. Здесь раннее деторождение имело место, но не в силу религиозных конструктов, а в силу нежных чувств, которые предшествовали акту половой близости. Материнская забота о детях относилась к понятиям естественным, не имеющим каких-то высших проявлений. Функция продолжения рода отождествлялась с естественным состоянием женщины и не могла осмысляться вне деторождения.

В эпоху сциентистского развития мирового сообщества понятие материнства, в частности, раннего деторождения, приобретает более возвышенные черты. Основной является идея формирования гражданина: выработка чувства долга перед государством, который должен был быть превыше всего, даже личных интересов. Материнство, в том числе раннее, становится объектом изучения педагогов, юристов, а также политических и государственных институтов.

Отношение к материнству определенным образом конструируется через призму моральных и нравственных качеств, которые необходимы женщине для воспитания ребенка в духе того времени, т.е. гражданином [3]. В связи с этим материнство в раннем возрасте было явлением крайне редким.

В XVIII в. в Европе было принято считать, что дети в возрасте 13-16 лет уже сами в силах обеспечить себя и принимать «взрослые» решения. Но индустриальная революция в конце XIX в. внесла коррективы в качество и количество требуемых знаний, что, в свою очередь, потребовало большего количества времени на их получение, возраст достижения детьми самостоятельности увеличился [2].

В современном мире объемы и процесс получения знаний намного превышают те, которые преобладали в XIX в., поэтому, чтобы овладеть всеми необходимыми знаниями и навыками, современному молодому человеку требуется затратить значительное количество времени и сил. Это означает, что возраст вступления в брак стал отодвигаться.

В российском развитии процесса раннего материнства основное влияние имело государство. В частности, во времена Петра I было организовано большое количество домов для незаконнорожденных детей, больниц и госпиталей, которые оказывали услуги под покровительством церкви.

В XVIII – XIX вв. распространение раннего деторождения было обусловлено всё теми же аспектами – низкой продолжительностью жизни и высокой смертностью от различных заболеваний. Хотя медицина перешла на более высокий уровень по сравнению с более ранними периодами истории, но все-таки был велик риск смерти девушки при деторождении в раннем возрасте, когда ее организм еще не до конца сформировался [4]. Несмотря на это, более обеспеченные семьи старались отдать девушку пораньше. Это было обусловлено крепкими корнями разделения общества по сословиям.

Такое положение дел существовало вплоть до 1861 г., когда в процессе отмены крепостного права большинство помещиков потеряли основной трудовой ресурс – людей. Но и в конце XIX в. тенденция на ранние браки и раннее деторождение оставалась на высоком уровне [5].

Таким образом, история организации социальной защиты несовершеннолетних матерей на разных исторических этапах имела свои отличительные черты, которые выступали в качестве основополагающих для формирования института материнства и детства. Под влиянием религиозных, государственных и общественных отношений происходило изменение социальной защиты.

Библиографический список

1. Библия: Книги Священного Писания Ветхого и Нового Завета // Издание Московской патриархии. – М., 1990. – 1372 с.
2. Савченко, И.С. Рождаемость и брачность как основополагающие проблемы в видении демографии (на примере Амурской области) // Наука и образование: новое время. – 2016. – № 1 – 76 с.
3. Савченко, И.С. Несовершеннолетнее материнство как проблема социализации личности в контексте отношений в родительской семье // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017 – Т. 39. – С. 3641-3645.
4. Савченко, И.С. Рождение как путь обретения бессмертия // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 39. – С. 3646–3650.
5. Савченко, И.С. Проблема стереотипного мышления на примере несовершеннолетнего материнства в современном обществе / И.С. Савченко, Н.М. Полевая // Научное отражение. – 2016. – № 2 (2). – С. 30-32.

УДК 37.06

ГИПЕРОПЕКА КАК ПРЕДПОСЫЛКА ОТКЛОНЯЮЩЕГОСЯ ПОВЕДЕНИЯ

А.Н. Свободина

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

svobodina.1996@mail.ru

Аннотация. В статье раскрывается проблема гиперопеки, показывается ее связь с отклоняющимся поведением, предлагаются направления и мероприятия по профилактике данной проблемы.

Ключевые слова: отклоняющееся поведение, делинквентное поведение, гиперопека, нарушения личности, стиль воспитания.

OVERPROTECTION AS A PREREQUISITE OF DEVIANT BEHAVIOR

A.N. Svobodina

Amur State University, Blagoveshchensk

svobodina.1996@mail.ru

Abstract. The article reveals the problem of excessive overprotection; it shows its relationship with deviant behavior; provides direction and measures to prevent this problem.

Key words: deviant behavior, delinquent behavior, overprotection, personality disorders, parenting style.

Проблема отклоняющегося поведения остро стоит перед современным миром. В последние годы все заметнее становится рост преступлений, суицидов, наркомании, алкоголизма, курения и т.д. Так, по данным МВД РФ, ежегодно происходит более двух тысяч преступлений, большая часть которых совершается несовершеннолетними и молодыми людьми до 29 лет. Международная информационная группа «Интерфакс» также сообщает, что число подростковых самоубийств в России неуклонно растет: если в 2015 г. зарегистрировано 685 случаев суицида среди подростков, то в 2016 г. это число увеличилось до 720. В свою очередь, по мнению сотрудников здравоохранения и правоохранительных органов, число людей, страдающих от наркотической зависимости, составляет от 640 тыс. до 7,3 млн. человек.

Работы по профилактике и предотвращению отклоняющегося поведения ведутся, однако недостаточно хорошо, об этом свидетельствуют данные различных статистик – число людей с отклоняющимся поведением не становится меньше, а в некоторых видах данного явления и вовсе всё больше. На сегодняшний день данная проблема решается с помощью различных акций: «Мы за ЗОЖ», «Я нужен», «Я не один», «Семья», «Добровольцы – детям» и т.п. Реализуются мероприятия по снижению уровня агрессии у преступников, создается более благоприятная обстановка в исправительных учреждениях, проводятся различные акции по повышению уровня безопасности в обществе. Государством осуществляется социальная политика по повышению уровня жизни населения. Но для решения обозначенной проблемы необходим комплексный подход.

