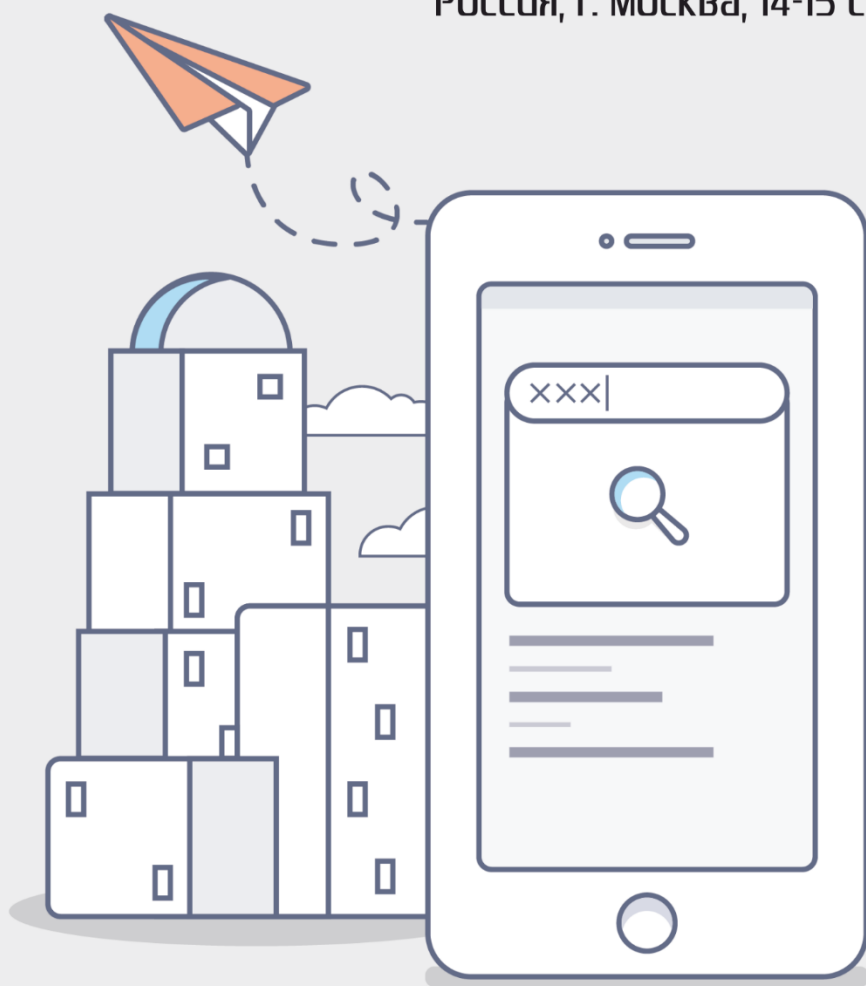


# Актуальные вопросы современной науки

Сборник материалов  
международной научной конференции  
Россия, г. Москва, 14-15 сентября 2015 г.



# **Актуальные вопросы современной науки**

Сборник материалов международной научной конференции

Россия, г. Москва, 14-15 сентября 2015 г.

Москва, 2015

УДК 001  
ББК 72  
А437

**Научные редакторы:**

Малышева Лариса Анатольевна – доктор экономических, профессор, Директор MBA-Центра, зав. кафедрой Стратегического менеджмента Бизнес-школы Уральского федерального университета им. первого Президента РФ Б.Н. Ельцина, Член-корреспондент РАН, почетный работник высшего образования

Пятакович Феликс Андреевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры Внутренних болезней и клинических информационных технологий Белгородского государственного национального исследовательского университета, заслуженный работник ВШ РФ

Казанская Лилия Фаатовна - доктор технических наук, профессор кафедры «Экономика транспорта» Петербургского государственного университета сообщения императора Александра I

**A437** Актуальные вопросы современной науки: сборник материалов международной научной конференции. Россия, г. Москва, 14-15 сентября 2015 г. [Электронный ресурс] / под ред. проф. Л.А. Малышевой, Ф.А. Пятаковича, Л.Ф. Казанской. – Электрон. текст. дан. (1 файл 3,3 Мб). – М.: РусАльянс Сова, 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – ISBN 978-5-9907225-3-8. – Загл. с этикетки диска.

Сборник включает в себя материалы международной научной конференции «Актуальные вопросы современной науки», состоявшейся в г. Москве 14-15 сентября 2015 г. Главная цель конференции – развитие содружества ученых и практиков в области различных областей наук. В работе конференции приняли участие ученые и практики из России, Азербайджана, Кыргызстана. Международная научная конференция проведена при поддержке Издательского центра РусАльянс Сова.

ISBN 978-5-9907225-3-8

Статьи публикуются в авторской редакции. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов

Перепечатка материалов сборника осуществляется по разрешению редакционной коллегии

© РусАльянс Сова, 2015

# Содержание

<b>Раздел 1. Физико-математические науки .....</b>	<b>7</b>
Гутман А.Е., Матюхин А.В. Задача описания локально выпуклых пространств, содержащих незамкнутые архимедовы конусы.....	8
Толубаев Ж.О. Об одном классе систем линейных интегродифференциальных уравнений второго порядка Вольтерра-Стилтьеса на полуоси.....	13
<b>Раздел 2. Химические науки .....</b>	<b>26</b>
Мурадова П.А., Литвишков Ю.Н. Кинетические закономерности стимулируемой микроволновым излучением реакции деалкилирования толуола с водяным паром в присутствии Ni-Co-Cr/ Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Al-катализатора .....	27
<b>Раздел 3. Биологические науки.....</b>	<b>38</b>
Голубь Н.А., Бочарова Е.А. Практические подходы к конструированию БАД из гидробионтов .....	39
<b>Раздел 4. Технические науки.....</b>	<b>49</b>
Абдуллаев С.Г., Абасова С.Е. Моделирование операционных актуарных рисков с использованием байесовских сетей.....	50
Зиняков В.Ю. Экспертная система для оценки состояния эксплуатируемого модуля SM SEMS .....	57
Перевалов К.В. Особенности анализа графиков нагрузки на стадии проектирования объектов распределенной генерации .....	68
Ярмола Д.А., Исаков В.П., Лямкин А.И., Афанасенко С.И. Разработка и создание многоволновых грохотов для разделения порошков по фракциям .....	77
<b>Раздел 5. Сельскохозяйственные науки.....</b>	<b>86</b>

Сухомлинова Н.Б., Долматов Н.П. Применение специальных видов противоэрозионной обработки почв на склоновых землях Ростовской области.....	87
<b>Раздел 6. Экономические науки .....</b>	<b>94</b>
Алексеенков А.А. Государственные функции и государственные услуги таможенных органов. Соотношение понятий.....	95
Асанов А.Н., Дючкова В.А., Анохина С.В. Виды и угрозы экономической безопасности в системе управления экономикой.....	108
Дмитриева О.А. Методика оценки информационного взаимодействия таможенных органов и участников внешнеэкономической деятельности .....	116
Казанская Л.Ф. Экономические аспекты конкурентоспособности железнодорожных пассажирских перевозок .....	124
Каргина Л.А., Поеров А.С. Модели постановки экономических задач и методы их формализации.....	135
Карплюк Ю.А. Анализ способов минимизации налогового бремени по налогу на имущество.....	141
Конягина М.Н. Структурированные продукты: просто о сложном.....	146
Малышева Л.А. Создание условий для вовлечения не инновационных предприятий в инновационную деятельность .....	154
<b>Раздел 7. Филологические науки .....</b>	<b>161</b>
Бердалиев А., Машрабов А.А. Штрихи к теории местоимения и процесса прономинализации в тюркских языках.....	162
Эль сабрути Р.Р. Аксиологический аспект романа египетского писателя Юсифа Алькуайида «Только за 24 часа» .....	169
<b>Раздел 8. Юридические науки .....</b>	<b>179</b>
Бакаева М.К. Понятие брака как правоотношения: сравнительно-правовой анализ понятия брака в семейном праве РФ и стран ближнего зарубежья .....	180
<b>Раздел 9. Педагогические науки .....</b>	<b>192</b>

Глазкова М.Е. Значение дизайн – проектирования в профессиональной подготовке студентов – дизайнеров .....	193
Лебедеико И.Ю., Родионова О.Н. Использование информационных технологий в подготовке студентов к реализации инклюзивного образования.....	201
<b>Раздел 10. Медицинские науки.....</b>	<b>212</b>
Кравченко А.В., Шилова О.Г. Изменение клинических показателей нижнего слезного мениска у пациентов с синдромом сухого глаза и периферическими ретинальными дегенерациями.....	213
Pyatakovitch F.A., Yakunchenko T.I., Makkonen K.F., Maslova O.V. Development of biotechnical system ehf-therapy with a matrix radiator..	224

# РАЗДЕЛ 1.

## ФИЗИКО-

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

# ЗАДАЧА ОПИСАНИЯ ЛОКАЛЬНО ВЫПУКЛЫХ ПРОСТРАНСТВ, СОДЕРЖАЩИХ НЕЗАМКНУТЫЕ АРХИМЕДОВЫ КОНУСЫ

ГУТМАН А.Е., МАТЮХИН А.В.

РОССИЯ, НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, ИНСТИТУТ  
МАТЕМАТИКИ ИМ. С.Л. СОБОЛЕВА СО РАН

**Аннотация.** Формулируется задача описания класса локально выпуклых пространств, содержащих незамкнутые архимедовы конусы. Приводятся некоторые результаты, полученные на пути к решению этой задачи.

**Ключевые слова:** локально выпуклое пространство, упорядоченное векторное пространство, архимедов конус.

Все рассматриваемые в данной статье векторные пространства считаются вещественными. Доказательства большинства упомянутых ниже результатов можно найти в [1].

*Конусом* называется подмножество  $K$  векторного пространства, удовлетворяющее условиям  $K + K \subset K$ ,  $(\forall \lambda > 0)(\lambda K \subset K)$  и  $K \cap (-K) = \{0\}$ .

*Упорядоченным векторным пространством* называется пара  $(X, \leq)$ , где  $X$  – векторное пространство, а  $\leq$  – такое отношение порядка на  $X$ , что для любых  $x, y, z \in X$  и  $\lambda > 0$  из  $x \leq y$  следует  $x + z \leq y + z$  и  $\lambda x \leq \lambda y$ . Легко проверить, что множество  $X^+ := \{x \in X: x \geq 0\}$  является конусом. Если для любых элементов  $x, y \in X$ ,  $y \geq 0$ , из условия  $(\forall n \in \mathbf{N})(nx \leq y)$  следует  $x \leq 0$ , то пространство  $X$ , а вместе с ним и конус  $X^+$ , называют *архимедовыми*. С другой стороны, произвольному конусу  $K$  в векторном пространстве  $X$  соответствует порядок  $\leq$ , задаваемый условием  $x \leq y \Leftrightarrow y - x \in K$  и превращающий  $X$  в упорядоченное векторное пространство, для которого

$X^+ = K$ . Будем называть конус  $K$  *архимедовым*, если архимедово соответствующее упорядоченное векторное пространство.

Многие факты, связанные с архимедовостью конусов, сохраняют силу и для тех выпуклых множеств  $C$  в векторном пространстве  $X$ , которые обладают следующим свойством: для любых  $x, y \in X$  из условия  $(\forall n \in \mathbf{N})(x + y/n \in C)$  следует включение  $x \in C$ . Такие выпуклые множества мы также будем называть *архимедовыми*. Используя [2, 1.11], несложно показать, что для конусов введенное определение архимедовости равносильно классическому.

Определение архимедовости выпуклого множества допускает и другие эквивалентные формулировки.

*Предложение 1.* Пусть  $X$  – векторное пространство. Следующие свойства выпуклого множества  $C \subset X$  попарно равносильны:

- a)  $C$  архимедово;
- b) для любых элементов  $x, y \in X$  и  $\varepsilon > 0$  из включений  $x + \lambda y \in C$  ( $0 < \lambda < \varepsilon$ ) следует  $x \in C$ ;
- c)  $X \setminus C$  совпадает со своим ядром (алгебраической внутренностью);
- d) пересечение  $C$  с любым конечномерным подпространством  $X$  замкнуто (здесь и далее термин «подпространство» означает «векторное подпространство»);
- e) пересечение  $C$  с любым подпространством  $X$  размерности не более двух замкнуто;
- f) пересечение  $C$  с любой прямой замкнуто;
- g) пересечение  $C$  с любым конечномерным аффинным подпространством  $X$  замкнуто;
- h)  $C$  секвенциально замкнуто в некоторой векторной топологии;
- i)  $C$  секвенциально замкнуто в сильнейшей локально выпуклой топологии.

Настоящая статья посвящена поиску ответа на следующий вопрос: в каких локально выпуклых пространствах существует незамкнутый архимедов

конус? (Под *локально выпуклым пространством* мы понимаем векторное пространство, снабженное хаусдорфовой локально выпуклой топологией.)

Очевидно, если конус секвенциально замкнут в некоторой векторной топологии, то он архимедов. Известно также, что для конусов, имеющих внутреннюю точку, архимедовость эквивалентна замкнутости (см. [2, 2.4]). Несложно доказать, что последнее верно и для любого конуса в конечномерном пространстве (без предположения о наличии внутренних точек).

Из вышеизложенного следует, что незамкнутый архимедов конус может существовать лишь в бесконечномерном пространстве и не может иметь внутренних точек. Примером незамкнутого архимедова конуса является множество  $\{(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n, 0, 0, \dots) : \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n \geq 0, n \in \mathbf{N}\}$  в любом из пространств  $l_p, 1 \leq p \leq \infty$ .

Для краткости условимся называть локально выпуклые пространства, в которых существует незамкнутый архимедов конус, *неординарными*, а все другие локально выпуклые пространства – *ординарными*.

Следующая лемма выделяет подкласс класса неординарных пространств.

*Лемма 1.* В локально выпуклом пространстве, содержащем незамкнутое линейно независимое множество, существует незамкнутый архимедов конус.

Локально выпуклые пространства, содержащие незамкнутое линейно независимое множество, будем называть *линейно неординарными*, а все другие локально выпуклые пространства – *линейно ординарными*.

*Лемма 2.* В линейно ординарном пространстве архимедовость выпуклого множества равносильна его секвенциальной замкнутости.

Укажем еще один способ построения незамкнутых архимедовых конусов.

*Лемма 3.* Пусть  $X$  – локально выпуклое пространство,  $Y$  – аффинное подпространство  $X$ , не содержащее  $0$ , а  $C \subset Y$  – незамкнутое в  $Y$  архимедово

выпуклое множество, не содержащее лучей. Тогда коническая оболочка  $C$  является незамкнутым архимедовым конусом.

Незамкнутое архимедово множество без лучей удастся построить в произвольном локально выпуклом пространстве несчетной размерности. Достаточно рассмотреть какое-либо несчетное множество  $I$  и пространство финитных функций  $s_{fin}(I) := \{f: I \rightarrow \mathbf{R}: \{i \in I: f(i) \neq 0\} \text{ конечно}\}$ , снабженное сильнейшей локально выпуклой топологией. Множество  $B := \{x \in X: (\forall i \in I)(x(i) \geq 0), \sum_{i \in I} x(i) \leq 1, \sum_{i \in I} x(i)^{1/2} \geq 1\}$  архимедово, не содержит лучей и незамкнуто, поскольку  $0 \in \text{cl } B \setminus B$ .

Очевидно, подходящее множество можно найти и в любой гиперплоскости такого пространства, из чего вытекает справедливость следующего факта.

*Теорема 1.* Любое локально выпуклое пространство несчетной размерности неординарно.

Таким образом, для полного решения поставленной задачи остается дать описание всех неординарных пространств бесконечной счетной размерности. (Конечномерные пространства, очевидно, ординарны.)

Имея в виду естественный изоморфизм, достаточно рассмотреть пространство финитных последовательностей  $s_{fin} := \{f: \mathbf{N} \rightarrow \mathbf{R}: \{n \in \mathbf{N}: f(n) \neq 0\} \text{ конечно}\}$ . Пространство, алгебраически сопряженное к  $s_{fin}$ , изоморфно пространству всех последовательностей  $s := \{f: \mathbf{N} \rightarrow \mathbf{R}\}$ . Поскольку во всех топологиях, согласованных с данной двойственностью, замкнутые выпуклые множества одни и те же (см. [3, 8.3-6]), можно считать, что  $s_{fin}$  снабжено слабой хаусдорфовой топологией, наведенной некоторым подпространством  $Y \subset s$ . Полученное локально выпуклое пространство обозначим через  $s_{fin} | Y$ .

*Теорема 2.* Пространство  $s_{fin} | s$  ординарно.

С другой стороны, как было отмечено выше, любое линейно неординарное пространство неординарно. Задача была бы решена в том случае, если бы все пространства  $s_{fin} | Y$  в случае  $Y \neq s$  были линейно неординарными. Как показывает следующий пример, это не так.

*Пример 1.* Пусть  $A \subset \mathbf{Q}$  – неограниченное множество,  $Y(A)$  – линейная оболочка множества  $\{f: \mathbf{N} \rightarrow A\}$ . Тогда пространство  $s_{fin} | Y(A)$  линейно ординарно, в то время как  $Y(A) \neq s$ .

*Теорема 3.* Пространство  $s_{fin} | Y(\mathbf{Q})$  ординарно. Более того, если множество  $C$  в пространстве  $s_{fin} | Y(\mathbf{Q})$  выпукло, архимедово и не содержит прямых, то оно замкнуто.

- Достаточно доказать, что из  $0 \notin C$  следует  $0 \notin \text{cl } C$ . Для этого построим последовательность  $y: \mathbf{N} \rightarrow \mathbf{Q}$  такую, что  $(\forall x \in C) (\sum_{k=1,2,\dots} x(k) y(k) \geq 1)$ .

Для  $n \in \mathbf{N}$  обозначим  $C_n := \{x \in C: (\forall k > n)(x(k) = 0)\}$ . Поскольку  $C$  не содержит прямых, можно выбрать  $y(1) \in \mathbf{Q}$  так, чтобы  $(\forall x \in C_1) (x(1) y(1) > 1)$ . Если мы уже выбрали  $y(1), \dots, y(n) \in \mathbf{Q}$  так, что  $(\forall x \in C_n) (\sum_{k=1,2,\dots,n} x(k) y(k) > 1)$ , то пользуясь плотностью  $\mathbf{Q}$  в  $\mathbf{R}$  и свойствами множества  $C$ , можно подобрать  $y(n+1) \in \mathbf{Q}$  так, что  $(\forall x \in C_{n+1}) (\sum_{k=1,2,\dots,n+1} x(k) y(k) > 1)$ . ►

Имеется также ряд соображений в пользу гипотезы об ординарности пространства  $s_{fin} | Y(\mathbf{N})$ .

На данный момент остается открытым вопрос о том, для каких  $Y \subset s$  пространство  $s_{fin} | Y$  является ординарным. Неизвестно также, равносильны ли условия ординарности и линейной ординарности для пространства счетной размерности.

#### Список литературы:

1. Гутман А.Е., Емельянов Э.Ю., Матюхин А.В. Незамкнутые архимедовы конусы в локально выпуклых пространствах // Владикавказский мат. журн. 2015. Т. 17, вып. 3. С. 36-43.
2. Aliprantis C.D., Tourky R. Cones and Duality. Providence, R. I.: Amer. Math. Soc., 2007. – 296 p. (Graduate Stud. In Math.; Vol. 84)
3. Wilansky A. Modern Methods in Topological Vector Spaces. N. Y.: McGraw-Hill, 1978. – 298 p.

# ОБ ОДНОМ КЛАССЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА ВОЛЬТЕРРА-СТИЛТЬЕСА НА ПОЛУОСИ

ТОЛУБАЕВ Ж.О.

КЫРГЫЗСТАН, БАТКЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, СУЛЮКТИНСКИЙ  
ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**Аннотация.** В этой работе на основе понятия производной по возрастающей функции и методом преобразований уравнений установлены достаточные условия принадлежности решений систем линейных интегро-дифференциальных уравнений второго порядка Вольтерра-Стилтьеса к пространству  $L^2_{n,g}[t_0, \infty)$ .

**Ключевые слова:** производная по возрастающей функции, непрерывная матричная функция, вектор-функция, пространство непрерывных матричных функций.

**Abstract.** In this paper, based on the notion of derivative of an increasing function and the method of transformation equations established sufficient conditions for the solution of linear integro-differential equations of second order Volterra-Stieltjes to the space  $L^2_{n,g}[t_0, \infty)$ .

Рассмотрим систему линейных интегро-дифференциальных уравнений второго порядка типа Вольтерра-Стилтьеса

$$x''(t) + A(t)x'(t) + B(t)x(t) + \int_{t_0}^t K(t, \tau)x'(\tau)dg(\tau) = f(t), \quad t \geq t_0 \quad (1)$$

$$x(t_0) = c, \quad x'(t_0) = x_1 \quad (2)$$

где интеграл является интегралом Стилтьеса,  $C = (c_1, c_2, \dots, c_n)^T \in R^n$ ,  $K(t, \tau)$  –  $n \times n$  мерная симметричная непрерывная матричная функция, т.е.

$K^T(t, \tau) = K(t, \tau)$ , где  $G = \{(t, \tau) \in \mathbb{R}^2 : t_0 \leq \tau \leq t < \infty\}$ ,  $A(t), B(t) - n \times n$ -мерные симметричные непрерывные матричные функции,  $x(\tau) - n$ -мерная векторная функция,  $f(t) -$  заданная непрерывная  $n$ -мерная векторная функция,  $g(t) -$  заданная возрастающая непрерывная функция на  $[t_0, \infty)$ ,  $x(t) - n$ -мерная искомая векторная функция.

Здесь  $x'(t), x''(t)$  определяются следующими равенствами

$$x'(t) = \frac{dx(t)}{dg(t)} \frac{dg(t)}{dt} = g'(t) \frac{dx(t)}{dg(t)}$$

$$x''(t) = \left[ \frac{d^2x(t)}{dg^2(t)} g'(t) + \frac{dx(t)}{dg(t)} (g'(t))'_{g(t)} \right] g'(t)$$

Все фигурирующие векторные, матричные функции являются непрерывными и соотношения имеют место для всех  $t \geq t_0$  и  $t \geq \tau \geq t_0$ .

Вопросы единственности, ограниченности и принадлежности решений, квадратично-суммируемых вектор-функций для систем линейных интегро-дифференциальных уравнений типа Вольтерра методом преобразований уравнений исследованы в работах [1-9].

*Введем обозначения:*  $C_n[t_0; \infty)$  – пространство  $n$ -мерных непрерывных вектор функций с элементами из  $C[t_0, \infty)$  и  $C_m(G)$  – пространство  $n \times n$ -мерных непрерывных матричных функций с элементами из  $C(G)$ . Через  $L_{n,g}^2[t_0, \infty)$  обозначим пространство всех  $n$ -мерных вектор-функций  $x(t) = \{x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t)\}$  удовлетворяющих условию

$$\int_{t_0}^{\infty} \|x(t)\|^2 dg(t) < \infty$$

Для любых  $x(\eta) = \{x_1(\eta), x_2(\eta), \dots, x_n(\eta)\}^T, y(\xi) = \{y_1(\xi), y_2(\xi), \dots, y_n(\xi)\}^T \in \tilde{N}_n[t_0, \infty)$  скалярные произведения определяются следующим равенством

$$\langle x(\eta), y(\xi) \rangle = \sum_{i=1}^n x_i(\eta) y_i(\xi),$$

норма  $A(t) - n \times n$  мерной симметричной матричной

функции определяется следующим равенством  $\|A(t)\| = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |a_{ij}(t)|$ , а норма  $n$

-мерных векторных функций  $x(t) = \{x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t)\}^T$  определяется следующим равенством  $\|x(t)\| = \left( \sum_{i=1}^n |x_i(t)|^2 \right)^{\frac{1}{2}}$

**Задача.** В данной работе рассматривается и исследуется методом преобразований уравнений достаточные условия принадлежности решений в  $L_{n,g}^2[t_0, \infty)$  систем линейных интегро-дифференциальных уравнений второго порядка (1) типа Вольтерра-Стилтьеса.

**Теорема.** Пусть для систем линейного интегро-дифференциального уравнения второго порядка (1) выполняются следующие условия:

1)  $g'(t) \geq 0$  для всех  $t \in [t_0, \infty)$ ,  $(g'(t))'_{g(t)}$ ,  $\|A(t)\| \in \|B(t)\|$ ,  $\| [B(t)]'_{g(t)} \|$  - непрерывные функции на  $[t_0, \infty)$ ,  $A^*(t) = A(t)$  и  $B^*(t) = B(t)$  при всех  $t \in [t_0, \infty)$ ;

2)  $\|K'_{g(t)}(t, s)\|, \|K'_{g(s)}(t, s)\|, \|K''_{g(t)g(s)}(t, s)\| \in C(G)$ , где

$$K'_{g(t)}(t, s) = \lim_{\Delta \rightarrow 0} \frac{K(t+\Delta, s) - K(t, s)}{g(t+\Delta) - g(t)}, \quad K'_{g(s)}(t, s) = \lim_{\Delta \rightarrow 0} \frac{K(t, s+\Delta) - K(t, s)}{g(s+\Delta) - g(s)};$$

3) пусть для любых  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \in R^n$  выполняются следующие неравенства:

$$a) \langle K(t, t_0)x, x \rangle \geq 0, \left\langle \left[ A(t) - \frac{1}{2} (g'(t))'_{g(t)} E_n \right] x, x \right\rangle \geq \alpha \|x\|^2, \langle B(t)x, x \rangle \geq 0,$$

$$\left\langle \left[ [g'(t)]'_{g(t)} B(t) + g'(t) B'_{g(t)}(t) \right] x, x \right\rangle \leq 0 \quad \text{и} \quad \langle K'_{g(t)}(t, t_0)x, x \rangle \leq 0 \quad \text{при всех} \\ t \in [t_0, \infty),$$

где  $\alpha \in R$ ,  $\alpha > 0$ ,  $E_n$  -  $n \times n$  мерная единичная матрица;

$$b) \langle K'_{g(\tau)}(t, \tau)x, x \rangle \geq 0 \quad \text{и} \quad \langle K''_{g(t)g(\tau)}(t, \tau)x, x \rangle \leq 0 \quad \text{для всех} \\ (t, \tau) \in G = \{(t, \tau): t_0 \leq \tau \leq t < \infty\};$$

4)  $\|f(t)\| \in L_{n,g}^2[t_0, \infty)$

тогда решение системы линейных интегро-дифференциальных уравнений второго порядка **(1)** принадлежит к пространству  $L^2_{n,g}[t_0, \infty)$  и справедлива оценка

$$\int_{t_0}^t \|x'(s)\|^2 dg(s) \leq \frac{1}{\alpha - \varepsilon} \left\{ \int_{t_0}^t \|f(s)\|^2 dg(s) + \frac{1}{2} \langle g'(t_0)x_1, x_1 \rangle + \frac{1}{2} \langle g'(t_0)B(t_0)c, c \rangle \right\}$$

**Доказательство.** Применяя метод преобразования уравнений рассмотренных в работе [9] и скалярно умножая уравнения **(1)** на  $x'(t)$  и затем, интегрируя от  $t_0$  до  $t$  по Стильтесу получаем:

$$\begin{aligned} & \int_{t_0}^t \langle x''(s), x'(s) \rangle dg(s) + \int_{t_0}^t \langle A(s)x'(s), x'(s) \rangle dg(s) + \int_{t_0}^t \langle B(s)x(s), x'(s) \rangle dg(s) + \\ & + \int_{t_0}^s \int_{t_0}^s \langle K(s, \tau)x'(\tau), x'(s) \rangle dg(\tau) dg(s) = \int_{t_0}^t \langle f(s), x'(s) \rangle dg(s) \quad (3) \end{aligned}$$

Далее подставляя значение  $x'(t), x''(t)$  в соотношения (3) получим

$$\begin{aligned} & \int_{t_0}^t \left\langle \left[ \frac{d^2 x(s)}{dg^2(s)} g'(s) + \frac{dx(s)}{dg(s)} [g'(s)]'_{g(s)} \right] g'(s), g'(s) \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle dg(s) + \\ & + \int_{t_0}^t \left\langle A(s) g'(s) \frac{dx(s)}{dg(s)}, g'(s) \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle dg(s) + \int_{t_0}^t \left\langle B(s)x(s), g'(s) \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle dg(s) + \\ & + \int_{t_0}^s \int_{t_0}^s \langle K(s, \tau)x'(\tau), x'(s) \rangle dg(\tau) dg(s) = \int_{t_0}^t \langle f(s), x'(s) \rangle dg(s) \end{aligned}$$

Тогда из последнего соотношения имеем

$$\begin{aligned} & \int_{t_0}^t \left\langle \frac{d^2 x(s)}{dg^2(s)} [g'(s)]^3, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle dg(s) + \int_{t_0}^t \left\langle [g'(s)]^2 [g'(s)]'_{g(s)} \frac{dx(s)}{dg(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle dg(s) + \\ & + \int_{t_0}^t \left\langle A(s) [g'(s)]^2 \frac{dx(s)}{dg(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle dg(s) + \int_{t_0}^t \left\langle g'(s) B(s)x(s), \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle dg(s) + \\ & + \int_{t_0}^s \int_{t_0}^s \langle K(s, \tau)x'(\tau), x'(s) \rangle dg(\tau) dg(s) = \int_{t_0}^t \langle f(s), x'(s) \rangle dg(s). \quad (4) \end{aligned}$$

Для первого интеграла в левой части соотношения (4) применяем следующее тождество

$$\begin{aligned} & \left( \left\langle [g'(s)]^3 \frac{dx(s)}{dg(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle \right)'_{g(s)} = \left\langle 3[g'(s)]^2 [g'(s)]'_{g(s)} \frac{dx(s)}{dg(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle + \\ & + \left\langle [g'(s)]^3 \frac{d^2x(s)}{dg^2(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle + \left\langle [g'(s)]^3 \frac{dx(s)}{dg(s)}, \frac{d^2x(s)}{dg^2(s)} \right\rangle \end{aligned}$$

т.е.

$$\left\langle [g'(s)]^3 \frac{d^2x(s)}{dg^2(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle = \frac{1}{2} \left( \left\langle [g'(s)]^3 \frac{dx(s)}{dg(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle \right)'_{g(s)} - \frac{3}{2} \left\langle [g'(s)]^2 [g'(s)]'_{g(s)} \frac{dx(s)}{dg(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle$$

Тогда

$$\begin{aligned} & \int_{t_0}^t \left\langle [g'(s)]^3 \frac{d^2x(s)}{dg^2(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle dg(s) = \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \left( \left\langle [g'(s)]^3 \frac{dx(s)}{dg(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle \right)'_{g(s)} dg(s) - \\ & - \frac{3}{2} \int_{t_0}^t \left\langle [g'(s)]^2 [g'(s)]'_{g(s)} \frac{dx(s)}{dg(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle dg(s) = \frac{1}{2} \left\langle [g'(s)]^3 \frac{dx(s)}{dg(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle \Big|_{s=t_0}^{s=t} - \\ & - \frac{3}{2} \int_{t_0}^t \left\langle [g'(s)]^2 [g'(s)]'_{g(s)} \frac{dx(s)}{dg(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle dg(s) = \frac{1}{2} \langle g'(t)x'(t), x'(t) \rangle - \frac{1}{2} \langle g'(t_0)x_1, x_1 \rangle - \\ & - \frac{3}{2} \int_{t_0}^t \left\langle [g'(s)]^2 [g'(s)]'_{g(s)} \frac{dx(s)}{dg(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle dg(s). \end{aligned}$$

Из последнего соотношения получим

$$\begin{aligned} & \int_{t_0}^t \left\langle [g'(s)]^3 \frac{d^2x(s)}{dg^2(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle dg(s) = \frac{1}{2} \langle g'(t)x'(t), x'(t) \rangle - \frac{1}{2} \langle g'(t_0)x_1, x_1 \rangle - \\ & - \frac{3}{2} \int_{t_0}^t \left\langle [g'(s)]^2 [g'(s)]'_{g(s)} \frac{dx(s)}{dg(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle dg(s). \end{aligned} \quad (5)$$

Для четвертого интеграла в левой части соотношения (4) применяем следующее тождество

$$\begin{aligned} \left( \langle g'(s)B(s)x(s), x(s) \rangle \right)'_{g(s)} &= \left\langle [g'(s)]'_{g(s)}B(s)x(s), x(s) \right\rangle + \left\langle g'(s)B'_{g(s)}(s)x(s), x(s) \right\rangle + \\ &+ \left\langle g'(s)B(s)\frac{dx(s)}{dg(s)}, x(s) \right\rangle + \left\langle g'(s)B(s)x(s), \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle \end{aligned}$$

т.е.

$$\begin{aligned} \left\langle g'(s)B(s)x(s), \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle &= \frac{1}{2} \left( \langle g'(s)B(s)x(s), x(s) \rangle \right)'_{g(s)} - \frac{1}{2} \left\langle [g'(s)]'_{g(s)}B(s)x(s), x(s) \right\rangle - \\ &- \frac{1}{2} \left\langle g'(s)B'_{g(s)}(s)x(s), x(s) \right\rangle. \end{aligned}$$

Тогда

$$\begin{aligned} \int_{t_0}^t \left\langle g'(s)B(s)x(s), \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle dg(s) &= \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \left( \langle g'(s)B(s)x(s), x(s) \rangle \right)'_{g(s)} dg(s) - \\ &- \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \left\langle [g'(s)]'_{g(s)}B(s)x(s), x(s) \right\rangle dg(s) - \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \left\langle g'(s)B'_{g(s)}(s)x(s), x(s) \right\rangle dg(s) = \frac{1}{2} \langle g'(s)B(s)x(s), x(s) \rangle \Big|_{s=t_0}^{s=t} - \\ &- \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \left\langle \left\{ [g'(s)]'_{g(s)}B(s) + g'(s)B'_{g(s)}(s) \right\} x(s), x(s) \right\rangle dg(s) = \frac{1}{2} \langle g'(t)B(t)x(t), x(t) \rangle - \\ &- \frac{1}{2} \langle g'(t_0)B(t_0)c, c \rangle - \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \left\langle \left\{ [g'(s)]'_{g(s)}B(s) + g'(s)B'_{g(s)}(s) \right\} x(s), x(s) \right\rangle dg(s). \end{aligned}$$

Из последнего соотношения получим

$$\begin{aligned} \int_{t_0}^t \left\langle g'(s)B(s)x(s), \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle dg(s) &= \frac{1}{2} \langle g'(t)B(t)x(t), x(t) \rangle - \frac{1}{2} \langle g'(t_0)B(t_0)c, c \rangle - \\ &- \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \left\langle \left\{ [g'(s)]'_{g(s)}B(s) + g'(s)B'_{g(s)}(s) \right\} x(s), x(s) \right\rangle dg(s). \end{aligned} \quad (6)$$

Учитывая (5) и (6) из (4) имеем

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \langle g'(t)x'(t), x'(t) \rangle - \frac{1}{2} \langle g'(t_0)x_1, x_1 \rangle - \frac{3}{2} \int_{t_0}^t \left\langle [g'(s)]^2 [g'(s)]'_{g(s)} \frac{dx(s)}{dg(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle dg(s) + \\ + \int_{t_0}^t \left\langle [g'(s)]^2 [g'(s)]'_{g(s)} \frac{dx(s)}{dg(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle dg(s) + \int_{t_0}^t \left\langle A(s)[g'(s)]^2 \frac{dx(s)}{dg(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle dg(s) + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & + \frac{1}{2} \langle g'(t)B(t)x(t), x(t) \rangle - \frac{1}{2} \langle g'(t_0)B(t_0)c, c \rangle - \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \left\langle [g'(s)]'_{g(s)} B(s) + g'(s)B'_{g(s)}(s) \right\rangle x(s), x(s) \rangle dg(s) + \\
 & + \int_{t_0}^t \int_{t_0}^s \langle K(s, \tau)x'(\tau), x'(s) \rangle dg(\tau) dg(s) = \int_{t_0}^t \langle f(s), x'(s) \rangle dg(s).
 \end{aligned}$$

т.е.

$$\begin{aligned}
 & \frac{1}{2} \langle g'(t)x'(t), x'(t) \rangle + \int_{t_0}^t \left\langle \left[ A(s) - \frac{1}{2} [g'(s)]'_{g(s)} \right] [g'(s)]^2 \frac{dx(s)}{dg(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \right\rangle dg(s) + \\
 & + \frac{1}{2} \langle g'(t)B(t)x(t), x(t) \rangle - \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \left\langle [g'(s)]'_{g(s)} B(s) + g'(s)B'_{g(s)}(s) \right\rangle x(s), x(s) \rangle dg(s) - \\
 & + \int_{t_0}^t \int_{t_0}^s \langle K(s, \tau)x'(\tau), x'(s) \rangle dg(\tau) dg(s) = \int_{t_0}^t \langle f(s), x'(s) \rangle dg(s) + \frac{1}{2} \langle g'(t_0)x_1, x_1 \rangle + \frac{1}{2} \langle g'(t_0)B(t_0)c, c \rangle. \quad (7)
 \end{aligned}$$

Для вычисления двойного интеграла в соотношении (7) применяем следующие равенства и формулы нахождения производных скалярного произведения векторных функций  $\langle u(t), v(t) \rangle'_{g(t)} = \langle u'_{g(t)}(t), v(t) \rangle + \langle u(t), v'_{g(t)}(t) \rangle$ ,

$$1. \frac{\partial}{\partial g(\tau)} \langle K(s, \tau)z(s, \tau), x'(s) \rangle = \langle K'_{g(\tau)}(s, \tau)z(s, \tau), x'(s) \rangle + \langle K(s, \tau)z'_{g(\tau)}(s, \tau), x'(s) \rangle, \quad (s, \tau) \in G,$$

Из последнего тождества следует, что

$$\langle K(s, \tau)z'_{g(\tau)}(s, \tau), x'(s) \rangle = \frac{\partial}{\partial g(\tau)} \langle K(s, \tau)z(s, \tau), x'(s) \rangle - \langle K'_{g(\tau)}(s, \tau)z(s, \tau), x'(s) \rangle \quad (8)$$

где  $z(s, \tau)$  определяется по следующей формуле

$$z(s, \tau) = \int_{\tau}^s x'(t) dg(t) \quad (9)$$

Из (9) и теоремы из [10] следует

$$z'_{g(\tau)}(s, \tau) = -x'(\tau), \quad (10)$$

$$z'_{g(s)}(s, \tau) = x'(s). \quad (11)$$

2. Далее учитывая,  $K^T(t, \tau) = K(t, \tau)$  имеем

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial g(s)} \langle K(s, \tau)z(s, \tau), z(s, \tau) \rangle &= \left\langle \frac{\partial}{\partial g(s)} [K(s, \tau)z(s, \tau)], z(s, \tau) \right\rangle + \left\langle K(s, \tau)z(s, \tau), \frac{\partial}{\partial g(s)} z(s, \tau) \right\rangle = \\ &= \langle K'_{g(s)}(s, \tau)z(s, \tau), z(s, \tau) \rangle + \langle K(s, \tau)z'_{g(s)}(s, \tau), z(s, \tau) \rangle + \langle K(s, \tau)z(s, \tau), z'_{g(s)}(s, \tau) \rangle = \\ &= \langle K'_{g(s)}(s, \tau)z(s, \tau), z(s, \tau) \rangle + 2\langle K(s, \tau)z(s, \tau), x'(s) \rangle \end{aligned}$$

Отсюда, получим

$$\langle K(s, \tau)z(s, \tau), x'(s) \rangle = \frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial g(s)} \langle K(s, \tau)z(s, \tau), z(s, \tau) \rangle - \frac{1}{2} \langle K'_{g(s)}(s, \tau)z(s, \tau), z(s, \tau) \rangle, \quad (s, t) \in G \quad (12)$$

Далее учитывая (10) имеем

$$\begin{aligned} \int_{t_0}^s \langle K(s, \tau)z'_{g(\tau)}(s, \tau), x'(s) \rangle dg(\tau) &= \int_{t_0}^s \frac{\partial}{\partial g(\tau)} \langle K(s, \tau)z(s, \tau), x'(s) \rangle dg(\tau) - \int_{t_0}^s \langle K'_{g(\tau)}(s, \tau)z(s, \tau), x'(s) \rangle dg(\tau) = \\ &= \langle K(s, \tau)z(s, \tau), x'(s) \rangle \Big|_{\tau=t_0}^{\tau=s} - \int_{t_0}^s \langle K'_{g(\tau)}(s, \tau)z(s, \tau), x'(s) \rangle dg(\tau) = -\langle K(s, t_0)z(s, t_0), x'(s) \rangle - \\ &- \int_{t_0}^s \langle K'_{g(\tau)}(s, \tau)z(s, \tau), x'(s) \rangle dg(\tau), \quad s \in [t_0, \infty). \end{aligned}$$

В силу (9) и (10) из последнего равенства следует, что

$$\int_{t_0}^s \langle K(s, \tau)v(\tau), x'(s) \rangle dg(\tau) = \langle K(s, t_0)z(s, t_0), x'(s) \rangle + \int_{t_0}^s \langle K'_{g(\tau)}(s, \tau)z(s, \tau), x'(s) \rangle dg(\tau), \quad s \in [t_0, \infty).$$