Более эффективным направлением профилактики отклоняющегося поведения является работа с семьей ребенка, и самим ребенком с ранних лет. Ведь именно семья формирует в нем качества, которые в дальнейшем могут привести его к девиантному и делинквентному поведению. В большинстве случаев это качества, связанные с плохой социальной приспособляемостью: импульсивность, агрессивность в сочетании с высокой чувствительностью и ранимостью в межличностных взаимоотношениях, регидность, недоверчивость и склонность к применению насилия в конфликтных ситуациях. Но, к сожалению, в этом направлении проводится как раз меньше всего мероприятий для решения вышеназванной проблемы, хотя государством принимаются меры для сохранения института семьи, для повышения уровня жизни населения, создаются различные проекты («Молодой маме – доступное жилье», «Молодая семья», «Жилище», «Материнский капитал» и т.д.). Оказывается, этого недостаточно.

Часто причиной отклоняющегося поведения становится, на первый взгляд неопасное явление – гиперопека ребенка со стороны родителей. А.Л. Веглер определяет ее следующим образом: «Гиперопека – это стиль воспитания и взаимоотношений в семье, при которых ребенка чрезмерно опекают и контролируют». Именно такой стиль воспитания, по мнению ученого, формирует в ребенке необратимые в подростковом и более зрелом возрасте нарушения личности – повышенный эгоцентризм, личностный инфантилизм, отсутствие ответственности и сниженный уровень социальной адаптации. А именно эти качества, как уже отмечалось, чаще всего приводят к тому, что у ребенка появляется отклоняющееся поведение.

Проблемой гиперопеки, в том числе ее влияния на формирование отклоняющегося поведения, занимались А.Е. Личко, М. Раттер, Е.И. Рогов, Р.В. Овчарова, А.Я. Варга, и др. Все они сходятся в едином мнении, что гиперопека – один из самых нежелательных стилей воспитания, зачастую ведущий к различным печальным последствиям.

В связи с этим удивляют и в какой-то степени даже ужасают результаты исследования Г.В. Ждановой, В.П. Шашко и Л.П. Каныгиной на тему «Взаимодействие детского сада и семьи как условие формирования личности ребенка». В результате своей работы они приходят к неутешительным выводам: у 40% семей преобладает гиперопека со стороны родителей по отношению к детям. То есть, у 40% детей дошкольного возраста в разы повышается риск отклоняющегося поведения.

Многие ученые сходятся в том, что в большинстве случаев гиперопека ребенка со стороны родителей начинает формироваться в самом раннем детстве, когда родители вместо того, чтобы давать своему ребенку некоторую свободу действий, а позднее и обязанностей, навязывают ему свое мнение и поступают по-своему, поскольку уверены, что для их ребенка именно так будет лучше. В более старшем возрасте родители начинают сверх меры опекать ребенка только в случае его болезни или в других чрезвычайных для родителей ситуациях (развод, различные катастрофы, смерть одного из родителей или детей и т.п.). Так, гиперопека с течением времени все больше закрепляет в ребенке качества, в будущем приводящие его к отклоняющемуся поведению. Поэтому необходимо как можно раньше исправить стиль воспитания ребенка со стороны родителей и скорректировать начавшие формироваться вследствие гиперопеки негативные личностные качества ребенка.

Решать эту проблему необходимо сразу в трех направлениях:

1. Работа с родителями ребенка – родителям гиперопекаемого ребенка необходимо дать понять, что чрезмерная опека не является нормой, они должны понять и осознать последствия такого стиля воспитания, их нужно научить тому, как изменить стиль воспитания своего ребенка и, помочь им осуществить данную работу, поддерживая родителей и осуществляя контроль за ситуацией, – иначе ситуация, оставленная на «самотек», может обернуться для ребенка в худшую сторону. Работу с родителями может осуществлять психолог, педагог-психолог, социальный педагог. Мероприятия, реализуемые в данном направлении: создание курсов повышения педагогической компетентности родителей; создание и подбор литературы для ознакомления родителей с темой «Гиперопека: виды, последствия, коррекция»; тренинговые занятия; группы взаимопомощи.

2. Непосредственная работа с ребенком. Ребенку, привыкшему к гиперопеке со стороны окружающих, крайне сложно дается переход к другому стилю воспитания, в связи с чем необходима помощь различных специалистов: психолога, воспитателя, классного руководителя, психотерапевта, социального педагога и даже руководителей различных творческих студий. Нужно научить ребенка самостоятельности и ответственности, но этот процесс не должен быть резким, специалисты должны обеспечить плавный переход от гиперопеки к самостоятельности ребенка. В данном направлении могут осуществляться следующие мероприятия: психологические беседы; психотерапевтические занятия (арт-терапия, песочная терапия, сказкотерапия и др.); наложение некоторых обязанностей (дежурство в классе, уборка дома, присмотр за младшими детьми, ведение дневника или графика и т.п.); включение в сферу детей, не воспитывающихся в ситуации гиперопеки (различные секции, кружки, студии по интересам).

3. Комплексная работа с семьей – наиболее важное направление из перечисленных, предполагающее активное взаимодействие родителей и ребенка со специалистом. Основную работу здесь выполняют психотерапевт и семейный психолог, которые учат родителей с ребенком новому способу взаимоотношений. В данном направлении реализуются следующие мероприятия: семейные консультации; семейные тренинги; семейные психотерапии; взаимодействие с другими семьями с подобной проблемой.

Таким образом, мы видим, что гиперопека является одной из основных предпосылок отклоняющегося поведения. Однако, несмотря на очевидную необходимость работы в данном направлении, на сегодня нет в достаточной мере разработанных программ и методик по профилактике и предотвращению гиперопеки. Да и само явление гиперопеки недостаточно изучено. В связи с этим мы приходим к выводу, что проблема гиперопеки, ее профилактики и предотвращения нуждается в дальнейшей разработке.

Библиографический список

1. Жданова, Г.В. Взаимодействие детского сада и семьи как условие формирования личности ребенка // Dogmon.Org: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://dogmon.org> – 20.11.2017.

2. Лишь 1% подростковых суицидов в России оказался связан с «группами смерти» // Interfax.Ru: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://www.interfax.ru> – 22.11.2017.

3. Психология развития. Словарь / под ред. А.Л. Венгера // Психологический лексикон. Энциклопедический словарь в 6 т. – М.: ПЕР СЭ, 2005. – 176 с.

УДК 314.6+395.6

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ MOMSRISING В США

Е.С. Сидорова

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

katya.ok.96@mail.ru

***Аннотация.** В представленной статье автор характеризует основные направления деятельности американской организации MomsRising, направленные на решение самых важных проблем, с которыми сталкиваются женщины, матери и семьи.*

***Ключевые слова:** США, организация MomsRising, помощь, деятельность, кампания.*

ACTIVITIES OF THE ORGANIZATION MOMSRISING IN THE USA

E.S. Sidorova

Amur State University, Blagoveshchensk

katya.ok.96@mail.ru

***Abstract.** In the presented article, the author characterizes the main activities of the American organization MomsRising, aimed at solving the most important problems faced by women, mothers and families.*

***Key words:** USA, organization, MomsRising, assistance, activities, campaign.*

Актуальность выбранного для исследования вопроса связана с возросшим в современном мире насилием в рамках детско-родительских или супружеских отношений. Женщины и дети чаще всего становятся жертвами изолированного насилия в семье. Факты, свидетельствующие о подобном явлении, активно обсуждаются и в США. Важную роль в борьбе с дискриминацией женщин, матерей и детей в семье, а также случаями насильственных действий над ними играют общественные организации. Одной из них, чей авторитет в американском обществе весьма высок, а опыт может быть использован и у нас, является организация MomsRising.

Организация MomsRising была основана в 2006 г. Джоан Блейдс и Кристиан Роу-Финкбейнер и позиционировалась как массовое общественное движение. За небольшой промежуток времени число ее сторонников выросло от 150 тыс. человек до более 1 млн. Прежде всего это являются женщины, имеющие статус матерей. Члены организации выступают за совершенствование государственной политики и изменение национального диалога по вопросам, которые имеют для семей Америки критически важное значение [5]. MomsRising является неправительственной некоммерческой правозащитной организацией. Она возглавляется исполнительным директором Кристиан Роу-Финкбейнер. В подчинении исполнительного директора находятся директор и их ассистенты различных кампаний организации, консультанты, специалисты, помощники и научные сотрудники по вопросам и проблемам, касающихся семей. Также в команду входят партнеры, веб-разработчики, радиоведущий и менеджеры [6].

Направления деятельности и проблемы, находящиеся в центре внимания организации, довольно разнообразны. Большинство инициатив фокусируется на гендерном равноправии – правах женщин и семейных правах. В их перечень входят вопросы здравоохранения детей, раннего ухода и образования, грудного вскармливания детей, иммиграционная политика, уголовное правосудие, про-

блема безопасности оружия и т.д. В целом организация стремится решать важные проблемы, с которыми сталкиваются женщины, матери и семьи, донести до общественности значимую информацию, обучить необходимым действиям в случае, если члены семьи столкнутся с домашним насилием. MomsRising стремится повысить экономическую безопасность семьи, покончить с дискриминацией женщин и матерей, направляя свои усилия на организацию массовых действий снизу, чтобы вести лоббирование в среде законодателей и усилить голос женщин в национальных СМИ [2].

Организация требует достойной заработной платы, оплачиваемого трудового отпуска и отпуска по уходу за ребенком, оплачиваемого больничного и выполнения других условий, касающихся работы женщин и матерей как на местном, так и на федеральном уровне. Также MomsRising заботится о продовольственной безопасности детей в школах и доступе к здоровой пище для всех детей. В этом вопросе организация активно сотрудничает с компанией Wellness Policies, которая предоставляет только здоровые продукты и напитки в школы, без добавления красителей и большого количества сахара. Организация работает и над тем, чтобы каждая семья имела доступ к качественному здравоохранению.

Особое место в деятельности MomsRising занимает борьба за запрет на легальное хранение и применение оружия – вопрос, который сейчас привлекает всё большее внимание американской общественности в связи с участившимися фактами гибели людей, в частности детей и подростков. По статистике, за последнее десятилетие количество американских детей, пострадавших по этой причине, превышает количество американских военных, погибших в Афганистане и Ираке. Разрешение на беспрепятственное хранение и ношение оружия приводит к тому, что иногда дети получают к нему доступ, что приводит к случаям массовой стрельбы в школах. Цель MomsRising – привлечь внимание к этой проблеме не только общественности, но и Конгресса, и президента.

В рамках миссии MomsRising по защите экономической безопасности для всех семей, проживающих в США, была выдвинута инициатива формирования конструктивного национального диалога, касающегося реформирования иммиграционной политики США. Организация защищает единство семьи, способствует решению проблем женщин-иммигрантов и их детей, а также работает над прекращением нарушений прав человека в иммиграционном законодательстве [4].

Важной формой деятельности MomsRising является проведение общественных кампаний, число которых ежегодно увеличивается. Одно из таких мероприятий – кампания по информированию о грудном вскармливании, проводившаяся в 2017 г. Совместно с Centering Healthcare Institute организация MomsRising создала два чата и хэштег #WellnessWed в социальной сети Twitter. В чатах можно узнать новую информацию о грудном вскармливании. Благодаря хэштегу можно найти твитты, посвященные данной теме [3].

Еще одна кампания – IPumpedHere – запущена независимым рекламным агентством WONGDOODY и организацией MomsRising для привлечения внимания к проблеме отсутствия рабочих мест для кормящих матерей при возвращении их на прежнюю работу. Работодателей и законодателей побуждают расширить возможности и безопасность для кормящих мам на работе [7].

Сайт организации имеет свой блог, где женщин могут высказаться по той или иной проблеме и обсудить ее. В блоге MomsRising представлены последние истории, информация и действия, которые способствуют изменению положения женщин, мам и семей. Последние затронутые темы касаются стандартов школьного питания, налоговой политики, грудного вскармливания, состояния окружающей среды, здоровой пищи и т.д.

Деятельность организации привлекает внимание как американских, так и мировых СМИ. На многих новостных сайтах можно встретить статьи о мероприятиях, проведенных MomsRising. Так, 30 октября этого года в США состоялся первый за последние сорок лет женский съезд, где Эрин Лейтон, директор MomsRising, представляла данную организацию и дала следующую оценку: «Мы (США)

отстаем от всех развитых стран мира, когда дело касается декретного отпуска для женщин». Это не было не замечено, и корреспондент Русской службы «Голоса Америки» в Вашингтоне Ануш Аветисян осветила данное событие на сайте, сопроводив статью видео [1].

Forbes уже четвертый год подряд называет сайт MomsRising одним из ста лучших веб-сайтов для женщин, а журнал Working Mother включил MomsRising в список «Лучший из Сети».