Отсюда интегрируя от  $t_0$  до  $t$  получим

$$\int_{t_0}^t \int_{t_0}^s \langle K(s, \tau)v(\tau), x'(s) \rangle dg(\tau) dg(s) = \int_{t_0}^t \langle K(s, t_0)z(s, t_0), x'(s) \rangle dg(s) + \int_{t_0}^t \int_{t_0}^s \langle K'_{g(\tau)}(s, \tau)z(s, \tau), x'(s) \rangle dg(\tau) dg(s). \quad (13)$$

Применяя формулы (9), (11), (12) и обобщенную формулу Дирихле [10] из (13) имеем

$$\int_{t_0}^t \int_{t_0}^s \langle K(s, \tau)x'(\tau), x'(s) \rangle dg(\tau) dg(s) = \int_{t_0}^t \langle K(s, t_0)z(s, t_0), z'_{g(s)}(s, t_0) \rangle dg(s) +$$

$$\begin{aligned}
 & + \int_{t_0}^t \int_{t_0}^s \langle K'_{g(\tau)}(s, \tau) z(s, \tau), z'_{g(s)}(s, \tau) \rangle dg(\tau) dg(s) = \\
 & = \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \frac{d}{dg(s)} \langle K(s, t_0) z(s, t_0), z(s, t_0) \rangle dg(s) - \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \langle K'_{g(s)}(s, t_0) z(s, t_0), z(s, t_0) \rangle dg(s) + \\
 & + \int_{t_0}^t \int_{t_0}^s \langle K'_{g(\tau)}(s, \tau) z(s, \tau), z'_{g(s)}(s, \tau) \rangle dg(\tau) dg(s) = \\
 & = \frac{1}{2} \langle K(t, t_0) z(t, t_0), z(t, t_0) \rangle - \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \langle K'_{g(s)}(s, t_0) z(s, t_0), z(s, t_0) \rangle dg(s) + \\
 & + \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \int_{t_0}^s \frac{d}{dg(s)} \langle K'_{g(\tau)}(s, \tau) z(s, \tau), z(s, \tau) \rangle dg(\tau) dg(s) - \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \int_{t_0}^s \langle K''_{g(\tau)g(s)}(s, \tau) z(s, \tau), z(s, \tau) \rangle dg(\tau) dg(s) = \\
 & = \frac{1}{2} \langle K(t, t_0) z(t, t_0), z(t, t_0) \rangle - \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \langle K'_{g(s)}(s, t_0) z(s, t_0), z(s, t_0) \rangle dg(s) + \\
 & + \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \int_{t_0}^s \frac{d}{dg(s)} \langle K'_{g(\tau)}(s, \tau) z(s, \tau), z(s, \tau) \rangle dg(s) dg(\tau) - \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \int_{t_0}^s \langle K''_{g(\tau)g(s)}(s, \tau) z(s, \tau), z(s, \tau) \rangle dg(\tau) dg(s) = \\
 & = \frac{1}{2} \langle K(t, t_0) z(t, t_0), z(t, t_0) \rangle - \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \langle K'_{g(s)}(s, t_0) z(s, t_0), z(s, t_0) \rangle dg(s) + \\
 & + \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \langle K'_{g(\tau)}(t, \tau) z(t, \tau), z(t, \tau) \rangle dg(\tau) - \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \int_{t_0}^s \langle K''_{g(\tau)g(s)}(s, \tau) z(s, \tau), z(s, \tau) \rangle dg(\tau) dg(s). \tag{14}
 \end{aligned}$$

Учитывая (14) из (7) соотношения получим

$$\begin{aligned}
 & \frac{1}{2} \langle g'(t) x'(t), x'(t) \rangle + \frac{1}{2} \langle g'(t) B(t) x(t), x(t) \rangle + \int_{t_0}^t \left[ A(s) - \frac{1}{2} [g'(s)]'_{g(s)} \right] [g'(s)]^2 \frac{dx(s)}{dg(s)}, \frac{dx(s)}{dg(s)} \rangle dg(s) - \\
 & - \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \left\langle [g'(s)]'_{g(s)} B(s) + g'(s) B'_{g(s)}(s) \right\rangle x(s), x(s) \rangle dg(s) + \\
 & + \frac{1}{2} \langle K(t, t_0) z(t, t_0), z(t, t_0) \rangle - \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \langle K'_{g(s)}(s, t_0) z(s, t_0), z(s, t_0) \rangle dg(s) + \\
 & + \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \langle K'_{g(\tau)}(t, \tau) z(t, \tau), z(t, \tau) \rangle dg(\tau) - \frac{1}{2} \int_{t_0}^t \int_{t_0}^s \langle K''_{g(\tau)g(s)}(s, \tau) z(s, \tau), z(s, \tau) \rangle dg(\tau) dg(s) = \\
 & = \int_{t_0}^t \langle f(s), x'(s) \rangle dg(s) + \frac{1}{2} \langle g'(t_0) x_1, x_1 \rangle + \frac{1}{2} \langle g'(t_0) B(t_0) c, c \rangle. \tag{15}
 \end{aligned}$$

Для вычисления интеграла в правой части соотношения (15), применяя неравенства Коши-Буняковского для интегралов, получим

$$\int_{t_0}^t \frac{1}{\sqrt{\varepsilon}} \|f(s)\| \sqrt{\varepsilon} \|x'(s)\| dg(s) \leq \frac{1}{\varepsilon} \int_{t_0}^t \|f(s)\|^2 dg(s) + \varepsilon \int_{t_0}^t \|x'(s)\|^2 dg(s)$$

В силу условий теоремы 1), 2), 3), 4) и применяя последнее неравенство из (15) соотношения имеем

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} g'(t) \|x'(t)\|^2 + \frac{1}{2} g'(t) \langle B(t)x(t), x(t) \rangle + (\alpha - \varepsilon) \int_{t_0}^t \|x'(s)\|^2 dg(s) \leq \frac{1}{\varepsilon} \int_{t_0}^t \|f(s)\|^2 dg(s) + \\ & + \frac{1}{2} \langle g'(t_0)x_1, x_1 \rangle + \frac{1}{2} \langle g(t_0)B(t_0)c, c \rangle \Rightarrow \\ \Rightarrow & \int_{t_0}^t \|x'(s)\|^2 dg(s) \leq \frac{1}{\alpha - \varepsilon} \left\{ \int_{t_0}^t \|f(s)\|^2 dg(s) + \frac{1}{2} \langle g'(t_0)x_1, x_1 \rangle + \frac{1}{2} \langle g'(t_0)B(t_0)c, c \rangle \right\} \end{aligned}$$

где  $\alpha > 0, 0 < \varepsilon < \alpha$ .

Из последнего неравенства вытекает утверждение теоремы.

**Теорема доказана.**

**Пример-1.** Рассмотрим систему линейных интегро-дифференциальных уравнений второго порядка типа Вольтерра-Стилтьеса (1) при

$$n = 2, t_0 = 1, g(t) = t^2 \text{ и } K(t, \tau) = \begin{pmatrix} \frac{2\tau^2}{t^2} & \frac{\tau^2}{t^2} \\ \frac{\tau^2}{t^2} & \frac{2\tau^2}{t^2} \end{pmatrix} = \frac{\tau^2}{t^2} \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$A(t) = \begin{pmatrix} 1 + \frac{1}{2t} & 0 \\ 0 & 1 + \frac{1}{2t} \end{pmatrix}, \quad B(t) = \begin{pmatrix} \frac{1}{t^2} & 0 \\ 0 & \frac{1}{t^2} \end{pmatrix} = \frac{1}{t^2} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad E_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

т.е. следующую систему линейных интегро-дифференциальных уравнений типа Вольтерра-Стилтьеса

$$x''(t) + \begin{pmatrix} 1 + \frac{1}{2t} & 0 \\ 0 & 1 + \frac{1}{2t} \end{pmatrix} x'(t) + \begin{pmatrix} \frac{1}{t^2} & 0 \\ 0 & \frac{1}{t^2} \end{pmatrix} x(t) + \int_{t_0}^t \begin{pmatrix} \frac{2\tau^2}{t^2} & \frac{\tau^2}{t^2} \\ \frac{\tau^2}{t^2} & \frac{2\tau^2}{t^2} \end{pmatrix} x'(\tau) dg(\tau) = f(t), \quad t \geq 1$$

$$x(1) = c, \quad x'(1) = x_1$$

Проверим выполнение условий теоремы:

$$g'(t) = 2t, \quad (g'(t))'_{g(t)} = \frac{1}{t};$$

$$1. \quad A(t) - \frac{1}{2} (g'(t))'_{g(t)} E_2 = \begin{pmatrix} 1 + \frac{1}{2t} & 0 \\ 0 & 1 + \frac{1}{2t} \end{pmatrix} - \frac{1}{2t} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix};$$

$$\left\langle \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} x, x \right\rangle \geq \alpha \|x\|^2, \quad \text{т.е. } \alpha = 1. \quad \left\langle \left\{ A(t) - \frac{1}{2} [g'(t)]'_{g(t)} E_2 \right\} x, x \right\rangle \geq 1.$$

$$2. \quad \left\langle \begin{pmatrix} \frac{1}{t^2} & 0 \\ 0 & \frac{1}{t^2} \end{pmatrix} x, x \right\rangle \geq 0 \Rightarrow \left\langle \frac{1}{t^2} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} x, x \right\rangle \geq 0 \Rightarrow \langle B(t)x, x \rangle \geq 0;$$

$$3. \quad B'_{g(t)}(t) = \begin{pmatrix} -\frac{1}{t^4} & 0 \\ 0 & -\frac{1}{t^4} \end{pmatrix}, \quad [g'(t)]'_{g(t)} B(t) + g'(t) B'_{g(t)}(t) = \frac{1}{t} \frac{1}{t^2} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} + 2t \begin{pmatrix} -\frac{1}{t^4} & 0 \\ 0 & -\frac{1}{t^4} \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{t^3} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} - \frac{2}{t^3} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = -\frac{1}{t^3} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix};$$

$$\left\langle -\frac{1}{t^3} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} x, x \right\rangle \leq 0 \Rightarrow \left\langle \left\{ [g'(t)]'_{g(t)} B(t) + g'(t) B'_{g(t)}(t) \right\} x, x \right\rangle \leq 0;$$

$$4.a) K(t,1) = \frac{1}{t^2} \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad \left\langle \frac{1}{t^2} \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} x, x \right\rangle = \frac{1}{t^2} (2x_1 + x_2, x_1 + 2x_2) \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \frac{1}{t^2} (2x_1^2 + 2x_1x_2 + 2x_2^2) = \\ = \frac{2}{t^2} \left[ \left( x_1 + \frac{1}{2}x_2 \right)^2 + \frac{3}{4}x_2^2 \right] \geq 0 \Rightarrow \langle K(t,1)x, x \rangle \geq 0;$$

$$b) K_{g(t)}(t,1) = -\frac{1}{t^4} \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad \left\langle -\frac{1}{t^4} \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} x, x \right\rangle = -\frac{1}{t^4} (2x_1 + x_2, x_1 + 2x_2) \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \\ = -\frac{1}{t^4} (2x_1^2 + 2x_1x_2 + 2x_2^2) = -\frac{2}{t^4} \left[ \left( x_1 + \frac{1}{2}x_2 \right)^2 + \frac{3}{4}x_2^2 \right] \leq 0 \Rightarrow \langle K_{g(t)}(t,1)x, x \rangle \leq 0;$$

$$c) K_{g(\tau)}(t,\tau) = \frac{1}{t^2} \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad \left\langle \frac{1}{t^2} \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} x, x \right\rangle = \frac{1}{t^2} (2x_1 + x_2, x_1 + 2x_2) \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \frac{1}{t^2} (2x_1^2 + 2x_1x_2 + 2x_2^2) = \\ = \frac{2}{t^2} \left[ \left( x_1 + \frac{1}{2}x_2 \right)^2 + \frac{3}{4}x_2^2 \right] \geq 0 \Rightarrow \langle K_{g(\tau)}(t,\tau)x, x \rangle \geq 0;$$

$$d) K_{g(t)g(\tau)}(t,\tau) = -\frac{1}{t^4} \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad \left\langle -\frac{1}{t^4} \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} x, x \right\rangle = -\frac{1}{t^4} (2x_1 + x_2, x_1 + 2x_2) \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \\ = -\frac{1}{t^4} (2x_1^2 + 2x_1x_2 + 2x_2^2) = -\frac{2}{t^4} \left[ \left( x_1 + \frac{1}{2}x_2 \right)^2 + \frac{3}{4}x_2^2 \right] \leq 0 \Rightarrow \langle K_{g(t)g(\tau)}(t,\tau)x, x \rangle \leq 0;$$

Из этого следует что, выполняются все условия теоремы.

#### Список литературы:

1. Levin J.J., Nohel J.A. Perturbations of a Nonlinear Volterra Equations. // Mich. math.-1965.-Vol.22.-P. 349-367.
2. Kiffe T.R. On Nonlinear Volterra Equations of Nonconvolution Type. // different equat.-1976.-Vol.12.-P. 431-447.
3. Винокуров В.Р. Асимптотическое поведение решений одного класса интегродифференциальных уравнений Вольтерра. // Дифференциальные уравнения. – Том 3 №10, 1967.– С.1732-1744.
4. Цалюк З.Б. Замечание по поводу метода Ляпунова для интегродифференциальных уравнений. // Математический анализ.– Казань: Издательство Казанского ун-та, 1978.– С.103-107.
5. Цалюк З.Б., Шамсутдинов М.М. Об ограниченности решений одного класса нелинейных уравнений Вольтера. // Математический анализ.– Казань: Издательство Казанского ун-та, 1971.– С.63-71.
6. Smith M.C. On a Nonlinear Volterra Equations of Nonconvolution Type. // J.different equat.-1979.-Vol.32.-P. 294-309.

7. Олехник С.Н. Об ограниченности и неограниченности решений обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. // Дифференциальные уравнения. – Том 8 №9, 1972.
8. Пахыров З. Достаточные признаки ограниченности решений линейных интегрально-дифференциальных уравнений. // –Тезис докл. 4-й Казахстанской межвуз.науч.конф по матем. и мех., ч.1. Математика. Алма-Ата, 1971, с. 123-124.
9. Веды Ю.А., Искандаров С. О единственности решения системы линейных интегральных уравнений типа Вольтерра первого рода на полуоси.// Известие АН Киргизской ССР, Вуп №5 - Фрунзе: Илим, 1986. С.14-18
10. Асанов А. Производная функция по возрастающей функции.// Табигый илимдер журналы. Кыргызско–турецкий университет Манаса- Бишкек: 2001. С.18-64.
11. Асанов А. Система интегральных уравнений Вольтера-Стилтьеса. // Табигый илимдер журналы Кыргызско–турецкий университети Манаса- Бишкек: 2003. - С.65-78

# РАЗДЕЛ 2.

# ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

# КИНЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТИМУЛИРУЕМОЙ МИКРОВОЛНОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ РЕАКЦИИ ДЕАЛКИЛИРОВАНИЯ ТОЛУОЛА С ВОДЯНЫМ ПАРОМ В ПРИСУТСТВИИ Ni-Co-Cr/ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Al-КАТАЛИЗАТОРА

Мурадова П.А., Литвишков Ю.Н.

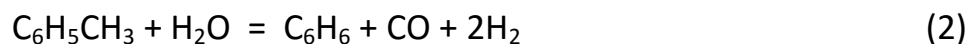
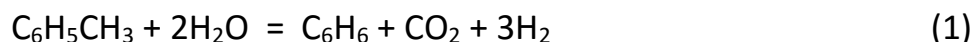
АЗЕРБАЙДЖАН, ИНСТИТУТ КАТАЛИЗА И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ИМ. АКАДЕМИКА  
М.Ф. НАГИЕВА НАН АЗЕРБАЙДЖАНА

**Ключевые слова:** толуол, деалкилирование, бензол, сложнооксидный катализатор, кинетические параметры, активность, микроволновое излучение.

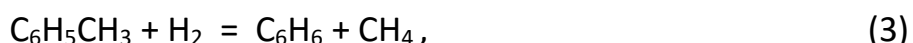
В работе приводятся результаты исследования кинетических закономерностей реакции деалкилирования толуола с водяным паром, стимулируемой микроволновым излучением с частотой 2450 МГц в присутствии Ni-Co-Cr /Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Al оксидного катализатора, приготовленного в условиях термообработки в поле СВЧ. Высказано предположение, что наблюдаемое увеличение производительности образцов катализатора, приготовленных при воздействии микроволнового излучения, в сравнении с образцами, полученными в условиях традиционного конвекционного нагрева, связано с увеличением активной поверхности контактов (степени дисперсности кристаллитов оксидов активных металлов), формирующейся в поле СВЧ.

Среди основных процессов получения бензола, базирующихся на переработке целого ряда сырьевых источников: нефти, тяжелой фракции пиролиза прямогонных бензиновых фракций, смолы коксования угля, в плане сырьевого обеспечения представляет промышленный интерес

гетерогенно-каталитическое dealкилирование менее дефицитного углеводорода - толуола с водяным паром, сочетающее реакции, описываемые следующими стехиометрическими уравнениями [1-3].



При участии образующегося в реакции водорода имеет место гидроdealкилирование толуола с образованием бензола и метана:



а также диспропорционирование толуола с образованием смеси изомеров ксилола:



Значительный эндотермический эффект реакций (1) и (2), составляющий, соответственно 138 и 175 кДж/моль, а также затраты тепла на нагрев исходных компонентов, характеризуют процесс как высокоэнергоемкий, для интенсификации которого целесообразно привлечение новых, более перспективных способов энергообмена, например таких, как микроволновый нагрев технологических сред различной природы, при котором отсутствует необходимость предварительного разогрева сырья, и требуемая температура реакции достигается за счет трансформации поглощенной каталитической шихтой энергии электромагнитного поля в теплоту [4,5].

Ранее нами была продемонстрирована возможность осуществления процесса при нагреве реакционной среды воздействием электромагнитного излучения СВЧ-диапазона, и установлено, что Ni-Co-Cr /Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Al – катализатор нанесенного типа, синтезированный пропиткой солями активных металлов алюмооксидной матрицы армированной порошком алюминия микронной размерности активно поглощает СВЧ-излучение с частотой 2450 МГц. [6,7]. При этом, в зависимости от мощности излучения, происходит нагрев реактора с загруженным образцом

катализатора до температуры 823 – 873К, достаточной для приемлемой конверсии толуола.

В данной работе приводятся результаты исследования кинетических закономерностей реакции в присутствии упомянутого катализатора, стимулированной электромагнитным излучением СВЧ диапазона.

Эксперименты по превращению толуола с водяным паром в присутствии Ni-Co-Cr /Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Al -катализатора проводились в проточном реакторе смешения на установке, сконструированной на базе многомодульной микроволновой печи марки EM-G5593V (Panasonic) с объемом резонатора 23л. Рабочая частота генератора излучения – магнетрона составляла 2450 МГц, максимальная входная мощность 1000 Вт. Температура в реакционной зоне измерялась с помощью дистанционного бесконтактного инфракрасного пирометра марки VA6520 с диапазоном измерения -50 ÷600<sup>0</sup>С. Анализ компонентного состава жидкой фазы катализата осуществлялся газохроматографически (прибор ЛХМ-80 МД, 3-я модель, детектор пламенно-ионизационный колонка  $l = 2,4\text{м}$ ,  $d = 3,0\text{мм}$ , разделяющая фаза – ПЭГА,10% на динохроме N). Компоненты газовой фазы разделялись и количественно определялись с использованием неподвижной фазы – “Porapak QS”.

С целью реализации процесса в условиях непрерывной подачи реакционной среды в зону контакта без предварительного нагрева компонентов была исследована зависимость времени установления стационарного температурного режима от потребляемой мощности магнетрона, мольного соотношения толуол : вода и объемной скорости потока  $V(\text{ч}^{-1}) = v_{\bar{n}}/v_{\bar{e}}$ , где  $v_{\bar{n}}$  (л/ч) – скорость подачи сырья в жидкой фазе,  $v_{\bar{e}}$  (л) – объем катализатора.

Стабилизация стационарного значения температуры в зоне реакции, определяется балансом теплоты, генерируемой при поглощении энергии поля СВЧ слоем катализатора, с учетом энергозатрат на протекание эндотермических реакций (1) и (2), потери тепла в окружающую среду и оттока теплоты с продуктами реакции на выходе из контактной зоны.

Установлено, что при максимальной мощности магнетрона 1000 Вт, увеличение нагрузки на реактор сырьевого потока свыше  $3600\text{ч}^{-1}$ , приводит к нежелательному росту времени достижения стационарной температуры, а увеличение мольного отношения воды к толуолу за пределом 6:1 осложняет поддержание теплового баланса в зоне реакции.

Как видно из данных, представленных в таблице 1, заметная конверсия толуола происходит при температуре не ниже 673К, которая может быть условно принята как температура «зажигания» катализатора. При снижении температуры реакции за этим пределом ощутимый выход бензола достигается при относительно высоких значениях времени контакта, при которых интенсифицируются нежелательные процессы смолообразования на поверхности катализатора.

С целью определения функциональной зависимости наблюдаемых значений скоростей превращения толуола, а также накопления продуктов реакции в стационарных условиях от парциального давления реагентов, были реализованы серии экспериментов по варьированию объемной скорости процесса в диапазоне  $850\text{-}3600\text{ ч}^{-1}$ . в области температур 673 – 823К и мольных соотношений  $\text{C}_7\text{H}_8:\text{H}_2\text{O} = 1:2\div 6$ .

Исследование влияния условного времени контакта на компонентный состав жидкой фазы катализата показало (рис.1), что при фиксированных значениях температуры реакции и мольного соотношения  $\text{C}_7\text{H}_8:\text{H}_2\text{O}$ , с ростом степени превращения толуола, суммарная скорость реакции и селективность по целевому продукту – бензолу монотонно снижается. Наблюдаемый при этом рост селективности по сумме изомерных ксилолов связан с увеличением степени превращения толуола по реакционному маршруту диспропорционирования (4). Подобный характер превращения толуола проявляется во всей исследуемой области температур.

Таблица 1 – Влияние мощности микроволнового нагрева и условий подачи реакционной среды на температуру. Условия: объем катализатора – 30мл, мольное отношение толуол:вода =1:4, Объемная скорость подачи реакционной смеси = 1800ч<sup>-1</sup>, продолжительность эксперимента – 15 мин.

Мощность СВЧ-излучения, <i>Ватт</i>	Температура в контактной зоне, К (Т±ΔТ)	Скорость суммарного превращения $W_{\text{мол}}^{\Sigma} \left( \frac{\text{моль}}{\text{м}^2 \cdot \text{час}} \right)$	Конверсия, α, %	Избирательность, %			
				C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	CO +CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>
400	653±10	2,72·10 <sup>-5</sup>	1,8	88,6	-	11,4	-
600	673±5	9,54·10 <sup>-5</sup>	12,4	85,3	1,4	13,5	1,2
700	688±10	3,28·10 <sup>-4</sup>	34,3	78,7	2,6	16,2	2,5
800	773±10	5,33·10 <sup>-4</sup>	56,8	76,6	7,5	12,5	3,4
1000	823±10	7,76·10 <sup>-4</sup>	73,2	74,3	11,3	9,2	5,2

\* ΔТ – разница показаний термомпары и инфракрасного пирометра.

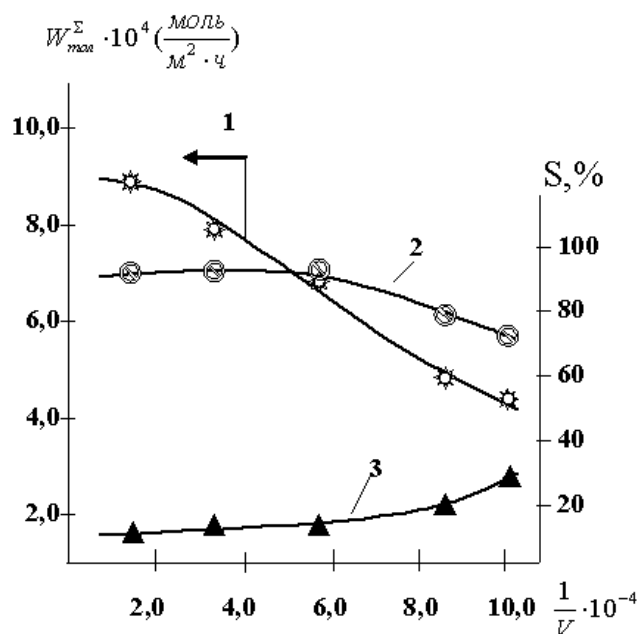


Рис.1. Зависимость скорости суммарного превращения толуола (1), избирательности по бензолу (2), сумме ксилолов (3) от условного времени контакта. Мощность магнетрона 900 ватт, температура 778К, мольное отношение толуол : вода = 1:4

Из результатов анализа газофазной составляющей катализата (рис.2) следует, что зависимость выхода водорода согласно реакциям (1) и (2) от условного времени контакта имеет экстремальный характер, с максимумом

объемного содержания 60-65%. Снижение концентрации водорода в контактном газе при возрастании времени контакта обусловлено протеканием вторичной реакции гидродеалкилирования толуола (3).

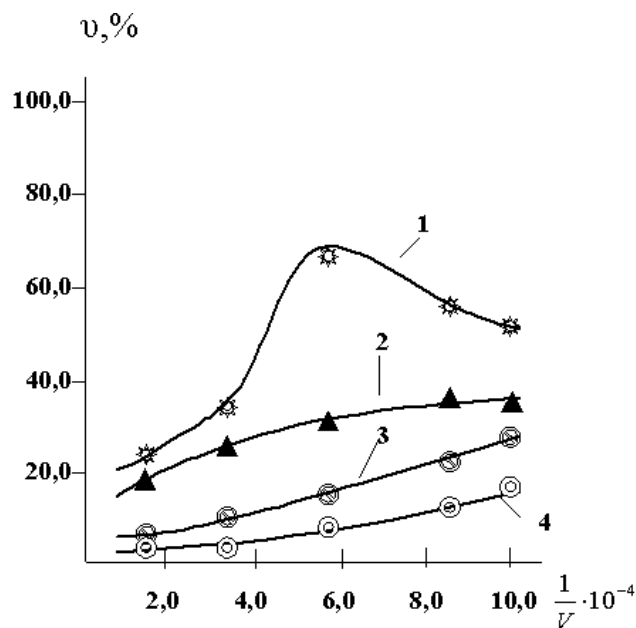


Рис.2. Зависимость содержания водорода (1), диоксида углерода (2), метана (3) и монооксида углерода (4) в газовой фазе катализатора (% объемн.) от условного времени контакта. Мощность магнетрона 900 ватт.

Температура 778К, мольное отношение толуол : вода = 1:4

Некоторое приращение содержания в контактном газе метана и снижение концентрации диоксида углерода также свидетельствуют об интенсификации превращения толуола по реакции (3) в области больших времен контакта.

Согласно постулированной схеме превращения толуола в изученных условиях, реакция может быть описана четырьмя независимыми (базисными) маршрутами (табл.2)

Таблица 2 – Матрица стехиометрических коэффициентов базиса итоговых маршрутов превращения толуола в реакции dealкилирования с водяным паром

Маршрут	Компоненты реакции							
	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>
N <sub>1</sub>	-1	1	0	-2	3	0	1	0
N <sub>2</sub>	-1	1	0	-1	2	1	0	0
N <sub>3</sub>	-1	1	0	0	-1	0	0	1
N <sub>4</sub>	-2	1	1	0	0	0	0	0

Вывод уравнений скоростей по базисным маршрутам, как функции парциальных давлений участников реакции, осуществлялся в соответствии с алгоритмом, предложенным М.И. Темкиным [8], согласно которому скорость реакции по  $N_i$  - маршруту может быть представлена в виде следующего уравнения:

$$r^{Ni} = \frac{r_{S_1} \cdot r_{S_2} \cdots r_{S_m} - r_{-S_1} \cdot r_{-S_2} \cdots r_{-S_m}}{\sigma_{S_1} \cdot r_{S_2} \cdots r_{S_m} + r_{-S_1} \cdot \sigma_{S_2} r_{S_3} \cdots r_{S_m} + \cdots + r_{S_1} \cdot r_{-S_2} \cdots r_{-S_{m-1}} \cdot \sigma_{S_m}}, \quad (5)$$

где  $r_{S_1-S_m}$  и  $r_{-S_1-S_m}$  - скорости стадий, составляющих рассматриваемый маршрут в прямом и обратном направлении;  $\sigma_{S_1} - \sigma_{S_m}$  - стехиометрические числа соответствующих стадий.

С учетом выражения для эффективной константы скорости по соответствующему реакционному маршруту:

$$k_{\text{эфф}}^{Ni} = \sigma_i \cdot k_{N_i} \cdot K_i, \quad (6)$$

где  $k_{N_i}$  – константа скорости лимитирующей стадии в маршруте  $N_i$ ;  $K_i$  – константа адсорбционного равновесия  $i$  – компонента;  $\sigma_i$  – стехиометрические коэффициенты по реакционным маршрутам, на основании приведенной матрицы (табл.2) уравнения для наблюдаемых скоростей расходования, образования и накопления ключевых компонентов реакции dealкилирования толуола с водяным паром в присутствии Ni-Co-Cr /Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Al катализатора запишутся как:

$$\begin{aligned}
 -W_{ТОЛ}^{\Sigma} &= \frac{k_{\text{ЭфФ}}^1 \cdot P_{\text{тол}}}{1 + K_{\text{тол}} \cdot P_{\text{тол}}} + \frac{k_{\text{ЭфФ}}^2 \cdot P_{\text{тол}}}{1 + K_{\text{тол}} \cdot P_{\text{тол}}} + \frac{k_{\text{ЭфФ}}^3 \cdot P_{\text{тол}} \cdot P_{H_2}}{1 + K_{\text{тол}} \cdot P_{\text{тол}} + K_{H_2} \cdot P_{H_2}} + \frac{k_{\text{ЭфФ}}^4 \cdot P_{\text{тол}}}{1 + K_{\text{тол}} \cdot P_{\text{тол}}}; \\
 W_{БЕНЗ} &= \frac{k_{\text{ЭфФ}}^1 \cdot P_{\text{тол}}}{1 + K_{\text{тол}} \cdot P_{\text{тол}}} + \frac{k_{\text{ЭфФ}}^2 \cdot P_{\text{тол}}}{1 + K_{\text{тол}} \cdot P_{\text{тол}}} + \frac{k_{\text{ЭфФ}}^3 \cdot P_{\text{тол}} \cdot P_{H_2}}{1 + K_{\text{тол}} \cdot P_{\text{тол}} + K_{H_2} \cdot P_{H_2}} + \frac{k_{\text{ЭфФ}}^4 \cdot P_{\text{тол}}}{1 + K_{\text{тол}} \cdot P_{\text{тол}}}; \quad (7) \\
 W_{КСИЛ} &= \frac{k_{\text{ЭфФ}}^4 \cdot P_{\text{тол}}}{1 + K_{\text{тол}} \cdot P_{\text{тол}}}; W_{H_2} = \frac{k_{\text{ЭфФ}}^1 \cdot P_{\text{тол}}}{1 + K_{\text{тол}} \cdot P_{\text{тол}}} + \frac{k_{\text{ЭфФ}}^2 \cdot P_{\text{тол}}}{1 + K_{\text{тол}} \cdot P_{\text{тол}}} - \frac{k_{\text{ЭфФ}}^3 \cdot P_{\text{тол}} \cdot P_{H_2}}{1 + K_{\text{тол}} \cdot P_{\text{тол}} + K_{H_2} \cdot P_{H_2}}; \\
 W_{CO_2} &= \frac{k_{\text{ЭфФ}}^1 \cdot P_{\text{тол}}}{1 + K_{\text{тол}} \cdot P_{\text{тол}}}; W_{CO} = \frac{k_{\text{ЭфФ}}^2 \cdot P_{\text{тол}}}{1 + K_{\text{тол}} \cdot P_{\text{тол}}}; W_{CH_4} = \frac{k_{\text{ЭфФ}}^3 \cdot P_{\text{тол}} \cdot P_{H_2}}{1 + K_{\text{тол}} \cdot P_{\text{тол}} + K_{H_2} \cdot P_{H_2}}
 \end{aligned}$$

где:  $W_{ТОЛ}^{\Sigma}$  - скорость суммарного превращения толуола;  $W_{БЕНЗ}$  - скорость образования бензола;  $W_{КСИЛ}$  - скорость образования суммы изомеров ксилолов;  $W_{H_2}$  - скорость накопления водорода;  $W_{CO_2}$  - скорость образования  $CO_2$ ;  $W_{CO}$  - скорость образования  $CO$ ;  $W_{CH_4}$  - скорость образования метана.

Оценка параметров системы кинетических уравнений (7) в предположении о аррениусовской зависимости значений эффективных констант скоростей и констант адсорбционного равновесия от температуры:

$$\begin{aligned}
 k_{\text{ЭфФ}}^i &= k_0^i \exp\left(-\frac{E_{\text{ЭфФ}}^i}{RT}\right) \\
 K_i &= K_0^i \exp\left(\frac{Q_i}{RT}\right) \quad (8)
 \end{aligned}$$

где  $k_0^i$  и  $K_0^i$  предэкспоненциальные множители реакционных констант и констант адсорбционного равновесия;  $E_{\text{ЭфФ}}^i$  и  $Q_i$  – кажущиеся значения энергии активации наблюдаемых превращений и теплоты адсорбции компонентов, осуществлялась на РС в операционной системе Windows 7 с применением оптимизационных методов «скользящего допущения» и Пауэла [9].

В качестве критерия оптимизации применялась функция среднеквадратичных отклонений между экспериментально наблюдаемыми и рассчитанными по уравнениям предложенной кинетической модели (7) значениями скоростей превращения и накопления ключевых компонентов реакции:

$$F = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \left[ \frac{W_{ij}^{эксн} - W_{ij}^{расч}}{W_{ij}^{эксн}} \right]^2 \quad (8)$$

Результаты расчета параметров кинетической модели приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты расчета параметров кинетической модели

Константы	Размерность	lgk <sub>0</sub>	E, кДж/моль	Q, Кал/моль
$k_{эфф}^1$	$\frac{\text{моль}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{атм}}$	9,878	118,7	-
$k_{эфф}^2$	$\frac{\text{моль}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{атм}}$	10,213	122,3	-
$k_{эфф}^3$	$\frac{\text{моль}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{атм}^2}$	11,435	134,5	-
$k_{эфф}^4$	$\frac{\text{моль}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{атм}}$	12,141	140,0	-
$K_{тол}$	$\text{атм}^{-1}$	-0,832	-	43,6
$K_{H_2}$	$\text{атм}^{-1}$	-1,233	-	32,2

Показано, что в условиях минимума функции (8), среднеквадратичные отклонения рассчитанных по предложенной кинетической модели (7) значений скоростей реакций от их опытных величин не превышали, соответственно: для скорости суммарного превращения толуола – 3%, скорости накопления бензола – 5%; скорости образования моно и диоксида углерода – 8%, скорости образования суммы изомеров ксилолов – 11%, что находится в пределах экспериментальной ошибки при аналитическом контроле состава реакционной среды.

Следовательно, разработанная кинетическая модель адекватно описывает экспериментальные данные в изученном диапазоне варьирования условий протекания реакции, и может быть использована при математическом моделировании процесса и расчетах конструктивных элементов реакционного аппарата с микроволновым источником нагрева.

Для оценки эффективности воздействия поля СВЧ на протекание реакции целесообразно сопоставление закономерностей превращений толуола в условиях обычного нагрева и нагрева в поле СВЧ, в присутствии Ni-Co-Cr /Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Al катализаторов с идентичным компонентным составом активной

массы, приготовленных традиционной термообработкой и термообработкой в поле СВЧ (таблица 4).

При этом, серией (А) обозначались эксперименты проводимые при конвекционном нагреве каталитической шихты, приготовленной в условиях традиционной термической обработки, серией (Б) – эксперименты проводимые в условиях традиционного нагрева, в присутствии катализатора, приготовленного в поле СВЧ, серией (С) – эксперименты по превращению толуола осуществляемые в условиях микроволнового нагрева в присутствии катализатора, приготовленного в поле СВЧ.

Видно, что скорость суммарного превращения толуола и селективность его превращения в бензол при термическом воздействии поля СВЧ превышают таковые, достигаемые в условиях конвекционного нагрева реакционной системы.

Таблица 4 – Сравнительные кинетические показатели превращения толуола в условиях традиционного нагрева и термического воздействия поля СВЧ\*

ПОКАЗАТЕЛИ	А	Б	С
Температура реакции, К	703	703	693
Условное время контакта, сек.	3,52	3,52	2,73
Скорость суммарного превращения моль/м <sup>2</sup> ·ч в оптимальных условиях	2,82·10 <sup>-4</sup>	4,46·10 <sup>-4</sup>	6,08·10 <sup>-4</sup>
Избирательность по бензолу, %	75,6	87,8	86,3
Кажущаяся энергия активации, рас-читанная по суммарному превращению толуола, кДж/моль	119,7	121,8	120,4
lg k <sub>0</sub>	6,470	8,614	9,213

\*Данные взяты из работы [10].

Установлено, что при наличие сопоставимых значений энергии активации реакции, наиболее вероятной причиной, обуславливающей положительный эффект воздействия поля СВЧ на скорость протекания реакции деалкилирования толуола с водяным паром, является рост величины предэкспоненциального множителя в уравнении аррениусовской зависимости реакционной константы от температуры. В свою очередь, наблюдаемое увеличение значения предэкспоненты может быть связано с увеличением активной поверхности контактов (степени

дисперсности кристаллитов оксидов активных металлов), формирующейся под воздействием микроволнового излучения сверхвысокой частоты.

#### Список литературы:

1. Соколов, В.З. Производство и использование ароматических углеводородов. / Соколов В.З., Харлампович Г.Д. М.: Химия. - 1980. 336 с.
2. Беренц А.Д. Переработка жидких продуктов пиролиза. / Беренц А.Д., Воль-Эпштейн А.Б., Мухина Т.Н., Аврех Г.Л. М.: Химия. — 1985. 216 с.
3. Справочник нефтехимика. В двух томах. Т.2/ Под ред. С.К. Огородникова. Л.: Химия, 1978., с 109-112.
4. Рахманкулов Д.Л. Бикбулатов И.Х., Шулаев Н.С., Шавшукова С.Ю. «Микроволновое излучение и интенсификация химических процессов» М.: Химия, 2003. - 220с.
5. Литвишков Ю.Н. СВЧ-технологии в гетерогенном катализе. Материалы Азербайджано-Российского Симпозиума с международным участием «Катализ в решении проблем нефтехимии и нефтепереработки». Баку 2010., с.30.
6. Литвишков Ю.Н., Третьяков В.Ф., Талышинский Р.М., Эфендиев М.Р., Гусейнова Э.М., Шакунова Н.В., Мурадова П.А. Микроволновое стимулирование реакции деалкилирования толуола с водяным паром в присутствии Ni-Co-Cr/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/ Al- катализатора // Нефтехимия. №3, т.52, 2012, с.211-214.
7. Литвишков Ю.Н., Третьяков В.Ф., Талышинский Р.М., Эфендиев М.Р., Шакунова Н.В., Аскерова А.И., Кулиева Л.А. Микроволновая интенсификация реакции деалкилирования толуола с водяным паром в присутствии катализаторов с наноструктурированным активным компонентом. // Нанотехнологии. Наука и производство., №2. 2012, с.63-68. «Образование», Москва.
8. Темкин М.И. Кинетика стационарных сложных реакций. В кн. Механизм и кинетика сложных реакций. М.: Наука, 1970. С.57-72.
9. Шахтактинский Т.Н., Бахманов М.Ф., Келбалиев Г.И. Методы оптимизации процессов химической технологии с программами для ЭВМ. Баку, Элм, 1985, 260с.
10. Литвишков Ю.Н., Эфендиев М.Р., Гусейнова Э.М., Шакунова Н.В., Мурадова П.А., Фараджев Г.М. Кинетические закономерности реакции деалкилирования толуола с водяным паром в присутствии Ni-Co-Cr/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/ Al- катализатора. Труды Республиканской научной конференции, посвященной 105-летию академика М.Ф. Нагиева. Баку, 2013г, с.123-128.
11. Литвишков Ю.Н., Третьяков В.Ф., Талышинский Р.М., Эфендиев М.Р., Шакунова Н.В., Аскерова А.И. Кулиева Л.А. Микроволновая интенсификация реакции деалкилирования толуола с водяным паром в присутствии катализаторов с наноструктурированным активным компонентом. // Нанотехнологии. Наука и производство., №2. 2012, с.63-68. «Образование», Москва.

# РАЗДЕЛ 3.

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

# ПРАКТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К КОНСТРУИРОВАНИЮ БАД ИЗ ГИДРОБИОНТОВ

Голубь Н.А., Бочарова Е.А.