Проанализировав основные направления деятельности и кампании организации, можно сделать вывод, что MomsRising – очень эффективная на сегодняшний день организация, помогающая женщинам, матерям и семьям решать различные проблемы. MomsRising продолжает расширять свои формы деятельности и в будущем планирует открыть «горячую телефонную линию» или сайт для приема сообщений по актуальным проблемам и ситуациям, чтобы стать связующим звеном между членами семьи, оказавшимися в тяжелой ситуации.

Библиографический список

1. Аветисян, А. Рождение новых феминистов: в США состоялся первый за последние сорок лет Женский съезд // Голос Америки: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: <https://www.golos-ameriki.ru/a/womens-convention-detroit/4092672.html>. – 29.11.2017.
2. Стецко, Е.В. Американские неправительственные организации: их виды, роль и оценка влияния на формирование гражданского общества // Общество. Среда. Развитие. – 2015. – № 2. – С. 66-71.
3. 2017 Breastfeeding Awareness Campaign [Электронный ресурс] // Centering Healthcare Institute: офиц. сайт. – 2009. – Режим доступа: <https://www.centeringhealthcare.org/2017-breastfeeding-awareness-campaign>. – 29.11.2017.
4. Campaigns // MomsRising.org: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: <https://www.momsrising.org/page/moms/our-issues/>. – 28.11.2017.
5. Sulkin, A. Someone You Should Know: MomsRising Founder and Political Activist Kristin Rowe-Finkbeiner // ParentMap: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: <https://www.parentmap.com/article/someone-you-should-know-kristin-rowe-finkbeiner>. – 26.11.2017.
6. The MomsRising Team // MomsRising.org: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: <https://www.momsrising.org/blog/staff>. – 26.11.2017.
7. WONGDOODY and MomsRising Launch #IPumpedHere Campaign to Support Breastfeeding Moms // 4A'S: офиц. сайт. – 2017. – Режим доступа: <https://www.aaa.org/wongdoody-momsrising-launch-ipumpedhere-campaign-support-breastfeeding-moms/>. – 29.11.2017.

УДК 378

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ В ВУЗАХ КИТАЯ

Чжэн Вэньчжу, Е.А. Бурдуковская

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

bulena@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются тенденции интернационализации профессионального образования в Китае, отмечается рост академического образования. Анализируется ряд проблем организации процесса профессиональной подготовки иностранных студентов.

Ключевые слова: образование в Китае, профессиональное образование, иностранные студенты.

MODERN ASPECTS OF PROFESSIONAL TRAINING OF FOREIGN STUDENTS IN CHINESE STUDIES

Zheng Wenzhu, Ye.A. Burdukovskaya

Amur State University, Blagoveshchensk

bulena@mail.ru

***Abstract.** The article examines the tendencies of the internationalization of vocational education in China, the growth of academic education is noted. A number of problems of organization of the process of professional training of foreign students are analyzed.*

***Key words:** education in China, vocational education, foreign students.*

Многие исследователи сегодня отмечают высокие достижения Китая в увеличении численности иностранных обучающихся, не имеющие аналогов в мире. Длительное время Китай был одной из крупнейших в мире стран-доноров иностранных студентов. В частности, в период с 1978 г. до 2012 г. общее количество выехавших за рубеж на обучение достигло 2,64 млн. человек. В последние годы векторы международной политики КНР в сфере образования изменились. Если долгие годы Китай являлся в большей степени крупнейшим потребителем образовательных услуг, то за последние десятилетия стал крупнейшим лидером международного образования [2, с. 118]. Среди основных приоритетов образовательной политики правительство КНР выдвигает привлечение иностранных студентов в страну, что будет «не только инструментом увеличения доходов образовательных учреждений, но и механизмом популяризации страны за ее пределами, а также улучшения системы образования внутри страны, улучшения стандартов и качества китайского образования, а также интеграции страны в международное образовательное пространство» [1, с. 65].

Одним из основных инструментов привлечения иностранных студентов в вузы КНР является возможность получить профессиональное образование бесплатно, в рамках стипендий, выделяемых правительством КНР. Важнейшим условием, необходимым для получения стипендии на бесплатное профессиональное образование, является хорошее знание китайского языка, так как учебные занятия проводятся без учета национальной и языковой принадлежности обучающегося.

Как отмечает А.Л. Арефьев, более половины иностранных студентов в вузах КНР изучают китайский язык. Специфической особенностью образовательных программ, востребованных у иностранных студентов еще 10 лет назад, являлось то, что они не были нацелены на присвоение академических степеней и ориентированы только на изучение языка. Эта задача решалась на краткосрочных курсах или в рамках подготовительных отделений, для последующего поступления на программы бакалавриата, магистратуры или докторантуры. По данным исследователя, соотношение образовательных программ третичного уровня (бакалавриат, магистратура, докторантура) и стажировок, языковых курсов в 2015 г. Изменилось: в 2006 г. 66,3% и 33,7%, а в 2015 г. – 53,5% и 46,7%.

А.Л. Арефьев указывает, что наиболее востребованными у иностранных студентов из стран Азии являются медицинские направления подготовки (причем студентов привлекает как западная медицина, так и традиционная китайская). Иностранных студентов российского гражданства привлекают образовательные программы в сфере гуманитарных наук, экономики и управления, специализации в области физической культуры и спорта, и лишь незначительно в области здравоохранения и медицины, педагогики, истории и сельского хозяйства [2, с. 121].

Китайские исследователи отмечают, что в современных рыночных условиях высшие учебные заведения превращаются из «сообщества знаний» в «менеджеров знаний», в связи с чем в системе отношений между учебным заведением и обществом, которому предоставляются образовательные услуги, актуализируется необходимость качества образования и соответствие образовательных услуг социальным потребностям общества [5]. Кроме того, требования к качеству образования повышаются в связи с увеличением численности обучающихся в профессиональных учебных заведениях среднего и высшего уровня. Поскольку аудиторные занятия по-прежнему являются главной формой организации учебного процесса, основное внимание необходимо уделять именно повышению качества аудиторного образования. Чжан Ли относит к факторам качества образования педагогическую мотивацию и подготовку, использование инновационных методов обучения и хорошее владение содержанием предмета обучения. По мнению этого исследователя, необходимо также повышение качества методов оценки и мониторинга результатов образовательной деятельности. Качество образования включает не

только качество обучения, но и качество преподавания и уровень педагогической компетентности преподавателей [7]. Чжан Ли в своей работе обосновывает принципы и разрабатывает инструментарий оценки деятельности преподавателей, выделяя при этом двух субъектов – эксперты и обучающиеся. Оценка качества образования является способом улучшения механизма контроля и гарантией качества обучения.

Исследователи отмечают ряд проблем в системе высшего образования Китая: «напряженность с финансовым обеспечением, трудоустройство выпускников. Не полностью сформирована система, отвечающая вызовам рыночной экономики, автономии вузов. На первый план вышли проблемы повышения качества образования, внедрения новых гибких программ, предусматривающих более раннюю специализацию студентов» [4, с. 304].

Исследователями называются и проблемы, существующие в системе профессионального образования в Китае. В частности, наряду с увеличением общего числа иностранных студентов, отмечается снижение этого количества ближе к концу срока обучения, что свидетельствует об отсеке иностранных студентов. Кроме того, востребованность образовательных услуг Китая среди студентов из Европы и США невелика. Для привлечения данного сегмента потребителей образовательных услуг китайские исследователи предлагают оптимизировать систему стипендий правительства КНР для обучения иностранных граждан и систему занятости иностранных граждан, так как многие иностранцы после получения высшего образования трудоустраиваются в Китае [6]. Ученые также отмечают важность процесса адаптации для успешности и результативности получения профессионального образования. Одной из проблем, например, является недостаточно развитая коммуникация между иностранными и китайскими студентами, а как следствие – недостаточная интегрированность иностранных студентов в принимающую среду [3]. Для решения языковых проблем профессионального обучения развивается система двуязычного образования и осуществляется усиление курсов на английском языке [5].

Таким образом, к современным аспектам профессиональной подготовки иностранных студентов в Китае необходимо отнести увеличение численности данного сегмента потребителей образовательных услуг, увеличение востребованности профессионального образования по сравнению с программами языковой подготовки, повышение актуальности вопросов качества образования, адаптации иностранных и трудоустройства иностранных студентов. Основными тенденциями развития профессионального образования иностранных студентов в Китае являются внедрение двусторонней оценки качества образования, введение английского языка как второго языка освоения образовательной программы, совершенствование педагогических методов аудиторной формы образования.

Библиографический список

1. Анохина, Е.С. Иностранные студенты в Китае и проблемы регулирования их пребывания в стране // Вестник Томского гос. ун-та. Серия «История». – 2015. – № 1 (33). – С.65-68.
2. Арефьев, А.Л. Российские студенты в китайских вузах // Высшее образование в России. – 2009. – № 5. – С. 118-126.
3. Ди Сима. Адаптация иностранных студентов в Китае. – Нанкинский пед. ун-т, 2004 (狄斯马. 外国留学生在中国的适应性//南京师范大学.2004年).
4. Джурицкий, А.Н. Зарубежная педагогика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – Саратов, 2017. – 333 с.
5. Сун Хэин. Исследование проблем и политики двуязычного образования для иностранных студентов / Сун Хэин, Ян Цзяси, Цхао Сугуан // Вестник Северо-Восточного пед. ун-та. – 2017 (孙鹤妮杨佳琦曹旭光. 外国留学生双语教育问题及对策研究//东北师范大学人文学院.2017年).
6. Фан Баову Иин. Исследование изменений тенденций количества студентов, обучающихся в Китае (на основе анализа статистики за последние 15 лет) // Журнал высшего образования. – 2016. – № 2 (方宝武毅英.高等教育来华留学生的变化趋势研究—基于近十五年统计数据的分析//高等教育研究.2016年02期).
7. Чжан Ли. Система оценки качества высшего образования. – Шаньдунский пед. ун-т, 2010 (张丽. 高等院校课堂教学质量评价体系的构建. 2010).

СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАМЕЩАЮЩЕЙ СЕМЬИ

И.А. Шахова

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

Ira2260@mail.ru

***Аннотация.** В статье рассматриваются основные проблемы социального сиротства, решаемые с помощью замещающей семьи. Статья основана на данных социологических исследований, проведенных Центром социологических исследований Амурского государственного университета.*

***Ключевые слова:** социализация, замещающая семья и ее виды, социальное сиротство.*

SOCIAL PROBLEMS OF SUBSTITUTE FAMILY

I.A. Shakhova

Amur State University, Blagoveshchensk

Ira2260@mail.ru

***Abstract.** The article discusses the main social problems of child abandonment, solved with the help of a substitute family. This article is based on the data of sociological research, conducted by the Center of Sociological Studies Amur State University.*

***Key words:** socialization, substitute family and its types, social orphanhood.*

Одна из самых острых социальных проблем в современной России – это проблема социального сиротства. Сложившаяся в стране политическая и социально-экономическая ситуация привела к росту числа детей-сирот и детей, остающихся без попечения родителей. В связи с углубляющимся кризисом института семьи решение данной проблемы является стратегическим индикатором эффективности государственной политики.

Трансформация социальной структуры общества в результате экономических и политических преобразований требует разработки и применения новых способов разрешения социальных проблем детства.

Увеличение числа детей, оставшихся без попечения родителей, неизбежно ведет к увеличению числа учреждений для детей-сирот – домов ребенка, детских домов, школ-интернатов, приютов и т.д. Вместе с тем многочисленные исследования показывают, учреждение интернатного типа не обеспечивает эффективного решения проблемы социального сиротства. Результатом проживания ребенка в условиях интернатного учреждения является его десоциализация, его неготовность к самостоятельной жизни, к поиску работы и ее сохранению в условиях безработицы, неумение организовать свой быт, досуг, создать и сохранить свою семью.

Главным критерием социализированности личности выступает степень ее независимости, уверенности, самостоятельности, инициативности, проявляющаяся в реализации социального в индивидуальном, что и обеспечивает реальное социокультурное воспроизводство человека и общества.

Социализация – это социальный процесс, являющийся характерным атрибутом детства, обеспечивающий вхождение ребенка в социальную среду и приспособление к ней, в ходе которого происходит формирование норм и ценностей, освоение ролей «взрослого мира» и приобретение статуса. Степень успешности социализации имеет социальные последствия.

Как известно, успешная социализация возможна только в семье, в процессе непосредственного взаимодействия с родителями, общения со «значимыми другими». Альтернативной формой социализации в домах интернатного типа является помещение детей в замещающую семью.

Современный институт замещающей семьи представлен в первую очередь семейными формами устройства детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей: усыновление, опека, попечительство, приемная семья, а также патронатное воспитание, семейно-воспитательные группы, детские деревни и т.п., каждая из которых имеет свою организационно-правовую форму и коллизии реализации.