Россия, Институт морских биологических исследований им. А.О.  
Ковалевского РАН

**Аннотация.** Рассмотрены варианты повышения пищевой ценности биологически активных добавок на основе гидролизатов из гидробионтов. Комбинирование гидролизатов из различного сырья позволяет получить сбалансированные по аминокислотному составу смеси, сохраняющие биологическую активность исходного сырья и обладающие более высокой пищевой ценностью. Также комбинирование гидролизатов в ряде случаев улучшает органолептические показатели и улучшает функциональные свойства смесей. Как вариант улучшения органолептических свойств предлагается использовать лиофилизацию конечных субстанций и фасовку препаратов в твердые желатиновые капсулы. Также гидролизаты могут комбинироваться с растительной клетчаткой и сухими экстрактами лечебных растений, что позволяет использовать их в диетическом питании для поддержания физической формы спортсменов, людей, ведущих здоровый образ жизни, а также применять их при иммунодефицитных состояниях, в комплексе лечебно-профилактических мероприятий при разных заболеваниях и в период реконвалесценции.

**Ключевые слова:** БАД, гидролизаты гидробионтов, пищевая биотехнология, *Mytilus galloprovincialis*, *Rapana venosa*, *Sprattus sprattus phalericus*.

## Введение

Одним из наиболее полноценных источников питания являются гидробионты: рыба, моллюски, микро - и макроводоросли [15]. Так, по содержанию свободных аминокислот и микроэлементов гидробионты превосходят наземных животных в 10-100 раз и более [3, 7], а также содержат много уникальных по строению соединений, обладающих высокой биологической активностью [2]. Поскольку гидробионты чаще

всего являются скоропортящейся продукцией, сложной для переработки, с большим количеством белоксодержащих отходов, то экономически оправданными методами их утилизации является получение гидролизатов [5, 16]. Получаемые гидролизаты могут являться как самостоятельными биологически активными добавками (БАД), так и выступать полуфабрикатами для получения функциональных продуктов питания [10]. Отмечено, что в некоторых случаях гидролизаты проявляют большую биологическую активность, нежели исходное сырье [1]. Поскольку гидробионты обладают различным биохимическим составом и не все виды, используемые в аквакультуре или добываемые промышленным способом, достаточно изучены, то получение гидролизатов из них и способы их использования являются актуальной темой для исследования и внедрения в промышленность.

### **Материалы и методы**

В работе использовались моллюски: культивируемые двустворчатые – мидия черноморская *Mytilus galloprovincialis*, промысловые брюхоногие – рапана жилковатая *Rapana venosa* и промысловый вид рыб – шпрот черноморский *Sprattus sprattus phalericus*, а также гидролизаты из гидробионтов по разработанным автором технологиям: щелочной мидийный гидролизат [4], кислотный гидролизат рапаны [13] и автолизат шпрота [14]. Разделение аминокислот выполнено на автоматическом анализаторе аминокислот Т-339 («Микротехна», Прага) [8].

### **Результаты и обсуждение**

С развитием аквакультуры в мире увеличивается производство рыбы, моллюсков. В настоящее время это один из наиболее стремительно развивающихся сегментов рынка. Условия черноморского побережья Крыма предоставляют прекрасные возможности для культивирования мидии, устриц, анадары и других моллюсков на фермерских хозяйствах. Мидия в настоящее время является наиболее массовым объектом культивирования, что позволяет рассматривать получение гидролизатов из нее как промышленно перспективное направление. Также заслуживает внимания ряд вселенцев в Черное море, в первую очередь рапана,

промысел которой необходим для того, чтобы регулировать тот урон, который она способна наносить мидийно-устричным хозяйствам.

Показано, что различные виды гидробионтов имеют существенные различия по набору аминокислот (рис. 1). Отмечено, что в рапане максимально содержание лизина, аргинина, треонина, серина, аспарагиновой и глутаминовой кислот и тирозина. В шпроте содержатся в значительных количествах минорные аминокислоты -  $\gamma$ -аминомасляная кислота (ГАМК), таурин и орнитин, а также алифатические аминокислоты – аланин, валин, лейцин и изолейцин. Мидии характеризуется высоким уровнем серосодержащих аминокислот – цистина, метионина и таурина, а также глицина, глутаминовой и аспарагиновой кислот (рис. 1).

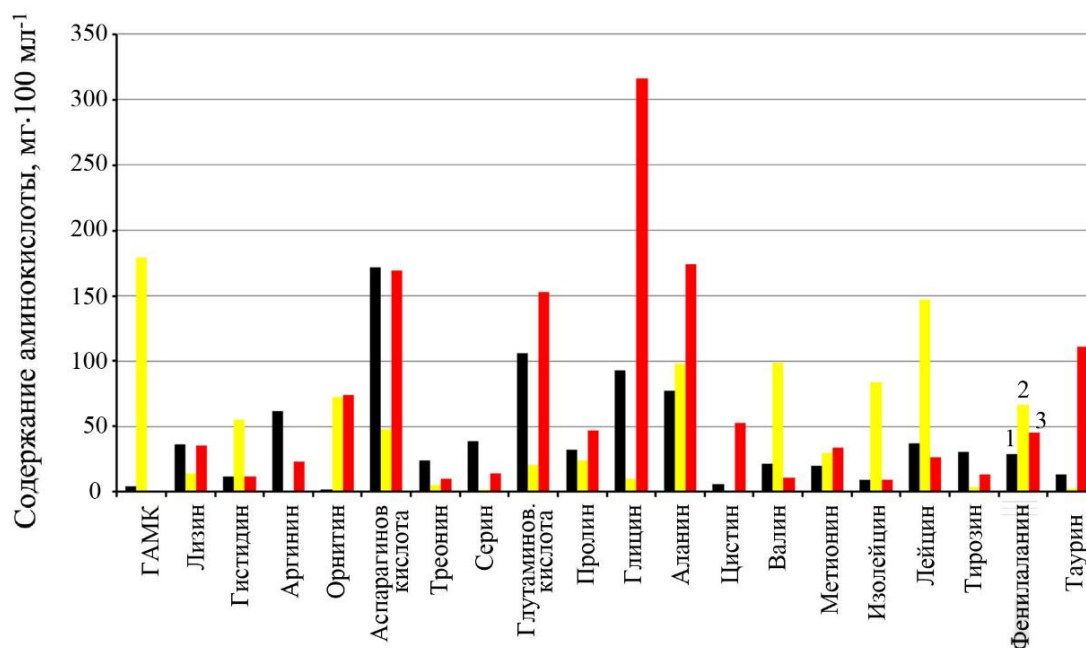


Рис. 1. Содержание свободных аминокислот в гидробионтах разных видов:

1 – рапана *Rapana venosa*; 2 – шпрот *Sprattus sprattus phalericus*; 3 – мидия *Mytilus galloprovincialis*

Такие значительные различия в аминокислотном составе гидробионтов снижают их пищевую ценность и усвояемость белка из-за дисбаланса аминокислотного скора (рис. 2). Поэтому использование гидролиза, как метода переработки гидробионтов является оправданным, поскольку повышает содержание свободных аминокислот (САК), пептидов и

повышает биологическую ценность конечного продукта через изменение баланса аминокислотного сора гидролизата.

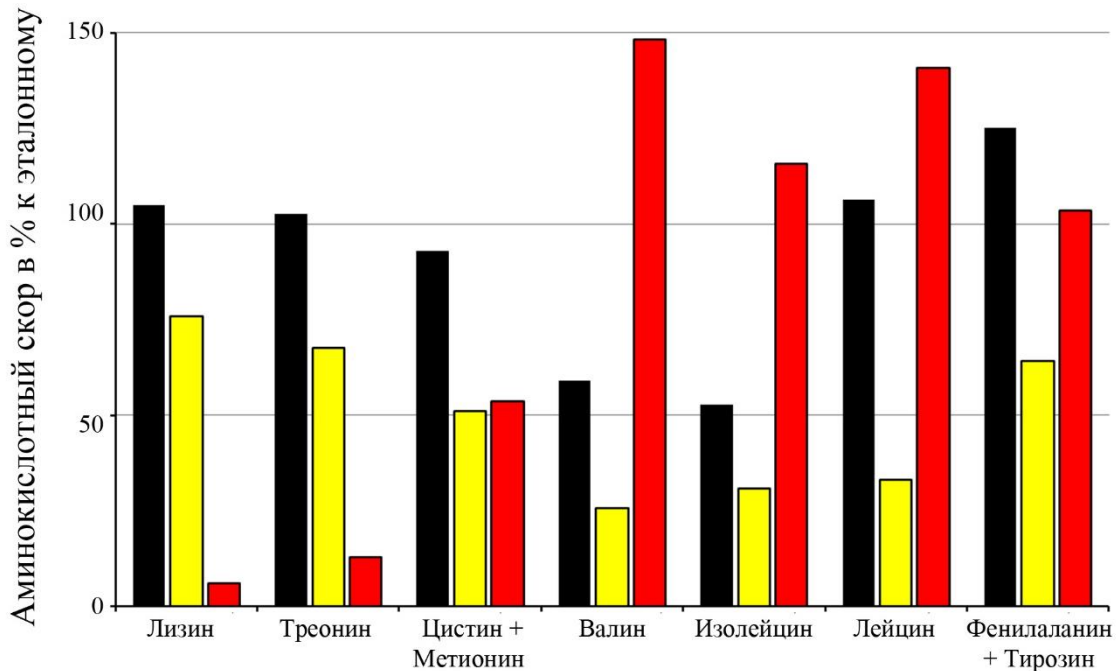


Рис. 2. Аминокислотные скоры гидролизатов гидробионтов разных видов:

1 – рапана *Rapana venosa*; 2 – шпрот *Sprattus sprattus phalericus*; 3 – мидия *Mytilus galloprovincialis*

Значительное влияние на аминокислотный состав также оказывает способ гидролиза. Отмечено, что кислотный гидролизат рапаны обладает максимальными показателями свободных аминокислот, что свидетельствует о глубоком разрушении белков до мономеров (рис. 3). Преобладающими являются лизин, гистидин, аргинин, глицин, лейцин и тирозин с фенилаланином. Также отмечено, что содержание треонина и серина в гидролизате рапаны втрое превышает уровень мидийного гидролизата и на порядок выше рыбного гидролизата. Автолизат шпрота содержит в значительных количествах минорные аминокислоты -  $\gamma$ -аминомаслянную кислоту (ГАМК), таурин и орнитин, а также высокие уровни алифатических аминокислот – аланина, валина, лейцина и изолейцина. Мидийный щелочной гидролизат характеризуется высоким

уровнем серосодержащих аминокислот – цистина, метионина и таурина, а также глицина, глутаминовой и аспарагиновой кислот.

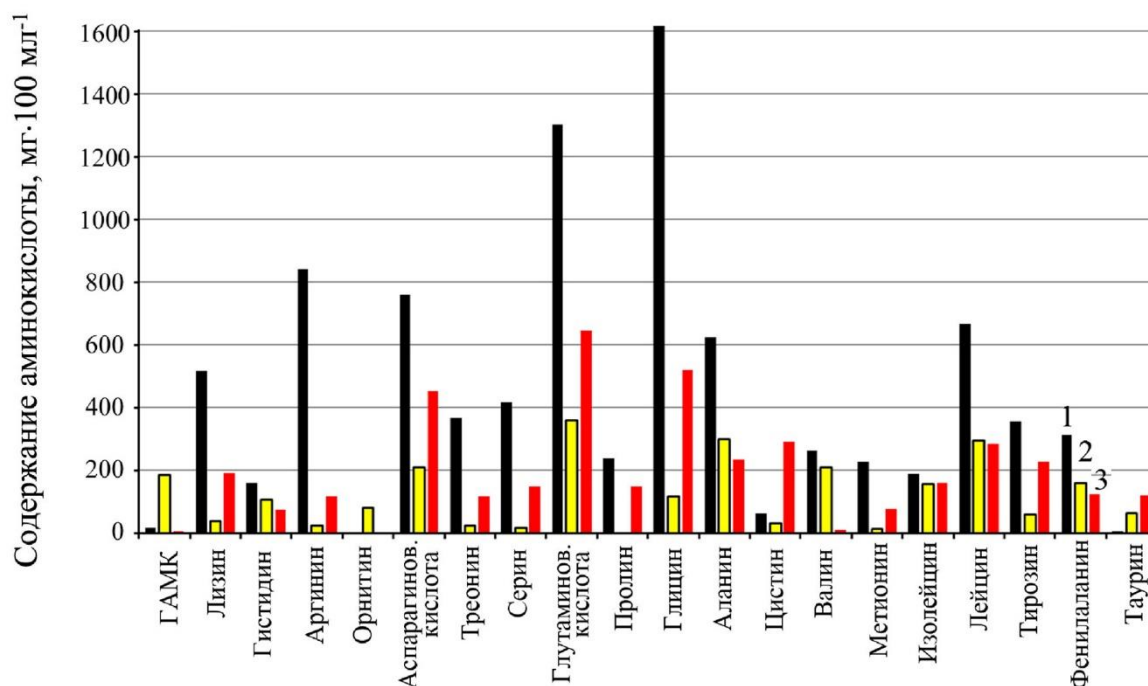


Рис. 3. Различия в аминокислотном составе гидролизатов из гидробионтов разных видов:

1 – рапана *Rapana venosa*; 2 – шпрот *Sprattus sprattus phalericus*; 3 – мидия *Mytilus galloprovincialis*

Тем не менее, несмотря на увеличение содержания САК в 3-5 по сравнению с исходным сырьем проблема дисбаланса незаменимых аминокислот остается нерешенной, поскольку определяются набором аминокислот входящим в белки данного вида. Преимуществом использования гидролизатов является возможность легко комбинировать их друг с другом, что позволяет взаимно дополнять содержание САК, а также получать смеси более сбалансированные по аминокислотному составу. Так, например, при разработке питательной среды для культивирования продуцентов пробиотиков, была исследована смесь автолизата шпрота с добавлением в различной пропорции мидийного щелочного гидролизата. Было показано,

что изменение концентрации аминного азота носит прямолинейную зависимость (рис. 4).

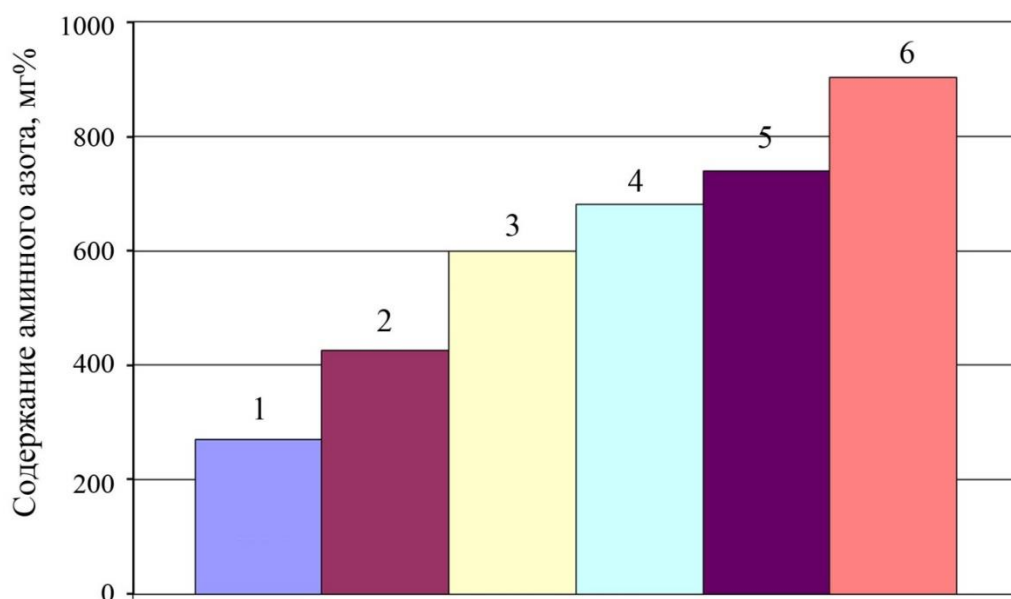


Рис. 3. Распределение аминного азота в смеси щелочного мидийного гидролизата (ЩМГ) и автолизата шпрота (АШ):

1 – 100 % ЩМГ; 2 – 75% ЩМГ+25% АШ; 3 – 50% ЩМГ+50% АШ; 4 – 33% ЩМГ+67% АШ; 5 – 25% ЩМГ+75% АШ; 6 – 100% АШ

В результате обогащения аминокислотного состава улучшились питательные свойства новой среды для культивирования продуцентов пробиотиков, что привело к увеличению биомассы на 100% в сравнении с культивированием на стандартной среде, используемой в производстве [11].

Продолжая поиски оптимизации технологии переработки культивируемых мидий, мы разработали препарат Рапамид на основе щелочного гидролиза моллюсков. Несмотря на то, что Рапамид имеет достаточно сбалансированный по аминокислотному составу состав, он, тем не менее, лимитирован по двум аминокислотам – треонину и валину (76 и 56%, соответственно, рис. 5). Кроме того, содержание поваренной соли около 40% и наличие привкуса омыленных жирных кислот снижает органолептическую привлекательность продукта, не смотря на многие положительные биологические эффекты. Одним из решений,

направленных на улучшение органолептической привлекательности, стало комбинирование кислотного гидролизата рапаны с одновременной нейтрализацией щелочным мидийным гидролизатом. Это позволило, с одной стороны, снизить концентрацию поваренной соли до 25-28% в конечном продукте, а с другой – взаимное дополнение аминокислотного состава привело к полностью сбалансированному скору нового препарата Церебромид [12] на уровне требований ФАО/ВОЗ.

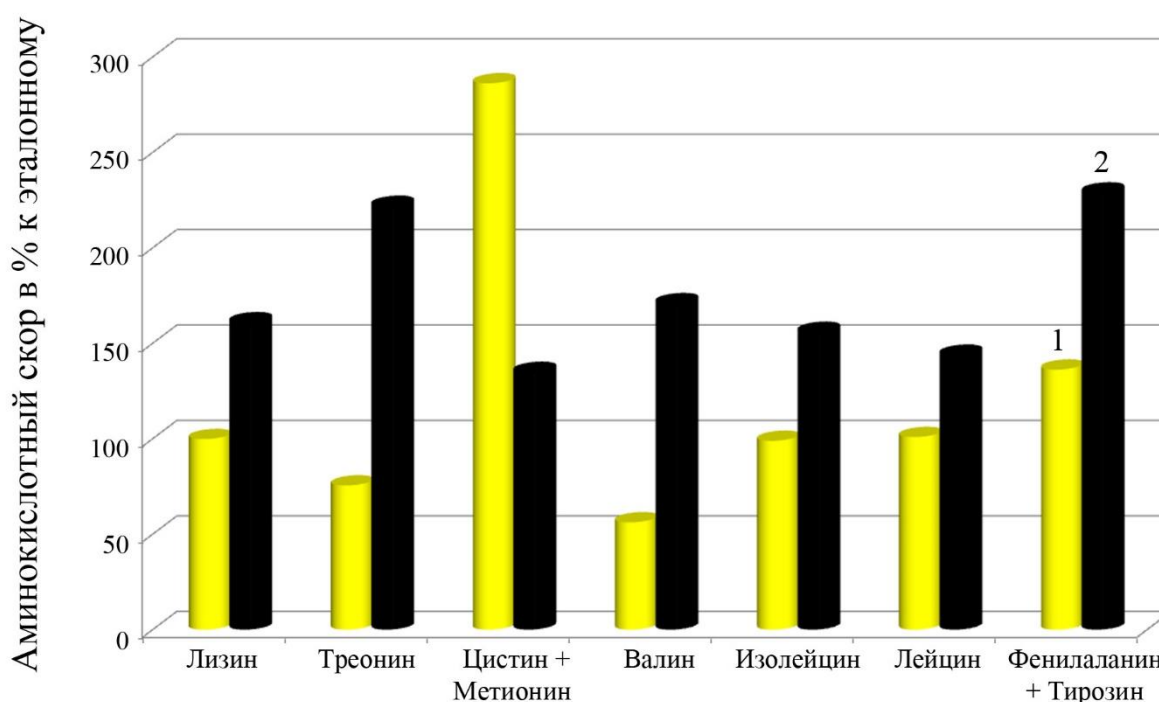


Рис. 5. Аминокислотный скор биологически активных добавок РАПАМИД (1) и ЦЕРЕБРОМИД (2)

Таким образом, гидролизаты различных гидробионтов при их комбинировании дают возможность получать основу для БАД, сбалансированную по аминокислотному скору. Гидролизаты в большинстве случаев содержат пептиды, олигонуклеотиды и аминокислоты, что позволяет легко комбинировать их для получения продукта с определенными свойствами без агрегации макромолекул. Проведенные клинические исследования показали, что наряду с иммуномодулирующим действием мидийного гидролизата добавление гидролизата рапаны

усиливает антиатеросклеротическое воздействие на сосуды головного мозга [6].

Также получить БАД, лишенный воздействия на вкусовые рецепторы потребителя, можно лиофилизацией гидролизатов и упаковкой их в твердые желатиновые капсулы. Это не только улучшает органолептическое восприятие препаратов, но также продлевает срок хранения таких препаратов до 3-5 лет. Помимо этого, возможны комбинации лиофилизированных гидролизатов с растительной клетчаткой и сухими экстрактами лекарственных растений, обладающих теми или иными биологически активными свойствами (иммуномодулирующим, гепатопротекторным, противоопухолевым, противовоспалительным, детоксикационным и т.п.). Также одним из плюсов такой технологии станет возможность комбинировать лиофилизированные субстанции в необходимых пропорциях для получения БАД с заданными параметрами, что многократно усилит их пищевую, а в ряде случаев (в комбинации с пищевой клетчаткой и/или лекарственными растениями) лечебно-профилактическую ценность. Также возможно использовать клетчатку как сорбент-носитель гидролизатов для повышения питательной ценности клетчатки. В таком виде возможно добавление клетчатки в хлебобулочные и другие пищевые изделия для получения функциональных продуктов питания.

## **Заключение**

В настоящей работе рассмотрены несколько направлений для создания БАД с улучшенными свойствами путем комбинирования на уровне гидролизатов из гидробионтов, что позволяет улучшить органолептические показатели и сбалансировать аминокислотный скор конечного продукта. Другим способом улучшить пищевые качества, получить продукт с заданными свойствами и улучшить его сохранность выступает создание смесей лиофилизированных субстанций, которые можно упаковывать в твердые желатиновые капсулы. Еще одним из вариантов является использование растительной клетчатки в качестве сорбента-носителя для гидролизатов из гидробионтов, которые можно затем либо капсулировать,

либо использовать для приготовления функциональных хлебобулочных и других пищевых продуктов.

#### Список литературы:

1. Гончаренко Е.Н. Мидийный кислотный гидролизат (препарат МИГИ-К) и его биологическое действие / Е.Н. Гончаренко, Л.И. Деев, Ю.В. Кудряшов и др. // Усп. соврем. биол. – 1995. – Т. 116, № 2. – С. 213 – 224.
2. Гурин И.С. Биологически активные вещества из гидробионтов как источник новых медикаментов и лекарств / И.С. Гурин, И.С. Ажгихин. – М.: Наука, 1981. – 136 с.
3. Давидович В.В. Аминокислоты двустворчатых моллюсков: Биологическая роль и применение в качестве БАД / В.В. Давидович, Т.Н. Пивненко // Известия ТИНРО – 2001. – Т. 129. – С. 146-153.
4. Декларац. пат. 53327A UA. / Єрохин В. Є., Голуб М.О. Спосіб одержання гідролізату з моллюсків. – МКИ 7 A23L1/333, заявник та патентодержатель ІБПМ НАНУ. – № 2002043479; Заявлено 25.04.02; Опубл. 15.01.03; Приоритет 15.01.03 //Бюл. № 1.
5. 5Комплексное использование морских организмов / В.П. Зайцев, И.С. Ажгихин, В.Г. Гандель. – М.: Пищевая пром., 1980. – 280 с.
6. Кузнецов В.В. Влияние гидролизата из морских моллюсков РАПАМИД® на функциональное состояние мозга и иммунную систему у пациентов с начальными проявлениями атеросклеротической дисциркуляторной энцефалопатии/ В.В. Кузнецов, Н.И.Лисяный, В.И.Рябушко и др. // Журнал Неврологии им. Б.М. Маньковского. – 2014. – Т. 2, № 1. – С. 79 – 88.
7. Лагунов Л.Л. О питательной ценности и использовании некоторых беспозвоночных / Л.Л. Лагунов, Н.И. Рехина // Рыбное хозяйство. – 1962. – 11. – С. 82–85.
8. Ниедервайзер А. Новые методы анализа аминокислот, пептидов и белков / А. Ниедервайзер, Д. Патаки. – М.: Мир,1974. – С. 20–73.
9. Новикова М.В. Морепродукты в диетотерапии / М.В. Новикова. – М.: «Сопричастность», 2002. – С. 372–379. – (Энциклопедия традиционной медицины).
10. Орлова Т.А. Технология получения продуктов и биологически активных веществ из морских гидробионтов / Т.А. Орлова, В.С. Зензеров. – Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2004. – 277 с.
11. Пархоменко Н.А., Кисельова Т.Ф., Рябушко В.І., Голуб М.О. Розробка технології одержання пробіотика E.coli M-17 на середовищі з морських гідробіонтів. // Ветеринарна біотехнологія. – 2007. – Бюлетень № 10. - С. 172-181.
12. Пат. 69143 UA. / Єрохин В.Є, Рябушко В.І., Голуб М.О. Спосіб одержання лікувально-профілактичної композиції „ЦЕРЕБРОМІД”. – МПК А61К 35/56, А23L 1/333, заявник та патентодержатель ІБПМ НАНУ. – № u201110650; заявл. 05.09.2011; опубл. 25.05.2012. //Бюл. № 8.
13. Пат. 102291 UA. / Єрохин В.Є., Рябушко В.І., Голуб М.О. Спосіб одержання лікувально-профілактичної композиції. – МПК А61К 35/36, заявник та

- патентодержатель ИБПМ НАНУ. – № а2011 10651; заявл. 29.05.2011; опубл. 25.06.2013. //Бюл. № 12.
14. Патент на корисну модель. 34711 UA. / Єремєєв В.М., Рябушко В.І., Голуб М.О., Єрохин В.Є., Пархоменко Н.А., Кисельова Т.Ф., Скрипник В.Г. Поживне середовище «АКВАМЕДІА» для культивування мікроорганізмів. – МКП С12N 1/20. заявник та патентодержатель ИБПМ НАНУ. – № u 2008 00653; Заявлено 21.01.2008; Опубл. 26.08.08; Приоритет 26.08.08 //Бюл. № 16.
15. Рехина Н.И. Океан – источник необходимых для жизни человека веществ. // Наука и технология в промышленности. – 2000. – Вып. 3. – С. 33–35.
16. Телишевская Л.Я. Белковые гидролизаты. Получение, состав, применение / Л.Я. Телишевская. – М.: «Аграрная наука, 2000. – 296 с.

# РАЗДЕЛ 4.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИОННЫХ АКТУАРНЫХ РИСКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ

Абдуллаев С.Г., Абасова С.Е.

АЗЕРБАЙДЖАН, ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ  
АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА

**Аннотация.** В статье рассматривается необходимость разработки моделей для управления операционными рисками в условиях неполноты (или отсутствия) исторических данных. А также, рассматривается проблема правильного анализа и математического описания финансовых рисков; выделена некоторая неуверенность уместная для анализа рисков. Дается пример для финансовой образцовой конструкции процесса в форме предвещающего распространения.

**Ключевые слова:** факторы риска, модель, вероятностное заключение, байесовская сеть, операционные риски, финансовый риск, конструкции процесса, страховая компания.

**Введение.** На развитие предпринимательства в современных условиях влияют экономические, политические, социальные, техногенные факторы и природные катаклизмы. В таких условиях возникают задания минимизации рисков финансовых потерь и необходимости в эффективной защите, которые предоставляют страховые организации. Несомненно, что сами страховые компании относятся одновременно к субъектам и объектам управления рисками. В условиях наличия неопределенностей различной природы и типа страховые компании (СК) соприкасаются с финансовыми рисками, которые необходимо своевременно распознавать и создавать механизмы управления СК.

Сегодня существуют эффективные математические модели для оценивания операционных рисков (ОР). Известные стандарты Basel II и Solvency II

стимулируют развитие моделей управления и оценивания рисков в финансовой сфере [1,2].

Оценка рисков является одним из этапов риск менеджмента предприятия и тесно связана с этапами идентификации и управления риском. Риски предприятия могут иметь различную природу. Некоторые типы рисков, как например риск негативного влияния человеческого и организационного факторов на деятельность предприятия, невозможно оценить лишь количественными методами. Описание таких типов риска состоит как из качественной информации, описывающей сценарии и ситуации, так из количественной информации, имеющей отношение к характеристикам работы системы [3].

Одна из самых срочных проблем, которые должны быть решены в финансовом управлении риском, - развитие и практическое приложение адекватных математических моделей. Модели должны быть ясны для практикующих специалистов и расширено или модифицировано, когда необходимо с новыми структурными элементами, правильными предшествующими опытными оценками параметров и начальными условиями, добавочными экспериментальными свидетельствами, возможные области приложения, и т.п. существенная роль в правильном и своевременном решении моделирования и справляются.

Подход также предлагает определение и принятие во внимание неуверенности структурного, статистического и параметрического характера, правильная постановка задачи и разрешая проблемы оптимизации, где это необходимо, и приложение аналитических качественных критериев на каждой стадии анализа данных [4, 5, 6].

### **Финансовый анализ риска**

Цель изучения есть как указано ниже: - чтобы определить виды актуарных рисков и выбрать формы их возможного математического описания, чтобы рассматривать возможности для приложения Байесовского подхода к образцовому строительству актуарных рисков; чтобы сконструировать Байесов type модель для стохастического финансового процесса. Актуарное

поле характеризуется широким набором возможных рисков, чтобы быть точнее как указано ниже:

- индивидуальные риски;
- коллективные риски в течение одного (внезапно) периода;
- коллективные риски для длинный период;
- крупно распространяемые риски потерь;
- эксплуатационные риски;
- риск платежеспособности;
- риски краха, и другие.

Хорошо известно, что высокие потери, возможно, имеют место сегодня из-за широко распространяемых эксплуатационных рисков. Потери могут быть определены как прямой и косвенный, это появляется из-за несоответствующей организации рабочего (действия) или неадекватного потока внутренних процессов внутри страховой компании, некорректного поведения личного и/или несоответствующего функционирования технических исполнительных систем, или влияют внешних факторов.

Ситуативный анализ связан непосредственно с источниками финансовых рисков нужно быть обоснованным на объективной информации относительно текущего государства компании из надежных независимых источников. Возможно, оказывается это, специфическая компания не имеет достаточно информации для обнаружения и управление все возможные риски. В таких случаях компания должна выполнять добавочный анализ, направленный на следующие проблемы:

- определяя точный момент времени, когда финансовые потери имели место также как и отождествление факта принятия решения, что приводится к потерям;
- оценка возможного дохода, который компания смогла получить в случае ухода от рискованной ситуации;
- распространение фактических финансовых потерь среди к нескольким факторам риска, если такое существует;

- коллекция добавочной информации от персонала, который непосредственно включается в рискованную ситуацию, которая имела место.

В общем процедура type отождествления риска и управления смогла быть представлена в форме циклической последовательности следования действий:

- определяя все возможные риски типов для компании;
- отождествление, совершенное понимание и описание всех ситуаций, которые благоприятны для поколения фактора риска;
- глубокий анализ возможного риска печатает с определением возможного уровня потерь и методов для их оценки и прогноза;
- директорское принятие решения, направленное на управление специфическими рисками, печатает;
- непрерывный контроль директорского решающего выполнения, обнаружения и анализа индикаторов возможных рисков;
- писавши детальное сообщение относительно выполняемых действий, направленных на устранение, игнорируя или активный контроль ситуаций с возможными рисками.

### Строительство образцового примера для случайных оплат

Пусть  $\{x(k)\}$  – случайный процесс прибытия оплат, где  $k$  – дискретный момент оплаты. Означайте накопление оплаты за первый момент времени, как,  $\exp(x(1))$  и для произвольного часового момента  $k$  накопление фонда будет:  $\exp(x(1) + x(2) + \dots + x(k))$ . Для удобства дальнейших происхождений означайте аргумент под представителем как указано ниже:  $y(k) = \sum_{i=1}^k x(i)$ . Проблема - определить дистрибутивные типы  $y(k)$  и  $F(k) = \exp(y(k))$ . Одна из самых простых моделей, чтобы описать поведение такого финансового процесса - первая ПЛОЩАДЬ (1) порядкового авторегресса AR(1):  $x(k) = a_0 + a_1 x(k-1) + \varepsilon(k)$ , где  $\varepsilon(k)$  – процесс нормальных случайных возмущений. Давайте представлять выравнивание в форме:

$$x(k) - \mu = a(x(k-1) - \mu) + \sigma z(k) \quad (1)$$

где  $\mu$  – среднее значение для соответствующих часовых последовательных данных;  $a, \sigma$  – образцовые параметры;  $\{z(k)\} \sim Norm(0, 1)$  последовательность независимого политического деятеля одинаково распространял случайные ценности. Обратите внимание, что выравнивание (1) - дискретный аналог для первого порядкового обыкновенного дифференциального уравнения. Необходимо найти выражения, ибо параметр оценивает пользование подходом максимальной вероятности. Условная функция вероятности для рядов данных оплаты может быть написана, как (1):

$$f(x | \mu, \sigma^2, a) = \prod_{i=N+2}^0 \left\{ (2\pi\sigma^2)^{-1/2} \times \exp\left[ -\frac{1}{2\sigma^2} (x(i) - \mu - a(x(i-1) - \mu))^2 \right] \right\}$$

И заключительное выражение для процесса  $y(k)$  есть как указано ниже:

$$y(k) | \mu, \sigma^2, a, x = \mu k + (x(0) - \mu) M(a, k) + \sigma (V(a, k))^{1/2} Z$$

$$\text{где } M(a, k) = a(1 - a^k)/(1 - a)$$

$$V(a, k) = \frac{1}{(1 - a)^2} * \left( k - \frac{2a(1 - a^k)}{1 - a} + \frac{a^2(1 - a^{2k})}{1 - a^2} \right)$$

### Вычислительные результаты

Чтобы выполнять необходимые вычислительные эксперименты, данные были выбраны, это характеризует накопление оплат в течение пяти ежегодный период для избранной страховой компании. В результате вычислений, выполняемых, мы получили следующий параметр, оценивает, это характеризует данные:

$$\hat{a} = -0,2587; \hat{\mu} = 0,2165; \hat{\sigma}^2 = 0,0873$$

Оценки, вычисленные методом моментов для тех же данных, есть как указано ниже:  $\hat{\mu} = 0,2139; \hat{\sigma}^2 = 0,0861$

Поэтому ценности, вычисленные обоими методами, есть близко к друг друга, что дает землю для утверждения что сконструированная модель имеет удовлетворительный градус адекватности к процессу под изучением.

Есть возможности для дальнейшего усовершенствования модели, используя более усложненные структуры, которые смогли быть получены от более глубокого статистического анализа доступных данных.

### **Заключения**

В работе построена модель в форме байесовской сети для описания операционных актуарных рисков, которая отображает причинно-следственные связи между факторами риска и потерями страховой компании. Эта модель имеет широкий спектр применения: для анализа состояния внутренней среды страховой компании; для анализа условий, в которых осуществляет свою деятельность компания; для принятия управленческих решений и анализа возможных результатов от их реализации. БС применена также для определения вероятной причины потерь страховой компании, связанных с операционными рисками.

Несмотря на пригодность широкого набора математических и статистических моделей есть необходимость в очищении существования и развитие новых видов моделей, которые покрыли бы область финансовых рисков.

Преимущество предложенного метода находится в возможности определения апостериорных распределений (и соответствующие прогнозы) прогноза для процесса под изучением. Дальнейшее изучение направляется на использование более усложненных образцовых структур, чтобы улучшить образцовую адекватность и качество прогнозов, происходящих в результате это.

### **Список литературы:**

1. Neil, M., Fenton, N. E., Tailor, M. (2005) Using bayesian networks to model expected and unexpected operational losses. *Risk Analysis*, pp. 34–57.
2. Згуровский М. З. Методы построения байесовских сетей на основе оценочных функций / М. З. Згуровский, О. М. Терентьев, П. И. Бидюк // *Кибернетика и системный анализ*. – 2008. – № 2. – С. 81–88.
3. Weber P., Medina-Oliva G., Simon C., lung B. Overview on Bayesian networks applications for dependability, risk analysis and maintenance areas // *Engineering Applications of Artificial Intelligence*. 2012. 25(4). P. 671–682.

4. Klugman S. Байесов статистика в актуарной науке. - Бостон: Kluwer, 1992. - 256 с.
5. Bluhm C., Overbeck L., Вагнер С. Введение в Кредит Рискуют Моделирование. Лондон: КОНТРОЛЬ Зала/Коробейника & с помощью циклического избыточного кода, 2003. – 285 с.
6. Kaas R., Goovaerts M., Dhaene J., Актуариат Риска Denuite M. Человека нового времени. - Нью-Йорк: Kluwer Издатели Ученого, 2002. - 318 с.

# ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЭКСПЛУАТИРУЕМОГО МОДУЛЯ SM SEMS

Зиняков В.Ю.

Россия, САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

**Аннотация.** Предложена автоматизированная экспертная система, служащая для повышения живучести эксплуатируемого модуля SM SEMS (Standard Module of Smart ElectroMechanic System, стандартный модуль «умной» электромеханической системы). Рассмотрено два режима работы экспертной системы: режим наблюдения и режим прогнозирования.

**Ключевые слова:** экспертная система, модуль SEMS, вероятность отказа.

## 1. Введение

Создание экспертной системы, дающей оператору рекомендации по внесению изменений в эксплуатируемую систему SEMS, позволяет повысить ее живучесть в процессе эксплуатации, а также провести заблаговременное планирование требуемых профилактических действий, основываясь на результатах моделирования деградации и отказов анализируемой системы. В настоящей работе предлагается экспертная система, предназначенная для повышения живучести широкого набора эксплуатируемых сложных систем. Экспертная система способна функционировать в двух режимах: сбора и анализа данных об эксплуатируемой сложной системе в режиме реального времени и прогнозирования неисправностей - в режиме моделирования эксплуатируемой сложной системы.

Объектом исследования в данной работе является модуль SM2 SEMS (гексапод), применяемый во многих сложных научных и производственных

системах, к примеру, в радиотелескопах: РТ-70, строящемся на плато Суффа в республике Узбекистан [1], «Миллиметр» для эксплуатации в космосе [2], космический радиотелескоп «Джеймс Вебб» [3] и др.

## 2. Устройство модуля SEMS

Модуль SM SEMS (англ. Standard Module of Smart ElectroMechanic System, стандартный модуль «умной» электромеханической системы) служит для управляемого перемещения его верхней платформы, которая обладает шестиосевой системой позиционирования, а также блоком управления. Движение платформы осуществляется при помощи шести независимых друг от друга прецизионных двигателей актуаторов ног модуля SEMS. Это позволяет проводить позиционирование по трем линейным (X, Y, Z) и трем угловым координатам (т. е. поворачивать верхнюю платформу модуля вокруг осей  $O_x$ ,  $O_y$ ,  $O_z$ ). На рисунке 1 изображена схема типичного модуля SEMS, известного как гексапод. Его важнейшими структурными частями являются [4]:

ГК – главный контроллер

Д1-Д6 – двигатели

Р1-Р6 – редукторы

ВКП1-ВКП6 – верхние крепежные площадки

НКП1-НКП6 – нижние крепежные площадки

ВП – верхняя платформа

НП – нижняя платформа

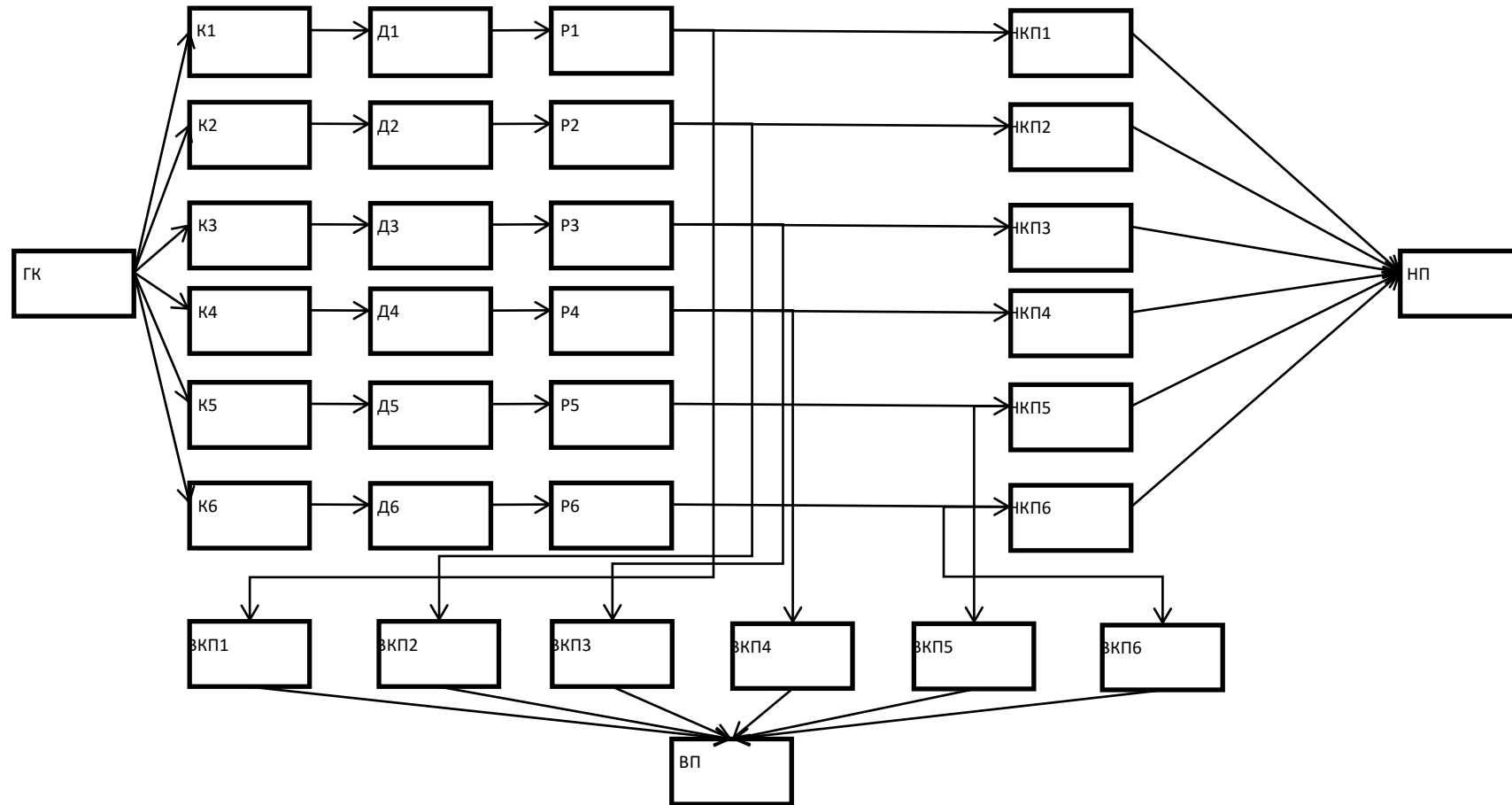


Рисунок 1. Схема гексапода SEMS

### 3. Структура экспертной системы

В ЭС измеряются следующие параметры блока SM SEMS: уровень сигналов на выходе главного контроллера, напряжение питания, управляющие сигналы на входе и скорости вращения двигателей, скорости вращения и механические усилия в редукторах, механические усилия и деформации в верхних и нижних крепежных площадках, линейные и угловые координаты верхней и нижней платформ.