Однако замещающая семья имеет ряд социальных проблем, требующих изучения и разработки мер их преодоления.

В 2015 г. в г. Тынде было проведено два исследования по функционированию института замещающей семьи и выявлению существующих особенностей и проблем в данном институте.

Необходимо было выяснить мнение жителей Тынды по актуальности проблемы социального сиротства. В ходе массового опроса 50% респондентов отметили важность проблемы социального сиротства и необходимость ее решения. Лишь 1% опрошенных не считают ее важной социальной проблемой.

Самой эффективной формой решения проблемы социального сиротства жители Тынды считают (38%) усыновление как форму замещающей семьи. Треть (30%) респондентов затруднились с ответом, показав слабую информированность в этом вопросе; 2% респондентов не видят необходимости использовать другие формы социализации детей-сирот детей, и оставшихся без попечения родителей, так как существует сложившаяся традиция их социализации в детском доме интернатного типа.

У жителей Тынды в ходе опроса выявлено глубокое противоречие между теоретическим признанием проблемы социального сиротства и практической готовностью к ее решению. Например, на вопрос «Как бы Вы отнеслись к тому, что Ваши близкие взяли в семью ребенка?» 33 респондента ответили, что это им безразлично, лишь 13% положительно отнеслись бы к такому действию своих близких. Скорее положительно, чем отрицательно, оценили бы такой социальный поступок близких людей 18% опрошенных и скорее отрицательно, чем положительно, 12% жителей Тынды. Отрицательно данное явление оценили 5% и затруднились ответить 19%. Ответы на поставленный вопрос свидетельствуют, что большинство жителей не готовы к практическим действиям по решению проблемы социального сиротства и считают это прерогативой государства. Не исключая разнообразия форм решения социальной проблемы, они сами не проявляют готовности к использованию различных форм замещающей семьи.

Неготовность людей брать на себя решение социализации детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, подтвердили ответы на вопрос «Готовы ли Вы взять на воспитание ребенка из детского дома?». Результаты опроса впечатляющие. 72% респондентов ответили, что не готовы. 17% затруднились с ответом, и только 11% ответили, что готовы, но на определенных условиях. Меньше 1% респондентов уже воспитывают детей или собираются взять. Как видим, в массовом большинстве жители Тынды не принимают форму замещающей семьи для реализации своего социального поведения, они лишь теоретически декларируют использование другой формы социализации детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей.

Причины подобного градиента различны. 41% респондентов считают невозможным принять в свою семью ребенка, так как не могут преодолеть трудный психологический барьер; 18% пугает неизвестная наследственность ребенка и связанные с этим последствия. Сложности материального положения останавливают в использовании форм замещающей семьи 16% опрошенных, 13% респондентам кажется очень высокой степень ответственности. Удовлетворенность наличием своих детей останавливает 8% жителей Тынды. Недостаточность информации и боязнь оказаться в центре общественного внимания являются причинами отказа от использования замещающей семьи (по 25 человек соответственно).

Экспертный опрос, проведенный в 2015 г., также подтвердил, что в массе население не готово воспользоваться формой замещающей семьи для решения проблемы социального сиротства.

Особую актуальность приобрело явление социального сиротства при живых родителях, не осуществляющих своих обязанностей по различным причинам: вследствие отказа от ребенка или лишения родительских прав. В интернатных учреждениях воспитывается около 800 тыс. социальных сирот, что сопоставимо с населением крупного российского города.

Самая распространенная форма решения проблемы – это опека, когда ребенка на воспитание берут близкие родственники. Усыновление, приемная семья и патронат не являются массовой формой социализации детей, оставшихся без попечения родителей.

Наиболее злободневными проблемами замещающей семьи являются проблемы психологической адаптации детей и родителей, они ставятся экспертами на первое место. Возможно, это свидетельствует о несовершенстве системы подготовки общества, недостатке квалифицированной помощи соответствующих структур.

Низкий уровень информированности о разнообразии форм и эффективности замещающей семьи для социализации детей, оставшихся без попечения родителей, по мнению экспертов, связан с недоработкой СМИ и низким уровнем развития социальной рекламы.

Необходимо усовершенствовать систему пропаганды замещающей семьи и работать с общественным мнением по ее распространению. По данным статистики министерства соцзащиты по Амурской области, за 2016 г. под опеку было взято 390 детей, под предварительную опеку — 113, в приемные семьи – 195, усыновлено – 5 детей. За два последних года количество детей в детдомах области сократилось более чем вдвое – с 1118 до 425 человек. Такая статистика свидетельствует о благоприятной тенденции сокращения числа детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей в Амурской области.

Дети, воспитывающиеся в замещающей семье, имеют больше шансов достичь наивысшего уровня социализации по сравнению с детьми, воспитывающимися в детском учреждении. Это объясняется своеобразной закрытостью социального пространства детского учреждения, ограниченностью социальных связей, сферой реализации усвоенных ими социальных норм и социального опыта, формированием единственной социальной роли – роли детей, находящихся на иждивении государства.

Библиографический список

1. Степанов, Н.С. Педагогические аспекты социализации детей-сирот в условиях сельской патронатной семьи // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2012. – № 4 (8). – С. 134-139.
2. Позднякова, Ю.В. Социализация детей-сирот в профессиональных замещающих семьях // Наука и бизнес: пути развития. – 2012. – № 1. – С. 10-11.
3. Полторыхина, А.Д. Социализация детей-сирот/ А.Д. Полторыхина, С.Ю. Иванова // Современные тенденции в образовании и науке: сборник науч. трудов по материалам Междунар. науч.-прак. конф. – Тамбов: АР-Консалт, 2014. – С. 108-110.
4. Щипицына, И.М. Дети социального риска и их воспитание. – СПб.: Логос, 2003. – 78 с.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<i>Двоерядкина Н.Н.</i> Регрессия для зависимой бинарной переменной	3
<i>Дубов В.Л., Сетейкин А.Ю., Фомин Д.В.</i> Аспекты применения метода Монте-Карло для моделирования процесса плавления тонкой пленки материала на подложке в жидкости	4
<i>Дубов В.Л., Фомин Д.В.</i> Возможность формирования эффективного ФЭП на основе р-BaSi ₂ /n-Si	6
<i>Еремин И.Е., Подолько Е.А., Халецкая Т.В.</i> Моделирование углеродной нанотрубки со структурой типа «Зигзаг»	8
<i>Ефимова О.В., Стукова Е.В., Голубева И.А.</i> Перспективы исследования и применения сегнетоэлектрических нанокompозитов	10
<i>Житенёв А.Н.</i> Моделирование источника ионизирующего излучения с приближенным к условиям околоземной орбиты спектром в среде GEANT4	12
<i>Загрузин А.А., Труфанова Т.В.</i> Аналитический метод решения нелинейного уравнения Кортевега – де Фриза	14
<i>Заернюк В.М.</i> Пути решения проблемы нехватки финансирования в горнодобывающей отрасли	16
<i>Корягина А.Р., Звягинцев В.В., Звягинцева О.Ю.</i> Качество атмосферного воздуха г. Краснокаменск	18
<i>Макимова Н.Н., Матущак М.И.</i> Численная реализация классической схемы двойственности для исследования коэрцитивной задачи с препятствием	21
<i>Му Цзинюй, Труфанова Т.В.</i> Преобразование нелинейного волнового уравнения Буссинеска к уравнению Кортевега – де Фриза	24
<i>Осипов А.К., Струков Д.О.</i> Расчет температурной зависимости тонких пленок на изолирующих подложках от силы тока	26
<i>Самойлова Е.А.</i> К вопросу оценки предпринимательской деятельности	29
<i>Стукова Е.В., Голубева И.А., Зотова О.В.</i> Проблемы теоретического описания изменения диэлектрических свойств в сегнетоэлектрических композитах	31
<i>Сысолятин А.А., Труфанова Т.В.</i> Решение краевой задачи для системы одномерных квазилинейных уравнений	33
<i>Ульянычева В.Ф., Ульянычев Н.В.</i> Системность научных исследований в медицине. Пути реализации	36
<i>Филимонова А.П., Юрьева Т.А.</i> Обобщение уравнения Монжа – Ампера на двумерной сфере как аналог геометрических задач существования и единственности поверхностей с заданными функциями внутренних кривизн в евклидовом и гиперболическом пространствах	39
<i>Шпилёв Е.М., Митрохина О.П.</i> Применение программного комплекса Matlab на занятиях по высшей математике	41

СЕКЦИЯ 2. ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО, ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Аверьянов В.Н., Булгаков А.Б.</i> Оценка гелиоэнергетического потенциала в районе Благовещенска ...	43
<i>Агеева Ю.А.</i> Повышение надежности функционирования Центрального, Западного и Южного энерго района республики Саха (Якутия) за счет их параллельной работы	45
<i>Бабелло В.А., Стетюха В.А., Мершеева М.Б.</i> Изменение состояния многолетнемерзлых грунтов при эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры в Забайкальском крае	48
<i>Бибновская И.С., Черченко К.А.</i> Мировой опыт внедрения технологий Smart Grid	50
<i>Бодруг А.В.</i> Особенности использования электротехнического фарфора	53

<i>Бушманов А.В., Саяпин В.А.</i> Разработка клиент-серверного приложения мгновенного обмена сообщениями с зашифрованными данными.....	54
<i>Вайтехович Ю.А., Кузнецов Н.С.</i> Аэродинамические свойства зерен пшеницы: определение скорости витания зерен пшеницы.....	56
<i>Ван Я., Коновалов С.В., Чэнь С.</i> Анализ моделирования сварки материалов Q690.....	59
<i>Вишневский А.В.</i> Анализ современных ресурсосберегающих технологий при капитальном ремонте и реконструкции автомобильных дорог.....	61
<i>Гамолин В.А., Братковский К.О.</i> Мировой опыт интеллектуализации генерации и магистральных электрических сетей.....	64
<i>Гужель Ю.А., Бондаренко А.А.</i> Анализ методов поддержания пластового давления на нефтепромысловых предприятиях.....	66
<i>Гэн Я., Коновалов С.В., Чэнь С., Инь С.</i> Моделирование микроструктуры и кривой непрерывного охлаждения для трубопроводной стали X100.....	68
<i>Доценко С.М., Школьников П.Н., Макаров В.А., Ковалева Л.А., Гужель Ю.А., Волков С.П.</i> Кинетика сушки белково-витаминного гранулята в камерной сушилке.....	70
<i>Доценко С.М., Школьников П.Н., Винокуров С.А., Ковалева Л.А., Гужель Ю.А., Волков С.П.</i> Кинетика уплотнения композиций в приложении к обоснованию параметров компрессионно-формующего узла пресс-гранулятора.....	71
<i>Дьячков А.Е.</i> Современные виды диагностики силовых трансформаторов.....	73
<i>Еремин И.Е., Онищенко Е.Ю.</i> Имитационное моделирование характеристик широкодиапазонного спектра полярной жидкости.....	75
<i>Завалета Й., Бондарева О.С., Мельников А.А., Коновалов С.В.</i> Влияние модифицирования цинкового расплава алюминием на формирование структуры коррозионностойкого покрытия.....	77
<i>Зайцев Е.И.</i> Оценка возможности применения распределенной генерации в энергосистеме Сахалинской области.....	80
<i>Казакул А.А., Попов И.Д.</i> Анализ методов прогнозирования количества аварийных отключений в распределительных сетях 6-110 кВ.....	82
<i>Килина Н.А.</i> Контроль показателей качества электроэнергии в электрических сетях.....	85
<i>Кислов А.А., Кузнецов Е.Е., Рекрут К.Р.</i> Адаптация топливной системы дизельных двигателей автомобилей в условиях аграрных организаций Амурской области.....	87
<i>Кислов А.А., Семенов Д.А.</i> Современные способы очистки топливной системы инжекторных двигателей.....	89
<i>Коженкова А.А.</i> Организация автоматизированных расчетов за потребленную электроэнергию в бытовой компании.....	92
<i>Козырь А.В., Коневцов Л.А., Толстошеев К.А.</i> Исследование коррозионной стойкости стали 45 после электроискрового легирования хромоникелевыми сплавами.....	94
<i>Кривуца З.Ф., Кузнецов Е.Е., Кучер А.В.</i> Устройство активного догружения тракторно-транспортного агрегата.....	97
<i>Кувшинов А.А., Дорожкин Е.С.</i> Особенности исследования модуля упругости зерна кукурузы.....	99
<i>Кузнецов Е.Е., Вторников А.С., Марков С.Н., Кузнецова О.А.</i> Устройство корректирования веса трактора полурамной компоновки.....	101
<i>Кузнецов Е.Е., Марков С.Н., Вторников А.С.</i> Повышение эффективности трактора класса 5 в составе тракторно-транспортного агрегата.....	104
<i>Кунаев Т.О., Дицель А.В., Машкин Н.А.</i> Сухие смеси уплотняющих растворов с ультрадисперсными добавками.....	106
<i>Лебедь О.А.</i> Исследование имитационной модели напряженно-деформированного состояния спиц в циркулярном аппарате.....	108