Структурная схема экспертной системы, разработанной в виде проблемно-ориентированной экспертной системы содержит следующие модули (см. рисунок 2): объект управления (ОУ), базу знаний (БЗ), базу данных (БД), базу рекомендаций (БР), машину логического вывода (МЛВ), контроллеры для связи с аппаратными средствами систем управления (К), сенсорную информационно-измерительную систему (СИИС), имитационную модель (ИМ) и человеко-машинный интерфейс (ЧМИ).

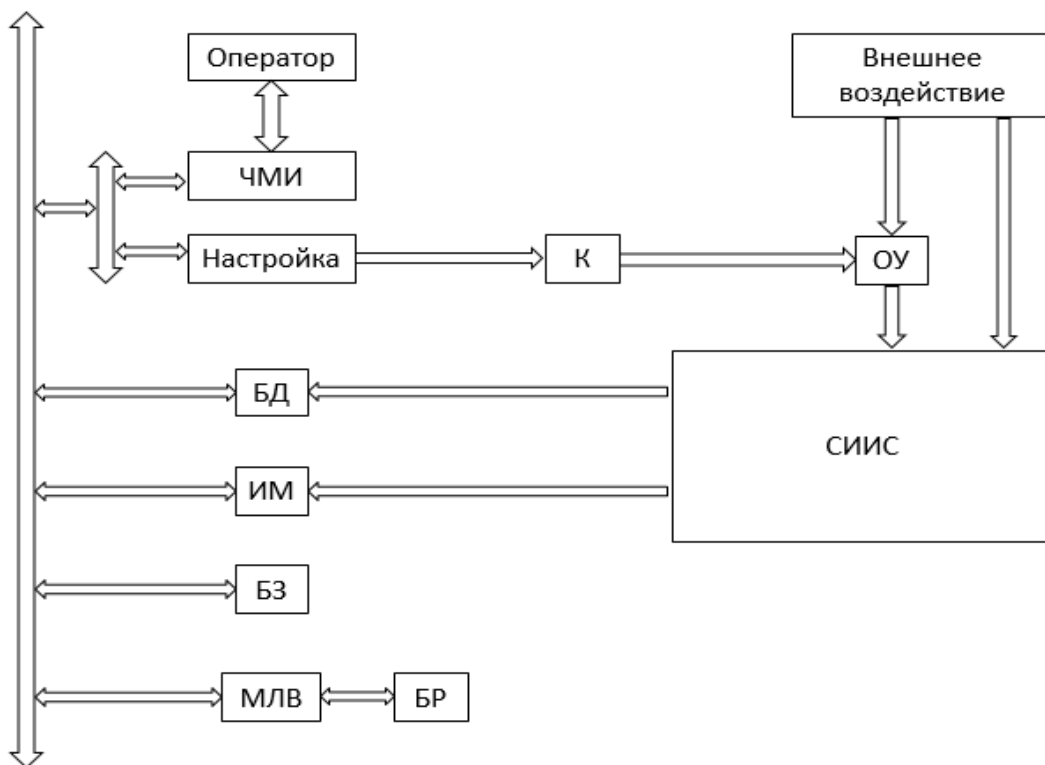


Рисунок 2. Структурная схема ЭС

База знаний должна содержать знания о динамике объекта управления, диапазоне входных и возмущающих сигналов, рекомендациях из базы рекомендаций. База рекомендаций должна содержать множество отображаемых оператору в ходе эксплуатации экспертной системы рекомендаций. База данных должна содержать данные о целях управления и текущем состоянии блоков системы.

Машина логического вывода должна обеспечивать выбор рекомендации оператору из базы рекомендаций в режиме реального времени на основе анализа базы данных с использованием правил базы знаний.

В данной работе используется система с жесткой логикой. В этой системе база знаний (БЗ) неизменна и задачей экспертной системы является обеспечение функционирования машины логического вывода (МЛВ) в оптимальном режиме, путем логического анализа данных, поступающих из сенсорной информационно-измерительной системы (СИИС), связанной с объектом управления (ОУ), а также базы данных (БД). В данной системе БЗ представляет собой набор правил, созданных проектировщиком при создании экспертной системы. Этот набор не изменяется в процессе функционирования. Машина логического вывода (МЛВ) анализирует эти правила, используя данные БД, которые пополняются через СИИС, и принимает решение о выведении пользователю той или иной рекомендации из базы рекомендаций (БР). При необходимости, оператор при помощи человеко-машинного интерфейса (ЧМИ) вводит команды, подаваемые через контроллер (К) в регулятор (Р) и обеспечивающие оптимальное функционирование системы.

При работе ЭС в режиме «моделирование» МЛВ может выбирать рекомендации, основываясь на сравнении сигналов из СИИС с сигналами из имитационной модели (ИМ) ОУ. В таком случае экспертная система дополняется блоком имитационного моделирования, связанного с остальными блоками экспертной системы, а также с СИИС [5].

Программная часть данной экспертной системы разработана на языке С#. Она содержит изменяемый набор структурированных сущностей и связей

между ними, загружаемых в оперативную память ЭВМ в ходе эксплуатации экспертной системы. Различают сущности следующих типов:

**Эксплуатируемая сложная система** содержит формализованные данные об эксплуатируемой сложной системе.

**Блок** содержит данные о блоке экспертной системы.

**Параметр** описывает технический параметр блока, изменяемый в процессе эксплуатации блока.

**Правило** описывает правило экспертной системы и содержит пороговое значение, превышение которого служит условием выполнения правила, а также выводимое оператору сообщение.

#### 4. Алгоритм работы экспертной системы

Для каждого из перечисленных измеряемых параметров гексапода SM SEMS созданы по два правила экспертной системы:

- При попадании значения параметра в зону «опасных» значений выводить оператору сообщение «Проверьте параметр (название параметра) блока (название блока) и при необходимости проведите профилактические работы».
- При попадании значения параметра в зону «критических» значений выводить оператору сообщение «Значение параметра (название параметра) блока (название блока) значительно выше допустимого. Немедленно отключите систему!».

Экспертная система способна работать в двух режимах: режиме наблюдения и режиме прогнозирования.

В **режиме наблюдения** экспертная система на каждом шаге  $k$  при помощи датчиков получает текущие значения  $j$ -ых параметров  $i$ -ых блоков  $x(i,j,k)$ . Затем вычисляем математическое ожидание  $m(i,j,k)$  для данного параметра

по формуле 
$$m(i,j,k) = \sum_{l=k-n}^k x(i,j,l) / (n+1)$$
, где  $n \approx 100$  и зависит от технических параметров и надежности блоков. Если полученное

математическое ожидание превышает пороговое значение правила экспертной системы, то оператору выводится соответствующее этому правилу сообщение.

В режиме прогнозирования экспертная система получает значение  $m(i,j,k)$  из математической модели гексапода. Используемый алгоритм математического моделирования изложен в [6] и [7]. Как и в режиме наблюдения, если полученное математическое ожидание превышает пороговое значение правила экспертной системы, то оператору выводится соответствующее этому правилу сообщение.

### 5. Результат тестового запуска экспертной системы

Ниже приводится журнал событий типового использования экспертной системы с компьютерной моделью описанного выше гексапода. В таблице  $k$  – шаг,  $P$  – вероятность отказа системы в момент начала шага  $k$ .

Начальные параметры блоков следующие: время наработки на отказ 27 000 часов, начальная вероятность отказа 0.004, шаг моделирования равен 1000 ч. Моделирование прекращается при выходе параметра блока, который не имеет резервного, в критическую зону.

( $k = 1; P = 0.19$ ), ( $k = 2; P = 0.20$ ), ( $k = 3; P = 0.21$ ), ( $k = 4; P = 0.24$ ),  
( $k = 5; P = 0.21$ )

Проверьте параметр "механическое напряжение" блока "Верхняя крепежная площадка 4" и при необходимости проведите профилактические работы

( $k = 6; P = 0.20$ ), ( $k = 7; P = 0.23$ ), ( $k = 8; P = 0.23$ ), ( $k = 9; P = 0.22$ ),  
( $k = 10; P = 0.20$ ), ( $k = 11; P = 0.17$ ), ( $k = 12; P = 0.22$ ), ( $k = 13; P = 0.21$ ),  
( $k = 14; P = 0.19$ )

Проверьте параметр "механическое напряжение" блока "Верхняя крепежная площадка 5" и при необходимости проведите профилактические работы

Замена блока "Редуктор 3"

$(k = 15; P = 0.18)$

Замена блока "Контроллер 2"

Замена блока "Редуктор 6"

$(k = 16; P = 0.22), (k = 17; P = 0.22), (k = 18; P = 0.19), (k = 19; P = 0.24)$

Проверьте параметр "механическое напряжение" блока "Редуктор 4" и при необходимости проведите профилактические работы

Замена блока "Двигатель 6"

$(k = 20; P = 0.25)$

Проверьте параметр "управляющий сигнал" блока "Контроллер 2" и при необходимости проведите профилактические работы

$(k = 21; P = 0.27), (k = 22; P = 0.28)$

Проверьте параметр "управляющий сигнал" блока "Контроллер 3" и при необходимости проведите профилактические работы

Проверьте параметр "управляющий сигнал" блока "Контроллер 4" и при необходимости проведите профилактические работы

$(k = 23; P = 0.25), (k = 24; P = 0.30)$

Проверьте параметр "механическое напряжение" блока "Верхняя платформа" и при необходимости проведите профилактические работы

Проверьте параметр "скорость вращения" блока "Редуктор 2" и при необходимости проведите профилактические работы

Проверьте параметр "скорость вращения" блока "Редуктор 5" и при необходимости проведите профилактические работы

$(k = 25; P = 0.25), (k = 26; P = 0.30), (k = 27; P = 0.27), (k = 28; P = 0.29),$   
 $(k = 29; P = 0.29), (k = 30; P = 0.30), (k = 31; P = 0.32)$

Проверьте параметр "скорость вращения" блока "Двигатель 6" и при необходимости проведите профилактические работы

$(k = 32; P = 0.30), (k = 33; P = 0.31), (k = 34; P = 0.34)$

Проверьте параметр "механическое напряжение" блока "Нижняя крепёжная площадка 6" и при необходимости проведите профилактические работы

$(k = 35; P = 0.34), (k = 36; P = 0.33)$

Проверьте параметр "деформация" блока "Нижняя крепёжная площадка 4" и при необходимости проведите профилактические работы

$(k = 37; P = 0.34)$

Проверьте параметр "напряжение" блока "Двигатель 1" и при необходимости проведите профилактические работы

Проверьте параметр "скорость вращения" блока "Двигатель 5" и при необходимости проведите профилактические работы

Замена блока "Контроллер 5"

$(k = 38; P = 0.36)$

Проверьте параметр "скорость вращения" блока "Двигатель 2" и при необходимости проведите профилактические работы

Замена блока "Редуктор 2"

Замена блока "Верхняя крепёжная площадка 5"

$(k = 39; P = 0.40)$

Проверьте параметр "скорость вращения" блока "Редуктор 2" и при необходимости проведите профилактические работы

Проверьте параметр "механическое напряжение" блока "Верхняя крепёжная площадка 1" и при необходимости проведите профилактические работы

Проверьте параметр "механическое напряжение" блока "Верхняя крепёжная площадка 5" и при необходимости проведите профилактические работы

Проверьте параметр "деформация" блока "Верхняя крепёжная площадка 6" и при необходимости проведите профилактические работы

Замена блока "Редуктор 5"

$$(k = 40; P = 0.36)$$

Проверьте параметр "механическое напряжение" блока "Редуктор 5" и при необходимости проведите профилактические работы

$$(k = 41; P = 0.35)$$

Проверьте параметр "скорость вращения" блока "Редуктор 1" и при необходимости проведите профилактические работы

Проверьте параметр "деформация" блока "Нижняя крепёжная площадка 3" и при необходимости проведите профилактические работы

Параметр "механическое напряжение" блока "Редуктор 6" значительно выше допустимого. Немедленно отключите систему!

Параметр "скорость вращения" блока "Редуктор 6" значительно выше допустимого. Немедленно отключите систему!

## **6. Заключение**

Разработанная экспертная система, работающая с модулем SEMS в двух режимах: режиме наблюдения и режиме моделирования, позволяет в автоматизированном режиме определять и предсказывать наступление аварийных ситуаций. Проведена опытная эксплуатация разработанной экспертной системы, которая показала ее работоспособность и эффективность.

**Список литературы:**

1. Радиотелескоп РТ-70 международной радиоастрономической обсерватории «Суффа» [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <http://www.radioastron.ru/index.php?dep=16>
2. Артеменко Ю. Н., А. Е. Городецкий, Дорошенко М. С., Коновалов А. С., Кучмин А. Ю., Тарасова И. Л., Дубаренко В. В. Система автоматического управления контррефлектором космического радиотелескопа «Миллиметрон» Всероссийская астрономическая конференция (ВАК-2010) "От эпохи Галилея до наших дней" 13-18 сентября 2010г, пос. Нижний Архыз, Карачаево-Черкесской Республики, CAO РАН
3. James Webb Space Telescope (JWST) NASA [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <http://www.jwst.nasa.gov>
4. А. Е. Городецкий, И. Л. Тарасова, В. Г. Курбанов, В. А. Агапов. Математическая модель системы автоматического управления модуля SEMS // Информационно-управляющие системы. 2015. № 3.
5. А. Е. Городецкий, И. Л. Тарасова, Управление и нейронные сети, Изд-во Политехнического университета, 2005, с. 15-18
6. А. Е. Городецкий, И. Л. Тарасова, В. Ю. Зиняков. Управление живучестью сложной системы на основе логико-вероятностного прогнозирования // Информационно-управляющие системы. 2013. № 5. С. 80–85.
7. А. Е. Городецкий, И. Л. Тарасова, В. Ю. Зиняков. Комбинированное логико-вероятностное и лингвистическое моделирование отказов сложных систем // Информационно-управляющие системы. 2015. № 1.

# ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА ГРАФИКОВ НАГРУЗКИ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ

ПЕРЕВАЛОВ К.В.

Россия, Вятский государственный университет

**Аннотация.** Рассмотрены основные аспекты совместного анализа графиков нагрузки для выбора основного оборудования объектов распределенной генерации.

**Ключевые слова:** график нагрузки, распределенная генерация, проектирование, газопоршневая установка, газотурбинная установка.

## Введение

В настоящее время в России распределенная генерация (РГ) формирует свою собственную нишу в общей структуре энергетики. Особенностью объектов РГ является комплексное решение задач собственника: одновременное производство электрической и тепловой энергии – технология когенерации, одновременное производство электрической, тепловой и холодовой энергии – технология тригенерации. Для каждой технологии отдельно стоящей задачей является анализ графиков нагрузки при выборе оборудования объектов РГ. В частности от характера графиков нагрузки (электрического, теплового, холодового) зависит выбор типа и единичной мощности когенерационных/ тригенерационных установок [1]. Поэтому анализ графиков потребления каждого вида энергии необходим для обоснования состава оборудования объектов РГ.

Анализ графиков нагрузки позволяет составить перспективный энергетический баланс для системы в целом в виде сформулированных отдельно балансов энергетических потоков. Это, в свою очередь, упрощает

предварительный анализ экономической эффективности, позволяет предварительно оценить оптимальный состав оборудования [2].

Балансовые уравнения объекта РГ:

- Первичное балансовое уравнение энергетического потока

$$V_{у.м.} \cdot Q_{у.м.} = W_{эл.э}^{РГ} + Q_{т.э}^{РГ} + \Delta W_{эл.э}^{РГ} + \Delta Q_{т.э}^{РГ} \quad (1)$$

где  $V_{у.м.}$  – объем условного топлива, м<sup>3</sup>;

$Q_{у.м.}$  – теплотворная способность условного топлива, Дж/м<sup>3</sup>;

$W_{эл.э}^{РГ}$  – выработанная электроэнергия объектом РГ, кВт\*ч;

$Q_{т.э}^{РГ}$  – выработанная тепловая энергия объектом РГ, кВт\*ч;

$\Delta W_{эл.э}^{РГ}$  – потери электроэнергии объектом РГ, кВт\*ч;

$\Delta Q_{т.э}^{РГ}$  – потери тепловой энергии объектом РГ, кВт\*ч.

- Балансовое уравнение электрической энергии

$$W_{сеть} + W_{эл.э}^{РГ} = W_{н} + W_{с.н.}^{РГ} + W_{суб} + \Delta W_{н} + \Delta W_{эл.э}^{РГ} \quad (2)$$

где  $W_{сеть}$  – электроэнергия из внешней сети, кВт\*ч;

$W_{н}$  – электроэнергия, потребляемая полезной нагрузкой, кВт\*ч;

$W_{с.н.}^{РГ}$  – электроэнергия, потребляемая собственными нуждами объекта РГ, кВт\*ч;

$W_{суб}$  – электроэнергия, потребляемая субабонентами, кВт\*ч;

$\Delta W_{н}$  – потери электроэнергии полезной нагрузки, кВт\*ч;

$\Delta W_{эл.э}^{РГ}$  – потери электроэнергии объектов РГ, кВт\*ч.

- Балансовое уравнение тепловой энергии

$$\begin{aligned} Q_{внешн} + Q_2^{РГ} + Q_m^{РГ} + Q_p^{РГ} + Q_{вн} = \\ = Q_{н} + Q_{с.н.}^{РГ} + Q_{суб} + \Delta Q_{н} + \Delta Q_{т.э}^{РГ} + Q_{абхм}^{РГ} + \Delta Q_{абхм}^{РГ}; \end{aligned} \quad (3)$$

где  $Q_{внешн}$  – тепловая энергия от внешнего источника, кВт\*ч;

$Q_2^{РГ}$  – тепловая энергия выхлопных газов двигателя, кВт\*ч;

$Q_M^{PG}$  – тепловая энергия масляного контура охлаждения, кВт\*ч;

$Q_P^{PG}$  – тепловая энергия радиатора рубашки охлаждения, кВт\*ч;

$Q_{вн}$  – тепловая энергия собственных котельных, кВт\*ч;

$Q_H$  – полезная тепловая нагрузка предприятия на производство, горячее водоснабжение и отопление, кВт\*ч;

$Q_{с.н.}^{PG}$  – тепловая энергии на собственные нужды объекта РГ, кВт\*ч;

$Q_{суб}$  – тепловая энергия, потребляемая субабонентами, кВт\*ч;

$\Delta Q_H$  – потери тепловой энергии от собственной нагрузки, кВт\*ч;

$\Delta Q_{т.э}^{PG}$  – потери рассеивания тепловой энергии в системе утилизации тепла и двигателе РГ, кВт\*ч;

$Q_{абхм}^{PG}$  – потребление тепловой энергии абсорбционной холодильной машиной для производства холода, кВт\*ч;

$\Delta Q_{абхм}^{PG}$  – потери рассеивания тепловой энергии в абсорбционной холодильной машиной, кВт\*ч.

### Анализ графика электрической нагрузки

Основными показателями режима электропотребления являются графики нагрузки [3]. Изменчивость поведения электрической нагрузки, как правило, проявляет определенные устойчивые закономерности, позволяющие создать и использовать методики для физико-математического представления электрической нагрузки на стадиях проектирования и управления электроэнергетическими объектами.

Графики нагрузки используются для решения следующих задач:

- составление баланса мощности для определения необходимого развития генерирующих мощностей [3]. Определение дополнительной мощности, приобретаемой на оптовом или розничном рынках [3];
- определение оптимальной структуры генерирующих мощностей, выявление их режимов работы и потребности в топливе [3];
- выбор схем и параметров, а также анализ режимов работы основной внешней сети [3];

- разработка рекомендаций по регулированию режимов электропотребления [3].

Графики электропотребления определяют не только необходимое развитие генерирующих мощностей, но и мощность отдельных агрегатов [1]. Неверный выбор единичной мощности агрегатов приводит к большой величине вращающегося резерва [4].

Анализ охватывает расчет следующих числовых характеристик графика: максимальная/минимальная мощность, мощность в часы пиковой нагрузки гарантирующего поставщика, суточный объем потребления электроэнергии. Анализ нагрузок целесообразно проводить для разных режимов работы предприятия (рабочий/выходной день) в различный период года (зима/лето) [5]. Анализ графика позволяет определить полный регулировочный диапазон электрической мощности – минимальную и максимальную мощность.

На стадии проектирования допустимо принимать, что уровень потребления достаточно полно отражается годовым максимумом средней часовой нагрузки (за выбранный базовый год), на основе которого можно выбрать установленную мощность объекта РГ.

В качестве исходных данных анализа должны приниматься нагрузки дискретностью не менее 1 часа для выполнения дальнейшего расчета почасовой стоимости приобретаемой энергии, оценки часовых расходов топлива [5].

Наличие данных о нагрузках и числовых характеристиках графика позволяет провести предварительный анализ для выбора генерирующего оборудования.

### ***Выбор типа двигателя приводящего механизма***

При выборе типа двигателя приводящего механизма необходимо оценить режим электропотребления в продолжительном периоде. Так, использование газовых турбинных установок (ГТУ) целесообразно на объектах, которые имеют равномерные электрические и тепловые

потребности при большой мощности последних [6]. В свою очередь, газопоршневые установки (ГПУ) экономически выгоднее, если их график нагрузки переменный в совокупности с умеренными потребностями в тепловой энергии [6].

ГПУ может запускаться и останавливаться большее количество раз, чем газовая турбина. Время до принятия нагрузки после старта составляет в среднем у газовой турбины 15 минут, у газопоршневого двигателя 2-3 минуты [1].

Электрический КПД ГТУ составляет до 30% и около 40% для ГПУ. Эти величины достигаются при 100% загрузке. При снижении нагрузки до 50% электрический КПД ГТУ снижается почти в 3 раза. Для ГПУ такое же изменение режима нагрузки практически не влияет как на общий, так и на электрический КПД [1], однако приводит к увеличению износа генерирующего оборудования.

### ***Расчет суммарной установленной мощности генерирующего оборудования***

Для оценки суммарной мощности используются характерные суточные графики нагрузки рабочего и выходного дня зимнего/летнего периода, годовые графики месячных максимумов, продолжительность использования максимальной нагрузки. Выбор суммарной мощности объектов РГ по заданным нагрузкам установочной мощности электроприемников и теплопотребителей не допустим, так как это приводит к завышению номинальной мощности на 20 - 50% [4].

Установленная электрическая мощность генерирующего оборудования с возможностью работы в автономном режиме должна превышать годовой максимум средней часовой нагрузки на значения потерь в электрических сетях и собственных нужд объекта РГ. Для учета расхода электроэнергии на собственные нужды рекомендуется использовать: на уровне проектирования ЕЭС России - обобщенные коэффициенты, составляющие 7% общего уровня потребления электроэнергии [3]. Для проектирования небольшой генерации применение такого коэффициента является

завышенным, применительно к ГПУ и ГТУ оборудование собственных нужд потребляет на уровне 2-3%.

Суточный график с осреднением на часовом отрезке не дает представление о кратковременных пиковых нагрузках, которые возникают во время технологического процесса (запуск асинхронных двигателей, самозапуск группы двигателей и т.д.). В связи с тем, что кратковременные пиковые нагрузки возможны в моменты времени изолированной работы объекта РГ от сети, то необходимо предусмотреть мероприятия для устойчивой работы генераторов. В качестве мероприятия может быть принято завышение годового максимума средней часовой нагрузки на 10% в виде перегрузочной способности или разработаны организационно технические мероприятия.

Необходимо также учитывать климатические условия. Активная номинальная мощность газотурбинных установок зависит от температуры окружающей среды, мощность увеличивается при понижении температуры [1]. Параметры электрической мощности, по существующим стандартам ISO, измеряются при  $t +15\text{ }^{\circ}\text{C}$  [1].

### **Анализ графика тепловой и холодовой нагрузки**

По тепловой энергии прогнозируются полезная потребность и потери.

Анализ тепловой и холодовой нагрузки необходимо проводить одновременно. Совместный анализ позволяет определить максимальные показатели энергоэффективности с целью определения следующих оптимальных значений [1]:

- Выбор единичной установленной мощности генерирующего оборудования, тип генерирующего оборудования (анализ базисной части графика теплового потребления);
- Необходимость установки пиковых котлов, установленная и единичная мощность котла, тип котла (совместный анализ графиком электрической);
- Выбор системы кондиционирования, тип оборудования (совместный анализ с графиком электрической нагрузки).

### ***Расчет максимальной тепловой нагрузки***

Расчетная тепловая производительность объекта РГ определяется [7] суммой расходов тепла на отопление и вентиляцию при максимальном режиме (максимальные тепловые нагрузки) и тепловых нагрузок на горячее водоснабжение при среднем режиме, расчетных нагрузок на технологические цели также при среднем режиме. При определении расчетной производительности котельной должны учитываться потери, а также расходы тепла на собственные нужды котельной, включая отопление.

### ***Предварительный выбор типа, единичной установленной мощности, режима работы генерирующего оборудования***

При расчете минимальной электрической мощности необходимо учитывать технологический минимум, который обеспечивает номинальные параметры теплоносителя для нужд отопления и охлаждения, а так же технический минимум оборудования, определенный заводом-изготовителем.

На основании значения базисного потребления тепловой энергии определяется единичная мощность ГПУ для работы с максимальным КПД [1].

### ***Предварительный расчет мощности пиковой котельной и системы кондиционирования***

Для покрытия недостачи тепловой и холодовой энергии тригенерационных установок объект РГ должен быть оборудован пиковой котельной или комбинацией электрического котла и чиллера. Величина необходимой установленной мощности пиковой котельной определяется как максимальная разность ординат графиков теплотребления и теплогенерации [4]. При этом дискретность теплового графика должна быть с шагом 24 часа.

Пиковые водогрейные котлы и чиллеры включаются в работу только тогда, когда полностью исчерпаны возможности отпуска тепла тригенерационных

установок. Число работающих котлов и установок принимается минимальным, насколько это возможно. Зона устойчивой работы энергетических котлов задается в соответствии с технологическим минимумом, установленным заводом-изготовителем.

Согласно методике расчёта минимальной мощности теплоэлектроцентрали [8], расчет ведется с учетом технических минимумов тепловой производительности энергетических котлов, исходя из следующих условий:

- обеспечения надежности теплоснабжения потребителей – теплофикационной мощности;
- соблюдения технических минимумов тепловой производительности энергетических котлов;
- обеспечения надежности энергоснабжения потребителей.

Расчеты выполняются отдельно по каждому месяцу для тепловых нагрузок. Результаты расчетов сводятся в таблицу, по которой отслеживается динамика максимальной и минимальной мощности соответствующих им удельных расходов топлива на выработку электрической и тепловой энергии.

### **Заключение**

Выбор и обоснование состава оборудования объектов распределенной генерации является ключевым на первоначальном этапе проектирования. Оборудование энергетического центра определяет экономический эффект от использования собственной генерации. Важным условием при выборе оборудования является совместный анализ графиков нагрузки (электрического, теплового, холодного). Анализ целесообразно начинать с рассмотрения системы уравнений энергетических потоков. При составлении важно учесть наличие текущих источников питания, нагрузок, потерь, а так же отметить появление дополнительных: в виде перспективного роста нагрузок будущих лет, увеличения собственных нужд за счет объектов РГ, изменения структуры потерь. На основе составленных уравнений можно переходить к выбору оборудования, где совместный анализ всех графиков нагрузки позволяет определить тип двигателя,

единичную мощность, соответствие допустимым режимам работы оборудования, необходимость установки дополнительного теплогенерирующего оборудования.

#### Список литературы:

1. Milton Meckler Sustainable on-site CHP Systems Design, Construction, and Operation / Milton Meckler, Lucas Hyman.- The McGraw-Hill Companies, 2010. – 464 с.
2. Zhang Beihong, Long Weiding An optimal sizing method for cogeneration plants [Электронный ресурс] // Energy and building. - 2005. -май. – Режим доступа: <http://www.journals.elsevier.com/energy-and-buildings>.
3. СО 153-34.20.118-2003. Методические рекомендации по проектированию развития энергосистем.
4. А. Рубиновский, Е. Кочуров, Д. Лазутов Учет графиков электрических и тепловых нагрузок при выполнении ТЭО строительства мини ТЭС /А. Рубиновский, Е. Кочуров, Д. Лазутов // «Энергетика. Энергосбережение. Экология».- 2008. – февраль.– С. 27-29.
5. И.Б. Артемьев, А.М. Синельников Выбор генерирующего оборудования для объектов распределенной генерации / И.Б. Артемьев, А.М. Синельников // Турбины и Дизели.-2015.- март-апрель.- С.10-13.
6. Catalog of CHP Technologies.- U.S. Environmental Protection Agency, Combined Heat and Power Partnership, March 2015.-131 с.
7. СП 41-104-2000. Проектирование автономных источников теплоснабжения.
8. СО 34.09.457-2004. Методика расчета минимальной мощности теплоэлектроцентрали.

# РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ МНОГОВОЛНОВЫХ ГРОХОТОВ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ПОРОШКОВ ПО ФРАКЦИЯМ

Ярмола Д.А., Исаков В.П., Лямкин А.И., Афанасенко С.И.

Россия, Сибирский федеральный университет

**Аннотация.** В этой статье, сделана попытка теоретического обоснования возможности создания многоволновых грохотов для разделения порошков на фракции. Показано что такие конструкции будут обладать целым рядом преимуществ по сравнению с классическими одночастотными грохотами. Большое внимание уделяется характеристике материалов, подходящих для создания реальных конструкций грохотов. Предложен макет для многоволнового грохота прямоугольной формы.

**Ключевые слова:** Многоволновой грохот, Система дифференциальных уравнений Лоренца, Аттрактор Лоренца.

**Abstract.** In this paper, an attempt to justify the theoretical possibilities for creating multi - wave separator for dispersion of powder into fractions. It is shown that such structures will have a number of advantages compared to classical single-wave separator. Much attention is given to the characteristics of materials suitable for the creation of real structures of separators. Layout for the multi-wave separator of a rectangular shape is proposed.

**Keywords:** Multi-wave separator, Lorenz system, Lorenz Attractor.

В настоящее время известны различные способы разделения сыпучих материалов на фракции, такие как: просеивание, разделение, классификация, сепарация, фракционирование, обогащение, извлечение, очистка. В данной работе рассматривается процесс просеивания. Используемые для этой цели технические устройства получили общее название промышленных или лабораторных грохотов. Общим конструкционным узлом абсолютного большинства грохотов, выпускаемых

современной промышленностью, является жесткая массивная рама различной геометрической формы с натянутой на неё металлической рабочей сеткой. Рама приводится в колебательное движение с помощью разнообразных механических или электромагнитных приводов повышенной прочности. В настоящее время существует несколько десятков различных модификаций грохотов отличающихся видом энергетического привода, размерами, производительностью и особенностями конструкции. Несмотря на значительные отличия, все распространенные модификации грохотов характеризуются общим принципиальным недостатком - чрезвычайно низким коэффициентом полезного действия. У абсолютного большинства грохотов отечественного и зарубежного производства он не превышает 1-2 %. Все классические вибрационные грохоты являются одночастотными линейными колебательными системами. Ускорения, которые испытывают частицы просеиваемого материала в таких грохотах, имеют значения не больше 4 - 5 g. Это обусловлено, прежде всего, моночастотным характером колебаний рабочей сетки, наличием массивной жёсткой рамы для её крепления и большими потерями энергии, растрачиваемой на перемещение крепежной рамы, деталей передаточного механизма и нагрев подшипников.

Другим принципиальным недостатком грохотов обычных традиционных конструкций является постоянное забивание ячеек рабочей сетки неизотермическими частицами просеиваемых материалов, приводящее к дополнительному снижению их производительности. Остановка грохотов для чистки рабочих сеток весьма трудоемкий процесс и требует значительных затрат рабочего времени. А это связано с большими техническими трудностями и, нередко, приводит к механическому повреждению сеток, снижающему сроки службы. Разделение мелкодисперсных материалов на отдельные фракции с помощью обычных лабораторных грохотов так же далеко не всегда выполнимо, вследствие уплотнения частиц просеиваемых материалов и их слипания в результате взаимной электризации. При этом эффекты уплотнения и электризации частиц трением значительно возрастают с повышением дисперсности

просеиваемых материалов вплоть до полного забивания ячеек сетки и остановки процесса просеивания.

Классический грохот эффективно прорабатывает слой материала, располагающийся на высоте только более метра от поверхности сетки, что соответствует наибольшей амплитуде колебаний основной частоты его мотора. Но сам грохот никогда не нагружается слоем материала в 1 метр. Именно поэтому и КПД любого классического вибрационного грохота не превышает 1-2 %. Почти вся энергия (около 99%), которую потребляет мотор, расходуется, в основном на нагрев подшипников. Из-за того, что все частицы слоя, находятся под воздействием одной и той же частоты, классический грохот на самом деле не просеивает их, а лишь перераспределяет по поверхности сетки до тех пор, пока каждая частица не пройдет через отверстие сетки под воздействием силы тяжести.

Предположительно, многоволновые вибрационные грохоты свободны от всех указанных выше недостатков обычных грохотов. В таком грохоте ускорения просеиваемых частиц могут достигать многих десятков и сотен g. Забивание сетки частицами рассеиваемого материала оказывается невозможным. А сам сыпучий материал интенсивно перемешивается над поверхностью сетки в области активной турбулентности толщиной всего в несколько десятков сантиметров отсюда и рост коэффициента полезного действия на порядок величины по сравнению с грохотами обычных конструкций.

Целью данной работы является попытка теоретического обоснования возможности создания принципиально новой конструкции многоволнового виброгрохота. Расчет параметров, необходимых для построения его модели.

- обеспечить возможность подбора оптимального частотного диапазона грохочения, позволяющего достигнуть максимальной производительности грохота при минимальных затратах энергии источников его возбуждения.

С учетом того, что на рабочей сетке должно возбуждаться большое число колебаний с различными частотами, то для этого необходимо учесть такие вещи, как геометрия самой конструкции; материалы, из которых собирается рабочая сетка; крепление рабочей сетки на раме вибрационного грохота.

В основу работы многоволнового грохота положены законы нелинейной физики. В частности, странный аттрактор – эффект, возникающий в фазовом пространстве диссипативной динамической системы, способен поддерживать вибрационную систему в режиме резонанса. Что является преимуществом по сравнению с классическим одночастотным грохотом, который не может удержаться в режиме резонанса.

Нам известно, что группа ученых из Израиля уже разработала работоспособную конструкцию многоволнового вибрационного грохота. В основу принципа положены их собственные наработки, которые практически не раскрыты широкому кругу исследователей и производителей. Поэтому перед авторами стояла задача: найти подходы к математическому моделированию, произвести расчет и разработать собственную конструкцию многоволнового грохота.

В работе было рассмотрено несколько реальных и модельных механических и физических систем, в которых динамические процессы имеют хаотический или (стохастический) характер. При определенных условиях некоторые из рассмотренных модельных систем можно свести к системе дифференциальных уравнений Лоренца:

$$\dot{X} = -\sigma(X - Y), \dot{Y} = rX - Y - XZ, \dot{Z} = -bZ + XY.$$

Эта простейшая трехмерная динамическая система впервые была исследована в 1963 году Э. Лоренцем, занимавшимся моделированием нестационарных атмосферных процессов. С тех пор она стала классической и продолжает вызывать огромное число исследований и публикаций.

Уравнения Лоренца описывают класс автоколебательных систем с инерционным самовозбуждением. В таких системах возникновение колебаний происходит за счет инерционности цепи обратной связи,

приводящей к так называемому, инерционному взаимодействию между динамическими переменными.

При рассмотрении данной системы было установлено, что при определенных параметрах в системе может наблюдаться хаос, а при некотором фиксированном наборе этих параметров в системе реализуется хаотический автоколебательный режим (аттрактор Лоренца). Анализируя полученные решения, было показано, что в области стохастичности спектр колебаний в системе Лоренца является сплошным и достаточно широким. Это свидетельствует о наличии сильного самовозбуждения. Из анализа решений этих уравнений установлен характер поведения динамической системы, вычислены параметры, при которых в системе возникают резонансные режимы колебаний, что необходимо для стабильной и производительной работы многоволнового виброгрохота.

Были найдены частоты собственных колебаний, которые возбуждаются рабочими элементами конструкции многоволнового грохота. Для бруса изометрической формы было получено выражение для спектра частот собственных колебаний в плоскости, перпендикулярной сечению бруса. Рассмотрены уравнения движения центра тяжести бруса в направлении нормали к плоскости сечения бруса и получено выражение для собственных частот  $\nu_k$  колебаний бруса.

$$\nu_k = \frac{k(k^2 - 1)}{\sqrt{k^2 \frac{GJ_n}{EI_H} + 1}} \sqrt[3]{\frac{GJ_n}{m_0^2 r^2}},$$

где  $k = 1, 2, 3, \dots, n$ .

$J_n$  - нормальная составляющая импульса деформирующей силы,  $GJ_n$  - крутильная жесткость бруса,  $G$  - модуль сдвига материала бруса,  $E$  - модуль упругости материала бруса,  $I_H$  - момент инерции сечения бруса относительно его оси в плоскости кривизны.

Брус с приведенной массой  $m_0$  считаем нерастяжимым.

Аналогично получена формула для собственных частот колебаний кольцевого бруса (тора):

$$\psi = \psi_k = \frac{k(k-1)}{\sqrt{k^2+1}} \sqrt[3]{\frac{EJ}{m_0^2 l^2}}$$

Расчеты показывают, что в упругом брус (нити) может возбуждаться бесконечное множество собственных частот колебаний, определяемых соотношением

$$\psi_k = k^2 \pi \sqrt[3]{\frac{EJ}{m_0^2 l^2}} \sqrt{1 + \frac{\alpha_2 k^2}{\pi^2 \alpha_1}},$$

где  $l$  – длина бруса (нити),  $k = 1, 2, \dots, n$ , а  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  коэффициенты из закона Гука между напряжением  $\sigma$  и деформацией  $\varepsilon$  с учетом внутреннего трения в материале бруса.

Выражение для собственных частот колебаний  $\psi_k$  произвольного элемента изотропного бруса получено в предположении, что масса бруса равномерно распределена по его длине, а концы бруса жестко закреплены.

При совпадении собственных частот колебаний бруса (нити) с частотами источника возбуждения возникают резонансы, приводящие к увеличению амплитуды возбуждаемых колебаний вибрационной системы и повышению её производительности в режиме резонансного возбуждения.

Показано, что эффективность виброизоляции рабочей сетки повышается с уменьшением коэффициента жесткости сетки. Вследствие этого, рабочая сетка макета многоволнового вибрационного грохота выполнена из высокопрочных синтетических нитей или жгутов. И без какого-либо дополнительного крепления уложена на упругую раму, с закрепленным на ней источником возбуждения, составленную из прямых брусьев постоянного сечения, выполненных из высокопрочного упругого материала. При этом рабочая часть вибрационного грохота – упругая рама с сеткой изолируются от жесткой конструкции основания грохота эффективной виброизоляцией.

В качестве источников возбуждения многоволновой вибрационной системы возможно использование электродвигателей с плотно насаженными на их оси упругими дисками или системы дисков. Внешняя жесткая конструкция многоволнового грохота установлена на эластичных

амортизаторах с целью гашения остаточных вибраций его корпуса и требуется исключительно для придания рабочей сетке необходимой геометрической формы.

Для каждой частицы сыпучего материала на поверхности сетки многоволнового грохота найдется своя собственная резонансная частота. Поскольку одновременно на сетке такого грохота сосуществует широкий диапазон частот, то весь объем материала распределится по соответствующим резонансным частотам и в отличие от классического грохота, проработка материала будет происходить по всей глубине слоя. В результате между частицами появятся пустоты, мелкие частицы будут свободно проходить через отверстия сетки, и не будут блокироваться крупными. Что и приведет к резкому повышению производительности.

Что касается забивания и слипания сыпучего материала, то теоретические ускорения, сообщаемые сетке многоволнового грохота, составляют от 500 g до 1000 g. При таком уровне g, частица не может застрять в ячейке сетки. А сила, прилагаемая к поверхности сетки, намного превышает ту силу, с которой сыпучий материал прилипает к поверхности.

Конструкция опытного макета многоволнового грохота разработана нами на основании результатов теоретического исследования динамики его конструктивных элементов представленных выше. В частности, обоснована необходимость отказа от непосредственного крепления вибрирующей рабочей сетки грохота на жесткой массивной раме. Показано, что рама используемая для крепления рабочих сеток должна быть выполнена из упругого конструкционного материала и иметь определенную изометрическую форму, определяемую оптимальной формой ячеек сеток предназначенных для грохочения конкретных сыпучих материалов. При использовании рабочих сеток с квадратными ячейками упругая рама имеет прямоугольную форму, а ее размеры в плане определяются, прежде всего, необходимой производительностью грохота.

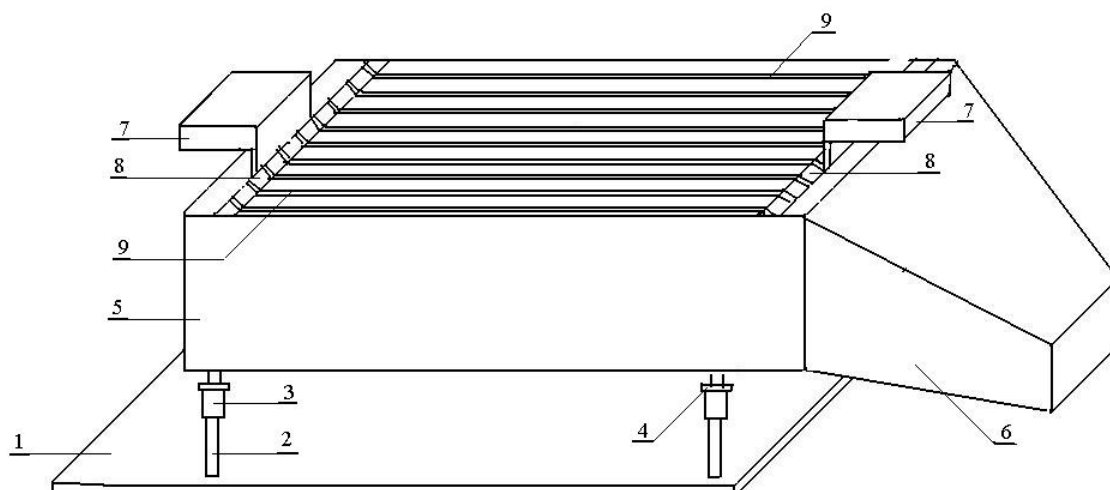


Рисунок 4. Предполагаемая конструкция опытного макета многоволнового грохота прямоугольной формы

На рисунке 4 представлена предполагаемая конструкция опытного макета многоволнового грохота прямоугольной формы. Грохот установлен на станине 1 на стойках 2, через пружины 3 и эластичные прокладки 4. В металлическом корпусе 5 подвешены стержни из углепластика 8, которые приводятся в многоволновую вибрацию мотор-редукторами 7. К стержням 8 крепятся углепластиковые прутья 9, которые собственно и осуществляют рассеивание.

Таким образом, в настоящей работе теоретически обоснована возможность создания принципиально новой конструкции вибрационного грохота, свободной от традиционной жесткой рамы с натянутой на нее сеткой. Посредством теоретического анализа доказано, что такие грохоты могут быть созданы. Установлено, что благодаря реализации режима резонансного возбуждения сетки, значительно увеличиваются ускорения амплитуды ее вынужденных колебаний, повышается производительность процесса грохочения. Главной особенностью многоволнового виброгрохота является режим турбулентного "кипения" сыпучего материала на рабочей сетке.

**Список литературы:**

1. «Разработка многоволновых грохотов для рассеивания сыпучих сред» Научный отчет по проекту, выполняемому в рамках «Программа развития СФУ на 2007-2010 годы», 2008 г.
2. Сиденко П. М. Измельчение в химической промышленности. Изд. 2-е, перераб. Москва, «Химия», 1977 г. 368 с.
3. Карлов Н. В., Кириченко Н.А. Колебания, волны, структуры. Москва, Физматлит, 2003 г. 496 с.

# **РАЗДЕЛ 5.**

# **СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ**

# **НАУКИ**

# ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ВИДОВ ПРОТИВОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВ НА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЛЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Сухомлинова Н.Б., Долматов Н.П.

Россия, Донской государственный аграрный университет, Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова

**Аннотация.** В статье рассматриваются проблемы предотвращения процессов деградации почв и сохранения их плодородия с помощью специальных видов противоэрозионной обработки. Описана конструкция, стабилизирующая глубину хода щелевателя.

**Ключевые слова:** пашня, водная эрозия, сельскохозяйственные культуры, почвообрабатывающие орудия, щелевание.

**Введение.** Анализ данных о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации, представленных в ежегодных докладах Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр), позволяет сделать вывод о падении почвенного плодородия. По данным указанной службы среднее содержание гумуса в почвах Ростовской области в последнее десятилетие колеблется в пределах 3,2 – 3,5% и соответствует градации слабогумусированных почв [1]. По нашим данным за последние 30 лет в почвах пяти из шести сельскохозяйственных зон области произошло сокращение содержания гумуса относительно своего первоначального значения на величину от 6% в южной до 17% в северо-западной [2,3].

Немалую роль в снижении содержания гумуса в почвах играют процессы водной и ветровой эрозии, основными причинами развития которых являются, прежде всего, нерациональное использование земель, высокая

степень их сельскохозяйственной освоенности, интенсивная обработка почв, нарушение почвозащитных технологий.

**Водная эрозия: ущерб и мероприятий по защите почв.** Исследования, проведенные нами на территории почвозащитного комплекса площадью 102,7 га, расположенного в Аксайском районе (IV почвенно-эрозионная зона Ростовской области – зона проявления умеренной водной и ветровой эрозии), показали, что в результате водной эрозии здесь ежегодно теряется 1 087,5 т почвы [2].

В табл. 1 определен ущерб от недобора продукции растениеводства с территории комплекса с учетом урожайности сельскохозяйственных культур на условно неэродированных почвах.

Таблица 1 – Ежегодный ущерб от недобора продукции на смытых почвах [2]

Показатели	Вид угодий		Всего по комплексу
	пашня	Участки залужения	
Недобор продукции, ц з. ед.	451,9	3,1	455,0
в том числе:			
озимая пшеница	185,2	-	185,2
яровой ячмень	83,2	-	83,2
подсолнечник	25,9	-	25,9
кормовые культуры	157,6	3,1	160,7
Стоимость недобора продукции, тыс. руб.*	424,8	2,9	427,7

\*При определении стоимости недобора продукции цена реализации 1 ц з. ед. принята равной 0,94 тыс. руб.

Приведенные данные показывают, что недобор продукции с площади почвозащитного комплекса ежегодно составляет 455 ц зерновых единиц или 4,4 ц з. ед. на гектар эродированных почв, а ежегодный ущерб - 427,7 тыс. руб.

Известно, что по своим целям, задачам и методам осуществления вся совокупность мероприятий по защите почв от ветровой и водной эрозии условно делится на организационно-хозяйственные, агротехнические, лесомелиоративные и гидротехнические. С помощью указанных мероприятий и их сочетания (комплекса) добиваются сокращения расхода поверхностного стока, увеличения шероховатости поверхности,

уменьшения микрорасчлененности склона, длины линий стока и уклонов на отдельных участках склона, повышения водопрочности почвенных агрегатов и др.[4].

Применение агротехнических противоэрозионных мероприятий на землях, подверженных водной эрозии, позволяет защитить почву от ударного действия дождевых капель; увеличить противоэрозионную стойкость и впитывающую способность почв; сократить объем и интенсивность стока; предотвратить концентрацию стока на пашне и др. Защита достигается как с помощью учета почвозащитных свойств растительности, так и с помощью применения системы почвозащитной (противоэрозионной) обработки почв.

При использовании почвозащитных свойств растительности учитывают тот факт, что устойчивость культур и агрофонов к эрозионным процессам различна. В почвозащитных севооборотах, предназначенных как для районов ветровой, так и водной эрозии Ростовской области, преобладают многолетние травы, а остальную площадь занимают культурами сплошного сева. Возможно также применение полосного размещения культур.

Система почвозащитной (противоэрозионной) обработки почв включает общие и специальные виды обработки.

К общим относятся виды обработки, рекомендованные зональной системой земледелия, но проводимые поперек склона в строгом соответствии с принятым размещением линейных элементов (прямолинейно-контурным, контурно-параллельным, контурным). Сюда относится вспашка, культивация, боронование и посев. Гребни и борозды, располагаясь перпендикулярно к направлению стока, задерживают его часть и способствуют увеличению поглощения воды почвой, накоплению в ней влаги, что имеет исключительно важное значение в районах недостаточного увлажнения, к которым относится Ростовская область.

К специальным видам обработки относится лункование, прерывистое бороздование, обвалование, щелевание и др. Эти мероприятия обычно проводят, когда эффективность поперечной обработки почв снижается. На

склонах крутизной 4 - 5° наиболее эффективным является щелевание, которое заключается в поделке специальными орудиями узких и глубоких щелей на зяби, посевах озимых культур и многолетних трав в направлении основной обработки (вдоль горизонталей). Рабочим органом служат ножи - щелерезы, устанавливаемые на раму плуга или плоскореза – глубокорыхлителя. Необходимо отметить, что поверхностный сток на пашне в результате проведения щелевания переводится в подпочвенный, увеличивая запасы влаги в почве на 30 - 35 мм и уменьшая смыв, в среднем, на 9 т/га, что повышает урожайность зерновых на 4 - 5 ц/га.

Учеными факультета механизации НИМИ (ДГАУ) ведется работа по изучению и совершенствованию почвообрабатывающей техники. В результате исследований на примере щелевания, как одного из наиболее распространенных способов обработки почвы, была показана взаимосвязь между основными факторами: конструктивными (угол наклона рабочего органа), свойствами почвы (плотность, углы внутреннего и внешнего трения) и технологическими (однозаходная на заданную глубину или ступенчатая обработка), а также предложено конструктивное решение обеспечивающее стабилизацию глубины хода орудия (щелевателя) [5].

Расчетная схема для сравнительной оценки нагрузки при однозаходной и послонной обработке почвы щелеванием была разработана на базе теории Ш.Кулона. В результате расчетов сделан вывод о том, что с точки зрения бокового трения послонная обработка более чем в три раза снижает энергозатраты.

Доля бокового трения в суммарном усилии перемещения рабочего органа в почве существенно зависит от ширины орудия – чем больше ширина, тем меньшее влияние оказывает боковое трение и наоборот. Следовательно, послонная обработка будет наиболее эффективна для узкозахватных рабочих органов – щелевателей и глубокорыхлителей. В этом случае следует ожидать снижение энергоемкости рабочего процесса, примерно, в 1.1...1.3 раза.

Для обеспечения стабильности хода щелевателя по глубине была предложена следующая конструкция (рис.1).

На подвижной раме 1 шарнирно соединенной с прицепной рамой 2, закреплен щелеватель 3, задняя часть которого снабжена закрылком 4, одним концом шарнирно связанным с щелевателем, а другим - с управляемым гидроцилиндром 5, закрепленным на подвижной раме и имеющим гидравлическую связь через двухпозиционный гидрораспределитель 6 с управляющим гидроцилиндром 7, который закреплен между несущей прицепной и подвижной рамами, причем между несущей и подвижной рамами установлена пружина 8 с регулируемой жесткостью.

Эффективность агротехнических мероприятий, в том числе противоэрозионной обработки, проведенных на территории указанного выше почвозащитного комплекса дана в табл. 2.

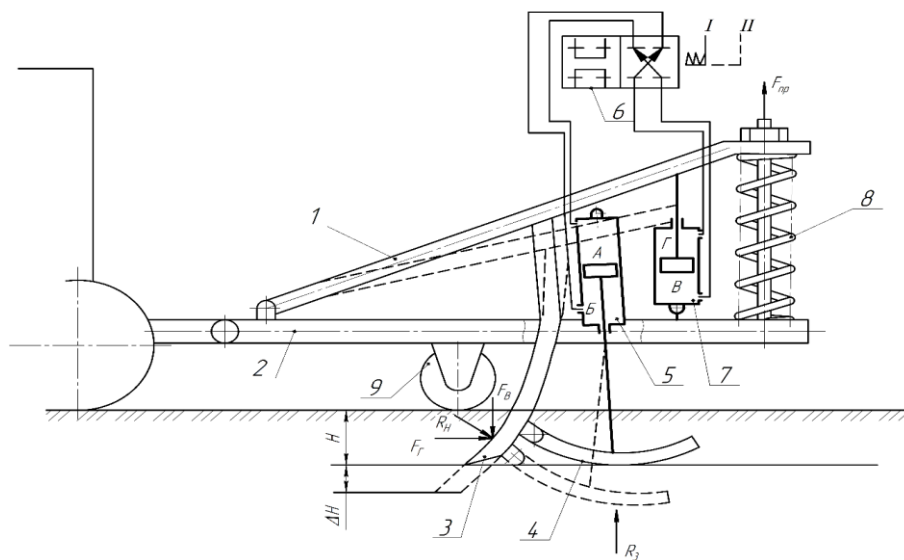


Рисунок 1. Схема стабилизации хода щелевателя

Таблица 2 – Эффективность агротехнических мероприятий [2]

Наименование мероприятий*	Прибавка урожая, ц з. ед./га	Стоимость прибавки урожая, тыс. руб/га	Дополнительные технологические затраты, тыс. руб/га	Чистый доход, тыс. руб/га
Безотвальная обработка	2,0	1,88	0,16	1,72
Полосное размещение культур	2,1	1,97	0,27	1,7
Щелевание	2,2	2,07	0,15	1,92
Бороздование	2,1	1,97	0,1	1,87
Залужение сильноэродированных почв	1,2	1,13	0,43	0,6

\*Ряд противоэрозионных мероприятий в комплексе применялся на одной и той же площади.

По сравнению с базовым вариантом (без противоэрозионных мероприятий) годовой смыв почвы уменьшился с 10,6 до 4,3 т/га, т.е. на 59,4%. Недобор продукции снизился с 5,5 до 1,2 ц з.ед./га, или на 78,2%.

**Выводы.** Ведение эффективного сельскохозяйственного производства требует поддержания и восстановления плодородия почв, что возможно только при совершенствовании системы земледелия, важнейшей частью которой является обработка почв, адекватная их характеристикам и экологическому состоянию. Применение противоэрозионной обработки почв Ростовской области, расположенных в зоне водной эрозии, является важнейшим мероприятием, дающим как экономический, так и экологический эффект. Именно поэтому совершенствование почвообрабатывающей техники – одно из приоритетных направлений работы ученых-аграрников, которая будет продолжена.

#### Список литературы:

1. Доклад о состоянии и использовании земель в Ростовской области в 2013 году. - Ростов-н/Д: Росреестр, 2014.
2. Сухомлинова Н.Б. Эффективное использование земель в условиях реформирования сельскохозяйственного производства: монография /Н.Б. Сухомлинова.- Ростов- н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2006.

3. Долматова Л.Г. Социо-эколого-экономические аспекты территориального планирования использования и охраны земельных ресурсов: монография /Л.Г. Долматова.- Ростов- н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2012.
4. Сухомлинова, Н.Б. Региональное землеустройство (на землях, подверженных эрозии) [Текст]: учеб. пособие / Н.Б. Сухомлинова: Новочерк. гос. мелиор. акад.-Новочеркасск, 2013.
5. Максимов В.П. Обработка почвы щелеванием: оценка нагрузки и колебаний глубины хода / В.П. Максимов, Долматов Н.П., Ананьев С.И. // Вестник Донского государственного аграрного университета.- Вып. № 1 (15).- 2015.

# РАЗДЕЛ 6.

# ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

# ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ФУНКЦИИ И ГОСУДАРСТВЕННЫЕ УСЛУГИ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ. СООТНОШЕНИЕ ПОНЯТИЙ

АЛЕКСЕЕНКОВ А.А.

РОССИЯ, ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Аннотация.** Автор статьи рассматривает подходы к определению понятий «деятельность таможенной системы», «государственная функция» и «государственная услуга», показывает их основные свойства и особенности. Также предлагается авторское определение государственных таможенных услуг, обосновывается подход к их классификации.

**Ключевые слова:** внешнеэкономическая деятельность, таможенная деятельность, функция таможенной системы, таможенный контроль, государственная таможенная услуга, статус объекта внешнеэкономической деятельности.

**Abstract.** The article author considers approaches to terms definition of “customs system activity”, “state function” and “public service”, shows its main difference. Author definition of “state customs service” is also proposed and approach to its classification is proved.

**Keywords:** foreign trade activities, customs activity, function of customs system, customs control, public customs service, state of foreign trade activity object.

В условиях развития интеграционных процессов в мировой экономике **внешнеэкономическая деятельность (ВЭД)** становится неотъемлемой частью хозяйственных связей и отношений государства, макроэкономической сферой, охватывающей различные направления, методы и средства трансграничного перемещения материальных, финансовых, и других ресурсов.

С 2012 г. Россия стала полноправным членом **Всемирной торговой организации** (ВТО), что в перспективе накладывает достаточно жёсткие ограничения на качественные и количественные характеристики допустимых методов государственного регулирования ВЭД, обязывает государство способствовать развитию международной торговли в соответствии с утверждаемыми и поддерживаемыми ВТО идеями и принципами, в значительной мере затрагивающими его внутреннюю экономическую политику.

Система таможенных органов России (**таможенная система**) включена составной частью в систему макроэкономического регулирования государства, общей задачей которой является ориентация воспроизводственного процесса на заранее предусмотренный (устойчивый) вариант социального и экономического развития страны. При этом, в иерархически организованном механизме регулирования ВЭД, деятельность таможенной системы государства (**таможенная деятельность**) имеет ряд особенностей.

Экономические субъекты-участники ВЭД сталкиваются с проблемами, существенно отличающимися от тех, что возникают у лиц, ведущих свою деятельность внутри страны. Осуществление ВЭД всегда предполагает прямое или через посредников взаимодействие с таможенной системой, пересечение таможенной границы Таможенного союза (**таможенная граница**), перемещение через неё объектов ВЭД [12].

Перемещение объектов ВЭД через таможенную границу регулируется таможенным законодательством Таможенного союза и государств-членов Таможенного союза (**таможенное законодательство**), устанавливающим взаимоотношения таможенных органов и участников ВЭД, предусматривает **таможенное оформление** объектов ВЭД – их помещение (с последующим выпуском) под одну из предусмотренных таможенным законодательством **таможенных процедур** [2]. Как деятельность, таможенное оформление представляет собой упорядоченную совокупность **таможенных операций** – действий, совершаемых

участниками ВЭД и таможенными органами в отношении объектов ВЭД, с целью обеспечения соблюдения таможенного законодательства [1].

Понятие «**деятельность**» присуще всем социальным системам, различными авторами формулируется исходя из своих собственных представлений о природе деятельности. В общем случае, деятельность социальной системы есть её активная сторона, способ существования, обусловленный, во-первых, взаимодействием её основных компонентов (**людей и вещей**) между собой и внешней средой, во-вторых, предусматривающий стремление к достижению цели системы, путём решения её компонентами общесистемных **задач** и выполнения **функций**.

Таможенная система является составной частью системы Федеральной исполнительной власти, деятельность которой носит исполнительно-распорядительный характер, состоит в практической реализации норм и положений Конституции России, федеральных законов, международных договоров, иных правовых актов и решений представительных органов. являясь управляемой системой, каждый таможенный орган в сфере внешнего управления выступает как субъект управления, оказывающий информационные и управляющие воздействия на потоки перемещаемых через таможенную границу людей и вещей, другие задействованные в сфере ВЭД социальные системы (участники ВЭД, таможенные представители, владельцы складов и т.п.) [23].

В таможенной деятельности одним из важнейших принципов выступает принцип сочетания публичных и частных интересов выражающийся в частности, необходимости обеспечить удовлетворение личных, групповых и общественных потребностей субъектов ВЭД в таможенных операциях и таможенных процедурах [14].

**Задачи** таможенной системы, являясь вторым уровнем её дерева целей, определяют укрупнённые направления деятельности для достижения цели системы. Большая часть задач таможенной службы относится к экономическим - их решение способствует развитию национальной экономики, обеспечению экономической безопасности страны [1]. Непосредственную реализацию задач в области таможенного дела

обеспечивает федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный в области таможенного дела - Федеральная таможенная служба (ФТС) России [2].

Определения понятия **функция**, предлагаемые разными науками применительно к социальным системам, практически совпадают: функции являются внешними проявлениями деятельности системы и означают основные направления деятельности системы в целом, отдельных её компонентов или процесса управления ею.

Общей чертой всех функций выполняемых таможенной системой является их направленность на обеспечение порядка перемещения объектов ВЭД через таможенную границу, соблюдение таможенного законодательства, защиту социально-экономических интересов России [2]. Среди основных государственных таможенных функций, системообразующей следует признать **таможенный контроль**, которым определяются характер и содержание деятельности таможенной системы [18].

Таможенный контроль определён законодателем как совокупность мер, осуществляемых таможенными органами государства в целях обеспечения соблюдения таможенного законодательства [2]. Как вид социальной деятельности таможенный контроль есть форма государственного контроля, интерпретируется как деятельность должностных лиц таможенных органов, заключающаяся в проверке соответствия таможенных операций и таможенных процедур, осуществляемых при таможенном оформлении участниками ВЭД, требованиям таможенного законодательства.

С учётом вышесказанного **таможенная деятельность** может быть определена как жёстко регламентированный и скоординированный специфический вид государственной деятельности, связанный с реализацией требований таможенной политики, выполнением государственных функций по осуществлению таможенного оформления и контроля, обеспечению соблюдения таможенного законодательства, запретов и ограничений ВЭД, и удовлетворению потребностей, не нарушающих запреты и ограничения ВЭД участников ВЭД.

Предполагается, что именно в самой деятельности по удовлетворению общественных и частных потребностей субъектов ВЭД, при перемещении товаров через таможенную границу, находит своё выражение сервисная функция таможни [14]. Подход, исследующий деятельность таможенной системы в рамках так называемой доктрины «сервисной таможни» получил распространение в исследованиях ряда авторов [9,12,17,25]. Таможенная система здесь, рассматривается не только как носитель контрольной функции государства в сфере ВЭД, осуществляющий деятельность в соответствии с приоритетами государственной таможенной политики и стратегическими целями социально-экономического развития страны, но и как социально-экономический институт, деятельность которого интерпретируется как особая форма **государственной услуги**.

По отношению к системе таможенных органов данное понятие рассматривается с позиций следующих характеризующих наиболее существенные его стороны понятийных цепочек: 1) деятельность – процесс – действие; 2) продукт труда – товар; 3) результат – экономическое благо [24].

Причём в публикациях преобладает деятельностно-процессный подход. Например, **государственная таможенная услуга** трактуется в широком контексте, как общественно-экономическое благо в форме таможенной деятельности, и в узком контексте - как действия или последовательность действий, реализуемые специальными таможенными инструментами (таможенные технологии, процедуры, операции, и т.п.) с целью повышения потребительской полезности сферы ВЭД для государства, и участников ВЭД [19].

Законодатель также определяет понятие «**государственная услуга**», как деятельность федерального органа исполнительной власти по реализации функций соответственно федерального органа исполнительной власти, при осуществлении государственных полномочий, переданных федеральным законодательством, осуществляемая по запросам заявителей в пределах установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации полномочий [3].

В данной связи представляется необходимым рассмотреть вопрос о соотношении понятий «функция таможенных органов», «таможенный контроль», «государственная таможенная услуга», «потребность субъекта ВЭД».

Основным содержанием функции как нормативно установленного направления властной деятельности государственного органа, является совокупность взаимосвязанных и взаимообусловленных организационно-правовых воздействий субъекта управления, направленных на решение задач и достижение целей, стоящих перед этим органом [6].

Применительно к таможенной системе явно указывается, что реализация функций не исключает оказания государственных услуг. Как деятельность государственная таможенная услуга с одной стороны, связана с выполнением возложенных на таможенные органы функций, а с другой - имеет целью удовлетворение потребностей участников ВЭД в прохождении таможенного оформления и выпуске объектов ВЭД под выбранной (участником ВЭД) таможенной процедурой [7].

Важно также понять, кто является потребителем государственной таможенной услуги. В отличие от выполнения функции, предоставление государственной услуги в общем случае понимается как действие органа исполнительной власти, осуществляемое в контакте с конкретным лицом, обратившимся в соответствующий орган по поводу реализации своих прав и (или) обязанностей. С учётом аспекта инициатора взаимодействия, принципиальное отличие государственной функции и государственной услуги состоит в следующем [25]:

1. Если инициатором взаимодействия является орган власти, взаимодействие реализуется в виде выполнения государственных функций;
2. Если инициатором взаимодействия является конкретный заявитель (лицо), взаимодействие реализуется в виде оказания государственной услуги.

Концепция «сервисной таможни» указывает на двух потребителей государственной таможенной услуги – государство и участников ВЭД. Однако такое толкование противоречиво. В соответствии с таможенным законодательством таможенная система, как федеральный орган исполнительной власти государства, и властный субъект ВЭД осуществляет распорядительную деятельность в сфере ВЭД, потребность государства в обеспечении соблюдения таможенного законодательства удовлетворяется в ходе выполнения таможенной системой государственных функций. Поэтому таможенный контроль и таможенное оформление нельзя считать государственными услугами, а государство не может рассматриваться в качестве потребителя государственных таможенных услуг, предоставляемых при осуществлении таможенной деятельности, таковыми могут являться только подвластные «внешние» субъекты ВЭД.

Потребность определяется как требование, ожидание, которое установлено, и обычно предполагается и является обязательным. Как объективное явление потребности, обусловлены природой бизнес-процессов субъекта, необходимостью осуществления действий, направленных на обеспечение поступления из внешней среды ресурсов, обеспечивающих субъекту воспроизводство его свойства целостности [16]. При этом значимыми характеристиками потребностей являются не только параметры ресурсов, расходуемых в процессе деятельности субъекта, но и характеристики действий, совершаемых для обеспечения поступления этих ресурсов.

В качестве основных признаков, характеризующих государственную таможенную услугу, признаются [22]:

- добровольность обращения заявителя в таможенные органы за предоставлением государственной услуги (если таковое прямо не связано с исполнением требований таможенного законодательства);
- получение определённых благ в сфере таможенного дела исключительно в интересах обратившегося лица.

В то же время, выполнение (прохождение) таможенного оформления - не право а, не имеющая альтернативы обязанность участника ВЭД, желающего

в соответствии с таможенным законодательством и законодательством о государственном регулировании ВЭД реализовать своё право на перемещение объектов ВЭД через таможенную границу. Принцип обязательности таможенного контроля перемещаемых товаров непосредственно обозначен законодателем, вследствие чего лицо, перемещающее товары через таможенную границу обязано осуществить **таможенное декларирование** данных товаров для помещения их под определённую таможенную процедуру, то есть обязательность таможенного оформления предусматривается [8, 21].

Рассматривая деятельность таможенных органов как услуговую (предоставление услуги), в конечном итоге можно предположить, что характеристики государственной таможенной услуги определяются структурой и организацией деятельности по её предоставлению. Однако такой односторонний подход не учитывает, тот факт, что для участника ВЭД как экономического субъекта, наиболее значимым является не то, как организован процесс его «обслуживания», а прежде всего то, что получает он в результате, насколько удовлетворены его потребности [7].

При взаимодействии исполнителя с потребителем услуги, степень удовлетворения потребности заявителя признаётся важнейшим критерием качества государственной таможенной услуги, экономическая суть которой состоит в обмене времени, затраченного на труд в процессе реализации таможенных технологий, на его стоимостный эквивалент.

С точки зрения потребителя государственной таможенной услуги, её неотъемлемой частью является **потребительная стоимость**, характеризующаяся как неотделимый от производства услуги и не имеющий вещественной формы полезный эффект деятельности, живого труда [15].

Таковой потребительной стоимостью государственной таможенной услуги для участника ВЭД является уровень финансовых и временных издержек, связанный с инструментальным воздействием на объект ВЭД в процессе реализации таможенных технологий при перемещении объектов ВЭД через таможенную границу, прохождении таможенного контроля [13]. Услуга в этом случае характеризуется как результат такого воздействия, при котором

обязательны изменения в статусе конкретного объекта ВЭД - совокупности присущих ему параметров и характеристик, которые также могут отражаться на статусе субъекта ВЭД. **Статус** – общее понятие, характеризующее отношения компонентов социальной системы между собой и внешней средой.

В свою очередь, статус лица-участника ВЭД носит административно-правовой характер, и представляет собой совокупность прав, ограничений, обязанностей, гарантий и ответственности, связанных с разрешением таможенных формальностей, исполнением обязательств, возникающих в связи с перемещением через таможенную границу.

Применительно к деятельности таможенных органов издержки участников ВЭД традиционно связаны с неэффективным совершением таможенных операций, поэтому их скорее относят к **издержкам обращения**. С точки зрения участников ВЭД следует говорить о **непроизводительных издержках** при совершении таможенных операций, классически определяемых как затраты, осуществление которых не ведёт к производству продукции или оказанию услуг (потери от простоев, оплата сверхурочной работы и т.п.) [11].

Правомерность подхода к рассмотрению государственной услуги как конечного продукта органов исполнительной власти, подтверждается следующим определением услуг. Услуга – как правило, нематериальный результат, по меньшей мере, одного действия, осуществлённого при взаимодействии исполнителя и потребителя, а также в процессе собственной деятельности исполнителя по удовлетворению потребности потребителя услуги [4,5]. Для подвластного субъекта ВЭД суть государственной таможенной услуги вполне согласовывается с данным определением.

Исходя из сказанного, государственную таможенную услугу можно определить как не имеющий вещественной формы результат деятельности таможенной системы, ставящий целью выполнение государственных таможенных функций, и удовлетворяющий определённую потребность

субъектов ВЭД, при котором объекты и (или) субъекты ВЭД приобретают новое качество, новый статус.

В общем случае изменение статуса объекта услуги не является существенным атрибутом определения её понятия, так как в результате её оказания могут меняться не только статус, но и форма, местоположение, содержание и т.п. Тем не менее, акцент на изменении статуса правомерен, поскольку по отношению к действиям таможенного органа, речь идёт именно о динамике состояний объектов услуг. [13].

Государственные таможенные услуги отличает обязательность их оказания участнику ВЭД, без чего не могут быть реализованы функции таможенных органов и соблюдены требования таможенного законодательства.

На сегодняшний день применяются различные основания классификации государственных услуг. Однако в качестве исходного основания предлагаем различать государственные таможенные услуги, в зависимости от причины обращения заявителя, так как в этом проявляется их двойственный характер. Государственные таможенные услуги можно разделить на **обязательные** и **добровольные**. Для случая вынужденного обращения государственная услуга должна оказываться только на бесплатной основе, за исключением услуг, реализующих юридически значимые действия, когда взимаются таможенный сбор, государственная пошлина [20].

**Добровольная услуга**, оказываемая на основании добровольного обращения заявителя в таможенный орган, связана с использованием административного потенциала таможенного органа, но не предполагает прямого исполнения полномочий, являющихся основным назначением таможенного органа. Добровольная услуга носит преимущественно информационно-справочный, разрешительно-предписывающий (информирование, консультирование, принятие предварительных решений, ведение таможенных реестров и т.п.) и **латентный** характер, так как позволяет обеспечить более эффективное прохождение таможенного оформления в дальнейшем [25]. Этот факт обуславливает некоторую условность добровольности услуги применительно к государственным таможенным услугам. Оказание добровольной услуги устанавливается

административными регламентами, а потребность, удовлетворяемая добровольной частью услуги - получение блага в сфере таможенного дела исключительно в интересах обратившегося лица.

**Обязательная услуга** - результат деятельности таможенного органа по реализации государственных функций и властно-распорядительных полномочий, удовлетворению потребностей в таможенных процедурах и операциях субъектов ВЭД, не нарушающих запреты и ограничения [10].

В заключение следует сказать, что на ближайшую перспективу, повышение качества предоставления государственных таможенных услуг при осуществлении таможенного оформления и таможенного контроля, сокращение издержек участников ВЭД, связанных с совершением таможенных операций и проведением таможенного контроля, являются одними из главных направлений деятельности ФТС России.

Вопрос об экономически оправданном, «выгодном» выполнении таможенных формальностей является наиболее актуальным для законопослушного участника ВЭД, таможенный контроль и таможенное оформление должны быть естественным этапом внешнеэкономических процедур, не тормозящим производственные или бизнес-процессы [9].

#### Список литературы:

1. Таможенный кодекс таможенного союза (приложение к Договору о Таможенном кодексе Таможенного союза, принятому Решением Межгосударственного Совета ЕврАзЭС на уровне глав государств от 27.11.2009 N 17) (ред. от 16.04.2010). Справочно-правовая система «Консультант-Плюс»
2. Федеральный закон от 27.11.2010 №311-ФЗ «О таможенном регулировании в Российской Федерации». Справочно-правовая система «Консультант-Плюс».
3. Федеральный закон от 27.07.2010 №210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг». Справочно-правовая система «Консультант-Плюс».
4. ГОСТ ISO 9000-2011. «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь».[Электронный ресурс]-Режим доступа свободный //http://docs.cntd.ru/document/gost-iso-9000-2011.
5. ГОСТ Р 50646-2012 ГОСТ Р 50646-2012 «Услуги населению. Термины и определения». [Электронный ресурс]-Режим доступа свободный //http://docs.cntd.ru/document/1200102288.

6. Агамагомедова С.А. Соотношение понятий «таможенный контроль» и «таможенная услуга» (на примере обеспечения таможенными органами функции по защите интеллектуальной собственности).//Таможенное дело. 2013. №3. -с. 2-7.
7. Агамагомедова С.А. Характеристика таможенных услуг, оказываемых в рамках обеспечения таможенными органами прав интеллектуальной собственности.//Административное и муниципальное право. 2014. № 2. -с. 165-172.
8. Бакаева О.Ю., Старкова О.А. Управление качеством таможенных услуг на современном этапе.//Вестник Российской таможенной академии. 2012. №1. -с. 73-78.
9. Барамзин С.В. Функции управления в таможенном деле (проблемы качества процессов и результатов): Монография. 2-е изд. -М.: Изд-во Российской таможенной академии, 2011. -124 с.
10. Гупанова Ю.Е. Концептуальные и методологические основы оптимизационно-адаптивного управления качеством таможенных услуг в условиях неопределённости и риска. – М. РИО РТА. 2011. -164 с.
11. Елисеева Д.С. Непроизводительные издержки участников внешнеэкономической деятельности при совершении таможенных операций//Вестник Российской таможенной академии. 2014. №4. - с. 172-179.
12. Ермилов И.С. Повышение качества таможенных услуг: Дис. ...к. э. н. Саратов: Саратовский государственный социально-экономический университет, 2011.
13. Жигун Л.А. Выявление факторов, определяющих качество управления государственными таможенными услугами.//Вестник Российской таможенной академии. 2013. №3. -с. 30-39
14. Колесников Г.Г. Предварительное информирование как результат взаимодействия частного и публичного в таможенном законодательстве.//Вопросы экономики и права. 2010. №2. -с. 42-47.
15. Крайнова М.В. Таможенное регулирование торговли программным обеспечением.//Вестник Российской таможенной академии, 2015. №1. -с. 125-133.
16. Листопад А.Д. Совершенствование организационной структуры и механизма управления потребностями таможенной службы России: Дисс. ...канд. экон. наук: 08.00.05: Москва. 2000. -169 с.
17. Макрусев В.В. Государственные таможенные услуги: Монография/ В.В. Макрусев, А.В. Сафронов. 2-е изд. М.: Изд-во Российской таможенной академии, 2011. - 256с.
18. Макрусев В.В. Основы системного анализа /В.В. Макрусев. –изд. 2-е, доп. –М.: РИО РТА, 2006. -576 с.
19. Макрусев В.В. Таможенный менеджмент: учебное пособие /В.В. Макрусев, В.Ю. Дианова. –М.: Изд-во Российской таможенной академии, 2009. -278 с.
20. Нестеров А.В. Понятие услуги государственной, общественной (социальной) и публичной.//Государственная власть и местное самоуправление. 2005. № 11. - с.22-26.

21. Ступников А.А. О легальности понятия таможенного оформления и его содержании по таможенному законодательству таможенного союза //Таможенное дело. 2011. №4. -с.27-31.
22. Трунина Е.В. Государственные услуги таможенных органов: признаки, виды, проблемы определения.//Современное право.2009. №8. -с.72-76.
23. Управление таможенным делом: учебное пособие /Под общ. ред. Макрусева В.В. и Черных В.А.-СПб.: Троицкий мост. 2012. -448 с.
24. Черныш А.Я., Гупанова Ю.Е., Симахин О.Г. Исследование проблемных вопросов управления качеством таможенных услуг: Монография. М.: Изд-во Российской таможенной академии. 2012. -136 с.
25. Элова Г.В. Тенденции развития системы таможенных услуг и организационно-экономические факторы её совершенствования: Дис ... канд. экон. наук:08.00.05. -Ростов-на-Дону. 2008.- 210 с.

# ВИДЫ И УГРОЗЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКОЙ

АСАНОВ А.Н., ДЮЧКОВА В.А., АНОХИНА С.В.

Россия, Московский психолого-социальный университет, филиал в г.  
Муром

**Аннотация.** В статье раскрыта актуальность исследований в области экономической безопасности, исследованы и представлены важнейшие виды экономической безопасности, предложена классификация угроз экономической безопасности, выявлены современные угрозы отечественной экономике.

**Ключевые слова:** экономическая безопасность, виды экономической безопасности, угрозы экономической безопасности.

**Введение.** Исследование видов и угроз экономической безопасности обусловлено необходимостью совершенствования системы управления социально-экономическим развитием регионов с учётом обеспечения экономической безопасности. Но в условиях кризиса, когда возникает опасность углубления существующих и появления новых угроз экономической безопасности, проблема повышения эффективности организационных и экономических механизмов управления развитием регионов приобретает особую актуальность [1, с. 5]. Высокая дифференциация населения по уровню доходов, по прежнему низкая рождаемость в сочетании с высоким уровнем смертности, периодически возрастающий уровень инфляции, коррумпированность многих сфер экономики и другие факторы формируют дополнительные угрозы экономической безопасности страны.

**Основная часть. 1. Виды экономической безопасности.** По нашему мнению, важнейшими видами экономической безопасности на

макроуровне (уровень государства) являются - финансовая, энергетическая, военная, оборонно-промышленная и продовольственная, несмотря на то, что иногда исследователи рассматривают некоторые из вышеперечисленных видов как самостоятельные категории. К тому же, в условиях всеобщей глобализации и развития (прогрессирования) информационного общества к видам экономической безопасности необходимо добавить внешнеэкономическую и информационную безопасность. Основные виды экономической безопасности представлены на рис. 1.

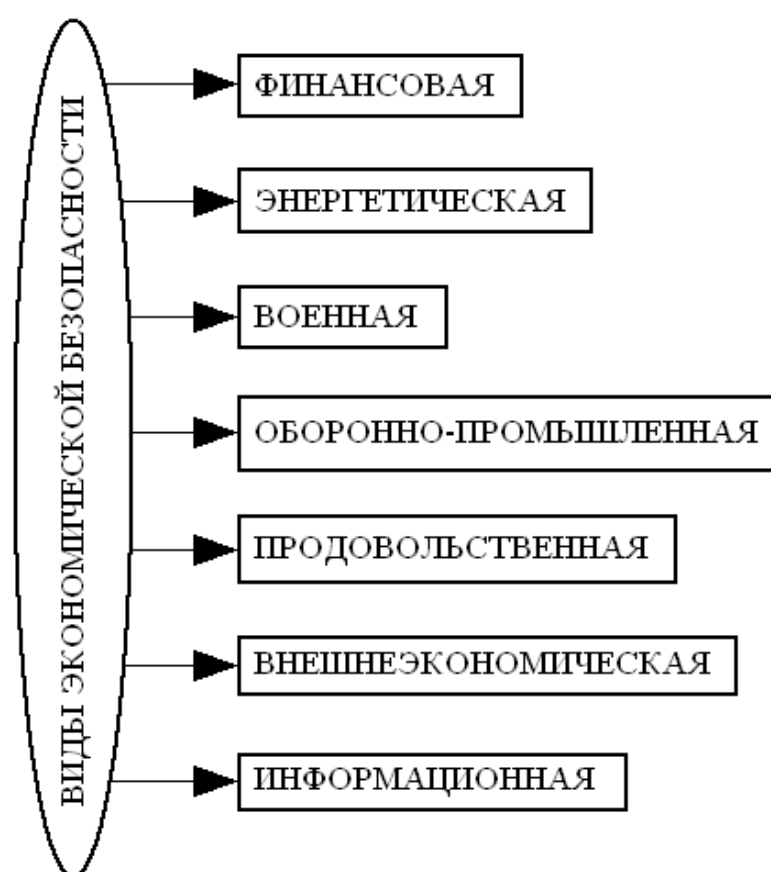


Рис. 1. Важнейшие виды экономической безопасности

Под финансовой безопасностью подразумевают такое состояние финансово-банковской системы, при котором государство может в определённых пределах гарантировать общеэкономические условия функционирования государственных учреждений власти и рыночных институтов. Основными структурными звеньями финансовой безопасности

для России выступают – федеральный бюджет, бюджеты регионов, консолидированный бюджет, финансовый рынок, государственный долг (внутренний и внешний), платёжный баланс, финансы корпораций и домашних хозяйств.