<i>Малахов Д.А., Русаков В.Е., Машкин Н.А.</i> Перлитовые микросферы – экологичный наполнитель для пенобетона	110
<i>Николаев А.Н.</i> Применение тепловизоров в энергетическом обследовании	112
<i>Пескова А.В., Коновалов С.В.</i> Исследование микроструктуры и изучение процессов рекристаллизации в жаропрочном сплаве ЭП-718 на деталях ГТД	114
<i>Попова А.М.</i> Совершенствование геометрической формы, размеров и углов установки распределителя семян лапового сошника	117
<i>Приходько С.А.</i> О риск-ориентированном подходе при проведении федерального государственного пожарного надзора	119
<i>Савина Н.В., Бодруг Н.С.</i> Характеристика источников искажения качества электроэнергии.	122
<i>Савина Н.В., Мясоедов Ю.В., Мясоедова Л.А., Вороний Н.И.</i> Современные подходы к управлению уровнем потерь электроэнергии в электрических сетях	125
<i>Самохвалова С.Г., Демьяненко А.Е.</i> Разработка программного обеспечения для системы «Конфигурируемый дом»	127
<i>Сивоконь О.М.</i> Средства ликвидации «узких» мест в электрических сетях	130
<i>Сухов Е.А.</i> Сравнительный анализ действующей классической энергосистемы Амурской области с современной технологией Smart Grid	133
<i>Тарасенко Р.Н., Миронов Е.М.</i> Оценка надежности существующего электроснабжения изолированной электроэнергетической системы, питаемой от Охинской ТЭЦ	136
<i>Тихонова С.А.</i> Проблема качества электрической энергии в электрических сетях города Сковородино Амурской области	140
<i>Фомин Д.В., Дубов В.Л., Струков Д.О.</i> К вопросу подготовки эксперимента молодыми учеными	143
<i>Хондошко Ю.В.</i> Применение энергосберегающих конструкций наружных ограждений с литыми композитами в Амурской области	144
<i>Шванева Е.А.</i> Характеристика современных технических устройств для повышения качества электрической энергии в сетях с тяговой нагрузкой	146
<i>Щитов С.В., Кузнецов Е.Е., Шарипова Т.В.</i> Исследования межколесного регулятора транспортного средства	148
<i>Юрина В.Ю., Нецименко В.В.</i> Оптические свойства полых, микро- и наночастиц оксида алюминия	151
<i>Ялама Д.Е.</i> Проблемы энергетики России и способы их решения	153

СЕКЦИЯ 3. НАУКИ ОБ ОБЩЕСТВЕ

<i>Антонидина Е.О.</i> Взаимодействие Канады и АСЕАН в XXI в	155
<i>Буторин Н.К.</i> Динамика международного взаимодействия Амурской области со странами АТР в 2014-2015 гг. (институциональный аспект)	157
<i>Варлашин В.В.</i> Торговля США оружием в АТР в XXI в.	160
<i>Васильева А.В.</i> Современные проблемы менеджмента российских предприятий	162
<i>Воронина А.С., Бурдуковская Е.А.</i> Сегментация потребителей образовательных услуг как этап маркетинговой деятельности вуза	165
<i>Гончаренко В.А., Понкратова Л.А.</i> Позиции стран Северо-Восточной и Юго-Восточной Азии в международном туризме	168
<i>Гюлибрахимоглу Г., Какаулина М.О.</i> Особенности оценки финансового потенциала предприятия	172
<i>Зинченко М.В., Воронина А.С.</i> Потенциал межмуниципального сотрудничества в развитии региональной экономики	174

Истомин В.С. Направления оценки кредитоспособности организации в современных условиях ...	176
Казанцева М.О., Кора Н.А. Представление о личностной безопасности и противодействие терроризму граждан в современном обществе	180
Каримова И.С. Дизайн в России. 100 лет после Октября 1917-го.....	182
Кирдан М.И. Диаспоральная организация китайцев в США в «эпоху изгнания».....	185
Клопова А.В. Кубинский вопрос в ООН и позиция США	188
Конфедератова Л.С., Полевая Н.М. Проблемы детей, воспитывающихся в детских учреждениях интернатного типа	190
Кузьмина О.Е. Северная политика Квебека и роль Китая в ее осуществлении.....	193
Леонов А.К. Социологическое сопровождение образовательной деятельности вуза (на примере Амурского государственного университета).....	195
Мельникова А.А., Цепелев О.А. Роль конкурентоспособности страны в обеспечении национальной экономической безопасности.	198
Новикова И.В. Содержание информационного потенциала системы занятости населения	200
Новопашина А.Н., Коньшева Н.А. Российский рынок газа: реакция на изменение объема добычи.....	202
Панина Е.А. Взаимодействие США и КНР по энергетическому вопросу при Д. Трампе	205
Петраш А.А. Деятельность Агентства США по международному развитию (USAID) во Вьетнаме.....	208
Полевая Н.М. Социальное обслуживание пожилых граждан	210
Проказин В.В. Теория прогресса М.М. Ковалевского.	213
Рабобык И.В. Инвестиции США в страны АСЕАН в XXI в.: динамика и перспективы.....	216
Савченко И.С., Полевая Н.М. Организация системы социальной защиты несовершеннолетних матерей до начала XX в.	219
Свободина А.Н. Гиперопека как предпосылка отклоняющегося поведения.....	221
Сидорова Е.С. Деятельность организации MomsRising в США.....	224
Чжэн Вэньчжу, Бурдуковская Е.А. Современные аспекты профессиональной подготовки иностранных студентов в вузах Китая.....	226
Шахова И.А. Социальные проблемы замещающей семьи	229

Современные проблемы науки. *Материалы Российской национальной научной конференции с международным участием (22 декабря 2017 г.). Часть I.*

Издательство АмГУ. Подписано к печати 25.12.2017. Формат 60x84/8. Усл. печ. л. 27,44. Тираж 300. Заказ 841.

Отпечатано в типографии АмГУ.