Безопасное состояние российской экономики во многом определяется состоянием топливно-энергетических отраслей, которые производят 20% ВВП страны, создают примерно 25% всех доходов федерального бюджета и 65% всего экспорта [10]. Соответственно любое изменение показателей работы топливно-энергетического комплекса оказывает существенное влияние на эффективность функционирования всей экономики страны.

На наш взгляд, сегодня наиболее актуальными глобальными проблемами в области энергетики являются: повышение энергоэффективности и энергосбережения, развитие альтернативной энергетики, борьба с энергетической бедностью развивающихся стран.

Военная безопасность характеризует состояние структуры армии, её готовность к отражению внешних угроз. Для России, как и для других стран, военные опасности исходят от различных источников: внешних и внутренних. Внутренняя военная безопасность страны зависит от конструктивного разрешения возникающих внутри страны экономических, политических и социальных проблем, достижения гражданского согласия, основанного на принципах демократического правового государства [6, с. 124].

Оборонно-промышленная безопасность – это состояние ОПК, его способность к поддержанию военной безопасности при самом неблагоприятном развитии международной ситуации и угрозах понижения геополитического статуса России. Характеризуется оборонно-промышленная безопасность по следующим критериям:

- состояние мощностей, способных производить вооружение, по количеству и качеству соответствующее требованиям военной доктрины;
- состояние квалифицированных кадров;

- состояние научно-исследовательских и конструкторских организаций, способных разрабатывать новые, современные виды вооружений [11, с. 74].

Продовольственная безопасность означает способность государства гарантировать удовлетворение потребностей населения в продуктах питания на уровне, обеспечивающем нормальную жизнедеятельность [7, с. 27]. Несмотря на некоторые положительные подвижки в последние годы в сельском хозяйстве и в АПК в целом (рост производства, увеличение инвестиций в основной капитал), агропродовольственная система характеризуется явной неустойчивостью, представляющей угрозу не только продовольственной, но и общей национальной безопасности государства [3, с. 140]. Современное состояние отечественного агропромышленного производства характеризуется наличием специфических угроз иного рода, обусловленных радикально-либералистским характером постсоветской аграрной реформы и резюмирующихся в истощении производственно-экономического потенциала рассматриваемого сектора национальной экономики [5, с. 36]. Эта группа угроз в настоящее время требует особой активности государства в поддержании национальной продовольственной безопасности; альтернативной оказывается рост вероятности превращения процессов деградации отечественного АПК в необратимые [4, с. 48].

Внешнеэкономическая безопасность – взаимодействие национальной и мировой экономик, внутренних и внешних рынков. Она проявляется в конкурентоспособности отечественных экспортёров, внутренних производителей, экономики в целом, проявляется в показателях внешней торговли в структуре ВВП; в результатах годовых платёжных и торговых балансов; в динамике и структуре внешнеторгового оборота [9, с. 447]. Обеспечение экономической безопасности в сфере внешнеэкономической деятельности – это комплекс мероприятий по парированию возникающих угроз нашим внешнеэкономическим интересам [6, с. 148].

Сегодня основу экономики развитого государства начинают составлять информационные ресурсы. Ущерб, наносимый информационным ресурсам государства, непосредственно затрагивает интересы экономической

безопасности [12, с. 121]. Информационные процессы не только открыли новые, доселе невиданные впечатляющие возможности для прогрессивного развития человечества, но и вызвали одновременно ряд качественно новых угроз, в том числе угроз и в сфере экономической безопасности. Обеспечение информационной безопасности личности, государства, общества в целом на сегодняшний день приобретает особую актуальность, поскольку бурная эволюция программного обеспечения и компьютерной техники, встраиваясь в систему информационных отношений, обеспечивающих поддержание общественной безопасности, определённым образом воздействует на них [8, с. 123].

**2. Угрозы экономической безопасности.** В настоящее время для обоснования чётких и наиболее значимых путей укрепления экономической безопасности и определения тех сил, которые её обеспечивают, очень важно выделить наиболее важные современные опасности и угрозы. Угрозы – это один из многочисленных деструктивных факторов безопасности, который имеет широкий диапазон негативных проявлений, в частности опасность, кризис, кризисная ситуация, катастрофа, деструкция, деформационные процессы [11, с. 72].

Наиболее часто угрозы экономической безопасности делят на внешние и внутренние [2, с. 5]. Внутренние угрозы – это неспособность к самосохранению и саморазвитию, слабость инновационного начала в развитии, неэффективность системы государственного регулирования экономики, неумение находить разумный баланс интересов при преодолении противоречий и социальных конфликтов для нахождения наиболее безболезненных путей развития общества. Внешние угрозы – изменение конъюнктуры мировых цен и внешней торговли, резкие колебания курса рубля, превышение оттока капитала над его притоком (иностранные инвестиции); большой внешний государственный долг и увеличение корпоративного долга, чрезмерная импортная зависимость, перегрузка экспорта сырьевыми товарами.

Мы считаем, что классификация угроз только на внешние и внутренние, является недостаточной, поэтому предлагаем наиболее полную классификацию, изображённую на рис. 2.



Рис. 2. Угрозы экономической безопасности на макроуровне

При такой классификации на определённом этапе экономического развития можно выделить конкретные проблемы, которые требуют первостепенного разрешения, при этом, они будут изменяться в зависимости от сложившейся ситуации, характера и степени угроз.

На наш взгляд, сегодня в российской экономике можно выделить следующие ключевые экономические угрозы, представленные в таблице.

**Заключение.** Мы считаем, что с позиции обеспечения экономической безопасности важно оценивать и прогнозировать влияние всех ожидаемых угроз, а также экономических и не экономических воздействий на их ход, но главное, очень важно научиться заблаговременно разрабатывать и реализовывать системы мер, направленных на недопущение наступления кризиса и на преодоление критического порога.

Таблица – Экономические угрозы российской экономике

Угроза	Содержание угрозы
1. Аномальная структурная деформация экономики	унаследованное от Советского Союза гипертрофированное развитие отраслей ВПК, ТЭК и тяжёлой промышленности, с одной стороны, и отсталое состояние отраслей и сфер производства, работающих непосредственно на человека, удовлетворение его потребностей и нужд с другой
2. Утеря производственного потенциала и нестабильная инвестиционная активность	- низкие объёмы капитального строительства в регионах; - слабые экономические связи между сырьевой базой, техническим и технологическим обеспечением, научной и кадровой базами; - преобладание тактической направленности в инвестиционном процессе (элитное жилищное строительство, поддержание экспортно-ориентированных сырьевых отраслей и) над стратегической; - низкие доли капитальных вложений в сельское хозяйство, машиностроение, металлообработку, лёгкую промышленность и другие обрабатывающие отрасли
3. Перегрузка экспорта сырьевыми товарами	сохранение такой тенденции объективно способствует усилению чрезмерной зависимости страны от конъюнктуры мирового рынка, потере невозполнимых природных богатств, включая и стратегические ресурсы, стагнации экономики
4. Низкая конкурентоспособность продукции	что может привести к импортной зависимости, а она в свою очередь к диктату цен, а также к разрушению отечественного производства, потере российского внутреннего рынка
5. Сохранение высокой дифференциации доходов населения, большого числа людей, живущих на уровне бедности и социальной напряжённости в некоторых регионах	это усугубляет демографическую ситуацию, приводит к сокращению продолжительности жизни, деградации населения, падению доверия к властям, росту напряжённости криминальной обстановки и в итоге – росту угроз социально-экономической безопасности страны

**Список литературы:**

1. Асанов А.Н. Об актуальности проблемы обеспечения экономической безопасности России // Труды молодых учёных и аспирантов. – Вып. 8 / Науч. ред. А.В. Дахин. – Н.Новгород: Изд-во Волго-Вятской академии гос. службы, 2007. – с. 5-6.

2. Асанов А.Н. Основные угрозы экономической безопасности в современной России // Труды молодых учёных и аспирантов. – Вып. 7 / Науч. ред. А.В. Дахин. – Н.Новгород: Изд-во Волго-Вятской академии гос. службы, 2007. – с. 5-6.
3. Буздалов И. Проблемы обеспечения устойчивого развития агропродовольственной системы // Общество и экономика. – 2006. - №6. – С. 139-151.
4. Гумеров Р. Продовольственная безопасность страны: к развитию правовых основ и экономических механизмов обеспечения // Российский экономический журнал. – 2006. - №11-12. – С. 41-56.
5. Гумеров Р. Аграрная политика: от либералистских догм к экономическому прагматизму. // Российский экономический журнал. – 2003. - №2. – С. 34-42.
6. Дзлиев М.И., Урсул А.Д. Основы обеспечения безопасности России. М.: Экономика, 2003. – 423 с.
7. Емельянов А. Продовольственная безопасность страны: угроза и факторы нейтрализации // Российский экономический журнал. – 2003. - №7. – С. 27-42.
8. Крыгин С. Информационная безопасность как составная часть экономической безопасности страны // Экономическая безопасность России: политические ориентиры, законодательные приоритеты, практика обеспечения. Вестник нижегородской академии МВД России. – 2005. - №5. – С. 122-132.
9. Национальная экономика России: потенциалы, комплексы, экономическая безопасность / Под ред. В.И. Лисова. – М.: ОАО «НПО “Экономика”», 2000. – 479 с.
10. Официальный сайт Министерства энергетики РФ // URL: <http://www.minenergo.gov.ru/press/doklady/> (дата обращения 19.09.2015).
11. Экономическая безопасность России. Общий курс / Под ред. В.К. Сенчагова, - М.: Дело, 2005. – 896 с.
12. Юсупов Р.М. Наука и национальная безопасность. – СПб.: Наука, 2006. – 290 с.

# МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ И УЧАСТНИКОВ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ДМИТРИЕВА О.А.

Россия, Московский государственный университет путей сообщения

**Аннотация.** В данной статье предложена методика оценки информационного взаимодействия таможенных органов и участников внешнеэкономической деятельности, разработаны критерии оценки, определены уровни взаимодействия таможенных органов и участников внешнеэкономической деятельности.

**Ключевые слова:** информационное взаимодействие, единое окно, таможенные органы, участники внешнеэкономической деятельности, система управления рисками, государственные контролирующие органы, государственно-частное партнерство, постаудит.

**Abstract.** In this article the technique of an assessment of information exchange of customs authorities and participants of foreign economic activity is offered, criteria of an assessment are developed, levels of interaction of customs authorities and participants of foreign economic activity are determined.

**Keywords:** information exchange, uniform window, customs authorities, participants of foreign economic activity, control system of risks, government supervisory authorities, public-private partnership, post-audit.

Оценка уровня информационного взаимодействия позволяет определить уровень развития подходов к информационному взаимодействию участников внешнеэкономической деятельности (далее - ВЭД) и государственных контролирующих органов (далее - ГКО), в лице таможенных органов, а также выявить направления для

совершенствования. Оценка разработана по критериям, основанным на положениях национального законодательства, а также на административных требованиях.

Для исследования определены критерии оценки. Они распределены по трем направлениям оценки:

1. Формы информационного взаимодействия.
2. Подходы к организации информационного взаимодействия.
3. Государственно-частное партнерство при информационном взаимодействии.

Оценка производится по показателям, установленным по каждому критерию, что позволит распределить их для более точного определения уровня информационного взаимодействия, который может быть низким, недостаточным, средним, достаточным и высоким. Критерии оценки имеют одинаковую степень важности, поэтому окончательная оценка уровня взаимодействия будет определяться по самому низкому показателю. Интегральная оценка по трем группам критериев выставляется также по самому низкому уровню взаимодействия в группах.

Ниже приведен алгоритм оценки уровня информационного взаимодействия.

Критерии в данной группе учитывают специфику информационного взаимодействия участников ВЭД и ГКО на всех этапах цепи поставки товаров: до пересечения товарами и транспортными средствами таможенной границы Таможенного союза, во время пересечения таможенной границы, выпуска товаров под выбранную процедуру, постаудит, проводимый ГКО после выпуска.

В данной группе выделено 8 критериев:

Критерий 1. Осуществляет ли перевозчик или уполномоченное им лицо предварительное уведомление о перемещении товаров через таможенную границу?

Критерий 2. Соблюдаются ли рекомендации WTO по срокам представления предварительной информации?

Критерий 3. Имеются ли предварительные решения ГКО в отношении товаров и транспортных средств до пересечения таможенной границы?

Критерий 4. Определить процентное соотношение поданных электронных и бумажных деклараций.

Критерий 5. Определить существует ли единая база данных разрешительных документов ГКО, используется ли она таможенными органами.

Критерий 6. Определить выдаются ли разрешительные документы в электронной форме как эквивалентной «бумажной» форме.

Критерий 7. Имеются ли специальные упрощения совершения экспортных или импортных формальностей на основе анализов рисков?

Критерий 8. Используются ли информационные системы и технологии при учете товаров, находящихся под таможенным контролем в соответствии со ст. 120 ТК ТС?

Таблица 1 – Оценка форм информационного взаимодействия

Критерий Уровень взаимо действия	1	2	3	4	5	6	7	8
Низкий уровень взаимодействия	Не осуществляет	Не соблюдаются	Не имеется	0-30%	Отсутствует	Выдаются только на «бумаге»	СУР не применяется	Не используются
Уровень взаимодействия недостаточен	Предварительное уведомление не предусмотрено нормативными актами	Не соблюдаются	Не имеется	30-50%	Ведется различными органами	Выдаются на «бумаге», факт выдачи фиксируется в БД РД	СУР применяется ограниченно, в виду ограничений «бумажных» форм взаимодействия	Используются ограниченно, только для передачи информации
Средний уровень информационного взаимодействия	Отсутствует обязательность предварительного уведомления, поэтому практически не используется	Соблюдается не на всех видах транспорта	Имеется в незначительной мере	50-70%	Имеется, однако информация подтверждается представлением	Выдается на «бумаге» и параллельно может быть выдан в	СУР применяется, специальные упрощения предоставляются при непосредственн	Используются ограниченно, только для передачи информации

					«бумажных» документов	электронной форме	ой таможенной очистки	
Достаточный уровень информационного взаимодействия	Обязательность предварительного уведомления затрагивает не все виды транспорта	В основном соблюдают ся	В основном имеется	70-90%	Имеется, однако, не все ГКО имеют техническую возможность ей пользоваться	Выдаются в электронном виде, но не все виды документов	СУР применяется широко, контроль производится инспектором	Используется, в т.ч. и в запросах на представление информации
Высокий уровень информационного взаимодействия	Обязательное предварительное уведомление	Соблюдают ся	Имеется	90-100%	Имеется, все ГКО имеют доступ к системе и пользуются ей	Выдаются в электронном виде, по желанию заявителя может быть выдан на «бумаге»	СУР применяется, документы обрабатываются автоматически	Используется широко

Характеристика уровней информационного взаимодействия в зависимости от его форм:

Низкий уровень взаимодействия. Предварительное уведомление не осуществляется, либо ГКО не имеют технической возможности получать и обрабатывать такую информацию. Нормы WCO в части сроков подачи предварительного уведомления не соблюдаются. ГКО принимают решение о выпуске товаров под процедуру таможенного транзита непосредственно когда товар находится в пункте пропуска. Преобладают «бумажные» технологии предоставления информации, использование электронных документов незначительно. Отсутствует единая база данных разрешительных документов ГКО. Разрешительные документы выдаются на «бумаге». Система управления рисками (далее - СУР) не применяется, поэтому специальные упрощения в отношении форм контроля не используются. Контроль после выпуска осуществляется на основе предоставления «бумажной» отчетности.

Уровень взаимодействия недостаточен. На этом уровне ГКО более заинтересованы в получении предварительного уведомления о прибытии товаров и транспортных средств. Создаются информационные технологии получения данной информации. Помимо предварительного уведомления, основной упор делается на развитие электронных форм представления документов при декларировании и заявлении различных таможенных процедур. Однако, предварительное уведомление и электронные формы представления документов остаются не развитыми или не востребованы участниками ВЭД в силу различных обстоятельств. По-прежнему не соблюдаются нормы WCO в части сроков подачи предварительного уведомления. В виду этого ГКО не принимают предварительных решений на основе СУР. Единой базы данных разрешительных документов не имеется, каждый ГКО ведет «свою» базу данных выданных на «бумаге» разрешений. В целях контроля после выпуска предоставление информации осуществляется в электронном виде, однако, непосредственно сам контроль осуществляется предоставлением «бумажной отчетности».

Средний уровень взаимодействия. Информационное взаимодействие предусматривает предварительное уведомление о прибытии, рекомендации WCO в части сроков представление такого уведомления соблюдаются не на всех видах транспорта. В силу этого предварительные решения ГКО принимаются в отношении только тех товарных партий, на которые имеется предварительная информация. Доля поданных электронных деклараций составляет 50-70% от общего объема. Участники ВЭД имеют возможность подавать и получать разрешительные документы в электронном виде. Имеется единая база данных разрешительных документов, однако, на практике для подтверждения информации ГКО могут требовать представления «бумажных» документов. В целях контроля после выпуска предоставление информации осуществляется в электронном виде, однако, непосредственно сам контроль осуществляется предоставлением «бумажной отчетности».

Достаточный уровень взаимодействия. Контролирующие органы располагают предварительной информацией и используют СУР для принятия предварительного решения в отношении товаров и транспортных средств. Решения о формах контроля и специальных упрощениях принимаются инспектором, на основе данных СУР. Нормы WCO в отношении сроков предварительного уведомления в основном соблюдаются. Доля поданных электронных деклараций составляет 70-90% от общего объема. Имеется единая база данных разрешительных документов, однако, не все ГКО имеют техническую возможность пользоваться ей. В основном разрешительные документы выдаются в электронной форме. В целях контроля после выпуска таможенные органы могут отправлять запросы на предоставление информации в электронном виде, а также получать информацию от участников ВЭД в электронном виде.

Высокий уровень взаимодействия. ГКО располагают предварительной информацией и используют СУР для принятия предварительного решения в отношении товаров и транспортных средств. Решения о формах контроля и специальных упрощениях принимаются автоматически на основе данных СУР. Нормы WCO в отношении сроков предварительного уведомления соблюдаются, а в некоторых случаях уведомления направляются раньше

установленных сроков. Доля поданных электронных деклараций составляет 90-100% от общего объема. Имеется единая база данных разрешительных документов, все ГКО имеют техническую возможность пользоваться ей. Разрешительные документы выдаются в электронной форме, они не предоставляются участниками ВЭД при проведении контроля, т.к. имеются единой базе данных разрешительных документов. В целях контроля после выпуска таможенные органы и иные ГКО могут отправлять запросы на предоставление информации в электронном виде, а также получать информацию от участников ВЭД в электронном виде.

#### **Список литературы:**

1. Рекомендация № 35 Европейской Экономической Комиссии ООН Центра по упрощению процедур торговли и электронных деловых операций «Выработка правовой основы системы «единого окна» в международной торговле» (ECE/TRADE/C/CEFACT/2010/23|Rev.2), 2010.
2. Приказ ФТС России от 24.01.2008 № 52 «О внедрении информационной технологии представления таможенным органам сведений в электронной форме для целей таможенного оформления товаров, в том числе с использованием международной ассоциации сетей «Интернет»».
3. Дмитриева О.А. Актуальные проблемы в сфере таможенных услуг // Сборник научно-исследовательских материалов / Российская таможенная академия. Москва, 2014. Том Этап 2.

# ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

КАЗАНСКАЯ Л.Ф.

РОССИЯ, ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ  
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I

**Аннотация.** В статье рассмотрены современное состояние рынка пассажирских перевозок; сформулированы факторы, определяющие их конкурентоспособность; определены направления государственного регулирования пассажирских перевозок.

**Ключевые слова:** пассажирские перевозки, конкурентоспособность, государственное регулирование, тарифная политика.

## Введение

Конкурентоспособность на рынке транспортных услуг (РТУ) – это комплекс таких потребительских, качественных и стоимостных характеристик данных услуг, которые обеспечивают их преимущество над предлагаемыми конкурентами аналогичными услугами на рынке в определенный промежуток времени. При этом высокая конкурентоспособность услуг является только необходимым условием успешной реализации их на рынке в заданном объеме. Для сохранения рыночных позиций на рынке пассажирских перевозок железнодорожный комплекс в современных условиях нацелен на клиентоориентированность – стратегию бизнеса, позволяющую удовлетворять потребности клиентов, извлекать дополнительную прибыль благодаря глубокому пониманию и эффективному удовлетворению их потребностей.

## **1. Процесс формирования рынка пассажирских железнодорожных перевозок в России и его разделение на рыночные сегменты**

Рынок пассажирских железнодорожных перевозок в России - самый молодой. Его становление датируется 2003 годом [1]. Именно в этот год было создано ОАО “Российские железные дороги” (ОАО “РЖД”) с передачей ему хозяйствующих функций от Министерства путей сообщения РФ (МПС РФ). При этом функции государственного управления от МПС РФ были переданы в Министерство транспорта РФ. Созданное при нем Федеральное агентство железнодорожного транспорта (Росжелдор) начало осуществлять функции по «обеспечению их равнодоступности наряду со снятием инфраструктурных ограничений экономики путем развития здоровой конкурентной среды и становлению рыночных отношений в отрасли» [2]. Контрольные функции были возложены на Госжелдорнадзор.

В последующие годы формирование рынка железнодорожных пассажирских перевозок сопровождалось разделением на рыночные сегменты по категориям (далее, пригородное, скоростное сообщение) и открытием доступа для появления частных владельцев и операторов подвижного состава. Основная проблема, которая встала перед ОАО “РЖД” в начале XXI века заключалась в том, что в ее управление перешла инфраструктура и подвижной состав, фактически не обновлявшиеся с конца 80-х годов прошлого столетия [3].

В целях формирования современных условий для роста эффективности перевозок в году ОАО «РЖД» выделило пассажирские перевозки дальнего сообщения в специализированную Федеральную пассажирскую Дирекцию (ФПД), с передачей ей имущества пассажирского комплекса дальнего следования (вагонов, ремонтных и эксплуатационных депо, а так же персонала, занятого пассажирскими перевозками). В результате дальнейшего реформирования ФПД была преобразована в дочернее общество ОАО «РЖД» ОАО «Федеральная пассажирская компания», 100% акций которого принадлежит ОАО «РЖД».

Кроме ОАО «ФПК» (94,78% рынка), перевозчиками в дальнем сообщении являются ЗАО ТрансКласссервис – около 500 вагонов (0,95% рынка),

ГрандСервис экспресс – 16 вагонов (0,14% рынка), Тверской экспресс – 66 вагонов (0,18% рынка) и «ТрансГрупп АС», осуществляющим поездки на собственном электропоезде «Мегаполис» между Москвой и Санкт-Петербургом.

Непосредственно за ОАО «РЖД» остаются функции инфраструктурного обеспечения пассажирских перевозок, при этом всем участникам рынка – как дочерним компаниям ОАО «РЖД», так и независимым операторам – обеспечивается недискриминационный доступ к инфраструктуре.

С развитием скоростного движения появились два оператора – Карелиан Трейнс и ОАО «Скоростные магистрали» – дочерняя компания ОАО «РЖД», осуществляющие перевозки скоростными поездами Аллегро (Санкт-Петербург – Хельсинки) и Сапсан (Санкт-Петербург – Москва) [4].

Сегодня компания ОАО «РЖД» является крупнейшим системообразующим элементом российской экономики, важнейшим звеном транспортной системы страны, осуществляющим более 40% грузооборота и свыше 35% пассажирооборота транспорта общего пользования в России». В организационную структуру ОАО «РЖД» входят интегрированные дирекции по управлению инфраструктурой, управлению движением, фирменного транспортного обслуживания, управлению локомотивной тягой, ремонту подвижного состава, железнодорожных вокзалов. За годы реформ с участием капитала ОАО «РЖД» было создано более 100 дочерних и зависимых обществ, среди которых ОАО «Федеральная пассажирская компания» (с 2010 г. - основной монополист в дальних пассажирских перевозках); созданные, как правило, на паритетных началах с субъектами Российской Федерации, 26 пригородных пассажирских компаний (ППК) – дочерних обществ ОАО «РЖД», которые должны самостоятельно вести хозяйственную деятельность, предоставлять услуги пассажирам в качестве перевозчиков, пользоваться услугами инфраструктуры ОАО «РЖД», арендовать подвижной состав с локомотивными бригадами[4]. Кроме того, ОАО «РЖД» владеет пакетами акций (миноритарными и блокирующими) ряда транспортных компаний и морских портов. Железнодорожная сеть РФ объединяет 16 региональных железных дорог, которые выполняют

функции региональных центров корпоративного управления (РЦКУ). В зоне их ответственности находится технологическая интеграция соответствующих региональных подразделений различных дирекций.

## **2. Учет факторов при разработке мероприятий по повышению конкурентоспособности железнодорожных пассажирских перевозок**

Основными конкурентами железнодорожного транспорта при перевозке пассажиров являются автомобильный (малые и средние расстояния) и воздушный (средние и дальние расстояния) виды транспорта. Водный транспорт составляет менее 0,1% в общей структуре пассажирооборота и не играет серьезной роли в конкурентной борьбе. При дальности до 150 км по мере роста пассажиропотока продолжительность автомобильной перевозки растет в связи с загруженностью инфраструктуры. При дальности перевозок от 150 до 700 км железнодорожный транспорт по сравнению с автомобильным обеспечивает существенный выигрыш во времени при обеспечении более высокого комфорта. При дальности перевозок от 700 до 2000 км развитие высокоскоростных магистралей на направлениях с интенсивным пассажиропотоком позволяет в 3 раза сократить продолжительность перевозки при тарифах, сопоставимых с авиационными. На расстояниях более 2000 км при увеличении пассажиропотока тарифы на авиационные перевозки снижаются за счет усиления конкуренции между авиакомпаниями. Анализ сегментов матрицы «Объем-дальность» показывает, что основными направлениями повышения конкурентоспособности железнодорожного транспорта в сфере пассажирских перевозок являются развитие технологии высокоскоростного сообщения на направлениях дальностью до 2000 км и повышение качества пригородных перевозок на направлениях с высоким пассажиропотоком.

При разработке мероприятий по повышению конкурентоспособности железнодорожных пассажирских перевозок необходимо учитывать различные факторы. К I группе можно отнести политические, экономические, демографические, социальные и экологические. К II группе относятся такие факторы, как недостаточное развитие транспортной

инфраструктуры, отсутствие современных мультимодальных транспортных связей и перевозочных цепочек, «старение» подвижного состава, отсутствие взаимоувязки градостроительной и транспортной политики, отсутствие экономических и административных механизмов управления, поддерживающих развитие общественного транспорта. К III группе факторов относятся комфортность и безопасность поездки, пунктуальность в выполнении расписания, соотношение сервис/цена билета, впечатление от работы про проводника, питание в вагонах-ресторанах.

В реализации мероприятий по реформированию железнодорожной отрасли в целом, и пассажирских перевозок, в частности, помимо учета вышеназванных факторов, требуется существенное изменение системы государственного регулирования и государственной поддержки железнодорожного транспорта.

### **3. Направления государственного регулирования пассажирских перевозок**

В России тарифная политика пассажирских перевозок в дальнем следовании формируется на основе сочетания жесткого государственного регулирования и последовательного дерегулирования в сегментах транспортного рынка с конкурентной средой. Тарифы на социально значимые перевозки в плацкартных и общих вагонах регулируются решениями Федеральной службы по тарифам и предусматривает выделение соответствующих государственных субсидий в размере выпадающих доходов. Тарифы на перевозки в купейных, мягких, СВ вагонах и вагонах повышенной комфортности класса люкс устанавливаются перевозчиками. Принцип формирования пассажирского тарифа позволяет вывести поезд на рентабельный уровень только при условии обеспечения средней составности поезда не менее 14 вагонов и среднего использования вместимости пассажирского вагона не менее 70%, что может быть компенсировано за счет поддержки со стороны государства.

В настоящее время сохраняется ситуация, связанная с невысокой доходностью национальной компании по перевозке пассажиров в дальнем следовании ОАО «ФПК», обусловленной убыточностью перевозок

пассажирам в плацкартных и общих вагонах в отсутствие необходимых государственных субсидий. При этом отсутствует государственный заказ на перевозку пассажиров, поскольку ФЗ «Об организации регулярного пассажирского железнодорожного сообщения в РФ» с 2011 года существует только в виде проекта закона и сокращается инвестиционная программа компании в условиях дефицита бюджетных ассигнований. Государственное регулирование не в полной мере обеспечивает безубыточность перевозок в дальнем следовании, так как до сих пор:

- не определены размеры перевозок в регулируемом сегменте (перевозчик включает плацкартные и общие вагоны в поезда по своему усмотрению);
- размеры субсидий не соответствуют фактическому объёму перевозок;
- к регулируемым тарифам перевозчиком может применяться коэффициент фирменности, что увеличивает цену билета;
- не выполняется принцип адресности субсидий (субсидии получают те пассажиры, которые не нуждаются в материальной поддержке);
- регулируемый сегмент привязан к выпускаемым сейчас типам вагонов;
- недостаток субсидий приводит к перекрёстному субсидированию регулируемого сегмента за счёт нерегулируемого, росту цен в нерегулируемом сегменте и снижению конкурентоспособности железнодорожных перевозок по сравнению с другими видами транспорта [5].

Основные элементы долгосрочного субсидирования пассажирских перевозок – это:

- комплексный анализ рынка пассажирских перевозок в дальнем следовании железнодорожным, воздушным и автомобильным транспортом;

- разработка методологических основ механизма долгосрочного субсидирования перевозок в дальнем следовании различными видами транспорта;
- разработка реестра и спецификаций субсидируемых маршрутов пассажирских перевозок различными видами транспорта;
- разработка комплексной финансово-экономической модели перевозок по субсидируемым маршрутам различными видами транспорта для обеспечения максимально эффективного использования бюджетных средств;
- комплексная оценка социально-экономических последствий и регулирующего воздействия механизма долгосрочного субсидирования и определение поведенческих условий для участников процесса пассажирских перевозок[6].

Требуемый объем субсидирования для покрытия некомпенсированных выпадающих доходов ОАО «ФПК» должен компенсироваться из федерального бюджета. На совещании по развитию железнодорожной инфраструктуры и скоростного движения в 2013 году Президент России «...по аналогии с энергетическим рынком следует подумать о внедрении в железнодорожной сфере принципа экономически обоснованной ... доходности на инвестируемый капитал. РФ нужна формула расчета железнодорожных тарифов на 5-10 лет. Благодаря этому ... в отрасль будут привлечены крупные и долгосрочные инвестиции». Вышесказанное вызывает необходимость нового подхода к формированию тарифов на пассажирские перевозки в дальнем следовании на основе методологии доходности на инвестированный капитал.

Метод доходности на инвестированный капитал (метод RAV) подразумевает:

1. Долгосрочный период регулирования (до 5 лет).
2. Тарифы рассчитываются на каждый год долгосрочного периода регулирования и заранее известны
3. Инвестированный капитал разделяется на «старый» и «новый» (соответственно до и после введения Метода RAV).

4. Оценка «старого» капитала производится независимым оценщиком на основе рыночной (а не балансовой) стоимости.
5. При расчете тарифа учитывается доходность и возврат капитала (в том числе и «старого»).
6. Стимулирование экономии операционных расходов, полученной в долгосрочном периоде регулирования (экономия остается в распоряжении компании).

При расчете доходности и возврата на капитал в методе RAV доход на инвестированный капитал рассчитывается по формуле:

где ИК - оставшийся «старый» невозвращенный инвестированный капитал,  
И - объем инвестиционных ресурсов согласно инвестиционной программе.  
 $НД_1$   $НД_2$  - норма доходности на «старый» и «новый» капитал.

При этом регулятор устанавливает две разных нормы доходности, а стоимость капитала рассчитывается по методу средневзвешенной стоимости капитала.

На сегодняшний момент методика RAV регулирования тарифов пассажирского железнодорожного комплекса не разработана. При ее разработки необходимо учесть такие особенности как наличие обязательной нормативно-правовой и методической поддержки, возможность учета накопленного опыта в других отраслях РФ, что снижает риски внедрения «сырого» механизма и «перезагрузки» государством правил игры (долгосрочных параметров регулирования), а также специфику расчетных процедур *Метода RAV* для отрасли [7].

Для обеспечения комфортных и безопасных условий пассажирских перевозок необходимо формирование доступной и устойчивой транспортной системы, что невозможно без наличия современной инфраструктуры и объединения усилий государства и предпринимательского сообщества для решения перспективных экономических задач и достижения крупных социально-значимых

результатов. В этом направлении актуально государственно-частное партнерство в виде двух вариантов:

- 1) частный партнер обязуется осуществлять строительство (реконструкцию) объекта, содержит его в течение жизненного цикла, публичный партнер принимает на себя риски трафика и выплачивает частному партнеру "сервисные платежи" в заранее установленном объеме;
- 2) Частный партнёр осуществляет строительство (реконструкцию) объекта, передаёт объект в собственность публичного партнёра, осуществляет эксплуатацию объекта и получает доход от эксплуатации[8].

В качестве перспективы развития рынка пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте на государственном уровне нужно решить в каком направлении будет происходить их развитие. Если перевозка пассажиров – это бизнес, то

- перевозчик должен полностью концентрироваться на получении прибыли; используется ценовая гибкость в ценообразовании;
- государство берет на себя ответственность, субсидируя перевозки исключительно адресно и на конкретных маршрутах;
- должно произойти изменение структуры парка подвижного состава перевозчиков (постепенный отказ от использования плацкартных и общих вагонов, преобладание вагонов класса Купе, СВ, ВПК, а также новые сидячие);
- преобладание в сетке графика движения фирменных поездов над нефирменными.

Если пассажирские перевозки – это и в том числе социальная ответственность государства, то

- необходимо определиться с перечнем параметров и с объемами субсидирования государственного заказа (количество поездов, маршруты, количество вагонов);
- по результатам сезона покрывать выпадающие доходы перевозчика;

- сформировать устойчивый механизм субсидирования перевозок пассажиров в регулируемом сегменте на долгосрочную перспективу [5].

Но и в том и в другом случае необходимо принятие закона «Об организации регулярного пассажирского сообщения», проект которого уже почти 5 лет рассматривается в федеральных органах власти.

### **Заключение**

Таким образом, в условиях реализации Целевой модели рынка пассажирских железнодорожных перевозок для повышения эффективности пассажирских перевозок в настоящее время актуальны следующие задачи:

- развитие пассажирской инфраструктуры на основе государственно-частного партнерства;
- запуск долгосрочного и прозрачного механизма поддержки перевозок на основе государственного заказа с учетом окупаемости инвестиций перевозчика и взаимодействия всех участников рынка пассажирских перевозок;
- учет сквозных показателей бизнес-блоков (выручка, себестоимость, производительность труда, безопасность движения поездов) и межблоковой координации (бизнес-блок «Железнодорожные перевозки и инфраструктура» - бизнес-блок «Пассажирские перевозки») для обеспечения согласованной организации пассажирского движения [9];
- проведение четко выверенной маркетинговой стратегии (повышение клиентоориентированности во всех составляющих – продукт, цена, продвижение, дистрибуция);
- переход к инновационной мобильности при лидирующей роли железнодорожного транспорта как интегратора Единого транспортного пространства и лидирующего сервис-провайдера [10].

Важно отметить, что в условиях роста конкуренции реализация рассмотренных в статье направлений повышения эффективности пассажирских перевозок будет способствовать обеспечению глобальной

конкурентоспособности железнодорожного транспорта, удовлетворению потребностей населения в качественных и доступных железнодорожных перевозках на основе взаимодействия с органами исполнительной власти.

**Список литературы:**

1. Жильцов Е.Н., Казаков В.Н. Экономика социальных отраслей сферы услуг /Учеб. пособие. М.: ТЕИС, 2007. – 288 с.
2. Федеральное агентство железнодорожного транспорта: <http://www.roszeldor.ru>
3. Полякова Л.В. Современное состояние и тенденции развития пассажирских железнодорожных перевозок // Теоретический журнал «Gredo new», 2013. - № 3, том 2.
4. Журавлева Н. А.В 54 Экономика рынка транспортных услуг /Учеб. пособие – СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2013. – 78 с.
5. Савчук В.Б. Перспективы развития рынка пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте // Материалы Пассажира форума. – 2013.
6. Мусловец А.А. Новые финансовые модели участия регионов в финансировании пассажирских перевозок дальнего следования // Материалы Пассажира форума. – 2013.
7. Акулов М.П. Новый подход к формированию тарифов на пассажирские перевозки дальнего следования на основе методологии доходности на инвестированный капитал // Материалы Всероссийской межвузовской конференции «Развитие экономической науки на транспорте», Санкт-Петербург, 8-9 июня 2012 года.
8. Талашкин Г.Н. Инновационные решения для развития современной транспортной пассажирской инфраструктуры // Материалы Пассажира форума. – 2013.
9. Морозов В.М. Повышать эффективность и слаженность работы //Железнодорожный транспорт. - № 2 – 2015. – с.4-9.
10. Акулов М.П. Отвечая требованиям и ожиданиям пассажиров //Железнодорожный транспорт. - № 2 – 2015. – с.10-12.

# МОДЕЛИ ПОСТАНОВКИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ И МЕТОДЫ ИХ ФОРМАЛИЗАЦИИ

КАРГИНА Л.А.<sup>1</sup>, ПОЕРОВ А.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Россия, Московский государственный университет путей сообщения

<sup>2</sup>Россия, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

**Аннотация.** Статья посвящена важной проблеме - постановке задач в сфере экономики и переводу их в формальный вид. Рассмотрены различные модели и проведено их сравнение.

**Ключевые слова:** модели, постановка задачи, предметная область, сущность, представление знаний.

## Логические модели

Постановка и решение любой задачи всегда связаны с ее "погружением" в подходящую предметную область.

Все предметы и события, которые составляют основу общего понимания необходимой для решения задачи информации, называются *предметной областью*. Мысленно предметная область представляется состоящей из реальных или абстрактных объектов, называемых *сущностями*.

Сущности предметной области находятся в определенных *отношениях* друг к другу (ассоциациях), которые также можно рассматривать как сущности и включать в предметную область. Между сущностями наблюдаются различные отношения подобия. Совокупность подобных сущностей составляет *класс сущностей*, являющийся новой сущностью предметной области.

Отношения между сущностями выражаются с помощью суждений. *Суждение*-это мысленно возможная ситуация, которая может иметь место для предъявляемых сущностей или не иметь места. В языке (формальном или естественном) суждениям отвечают *предложения*. Суждения и предложения также можно рассматривать как сущности и включать в предметную область.

Языки, предназначенные для описания предметных областей, называются *языками представления знаний*. Универсальным языком представления знаний является естественный язык. Однако использование естественного языка в системах машинного представления знаний наталкивается на большие трудности ввиду присущих ему нерегулярностей, двусмысленностей, пресуппозиций и т. п. Но главное препятствие заключается в отсутствии формальной семантики естественного языка, которая имела бы достаточно эффективную операционную поддержку.

Для представления математического знания в математической логике давно пользуются логическими формализмами - главным образом *исчислением предикатов*, которое имеет ясную формальную семантику и операционную поддержку в том смысле, что для него разработаны механизмы вывода. Поэтому исчисление предикатов было первым логическим языком, который применили для формального описания предметных областей, связанных с решением прикладных задач.

Описания предметных областей, выполненные в логических языках, называются (формальными) *логическими моделями*.

### **Сетевые модели**

Под сущностью будем понимать объект произвольной природы. Этот объект может существовать в реальном мире. В этом случае он будет называться *П-сущностью*. В базе знаний ему соответствует некоторое описание, полнота которого определяется той информацией, которую имеет о П-сущности ИС. Такое представление в базе знаний называется *М-сущностью*. Отметим, что могут существовать М-сущности, для которых в окружающем ИС мире нет соответствующих П-сущностей. Такие М-

сущности представляют собой абстрактные объекты, полученные в результате операций типа обобщения внутри базы знаний.

Разделение на два типа сущностей позволяет использовать в сетевых моделях идеи, впервые сформулированные в теории *семиотических моделей* и основанном на них *ситуационном управлении*. Под *семиотическими моделями проблемных областей* будет пониматься комплекс процедур, позволяющих отображать в базе знаний П-сущности и их связи, фиксируемые в проблемной области инженером по знаниям, в совокупность связанных между собой М-сущностей. Способ интерпретации взаимосвязанных П-сущностей будет называться *денотативной семантикой*, а способ интерпретации взаимосвязанных М-сущностей - *коннотативной семантикой*.

П-сущность по отношению к соответствующей ей в базе знаний М-сущности называется *денотатом* или *референтом* этой М-сущности, а М-сущность по отношению к исходной П-сущности – ее *десигнатом*, *именем*, *меткой*, *идентификатором* и т. п. Десигнат-это простейший элемент в сетевой модели. Он входит в класс терминальных объектов сетевой модели. *Терминальным объектом* называется М-сущность, которая не может быть разложена на более простые сущности. Остальные М-сущности называются *производными объектами* или *производными М-сущностями*.

Перечень терминальных объектов, которые могут образовывать классы или типы, задается при проектировании ИС. Ими могут быть целые вещественные числа, идентификаторы, строки, списки и т. п. Семантика терминальных объектов определяется набором допустимых процедур, оперирующих с ними, например: арифметические действия над числами, сравнение между собой строк или идентификаторов, операции ввода-вывода, включающие необходимые трансформации представлений, и т. д.

### **Продукционные модели**

Продукции наряду с фреймами являются наиболее популярными средствами представления знаний в ИС. Продукции, с одной стороны, близки к логическим моделям, что позволяет организовывать на них

эффективные процедуры вывода, а с другой стороны, более наглядно отражают знания, чем классические логические модели. В них отсутствуют жесткие ограничения, характерные для логических исчислений, что дает возможность изменять интерпретацию элементов продукции.

В общем виде под *продукцией* понимается выражение следующего вида:

$$(i); Q; P; A \Rightarrow B; N.$$

Здесь *i-имя продукции*, с помощью которого данная продукция выделяется из всего множества продукций. В качестве имени может выступать некоторая лексема, отражающая суть данной продукции (например, "покупка книги" или "набор кода замка"), или порядковый номер продукции в их множестве, хранящемся в памяти системы.

Элемент *Q* характеризует *сферу применения продукции*. Такие сферы легко выделяются в когнитивных структурах человека. Наши знания как бы "разложены по полочкам". На одной "полочке" хранятся знания о том, как надо готовить пищу, на другой-как добраться до работы и т. п. Разделение знаний на отдельные сферы позволяет экономить время на поиск нужных знаний. Такое же разделение на сферы в базе знаний ИС целесообразно и при использовании для представления знаний продукционных моделей.

Основным элементом продукции является ее *ядро*:  $A \Rightarrow B$ . Интерпретация ядра продукции может быть различной и зависит от того, что стоит слева и справа от знака секвенции  $\Rightarrow$ . Обычное прочтение ядра продукции выглядит так: ЕСЛИ *A*, ТО *B*, более сложные конструкции ядра допускают в правой части альтернативный выбор, например, ЕСЛИ *A*, ТО  $B_1$ , ИНАЧЕ  $B_2$ . Секвенция может истолковываться в обычном логическом смысле как знак логического следования *B* из истинного *A* (если *A* не является истинным выражением, то о *B* ничего сказать нельзя). Возможны и другие интерпретации ядра продукции, например, *A* описывает некоторое условие, необходимое для того, чтобы можно было совершить действие *B*.

Элемент *P* есть *условие применимости ядра продукции*. Обычно *P* представляет собой логическое выражение (как правило, предикат). Когда *P* принимает значение "истина", ядро продукции активизируется. Если *P*

ложно, то ядро продукции не может быть использовано. Например, если в продукции "НАЛИЧИЕ ДЕНЕГ; ЕСЛИ ХОЧЕШЬ КУПИТЬ ВЕЩЬ X, ТО ЗАПЛАТИ В КАССУ ЕЕ СТОИМОСТЬ И ОТДАЙ ЧЕК ПРОДАВЦУ" условие применимости ядра продукции ложно, т. е. денег нет, то применить ядро продукции невозможно.

Элемент *N* описывает *постусловия продукции*. Они актуализируются только в том случае, если ядро продукции реализовалось. Постусловия продукции описывают действия и процедуры, которые необходимо выполнить после реализации *B*. Например, после покупки некоторой вещи в магазине необходимо в описи товаров, имеющихся в этом магазине, уменьшить количество вещей такого типа на единицу. Выполнение *N* может происходить не сразу после реализации ядра продукции.

Если в памяти системы хранится некоторый набор продукции, то они образуют *систему продукции*. В системе продукции должны быть заданы специальные процедуры управления продукциями, с помощью которых происходит актуализация продукции и выбор для выполнения той или иной продукции из числа актуализированных.

В ряде ИС используются комбинации сетевых и производственных моделей представления знаний. В таких моделях декларативные знания описываются в сетевом компоненте модели, а процедурные знания - в производственном. В этом случае говорят о работе производственной системы над семантической сетью.

## Сценарии

Особую роль в системах представления знаний играют стереотипные знания, описывающие известные стандартные ситуации реального мира. Такие знания позволяют восстанавливать информацию, пропущенную в описании ситуации, предсказывать появление новых фактов, которых можно ожидать в данной ситуации, устанавливать смысл происхождения ситуации с точки зрения более общего ситуативного контекста.

Для описания стереотипного знания используются различные модели. Среди них наиболее распространенными являются сценарии. *Сценарием*

называется формализованное описание стандартной последовательности взаимосвязанных фактов, определяющих типичную ситуацию предметной области. Это могут быть последовательности действий или процедур, описывающие способы достижения целей действующих лиц сценария (например, обед в ресторане, командировка, полет самолета, поступление в вуз). В ИС сценарии используются в процедурах понимания естественно-языковых текстов, планирования поведения, обучения, принятия решений, управления изменениями среды.

**Список литературы:**

1. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных: Пер. с англ. –М.: Наука, 2008,
2. Представление и использование знаний: Пер. с япон. / Под ред. Х.Уэно, М.Исидзука. –М.: Мир, 2010,
3. [www.ecommerce.com](http://www.ecommerce.com)

# АНАЛИЗ СПОСОБОВ МИНИМИЗАЦИИ НАЛОГОВОГО БРЕМЕНИ ПО НАЛОГУ НА ИМУЩЕСТВО

КАРПЛЮК Ю.А.

Россия, Московский государственный технологический университет  
"СТАНКИН"

**Аннотация.** В статье рассматривается налогообложение по налогу на имущество, применимое к физическому лицу, индивидуальному предпринимателю, организации. Анализируется размер налогового бремени по налогу на имущество с 2015 года с учетом изменений в законодательстве и способы его снижения.

**Ключевые слова:** налог на имущество организаций, налог на имущество физических лиц, кадастровая стоимость, ставки налога, недвижимость.

В связи с вступлением в силу с 01 января 2015 года главы 32 "Налог на имущество физических лиц" Налогового кодекса РФ необходимо провести сравнительный анализ налогообложения недвижимого имущества, рассчитанного на условном примере с точки зрения применения различных форм собственности. В качестве собственников выбраны: физическое лицо, индивидуальный предприниматель, организация. Результатом анализа является возможность минимизации налогового бремени за счет снижения суммы к уплате по налогу на имущество.

Согласно закону г. Москвы от 19.11.2014 № 51 "О налоге на имущество физических лиц" власти города Москвы приняли решение о применении с 01.01.2015 кадастровой стоимости объектов недвижимости в качестве налоговой базы. С 2015 года действуют новые правила расчета налога на имущество физических лиц (за налоговый период 2015 год и далее) в соответствии с главой 32 "Налог на имущество физических лиц" Налогового кодекса РФ. До 2015 года налог на имущество физических лиц

рассчитывался с инвентаризационной стоимости, а не с кадастровой. Первый платеж, исчисленный по новым нормам, необходимо будет осуществить до 01 октября 2016 года.

Анализ необходимо провести на условном примере, в качестве которого будет выбрана следующая форма недвижимости: трехкомнатная квартира, общей площадью 77,2 м.кв, в Западном округе Москвы, приобретенная в 2008г., единственный собственник которой не имеет никаких льгот. Для уточнения кадастровой стоимости объекта недвижимости требуется установить его кадастровый номер, который можно найти на сайте Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестра) по запрашиваемому адресу. Для анализируемой квартиры условная кадастровая стоимость будет равна 18 823 538 рублей.

Ставки налога на имущество физических лиц устанавливаются нормативными правовыми актами органов местного самоуправления. Закон г. Москвы от 19.11.2014 № 51 "О налоге на имущество физических лиц" устанавливает ставки по налогу от 0,1% до 2% в зависимости от вида объекта. Для выбранного в качестве примера объекта недвижимости применяется ставка 0,1%. Согласно ст. 403 собственник данной квартиры будет иметь налоговый вычет в размере 20 квадратных метров общей площади, и налоговая база будет определяться как кадастровая стоимость квартиры, уменьшенная на величину кадастровой стоимости 20 квадратных метров.

Сумма налога за 2015-2018гг будет исчисляться по формуле переходного периода, которая предусматривает ежегодное увеличение на 20% от разницы между налогом за предыдущий и следующий периоды:

$$H = (H_1 - H_2) \times K + H_2$$

H - сумма налога к уплате;

H1 - сумма налога, рассчитанная по кадастровой стоимости;

H2 - сумма налога, рассчитанная по инвентаризационной стоимости;

K - понижающий коэффициент.

Понижающий коэффициент составляет 0,2 - в 2015 году, 0,4 - в 2016г., 0,6 - в 2017г., 0,8 - в 2018г.

Начиная с 2019 года сумма налога на имущество физических лиц будет равна облагаемой кадастровой стоимости, умноженной на ставку налога.

Итак, исходя из приведенных данных, а также предположив, что условная инвентаризационная стоимость квартиры составляет 3 902 000 рублей, можно рассчитать сумму налога на имущество физических лиц на выбранный объект недвижимости за 2015год.

1) кадастровая стоимость на 1 января 2015 года:

$$Ск = 18\,823\,538 \div 77,2 \times (77,2 - 20) = 13\,946\,974 \text{ руб.}$$

2) сумма налога, рассчитанная по кадастровой стоимости:

$$Н_1 = 13\,946\,974 \times 0,1\% = 13\,947 \text{ руб.}$$

3) сумма налога, рассчитанная по инвентаризационной стоимости:

$$Н_2 = 3\,902\,000 \times 0,1\% = 3\,902 \text{ руб.}$$

4) сумма налога к уплате за 2015год:

$$Н = (13\,947 - 3\,902) \times 0,2 + 3\,902 = 5\,911 \text{ руб.}$$

Второй вариант налогообложения выбранной недвижимости - это владение недвижимостью индивидуальным предпринимателем. С 1 января 2015г. предприниматели, применяющие упрощенную систему налогообложения, единый налог на вмененный доход также обязаны уплачивать налог на имущество по недвижимости, которую они используют в своей предпринимательской деятельности. До 2015 года существовала льгота, для получения которой необходимо было подать заявление в налоговую инспекцию, с перечислением объектов недвижимости, которые освобождаются от налога на имущество в связи с тем, что они используются в деятельности, облагаемой "упрощенным" налогом. Таким образом, владелец квартиры, являющийся индивидуальным предпринимателем, не вправе уменьшить налоговое бремя на сумму 5911руб за 2015 год. Однако важным условием необходимости уплаты налога на имущество является включение объекта недвижимости в кадастровый список региона, в связи с тем, что налог на имущество физических лиц является региональным и вводится в действие законами субъектов Российской Федерации. В данном случае, если собственник недвижимости не найдет своей квартиры в указанном списке, то у него не возникнет обязанности по уплате налога.

Если указанная недвижимость не используется в предпринимательской деятельности и служит только для личных целей налогоплательщика, то с нее также нужно будет заплатить налог на имущество как обычному физическому лицу.

Третий анализируемый вариант владения недвижимостью - это недвижимость, принадлежащая организации. В качестве условной организации будет принято общество с ограниченной ответственностью, применяющее упрощенную систему налогообложения, как наиболее часто встречающаяся организационно-правовая форма в коммерческой деятельности.

Организации, применяющие УСН, обязаны платить налог на имущество организаций с объектов недвижимости, облагаемых по кадастровой стоимости согласно п.2 ст. 346.11 НК РФ. Согласно закону города Москвы от 05.11.2003 № 64 (в редакции от 30.07.2015) виды имущества, облагаемые по кадастровой стоимости в Москве включают торговые и административно-деловые центры и помещения в них, а также нежилые помещения, предназначенные или используемые под офисы, объекты торговли, общепита или бытового обслуживания, учитываемые в составе основных средств. С 2015 года в данный список также добавлены жилые дома и помещения, не учитываемые в составе основных средств. В перечень объектов недвижимого имущества, налоговая база по которым определяется как кадастровая стоимость рассматриваемый тип недвижимости не входит. Однако, если будут внесены изменения в законодательство и данный объект войдет в список то, льготу по уплате налога на недвижимость по выбранной условной квартире общество с ограниченной ответственностью может получить в случае, если оно удовлетворяет одному или нескольким пунктам по освобождению от уплаты налога, указанным в ст.4 закона города Москвы от 05.11.2003 № 64.

Налоговая база по выбранному для анализа объекту недвижимости определяется как среднегодовая стоимость имущества, признаваемого объектом налогообложения (ст. 375 НК РФ). При определении налоговой базы имущество учитывается по остаточной стоимости по данным

бухгалтерского учета. Ставка налога на имущество организаций в Москве в 2015г. установлена в размере 1,7%.

Подводя итог, можно сделать вывод о том, что только наличие прав на получение налоговых вычетов, предоставляемых по уплате налога на имущество позволяет снизить налоговое бремя по данному налогу для налогоплательщика.

#### **Список литературы:**

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 29.06.2015)
2. Федеральный закон от 04.10.2014 №284-ФЗ
3. Закон г.Москвы от 05.11.2003 № 64
4. Письмо ФНС России от 19.08.2009 № 3-5-04/1290
5. Письмо ФНС России от 09.07.2015 № БС-4-1/12046
6. <https://www.rosreestr.ru/> - Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр)
7. [www.to77.rosreestr.ru/](http://www.to77.rosreestr.ru/) - Управление Росреестра по г.Москве

# СТРУКТУРИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ: ПРОСТО О СЛОЖНОМ

Конягина М.Н.

Россия, САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Аннотация.** В статье изложены теоретические основы одного из перспективных сегментов рынка банковских услуг – рынка структурированных продуктов. Являясь известным понятием, структурированные продукты пока не получили должного распространения в России. Причиной тому являются не только нестабильность отечественной экономики и низкое доверие к банковской системе, но и недостаток информации об этих многообещающих финансовых продуктах. Поэтому в задачи статьи входит повышение финансовой грамотности населения России в области банковских структурированных продуктов.

**Ключевые слова:** коммерческий банк, финансовый инструмент, структурированный продукт, рынок банковских услуг.

Словосочетание «структурированный продукт» в российской банковской практике известно давно. Однако активного распространения этот вид комплексных финансовых услуг не получил даже в течение первых полутора десятилетий XXI века. Безусловно, неоднозначная ситуация не только на отечественном финансовом рынке, но и в мире: локальные и мировой финансовый кризис, существенная разница доходов населения и низкое доверие к финансовым институтам, предлагающим такие услуги, - все внесло свою лепту. Но самым весомым фактором здесь стало непонимание структурированного продукта как возможного источника приращения доходов частных лиц. Потенциальные клиенты если даже знают, что собой представляет эта услуга, не понимают, как она может принести доход, защитить его и капитал от инфляции, есть ли инструменты страхования от потерь и достаточно ли банковский работник квалифицирован, чтоб реализовать это все на практике.

Открывая цикл заметок о структурированных продуктах, в настоящей статье постараемся решить первую важную проблему – популярно раскрыть сущность этой комплексной финансовой услуги для лиц, обладающих свободным капиталом.

В современной экономической литературе встречается много определений структурированного продукта, которые достаточно близко его характеризуют. Например, некоторые отечественные экономисты определяют структурированный продукт как «инвестиционный инструмент, включающий портфель ценных бумаг и производных финансовых инструментов, скомбинированных в едином продукте» [5, с.11], а также «финансовый инструмент, доходность которого зависит от других, более простых инструментов, входящих в его состав» [5, с.12]. Отражая важнейшие черты структурированного продукта, приведенные определения все же нельзя назвать полными. В силу того, что этот вид финансового обслуживания появился и получил большее распространение в западных странах, приведем несколько определений из иностранных источников.

Принято считать, что первым экономистом, обобщившим практику структурированных продуктов, стал Р. Кноп, который наравне с Э. Банксом посвятил им ряд работ. Он утверждает, что «структурированный продукт - это комплексный финансовый инструмент, доходы и выплаты по которому зависят от сочетания более простых инструментов» [7, с.46]. Это определение можно считать наиболее удачным. Иные определения, как например, в финансовом словаре Farlex, подразумевающее любые инвестиционные инструменты, где отдача от вложенных средств зависит от итогового значения индекса базового актива [5]. Американская Комиссия по ценным бумагам и биржам (Securities and Exchange Commission (SEC)) определяет структурированные продукты как ценные бумаги, денежные потоки (платежи) по которым зависят от одного или нескольких индексов, а также имеют встроенные форварды или опционы; это ценные бумаги, в которых доход инвестора и обязательства эмитента очень чувствителен к изменению характеристик базового актива, индексов, процентных ставок или денежного потока [6]. Таким образом, можно проследить

существенную разницу в степени изученности структурированных продуктов на российском и западном рынке.

Структурированный продукт в самом общем его понимании обладает рядом характеристик, которые в совокупности позволяют отнести предлагаемую банками услугу к этой категории.

Во-первых, это **финансовый продукт**. Необходимо понимать, что структурированный продукт является, прежде всего, финансовым инструментом, спроектированным для удовлетворения задачи инвестирования.

Во-вторых, структурированному продукту присущ **комплексный характер**, который проявляется в комбинировании более простых финансовых инструментов или потоков активов с целью создания нового, способного удовлетворить изначальные ожидания и требования клиента продукта.

В-третьих, **возможность удовлетворения индивидуальных особенностей, предпочтений** каждого инвестора посредством ориентирования конечного продукта на тот список задач и потребностей, который имеет определяющее значение для клиента.

В-четвертых, **возможность варьирования характеристиками продукта** с целью достижения наиболее привлекательного для инвестора соотношения риска и доходности – этот параметр можно назвать основной отличительной особенностью этого финансового инструмента, что делает структурированный продукт все более успешным и популярным среди инвесторов.

В-пятых, **возможность получения повышенной доходности**. Чаще всего максимальный доход клиента не ограничен и, по мнению специалистов, может достигать 40-100%, что в разы больше доходов, которые могли бы быть получены от простого вложения в депозит.

В-шестых, **многообразие целей инвестирования** – будь то стремление инвестора защитить свой капитал, или застраховать свои риски, или

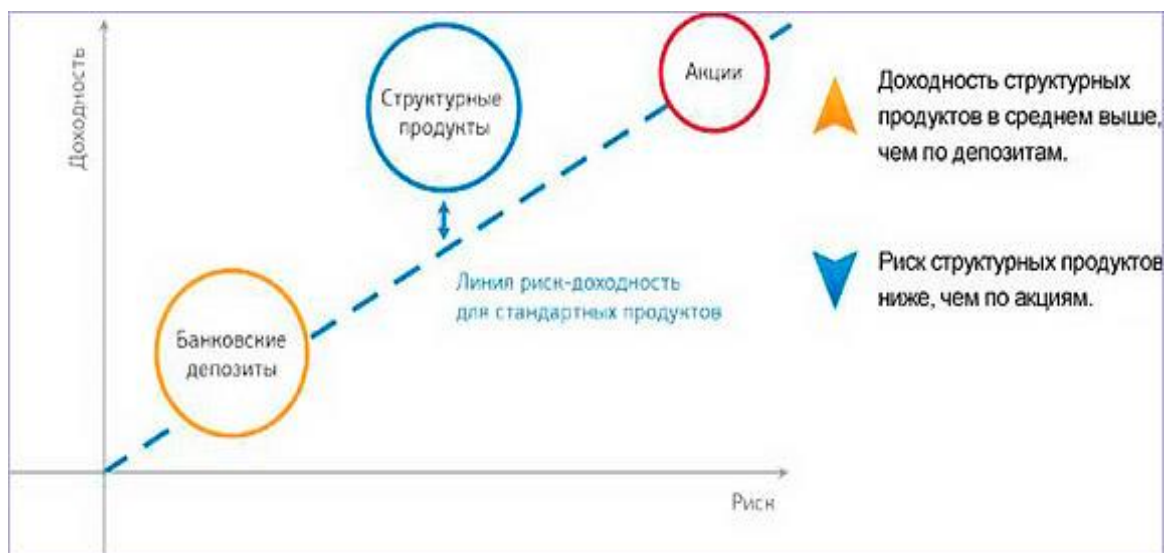
получить доход – структурированный продукт зачастую способен удовлетворять всем специфическим требованиям клиентов.

В-седьмых, **обладание нестандартными характеристиками.** В случае невозможности удовлетворения специфических потребностей клиента посредством более простых финансовых инструментов, инвестирование в структурированные продукты позволяет достигать желаемых результатов за счет включения в состав продуктов традиционных финансовых инструментов и дополнительных условий, что и делает его нестандартным.

В-восьмых, **эмиссия структурированных продуктов осуществляется преимущественно инвестиционными компаниями и коммерческими банками.**

Структурированные продукты уже давно являются частью мирового финансового рынка. Впервые они были разработаны в 1969 году в связи со стремлением инвесторов преодолеть имеющиеся у традиционных финансовых инструментов недостатки. Например, в случае вложения средств в производные финансовые инструменты, высокий уровень риска компенсировался высокой доходностью от вложений, а инвестирование в инструменты с фиксированной доходностью, хоть и считается низко рискованным, зачастую может лишь сохранить имеющийся капитал, но не приумножить его. В свою очередь, структурированные финансовые продукты способны достигать оптимального для инвестиционного инструмента соотношения рискованности и доходности.

В связи с этим, появление структурированных продуктов на финансовом рынке стало следствием стремления его участников разрабатывать инновационные финансовые инструменты, отвечающие специфическим требованиям его клиентов. Таким образом, посредством конструирования структурированных продуктов для каждого инвестора стало возможным достижение оптимального для него соотношения рисков и доходов, которое наилучшим образом может быть отражено графически [2] (рис.1).



Источник: Инвестиции в структурированные продукты: понятие, расчеты, банковские структурированные продукт [Электронный ресурс] - Электрон.дан. – Tempofox - URL: <<http://tempofox.com/investitsii-v-strukturirovannye-produkty-ponyatie-raschety-bankovskie-strukturnye-produkty>> (дата обращения: 12.09.15)

Рисунок 1. Соотношение рисков и доходности структурированных продуктов

График демонстрирует, что уровень рисков структурированных продуктов будет находиться в пределах между рисками депозитов и рисками вложений в акции и деривативы. Это сочетание риска и доходности делает структурированный продукт все более успешным и популярным среди инвесторов. Данное обстоятельство следует относить к числу достоинств структурированного продукта, так как обуславливает более высокие доходы, которые может получить от вложенных средств инвестор. Для него также может быть составлена индивидуальная программа, отражающая либо его личные предпочтения, либо ожидаемое им соотношение риска и доходности.

В то же время структурированные продукты обладают рядом недостатков. К их числу можно отнести высокий порог входа для покупки продукта, составляющий, например, на российском банковском рынке несколько сотен тысяч рублей. Есть и другие недостатки, не всегда явные для неопытного инвестора [1, с.24-243] (табл. 1).

Таблица 1 – Преимущества и недостатки структурированных продуктов

Преимущества	Недостатки
<p>1. Полностью контролируемая защита инвестиций (инвестор определяет самостоятельно, будет ли его капитал гарантировано защищен от убытков, либо он готов к контролируемому риску ради более высокой потенциальной доходности);</p> <p>2. Тонкая настройка продукта под задачи инвестора (сроки, пороговые значения, базовый актив);</p> <p>3. Не требуется опыт инвестирования (портфель инвестиций подбирается совместно с финансовым советником инвестора и фиксируется на весь срок действия структурного продукта);</p> <p>4. Возможность зарабатывать не только на растущих рынках;</p> <p>5. Высокий потенциал доходности (структурные продукты предоставляют возможность получения доходности в среднем выше, чем банковские вклады).</p>	<p>1. Дефолт эмитента инструментов с фиксированной доходностью — наиболее существенный вид риска, поскольку может привести к потере всех инвестиций;</p> <p>2. Волатильность;</p> <p>3. Деривативные параметры — чувствительность деривативов к различным ценообразующим факторам;</p> <p>4. Срок действия продукта — длинный временной горизонт повышает неопределенность как в отношении самого актива, так и в отношении эмитента;</p> <p>5. Риск недополученной доходности — в случае падения котировок базового актива инвестор имеет право получить лишь первоначально вложенную сумму;</p> <p>6. Низкая ликвидность.</p>

Помимо учета достоинств и негативных последствий вложения в структурированный продукт, основными факторами, оказывающими влияние на процесс взаимодействия клиента и эмитента, является решение первого о степени защищенности вложенных средств, которая может быть полной, условной или частичной, а также вовсе отсутствовать. Более того, любой структурированный продукт рассчитан на некоторый сценарий поведения рынка, при котором он генерирует повышенную доходность. К основным сценариям можно отнести рост рынка (или бычий тренд), падение рынка (или медвежий тренд), движение рынка в боковом коридоре (или флэт), а также вероятность высокой и низкой волатильности котировок.

К числу значимых условий могут быть также отнесены валюта, в которой будет номинирован продукт, срок его действия, условия по выплате купонных доходов: например, будут ли они получены в момент погашения

продукта или в течение срока его действия. Инвесторы также обращают внимание на величину «комиссионных платежей», которые могут быть либо вычтены из получаемой клиентом прибыли по базовому активу, либо начислены от общей вложенной им суммы. Кроме того на конечный продукт влияет выбор базового актива, а также цели и задачи инвестирования.

Все это позволило выявить несколько критериев, в рамках которых могут быть классифицированы структурированные продукты. В соответствии с выбором критерия классификации, структурированные продукты могут быть направлены на сохранение капитала или получение повышенного инвестиционного дохода, хеджирование рисков и т.д. [4, с.31]. Не каждый из этих критериев имеет прямое отношение к наименованию структурированного продукта, но изменение любого из них делает конечный продукт отличным от других.

Наибольшую значимость для российского сектора структурированных продуктов в настоящее время имеет классификация, согласно которой, в зависимости от степени защищенности вкладываемого капитала, принято различать:

- Продукты с полной защитой капитала;
- Продукты с частичной защитой капитала;
- Продукты с условной защитой капитала;
- Продукты с отсутствующей защитой капитала.

Существует и другая классификация, отражающая порядок получения дохода клиентом по истечению срока действия продукта. Так, можно выделить продукт, гарантирующий возврат капитала или Capital Protected Note, который чаще всего представляет собой совокупность депозита и портфеля ценных бумаг, особенностью этого продукта является получение доходности, пропорциональной росту или падению базового актива. Вторым видом является продукт с фиксированной повышенной доходностью или Reverse Convertible, его особенность заключается в возможности неполного возврата вложенных средств в описанных в договоре случаях. И, наконец, RangeAccrual – продукт, генерирующий

повышенную доходность в случае, если в течение срока его жизни график базового актива находился в некотором обозначенном коридоре [3].

Как и в случае с определением структурированного продукта, не существует общепринятой классификации данного вида финансовых инструментов. Более того, коммерческие банки склонны предлагать своим клиентам все новые, отличающие их от конкурентов. Учитывая это, можно сделать вывод о существовании огромного количества предполагаемых видов и типов структурированных продуктов и о большом потенциале их развития. Это также связано с тем, что, несмотря на недостатки, продвижение таких финансовых продуктов выгодно как банку, так и его клиентам. Инвестора привлекают нестандартные характеристики продукта и его повышенная доходность. Для банков продвижение структурных продуктов выгодно в связи с привлечением новых клиентов и средств, а также наличием различных комиссий или процентов от полученной по базовым активам прибыли.

#### Список литературы:

1. Антонова И. С. Классификация структурных продуктов на российском рынке / И. С. Антонова, Е. С. Коптелова // Молодой ученый. — 2014. — №5.
2. Инвестиции в структурированные продукты: понятие, расчеты, банковские структурные продукт [Электронный ресурс] - Электрон.дан. – Tempofox - URL: <http://tempofox.com/investitsii-v-strukturirovannye-produkty-ponyatie-raschety-bankovskie-strukturnye-produkty/> (дата обращения: 20.05.15)
3. Типы структурированных продуктов /Официальный сайт Агентства структурированных продуктов [Электронный ресурс] - Электрон.дан. – URL: [www.sproducts.ru](http://www.sproducts.ru) (дата обращения: 12.09.15)
4. Шляпочник Я.Л., Сорокопуд Г.Б. Новая культура инвестирования, или Структурированные продукты. - 2-е изд. - Москва: Альпина, 2011.
5. Официальный сайт Farlex, The Free Dictionary – [Электронный ресурс] – Farlex, Inc.– URL: <http://financial-dictionary.thefreedictionary.com> (дата обращения: 12.09.15).
6. Investing Basics – [Электронный ресурс] – U.S. Securities and Exchange Commission – URL: <http://investor.gov/investing-basics/investment-products> (дата обращения: 12.09.15)
7. <http://investfunds.ua/markets/indicators/sp-500/>Knop R. Structured Products. A complete toolkit to Face Changing Financial Markets. – John Wiley and Sons, 2002.

# СОЗДАНИЕ УСЛОВИЙ ДЛЯ ВОВЛЕЧЕНИЯ НЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ИННОВАЦИОННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

МАЛЫШЕВА Л.А.

Россия, УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РФ  
Б.Н. ЕЛЬЦИНА

**Аннотация.** В настоящее время много внимания уделяется инновациям. Но увеличения количества инновационных предприятий или существенного роста инновационной активности не наблюдается. Причина кроется в том, что для стимулирования инноваций необходимо создать условия. Мы предлагаем авторский алгоритм создания условий их стимулирования на основе управленческих и организационных инноваций на предприятиях.

**Ключевые слова:** инновационная деятельность, инновационная активность, управленческие инновации, организационные инновации, классификация инноваций.

## Введение

Несмотря на поддержку государства, рост инновационной активности предприятий оставляет желать много лучшего. На наш взгляд, причина кроется в том, что поддержка оказывается исключительно инновационным предприятиям, но совершенно не берутся в расчет не инновационные предприятия, которые могут быть вовлечены в инновационную деятельность (ИД) или в кооперационные цепочки. При этом механизмы их вовлечения отсутствуют.

Проблема заключается в том, что для вовлечения не инновационных предприятий требуется создание условий в этих компаниях на уровне стратегии, продуктового портфеля, бизнес-процессов, организационной структуры, системы мотивации и прочих элементов бизнес-модели.

Этому посвящена наша статья.

Мы рассмотрим:

1. Системный подход к классификации инноваций;
2. Принципы вовлечения не инновационных компаний в цепочки бизнес-кооперации;
3. Алгоритм создания условий для стимулирования инновационной активности.

### **Системный подход к классификации инноваций**

Отечественный исследователь Баранчев В.П. выделяет четыре компонента инновационной активности [1].

- K1 – инновационная восприимчивость – инновационная активность потребителя технологий и методов, продуктов, услуг, ресурсов;
- K2 – обеспеченность ресурсами – инновационная активность в поиске, подготовке и использовании ресурсов;
- K3 – качество общения и инновационного процесса – инновационная активность в организации процессов и организационных форм;
- K4 – мера или глубина (уровень) компетентности – инновационная активность поставщика.

По нашему мнению, перечисленные компоненты соответствуют элементам системного анализа. В соответствии с методологией IDEF0, система имеет входы и выходы, ресурсы и управляющие воздействия (Input, Output, Control, Mechanism). Можно считать, инновационную активность – деятельностью, преобразующей вход (K1) в выход (K4), с использованием ресурсов (K2) и под управлением организующих факторов (K3). Хотя последний фактор мы бы не стали относить к управляющему воздействию. На наш взгляд, здесь был бы более уместен такой параметр как мера законодательного содействия / препятствия инновационной активности.

В цепочке добавленной стоимости результат предыдущей деятельности является входом в последующий процесс трансформаций. Следовательно, восприимчивость – это мера готовности объекта к преобразованию

результатов предшествующих инновационных процессов/продуктов. Таким образом, восприимчивость – это характеристика входа. А мера или глубина компетентности – свойство выхода системы.

На наш взгляд, с точки зрения системного анализ, инновационная активность определяется четырьмя параметрами:

1. Инновационной восприимчивостью (вход),
2. Обеспеченностью ресурсами (ресурсы),
3. Мерой законодательного содействия / препятствия инновационной активности (управление),
4. Результативностью инноваций (выход).

Инновационная активность предприятий, начинающая как проектная деятельность, приводит к устойчивой процессной инновационной деятельности.

### **Принципы вовлечения не инновационных компаний в цепочки бизнес-кооперации**

Традиционно, к инновационным – относят предприятия, которые непосредственно участвуют в процессных инновациях. Именно они способны окупить вложенные инвестиции за счет создания нового сырья, технологии, техники или конечного продукта. Однако существуют еще обеспечивающие (вспомогательные) инновации, создающие условия для развития инновационной активности не инновационных предприятий, которые в настоящее время в расчет не берутся.

Инновации делятся на основные (процессные) и обеспечивающие [3, 5]:

- основные (процессные): ресурсные (сырьевые), технологические, технические, продуктовые:
- обеспечивающие (вспомогательные): управленческие, организационные.

При этом инновационными считаются компании, которые используют один из перечисленных типов инноваций (рис. 1).

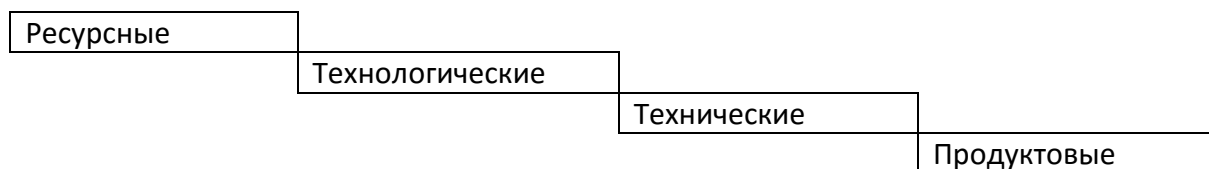


Рис. 1. Классификация инновационных предприятий по типам инноваций

На самом деле, перечисленные типы инноваций могут быть не только автономными, но и дополнять друг друга. Фактически, последовательность перечисленных типов инноваций создает некую «цепочку добавленной ценности», например: новые ресурсы (ресурсные инновации) требуют новых технологий (технологические инновации), те, в свою очередь, средств производства (технические инновации), с помощью которых можно произвести новые продукты (продуктовые инновации). Таким образом, каждый предыдущий тип инноваций в этой цепочке способен «вытолкнуть» следующий тип инноваций за счет создания последователей.

В зависимости от спроса, инновации могут быть «вытягивающими», и тогда потребность в новых продуктах требует новых средств производства, технологий, и, возможно, ресурсов. В кооперационной цепочке появляются предшественники.

Таким образом, получается что «вытаскивающий» или «вытягивающий» тип инноваций может вовлечь в ИД любые не инновационные компании, делая их инновационными в единой кооперационной цепочке.

В случае «вытаскивающих» инноваций, последователи выделены цветом. В случае «вытягивающих» инноваций, цветом выделены инновационные предприятия, а предшественники – показаны контурами (рис. 2).

Вытаскивающие инновации			
Ресурсные	Технологические		
	Технологические	Технические	
		Технические	Продуктовые
	Технологические		Продуктовые
Вытягивающие инновации			

Рис. 2. Потенциальные инноваторы (последователи и предшественники)

Однако, для того, чтобы не инновационные компании выбрали для себя новые стратегии вовлечения в инновационную деятельность, необходимы

определенные условия, т.е. опережающие управленческие и организационные инновации.

### **Алгоритм создания условий для стимулирования инновационной активности**

В принципе, любая организация может стать инновационной, если выберет стратегию диверсификации и станет развивать один из вариантов компаний-последователей. Что касается, предшественников, то это стратегии вертикальной или горизонтальной интеграции.

Необходимым условием для этого являются управленческие и организационные инновации. Сложность заключается в том, что управленческие и организационные инновации являются опережающими. А это означает, что они должны быть сделаны до того, как компания выберет или не выберет инновационный тип развития. Вдобавок к этому, данный тип инноваций является вспомогательным, поэтому может окупиться только в случае выбора инновационного пути развития.

Для создания условий повышения восприимчивости к инновациям, необходимы следующие действия (рис. 3).

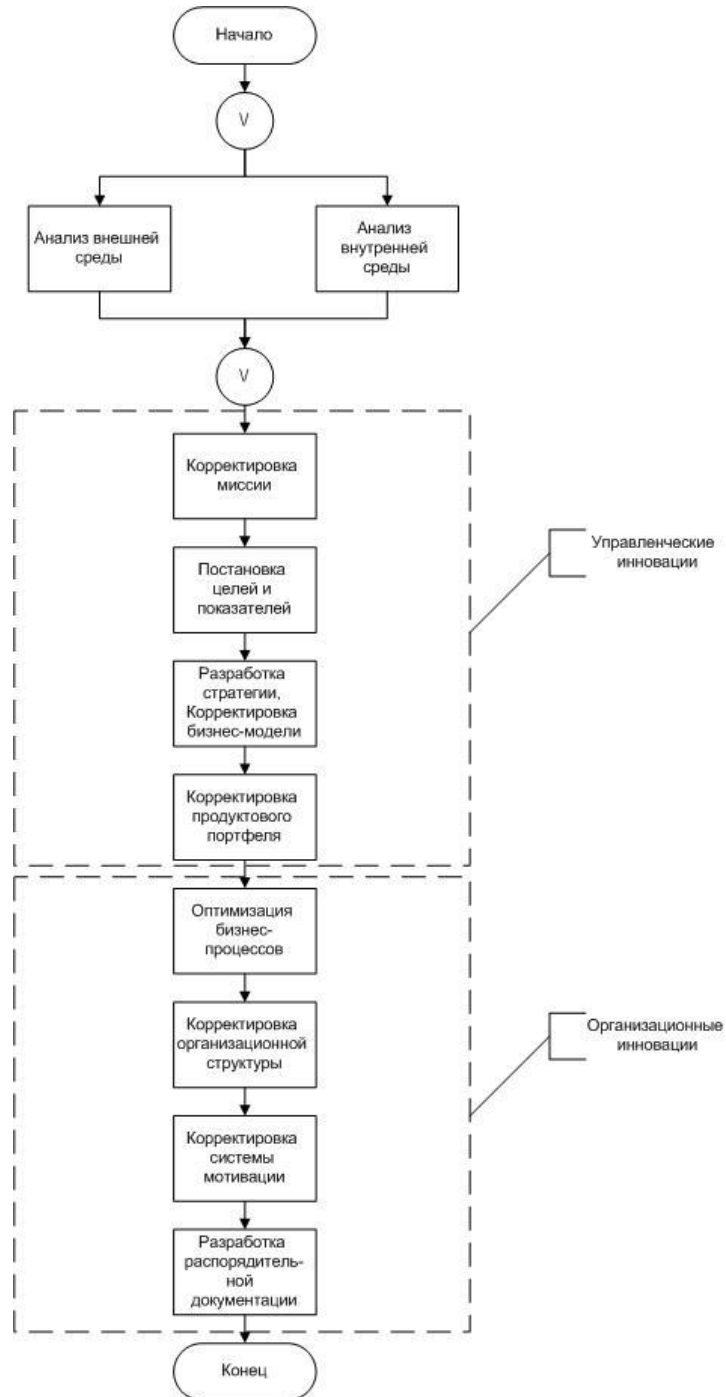


Рис. 3. Алгоритм внедрения опережающих управленческих и организационных инноваций

Разработка стратегии на основе SWOT-анализа позволяет выбрать, например, стратегию диверсификации, которая приводит компании к развитию продуктового портфеля и росту восприимчивости к инновационной деятельности. Стратегии интеграции позволяют компании

встраиваться в кооперационные цепочки. Стратегии снижения издержек помогают компаниям выбрать более современные технологии или сырье.

#### **Выводы:**

1. Для повышения инновационной активности компаний необходимо повышать их инновационную восприимчивость, которая позволит вовлечь в цепочки бизнес-кооперации не инновационные компании.
2. Повышение инновационной восприимчивости предприятий возможно за счет создания условий в компании. Для этого необходимы опережающие управленческие и организационные инновации.

#### **Список литературы:**

1. Баранчеев В.П. Измерение инновационной активности компании как ее конкурентной силы // Менеджмент сегодня, №4, 2005
2. Бездудный Ф.Ф., Смирнова Г.А., Нечаева О.Д. Сущность понятия инновация и его классификация // Инновации. 1998. №2.-3. С. 3-13.
3. Инновационный менеджмент: Учебник / Под ред. проф. В.А. Швандара, проф. В.Я. Горфинкеля. М.: Вузовский учебник, 2005. 382 с.
4. Основы инновационного менеджмента: Теория и практика: Учеб. пособие /Под. ред. П.Н. Зовлина и др. М.: Экономика, 2007. 475 с.
5. Степаненко Д.М. Классификация инноваций и ее стандартизация // Инновации, 2004. №7. С. 77-79.

# **РАЗДЕЛ 7.**

# **ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ**

# **НАУКИ**

# ШТРИХИ К ТЕОРИЮ МЕСТОИМЕНЕНИЯ И ПРОЦЕССА ПРОНОМИНАЛИЗАЦИИ В ТЮРКСКИХ ЯЗЫКАХ

БЕРДАЛИЕВ А., МАШРАБОВ А.А.

КЫРГЫЗТАН, БАТКЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, СУЛЮКТИНСКИЙ  
ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ИНСТИТУТ

**Аннотация.** В данной статье «Штрихи к теории местоимения и процесса прономинализации в тюркских языках» содержательно передана научная информация об особенностях явления прономинализации и ее важнейшие вопросы теории частей речи в тюркских языках. А также представлены лингвистические и экстралингвистические закономерности, а также определение местоимения - как часть речи, в которой возникают спорные вопросы, связанные с ее самостоятельной функцией и характерными лексико-грамматическими особенностями.

**Ключевые слова:** Прономинализация, субъективно-объективное, парадоксальное, транспонированное, конверция, разряд.

Приведены конкретные иллюстративные материалы, которые отражают положения прономинализованных слов и процесса прономинализации.

1. В теории частей речи (ЧР) господствовало много важнейших и дискуссионных проблем, одной из них – отношение отдельных лексико-грамматических категорий, например, местоимения, наречия, и др., к системе знаменательных частей речи.

В настоящее время местоимения рассматриваются в качестве частей речи, в которой объединены слова, лишь указывающие на предмет, признак предметов или их количество, не называя конкретно ни того, ни другого, ни третьего и не определяя их содержания. Конкретное, вещественное, значение у местоимений отсутствует, которое приобретает лишь в

контексте. Поэтому, некоторые специалисты отрицают характер самостоятельного функционирования местоимения как знаменательной части речи. Одним из таких являлся профессор А.М.Пешковский. Согласно которому, местоимение не самостоятельная часть речи, а существуют местоименные существительные, местоименные прилагательные и местоименные наречия. Значение местоимения – субъективно-объективное, чем обозначаются отношения самого мыслящего к тому, о чем он мыслит. А субъективно-объективное значение местоимения, являясь парадоксальным значением характеризуется как формально-добавочное, т.е. чисто грамматическое (1).

Грамматическое (Формальное», по Потемне) значение – это значение, которое присуще всем словам определенной лексико-грамматической категории, т.е. частей речи. «В принципе грамматическое значение всегда остается равным себе» (2).

В отдельных работах о частях речи в русском языке, которые опубликованы в последние годы прошлого века, придерживается точка зрения А.М.Пешковского. И внем и отрицается статус особой части речи местоимения и лексические единицы, рассмотренных в рамках лексико-грамматической категории местоимения как самостоятельной знаменательной ЧР, распределены среди существительных, прилагательных, числительных и наречий: местоименные существительные, местоименные прилагательные, местоименные числительные и местоименные наречия (3).

В тюркологии, в отличие от индоевропеистики, например, русского, придерживается традиционная точка зрения в определении местоимения. Местоимением рассматривается – часть речи, характеризующаяся уникальным значением. В его рамках объединяются слова, которые выступают с теми же функциями, что имена существительные, прилагательные, числительные и наречия и обладают близкими к ним грамматическими признаками. В отличие от существительных, прилагательных, числительных и наречий, местоимения не называют

предметы и их качества, не определяют их конкретного содержания, а лишь указывают на них (4).

Таким образом, местоимения в тюркских языках рассматриваются в статусе одной из самостоятельных разновидностей системы знаменательных частей речи.

2. Другой важный вопрос, который связан с проблемой данной лексико-грамматической категории – это переход лексических единиц других ЧР в местоимения, т.е. о транспонированных (т.е. конверсивированных) местоимениях.

Переход лексических единиц одной лексико-грамматической категории (ЧР) в распрежении другой тесно связан с внутренними закономерностями развития языка, с помощью, которой определяются пути и способы образования новых слов определенной лексико-грамматической категории. Данный лингвистический процесс называется конверсией (или транспозицией).

Проблема конверсии одним из первых в тюркологии рассмотрена в работах профессора А.Гулямова на материале узбекского языка. И она связана со словообразованием, а в свою очередь, словообразование – с морфологией. Как известно, при словообразовании производятся новые языковые единицы лексического яруса. Конверсия А.Гулямовым рассматривается в качестве одного из способов диахронного словообразования, т.е. лексическим способом образования новых слов. Точки зрения проф. А.Гулямова по лингвистической природе конверсии отражены в содержаниях вузовских учебников и академграмматик узбекского языка. Так, академическом издании грамматики узбекского языка 1976 года имеется самостоятельный раздел о конверсии, автором которого являлся профессор А.Гулямов. В нем перечислены следующих 10 лингвистических условий, которыми определяется своеобразие явления конверсии: 1) слова, сохраняет свои фонетические строения, приходят в распроежение в других лексико-морфологических категории; 2) изменение синтаксической позиции слов в предложении; 3) отношение к словообразованию; 4) связь с омонимией грамматического плана; 5) приобретение качества

полисемантической и многофункциональности; 6) превращение изменяемых слов в неизменяемые; 7) приобретение изменяемости характера семантического изменения; 8) определение через контекста; 9) в отдельных разновидностях конверсии решающую роль играют грамматические форманты: 10) совмещение внутренних (семантических) и внешних (фонетических) изменений в производных словах (5)

3. В работах, посвященных изучению, ЧР выделяются следующие разновидности конверсии: 1) субстантивация, 2) адъективация, 3) адвербиализация, 4) прономинализация и 5) вербализация. Наиболее изученной являются первые двух из них. Из вышеуказанных разновидностей прономинализация и вербализация остаются вне внимания исследователей и в индоевропеистике, и в тюркологии.

В данной небольшой по объему информации будут рассмотрены некоторые вопросы, которые связаны с переходом лексических единиц отдельных частей речи в местоимения, т.е. прономинализации.

При функционировании лексических единиц других ЧР в качестве местоимения важную роль играет асимметрия синтагматического плана, что тесно связано с расширением значений некоторых лексем отдельных лексико-грамматических категорий, например, существительных, прилагательных, числительных и наречий. Так, значения существительных типа инсон, одам, киши; нарса, ер, жой, томон, тараф расширены до той степени, в результате чего были абстрагированы их конкретные вещественные значения – значета лица, предметы, пространства.

Отношение асимметрии синтагматического плана к процессу прономинализации объясняется тем, что ослабляется синтаксическая функциональная позиция прономинализованных слов в предложении. Их позиционная маркированность или немаркированность не влияет на общую семантическую и грамматическую строению предложения: прономинализованное слово приобретает характер асемантического (таксономического) лексического компонента в предложении. Его устранение из синтаксического строя предложения возможно – в предложении будет сохранена свойственная ему пропозиция

(вещественно-релятивное значение), не разрушается грамматический его каркас. Кроме того, конкретное значение прономинализованных слов теряется, и оно выражается через значений слов (или словосочетаний), которые позиционно-синтаксически зависимы от него. Характерным является еще то, что редукция (пропуск) прономинализованных слов из грамматического строя предложения возможна, а невозможна редукция (пропуск) слов (или словосочетаний) из грамматического строя предложения, которые позиционно-синтаксически зависимы от прономинализованных слов.

Теперь обратите внимание на характер конкретных иллюстративных материалов, с которыми подтверждаются вышеуказанные положения прономинализованных слов и процесса прономинализации. 1. Хунарли одам хеч качон оч колмайди (А.Каххор). 2. Пахта...ни ок кунгилли кишилар етиштиради (А.Каххор). 3. Истаган нарсага мехнат сарфлаш оркали эришилади (Беруний).

В составе наших примеров употреблены прономинализованные слова **одам** (1пр), **кишилар** (2пр), и **нарсага** (3пр). слово одам в предложении «Хунарли одам...» обозначает лицо вообще. Конкретное значение данного слова выражено через слова хунарли (в нем совмещены значения «лицо» и его признак по профессию), которое занимает в предложении нефункциональную позицию определения: **хунарли одам**. Слова одам в данном предложении занимает позицию несамостоятельного подлежащего. Это объясняется тем, что «одам» как асемантический компонент структуры предложения, самостоятельно не является субъектом семантического строения данного высказывания.

Данное предложение асимметрично синтагматического характера, в нем отсутствует совпадение синтаксического и семантического планов его субъекта. Поэтому редукция слова **одам** (подлежащее) из синтаксического строя предложения возможна (хунарли... оч колмайди), а невозможна редукция компонента **хунарли** (определения). В составе других примеров употреблены слова **кишилер** (2пр) и **нарсага** (3пр), тоже являются

асемантическими компонентами синтаксического строя высказываний, в составе которых они имеются, как это наблюдалась в первом предложении.

Прономинализация и ее процесс связаны с влиянием на них логического закона отрицания, отрицание в результате чего синтаксическое строение предложений нуждалось в переразложении. Так, наше предложение «хунарсиз одам хеч качон оч колмайди» сначала состоялось из 4-х грамматических компонентов: подлежащее (одам), и его препозитивное определение (хунарли), сказуемое (оч колмайди) и обстоятельство времени (хеч качон). Под влиянием прономинализации слово «одам» (подлежащее) снимается из предложения его позиционная функция подлежащего. А функциональную позицию подлежащего приобретает слово хунарли, которое занимало позицию определения слова одам, подлежащего. В свою очередь, одновременно отрицается позиционная функция определения слова хунарли. Теперь в синтаксическом строении предложения хунарли одам хеч качон оч колмайди – три функциональные позиции членов предложения, а не четыре: подлежащее – хунарли одам, сказуемое – оч колмайди, обстоятельство времени хеч качон.

Еще сложнее процесс прономинализации некоторых других слов в узбекском языке и их функционально-семантических эквивалентов в других тюркских языках. Так, прономинализованными являются в узбекском языке слова типа давр, замон, кун, вакт, пайт, дам, чог, лахза и др. Процесс их прономинализации имеет свою своеобразную историю. Вначале они относились к лексико-семантическому разряду существительных, потом переходили в распоряжении наречии, а ныне рассматриваются как производные служебные слова, т.е. предлоги. А, в самом деле эти слова (давр, замон, кун, вакт, пайт, дам, чог, лахза и др.) прономинализованные слова, должны рассматриваться как местоимения перешедших из существительных, что подтверждается способностью употребления их в формах направительного, дательного, местного и исходного падежей. Ведь употребление в падежных формах – это одна из грамматических особенностей существительного и местоимения. Следует отметить, что вопрос об определении точного лингвистического статуса подобных слов, которые колеблются между разными частями речи, должен

рассматриваться специально, в работах крупного плана на материале отдельных тюркских языков.

В заключении подчеркиваем, что явление прономинализации и ее процессы являются одним из наиболее сложнейших и важнейших вопросов теории частей речи в тюркских языках, однозначное решение которых может приобретено путем тщательного изучения и пересмотра этого явления, выявлением лингвистических и экстралингвистических их закономерностей.

#### Список литературы:

1. Пешковский А.М. Русский синтаксис в научном освещении – М., 1956. – с. 155
2. Смирницкий А.И. Морфология английского языка. – М., 1959. – с. 368
3. Милославский И.Г. Местоименные слова //Современный русский язык (под ред. В.А.Белашапковой). Изд-е II. – М.: Высш.шк., 1989. – с. 458-463
4. Современный татарский литературный язык. Лексикология. Фонетика. Морфология. – М.: Наука, 1974. – с. 194; Грамматика кыргызского литературного языка. Ч.I. Фонетика и морфология. – Фрунзе: Илим, 1987. – с. 183;
5. Современный уйгурский язык. Ч II. Морфология и синтаксис. – Алма-Ата, 1966. – с. 130 (на уйг.яз.);
6. Грамматика узбекского языка. Ч.I. Морфология. – Ташкент. 1975. – с. 332 (на узб.языке) и др.
7. Бердиалиев А., Машрабов А. Некоторые вопросы теории конверсии в тюркских языках. //Состояние и перспективы развитие научных исследований Юго-западного региона Кыргызстана. Материалы международной научно-теоретической конференции. Сулюкта, 2008. – с. 9.

# АКСИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ РОМАНА ЕГИПЕТСКОГО ПИСАТЕЛЯ ЮСИФА АЛЬКУАЙИДА «ТОЛЬКО ЗА 24 ЧАСА»

Эль САБРУТИ Р.Р.

Россия, КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Аннотация.** Объектом данного исследования является роман известного египетского писателя Юсифа Алькуайида «Только за 24 часа». Землетрясение, произошедшее в 1990 году в Египте, служит опорной точкой романа. С нее начинается движение событий в повествовании, аргументация связанных с ним воспоминаний и анализ жизненных коллизий. Автор верен описанию исторических событий на современном этапе развития Египта, он метко отображает социальные перемены в обществе в целом, и в частности египетской семьи.

**Ключевые слова:** современная арабская литература, египетский роман, черты постмодернизма в египетской прозе.

## Введение

Юсиф Алькуайид один из наиболее ярких и популярных писателей Египта последних десятилетий прошлого столетия. Родился он в 1944 году, в поселке «аль-Дахрийа» (الضهيرية), где провел свое детство и юность. Долголетний армейский период в его жизни (1965-1973) был связан с правительственным приказом о запрете демобилизации военнослужащих до полного освобождения оккупированных Израилем земель.

Последующий этап своей жизни писатель посвятил преподавательской деятельности в сельской местности. В это время египетское правительство издает приказ об оказании финансовой поддержки жителям сел, с целью организации народного ликования по поводу официального визита американского президента Никсона в Египет. Писателя глубоко потрясло то

зрелище, когда дети, павших на войне солдат, приветствовали американского лидера, посылавшего врагам оружие убивать их отцов [1:315]. Это и послужило поводом написания его романа «Сейчас происходит в Египте».

Огромные перемены, происходившие во всем мире, ощутимо повлияли на творческое мировоззрение писателя. Уже с начала своего творческого пути писатель наделял своим произведениям общественно-политический характер. Поражение воевавших сил Египта в войне с Израилем находится в центре внимания его первого романа «Траур», изданным в 1969 году, где автор заимствует из народного фольклора историю Шафики и Мытвалли и использует её как главную сюжетную линию своего произведения [2:63].

В творчестве писателя отчетливо прослеживаются две сюжетные линии: первая характеризуется тяготением писателя к проблемам села, вторая фокусирует его внимания к результатам октябрьской войны с Израилем [3:203]. Национальная критика, оценивая его произведения, была далеко неоднозначна. Используемый автором египетский диалект, который особенно явно был выражен в романе «Птичье молоко» (1994), вызвал бурную волну критики сторонников традиционной школы. В романе «События поместья аль-Маниси» (1997) писатель анализирует обстановку в египетских селах. Он автор полемически заостренной трилогии «Жалобы красноречивого египтянина». На сегодняшний день он является одним из авторитетных мастеров египетской прозы.

Египет в 70-х годах прошлого столетия переживал перемены, которые повлекли за собой ломку прежних устоев общества. Отношения между людьми стали базироваться на холодном расчете, и человек стал необходимым другим людям только для достижения практических целей. Все сложнее близкие люди стали понимать друг друга, все острее ощущается их отчужденность. Такая проблема сделала тему семьи болевой точкой романа Юсифа Алькуайида «Только за 24 часа».

## **Временное пространство, сюжетная линия и композиция романа**

Разнообразие образцов экспериментального романа на стилевом, сюжетном и композиционном уровнях одна из основных черт египетской прозы второй половины 20 века [4:54]. Роман «Только за 24 часа» можно отнести к разряду семейных романов, однако действие романа не ограничивается семейными отношениями. Семья выступает в роли ячейки, отражающей процессы, характерные для современного египетского общества в целом.

Землетрясение, произошедшее в 1990 году в Египте, служит стартовой точкой романа. С нее начинается динамика движения событий в повествовании. Роман описывает поездку матери - героини в столицу после землетрясения, чтобы убедиться, что все ее дети живы и здоровы. Внешнее временное пространство в романе ограничено в пределах 24 часов: с момента выезда героини из села, который датируется вторником 12 октября 1974 года, и обратного возвращения. Лексема «только» в названии романа четко подчеркивает это ограничение. Необходимо заметить, что реальное время повествования – это 70-е годы 20 века, которое включает в себя жизнь города и села и затрагивает вопросы, связанные с политической и социальной системой государства. Автор верен описанию исторических событий на современном этапе развития Египта, акцент на месяц октябрь во временном плане, подчеркивает результат октябрьской войны, который автор считает поражением для своей страны [3:203].

Быстрый ритм времени в романе передает быстроту изменений в общественно - политической, экономической и духовной жизни страны. На протяжении романа идет сравнение прошлого, которое видит героиня в светлых тонах, и настоящего погрязшего в пороках, порожденных уродством социального развития. Это сравнение исходит из поведения и внутреннего мира героини, и это определяет композицию романа.

В романе переплетаются истории членов семьи Нагиба аль-Нугуми. Дети после его смерти покинули свой отчий дом, а мать их «Махруса» осталась одна, страдая от одиночества и страха внезапной смерти. Единственным её утешением стал телевизор и ожидание телефонного звонка, по которому

она слышит весть о землетрясении. И как не странно, эту весть она слышит не от своих детей, а от любовницы сына.

Начало романа сосредотачивает внимания автора на изображение кризисного момента жизненного пути героини: «То, что сейчас я вам расскажу, будет повествованием о том, как поступили со мной мои родные дети, и что они сделали с моей жизнью» [5:9]. Невозможность достижения внутренней гармонии в общении с детьми, страдания, вызванные разлукой, связаны с конкретными обстоятельствами в жизни героини, с её индивидуально-психологическими особенностями. Отрицание героини мира, в котором она живет, основано на осознании невозможности какого-либо поступательного движения вперед ни для себя, ни для общества в целом. Тема отчуждения личности, свойственная постмодернистской литературе, она приобретает в романе явно осязаемое звучание.

В атмосфере отчужденности людей переплетаются сюжетные линии романа, которые передают нам образы жителей столицы. Каждый образ, изображающий члена большой семьи, закрыт в своём ограниченном и, своего рода, трагичном мире. Мать страдает от отчужденности детей, разрыва родственных отношений, которые определяют социальную основу общества. Египетский критик Г. Шукри считает, что писатель желает привлечь внимание читателей на поколение, которое называет «жертвой» кризиса, постигшее современное общество [6:80].

Результаты землетрясения, сконцентрированы в романе на общественном кризисе столицы, где разваливались дома вследствие попирания законов проектирования и строительства. Героиня, во время посещения районов столицы, видит толпы затерянных людей, потративших свои силы в погоне за материальными благами, забыв при этом свою ответственность перед родиной, родными и близкими. Когда героиня возвращается домой, ей «кажется, что её дом – это дар благоухающего прекрасным запахом прошлого, которое ушло и никогда больше не вернётся» [5:69]. Возвращение героини в собственный дом это возвращение ко всему своему дорогому и близкому, это возвращение человека к самому себе. Пройдя

через всевозможные стадии разочарования, героиня не отчаивается окончательно, а находит свое место в жизни.

Раскрывая круг отчужденности личности героини, автор остается в рамках психологического повествования, раскрывающего тончайшие нюансы процессов, которые происходили в её сознании. При этом автор не отрывается от действительности, а последовательно рассматривает все происходящее в сознании персонажей, как продукт объективных обстоятельств.

Сюжетная линия романа служит одной идее – ломке традиционных устоев общества. Выбор женского образа Махрусы с его эстетическими и символическими оттенками, был произведен как прием распределения и организации художественного материала. Действие романа как будто загнано внутрь, его движущей силой являются не сами события, а психологическая реакция на них самой героини, процесс её переживаний и размышлений. Этот прием заставляет читателя постоянно ощущать, что все, что написано в книге, пропущено через восприятие героини романа и служит раскрытию её кризисного психологического состояния.

В романе чередуются два рассказчика: мать, которая рассказывает от первого лица о своей и окружающей её жизни, и голос автора, который чередуется с голосом героини, используя 3 лицо таким чудесным образом, что мы не чувствуем его присутствия. Голос рассказчика как бы расплавляется в голосе героини романа.

Формулируя фабулу произведения, автор не нарушает принцип связанности текста в построении последовательности событий, но его интересует не сама форма текста, а скрытая под ним работа подсознания. Здесь он использует экзистенциалистский принцип построения романа-ситуации, провозглашенный Ж. П. Сартром [7:134]. В основе романа лежит композиционный прием, который можно определить как принцип сжатого времени: общественные и частные события страны и героини на протяжении полувека словно сжаты, сконцентрированы в череде событий одних суток.

## Символика романа

Героиня, в символической форме, следит за социальными переменами в обществе. Символично и отсутствие отца семейства. Дети забыли умершего отца, но мать чтит его память, посещает его кладбище, как бы продолжая жить в прошлом. Символично и само землетрясение, которое меняет мир ценностей. Этот творческий метод был применён для обнаружения ломки моральных устоев общества, где Нагиба открыто, не признает свою мать, а Надира – любовница сына - не думает о честной работе и превращает свой дом в притон с целью лёгкой наживы. Землетрясение раскрывает потаенные стороны сына героини - Нади, которого мать застала с любовницей. Другой её сын Нагих, торгует бракованной обувью, и бросается на мать, с целью отнять у неё деньги. Землетрясение это повод к описанию перемен в социальной жизни страны. Здесь просачиваются черты её политической и идеологической жизни, но не как реальные факторы, а как художественные средства для олицетворения огромной дистанции между тремя поколениями, живших в эпоху трех президентов страны: Насыра, Садата и Мубарака.

Символична и концовка романа, где героиня не смогла вернуть прежний мир с его духовными ценностями, и вынуждена была оставить своего сына Нади, висящим на балконе разрушенного землетрясением дома после неудачной попытки его спасения. Важно подчеркнуть, что задачи, касающиеся общественных и морально-этических проблем в романе реалистические. Однако отдельные его ситуации и эпизоды насыщены метафоричностью.

Параллельно теме землетрясения, в начале романа звучит тема смерти. Смерть отца семейства - это распад семейства, ломка традиционных устоев и родственных отношений. Отец символизирует лидера страны, а семейство это символ народа. Но наряду с кончиной прошлого и крахом настоящего страны, мы видим её будущее, воплощенное в поколении внука Негм Еддина Младшего и внучки Махрусы Младшей, которые были названы в честь дедушки и бабушки. В конце романа внуки «говорили об их желании увидеть конец той ситуации, которая оставила их дядю висеть в

воздухе». [5:294]. В созданной авторским воображением стране кризис, охвативший три поколения, сконцентрирован в едином пространстве, смывая тем самым границы между прошлым, настоящим и будущим.

Выбор имен символично связан с культурно-историческим прошлым Египта. В использовании эпитета «Мать цивилизаций» просачивается сарказм, так как положение матери неблагодарных, покинувших её детей вызывает в романе смех и негодование. Этот сарказм отражает жизненную позицию самого писателя, назвавшего «октябрьскую победу» поражением [1:315]. Отрицательна позиция его и к президенту Садату, которого официальная пресса называла «героем» [4:75]. То же можно сказать по поводу имени героини «Махрусы», которое переводится как «оберегаемая» и ассоциируется с широко используемым историческим именем Египта - «Миср Альмахруса». Однако, как ни странно, героиня остается оставленной и забытой после смерти ее мужа и отца семейства «Нагиба», который частенько её называл «матерью цивилизаций». Таким образом, героиня - это символ страны, отсюда можно сделать и вывод, что под частными названиями персонажа кроются общенациональные проблемы, и автор вместе с героиней оплакивает славное прошлое египетского народа.

Буква «Н», с которой начинаются все имена персонажа, связана с историческими личностями и лидерами страны Нагибом и Насыром. Она так же связана с названием реки «Нил», ведь недаром мать на протяжении всего романа чувствует желание напиться, так как вода Нила символ обновления жизни. Автор именами героев устанавливает тесную связь на пространственном и историческом уровнях.

Писатель искренен в своих чувствах и мыслях. Возвращение героини в деревню - это возвращение к своим прежним истокам и корням, возвращение потерянных надежд. Возвращение матери домой в сопровождении детей, которые символизируют будущее, это своего рода желание писателя найти будущее в прошлом. Роман исключает замкнутость в атмосфере отчаяния, которым переполнилась его фабула. Он ищет утешения после тех ситуаций, которым подвергалась мать в огромной

столице, которая превратилась в холодную чужбину внутри страны, а не за её пределами.

Пишущие о романе критики обратили внимание на язык писателя, на присущий ему дар талантливому рассказчика. Несмотря на поддерживание автором литературного книжного стиля, создается впечатление, что это подлинный язык его деревни, вырастающий из её культуры и традиций.

Автор романа считает, что конкретная эпоха и определенные условия жизни дали возможность злу вырасти до гигантских масштабов и подчеркивает эту мысль введением метафорических мотив и гротескных образов. Создается впечатление, что при описании некоторых ситуаций, автор нарочито уходит в область чрезмерной гиперболизации. Присутствие символов, гротескных ситуаций и метафор не утрачивают свое эстетическое назначение в романе. В отдельных случаях они призваны создавать атмосферу безысходности и абсурда.

В тексте мастерски сконцентрирован фабульный материал. Многогранный образ матери, которая рождает, кормит и воспитывает, способствует глубинному проникновению в сложный слой событий и человеческих судеб.

### **Заключение**

Роман вобрал в себя главные особенности реалистической литературы. В сложном единстве его проблематики, метода и стиля реализованы доминирующее общественно-исторические и эстетические тенденции времени. Произведение правдиво передает жизнь египетского общества второй половины 20 века. Но в нем есть и элементы свойственные постмодернистской литературе, а именно тема отчуждения личности, которая приобретает в романе явно осязаемое социальное звучание. Писатель обращается также к гротеску и технике абсурда.

В описании событий проявляется глубинный подтекст, связанный с осуждением писателя существующей системы, духовно калечащей людей, уродующей их нравственность. В основе этого глубинного подтекста лежит противопоставление двух миров: старого и нового.

Сквозная тема романа - истощение гуманизма, дефицит душевной теплоты в мире, где царит холодный расчет. Вопреки глубокому анализу современной действительности и её критике, писатель не дает нам ответы на затронутые им вопросы, но он заставляет нас о них задуматься. Богатство реалистических деталей говорят о глубинном проникновении художника в сущность общественных преобразований в стране и сопровождающих эти преобразования изменения в египетских селах.

Роман обильно черпает из источников народной жизни, предостерегая от утраты её идеалов. Исследование индивидуальной психологии, ощущений и поступков героев в значительной степени подчинено раскрытию роли общественно-социального фактора в их судьбе. Элементы морализаторства, интерес к сфере трагического, в её связях с историческими условиями существования человека, является примечательной чертой произведения.

В романе отражена сугубо личная судьба, создан еще один образец субъективной эпопеи. Историческая панорама предстает в личностном преломлении, время отражено в первую очередь в персонаже и индивидуальной психологии. В романе, как в монологе исповеди, превалирует одно главенствующее время, с опыта которого рассматриваются все события.

#### Список литературы:

1. Джихад Фадыл. Проблемы романа. (на арабском языке) الدار العربية للكتاب؛ دون ذكر التاريخ (320)
2. Шауки Бядр Юсиф. Роман и романисты. (на арабском языке) الرواية شوقي بدر يوسف: الرواية والروائيون، مؤسسة حورس الدولية ط1 الاسكندرية 2006 (ص214)
3. Салих Селим Абд аль-Азым. Социология политического романа (на арабском языке). صالح سليم عبد العظيم: سوسيوولوجيا الرواية السياسية. الهيئة المصرية العامة للكتاب 1998 (ص228)
4. Абд ар-Рахим аль-Аллям. Мыслимый хаос. (на арабском языке) عبد الرحيم العلام: الفوضى الممكنة (دراسات في السرد العربي الحديث) دار الثقافة-دار البيضاء. ط1، 2001 (ص320)
5. Юсиф Алькуайд. Только за 24 часа (роман). (на арабском языке) يوسف القعيد: أربعة وعشرين ساعة فقط (رواية)، سلسلة روايات الهلال، العدد 603، دار الهلال، 1994
6. Гали Шукри. Смысл трагедии в арабском романе. (на арабском языке) غالي شكري: معنى المأساة في الرواية العربية. منشورات دار الآفاق الجديدة، ط2، بيروت 1980

7. Жанровое разнообразие современной прозы Запада. «Наукова Думка». Киев 1989 (304ст)

# РАЗДЕЛ 8.

# ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

# ПОНЯТИЕ БРАКА КАК ПРАВООТНОШЕНИЯ: СРАВНИТЕЛЬНО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ ПОНЯТИЯ БРАКА В СЕМЕЙНОМ ПРАВЕ РФ И СТРАН БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ

БАКАЕВА М.К.

Россия, Российский государственный социальный университет

**Аннотация.** Данная статья посвящена исследованию понятия брака как правоотношения и направлена на поиск его оптимального определения для последующего законодательного закрепления, путем рассмотрения различных определений брака, данных как правоведами, так и законодателями. Выявлена и обоснована необходимость юридического закрепления понятия брака.

**Ключевые слова:** понятие брака как правоотношения, легальное определение брака, сущность брака.

## Введение

Вопрос о понятии брака как основы семьи, как ее центрального института, был и остается актуальным в теории семейного права, в нормотворческой и правоприменительной практике. Однако до недавнего времени его исследование имело в основном научно-теоретическое значение, так как представители науки семейного права России и стран ближнего зарубежья, ранее входивших в состав СССР, практически единодушно были убеждены в нецелесообразности использования этого понятия в нормотворческой деятельности, в частности, его законодательного закрепления. Жизнь показала несостоятельность такой позиции, хотя и в настоящее время далеко не все ученые убеждены в необходимости легального определения понятия брака, о чем будет говориться в дальнейшем.

## Брак как правоотношение по семейному законодательству Российской Федерации и стран ближнего зарубежья

Термин «брак» неоднозначен как терминологически, так и юридически. Рассматривая данное понятие в обоих этих аспектах, легко убедиться в том, что исследователи не разрывает понятий «брак» и «семья» и понимают брак как один из элементов более общего социального института – института семьи. Так, В.И. Даль расшифровывал термин «брак» следующим образом: «брак» – законный союз мужа и жены; супружество; таинство венчания, соединение четы церковью; а «семья» – совокупность близких родственников, живущих вместе; родители с детьми; женатый сын или замужняя дочь, отдельно живущие, составляют уже иную семью<sup>1</sup>. Д.Н. Ушаков раскрывал понятие «брак» через сожителство супругов, совокупность бытовых и правовых отношений, связывающих мужа и жену; понятие «семья» толковал, как группу людей, состоящую из родителей, детей, внуков и ближних родственников, живущих вместе<sup>2</sup>. Приведенные интерпретации брака указывают на его естественный и правовой характер. Этимологию слова «брак» объясняет А.М. Рабец: «Слово «брак» происходит от древнеславянского «борочити», что значит отбирать лучшее»<sup>3</sup>, а Н.С. Шерстнева, ссылаясь на свод древних русских летописей, пишет: «Слово «брак» считалось производным от «братъ», «беру». Слово «супружество» употреблялось в качестве синонима слова «брак» и происходит от слова «супруг» (упряжка)»<sup>4</sup>.

Брак не является исключительно правовой категорией, хотя, как представляется, в нем гораздо больше правовой субстанции, чем в иных элементах семьи. Это можно объяснить его значимостью для создания и функционирования семьи как социального института. Брак традиционно считается основой семьи и на деле играет эту роль. С юридической точки зрения брак выполняет роль основного правообразующего факта для

---

<sup>1</sup> Даль В.И. Толковый словарь русского языка. М., 2000. С. 78, 585.

<sup>2</sup> Толковый словарь русского языка / под ред. Д.Н. Ушакова. М., 1994. Т. I. С. 179 и Т. VI. С. 146.

<sup>3</sup> Рабец А.М. Закон для семьи. Вопросы и ответы. Кемерово, 1991. С. 33.

<sup>4</sup> Шерстнева Н.С. Принципы семейного права. М., 2004. С. 97.

возникновения правоотношений между супругами, а также отношений свойства как родства по браку, в том числе правовых отношений между некоторыми свойственниками: отчимом (мачехой) и пасынком (падчерицей). Брак является основой для целого ряда материальных презумпций, имеющих также доказательственное значение при разрешении семейных споров. Достаточно сослаться на презумпцию отцовства супруга матери рожденного ею ребенка, которая действует не только в период брака, но и в течение 300 дней после его прекращения. Вполне понятно, почему в Концепции государственной семейной политики Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 25 августа 2014 года № 1618-р брак назван в числе традиционных семейных ценностей.<sup>5</sup> Юридический феномен брака заключается также в том, что он является не только юридическим фактом, но и правоотношением, содержанием которого являются определенные права и обязанности.

Значимость брака как категории не только семейного, но и других отраслей права обуславливает необходимость законодательного, а не только научного, определения его понятия и выявления его существенных признаков.

Первые дефиниции брака сформулированы в Римском праве. Модестин в Дигестах писал: «Брак является пожизненным союзом мужчины и женщины, единением в божественном и человеческом праве»<sup>6</sup>. Позднее, Юстиниан в Институциях констатировал, что «супружество или брак, является союзом мужчины и женщины, предполагающим нераздельную общность жизни»<sup>7</sup>. Вряд ли можно считать эти первые юридические определения брака удачными, поскольку в них не содержалось указания на существенные признаки брака как особой правовой категории. Римское право хотя и не отрицало материалистических воззрений на брак, но рассматривало его высоко духовно и благородно. Ч. Санфилиппо описывая

---

<sup>5</sup> Распоряжение Правительства РФ от 25 августа 2014 года № 1618-р

<sup>6</sup> Дигесты Юстиниана / избр. фрагм. в пер. и с прим. И.С. Перетерского. М., 1984. С. 370.

<sup>7</sup> Цит. по: Новицкий И.Б. Римское право. М., 1995.

характер римского брака, отмечает, что брак основан на постоянной *affectio maritalis*, которая сообщает совместному проживанию характер возвышенного достоинства. По его мнению, первый из двух моментов, образующих брак – это сожительство. Второй – это взаимное намерение супругов жить совместно и единобрачно в том супружеском общежитии, которое возвышенно определяется римской юриспруденцией как «*consortium omnis vitae, divini et humani iuris communicatio*» (полная общность жизни, слияние в божеском и человеческом праве)<sup>8</sup>.

Дореволюционные цивилисты России, предпринимая попытки объяснить природу брака через его определение, выделяли, как отмечает И. А. Трофимец, два аспекта.<sup>9</sup> Так, Д.И. Мейер писал: «С точки зрения религии брак представляется учреждением, состоящим под покровительством божества; по учению же православной церкви – даже учреждением, совершаемым с его участием, – таинством. Равным образом и закон нравственный независимо от религии, принимает в свою область учреждение брака и признает его союзом двух лиц разного пола, основанном на чувстве любви, который имеет своим назначением – пополнить личность отдельного человека, неполную в самой себе, личностью лица другого пола...»<sup>10</sup>. Г.Ф. Шершеневич считал, что основанием возникновения брака является договор, но брачное правоотношение, по его мнению, гражданским обязательством не является, поскольку предполагает не совершение определенных действий, а общее на всю жизнь, и имеет больше нравственное, а не экономическое содержание<sup>11</sup>. С точки зрения К.П. Победоносцева: «Сущность брака – в условиях физической и душевной природы человека, а не только юридическое соединение волей»<sup>12</sup>. По его мнению, побуждение к браку и его цель – это

---

<sup>8</sup>Санфилиппо Ч. Курс римского частного права. М., 2007.

<sup>9</sup>Трофимец И. А. Институт брака в России, государствах-участниках Содружества Независимых Государств и Балтии. – Автореферат дис. ...докт. Юрид. Наук. 12. 00. 03. – Хабаровск, 2011. – с. 21

<sup>10</sup>Мейер Д.И. Русское гражданское право. М., 2000. С. 713.

<sup>11</sup>Шершеневич Г.Ф. Учебник русского гражданского права. М., 1995.

<sup>12</sup>Победоносцев К.П. Курс гражданского права. Часть вторая: Права семейственные, наследственные и завещательные. М., 2003. С. 13.

исполнение закона природы, в силу которого личность человека ищет себе дополнения и усовершенствования в такой личности другого пола. Им же предпринята попытка определить потребность человека к браку на разных ступенях общественного развития: от грубого инстинкта животной природы до единения и целостности раздвоенной на два пола природы человека.

В первые годы становления советской власти, законодательно была закреплена концепция брака как «договора без правовых формальностей», предусматривавшая неформальное и заключение брака и его расторжение, что было подвергнуто критике со стороны зарубежных юристов<sup>13</sup>. Определения брака в отечественном законодательстве не содержалось.

В источниках семейного права редко встречаются легальные определения брака. Безусловно, это объясняется сложностью самого феномена брака. Например, украинский законодатель ст. 21 Семейного кодекса полностью посвятил понятию брака, определив его как семейный союз женщины и мужчины, зарегистрированный в органе записи актов гражданского состояния, и уточнив, что проживание одной семьей женщины и мужчины без брака, а также, религиозный обряд брака не будут являться основанием для возникновения у них супружеских прав и обязанностей<sup>14</sup>. Однако признать данную дефиницию удачной нельзя, в связи с тем, что нет указания на условия заключения брака.

Статья 12 Кодекса Республики Беларусь о браке и семье содержит следующее определение брака: «Брак – это добровольный союз мужчины и женщины, который заключается в порядке, на условиях и с соблюдением требований, определенных законом, направлен на создание семьи и порождает для сторон взаимные права и обязанности». По мнению С. М. Ананич, дефиниция белорусского законодателя отражает правовую сущность брачного союза мужчины и женщины<sup>15</sup>. На наш взгляд,

---

<sup>13</sup> Freund. Zivilrecht der SU. 1927., Martens-Edelmann A. Religion und Sozialismus. 1931., ect.

<sup>14</sup> Семейный кодекс Украины от 26.12.2002 (в ред. 2006 г.) // Ведомости Верховной Рады. 2002. № 21 – 22; Ведомости Верховной Рады. 2007. № 2.

<sup>15</sup> Научно-практический комментарий к Кодексу Республики Беларусь о браке и семье / С. М. Ананич и др. / под. ред. В. Г. Тихини, В. Г. Голованова, С. М. Ананич. Минск, 2010.

следовало бы указать, какие условия установлены законом для действительности брака. В анализируемом положении находим лишь указание на добровольность союза, разнополость супругов и цель заключения брака.

В других государствах-участниках СНГ и Балтии отсутствуют определения брака, есть только указания на добровольность союза мужчины и женщины, зарегистрированного в государственных органах. Так, например, по Семейному кодексу Азербайджанской Республики «браком является добровольным союзом мужчины и женщины, зарегистрированным в соответствующем органе исполнительной власти с целью создания семьи» (ст. 2.3). Аналогичные нормы содержат семейные законы Армении, Молдовы, Казахстана, Киргизии, Таджикистана, Туркестана, Узбекистана и Литвы. В законодательстве Латвии и Эстонии только сформулированы условия и запреты вступления брака без какого-либо обобщения.

В настоящее время российский законодатель традиционно придерживается сложившейся юридической техники – не закреплять дефиницию брак.

В законодательстве большинства стран дальнего зарубежья также отсутствует легальное определение брака. Нет его ни в первых европейских кодификациях (Французский гражданский кодекс, Германское гражданское уложение), ни в более поздних актах. Вместе с тем, французский законодатель уже в первой Конституции 1791 г., и в дальнейшем в ФГК, не сформулировав дефиницию, закрепил концепцию «брак-договор», что стало научной догмой.

Как отмечается в юридической науке, Обзор существующих доктринальных точек зрения на дефиницию брака позволяет заметить, что современные исследователи делают вывод о том, что юридическое определение брака

было бы неполным, так как не могло бы охватить существенные признаки брака, лежащие за его пределами<sup>16</sup>.

По мнению Н.В. Орловой, попытка дать законное определение понятия «брак» была бы бесплодной, поскольку это комплексный институт и юридическое определение неизбежно было бы неполным, ибо оно не могло бы охватить существенные признаки брака, лежащие за пределами права<sup>17</sup>. Вместе с тем, она указывает на важность точного и полного определения понятия брака, как одного из важнейших правовых институтов, так как это определение нужно для ограничения брака от близких по содержанию правоотношений, а, следовательно, для правильного применения закона. С точки зрения Н.Н. Дерюги: «Сложность категории брака, как юридического феномена, заключается в том, что в нем одновременно прослеживаются духовные, физические, материальные моменты»<sup>18</sup>. Заслуживает внимания позиция С.В. Сивохиной, о том, что отечественный законодатель в очередной раз разумно избежал искушения дать в новом семейном кодексе легальное определение понятию брака из-за невозможности унификации существа брачных отношений всех супружеских пар ввиду того, что эти отношения регулируются не только нормами права, но и нормами иных социальных регуляторов (нормами обычаев, традиций, морали)<sup>19</sup>

В то же время, как справедливо указывает И. А. Трофимец, «сам законодатель использует термин «брак» в СК РФ многократно (174 раза)».<sup>20</sup> По мнению автора, «Легальная дефиниция брака необходима, чтобы исключить условность и внести ясность в применение норм, составляющих институт брака. Представляется необходимым вывести оптимальное

---

<sup>16</sup>См., например: Рясенцев В.А. Советское семейное право. М., 1982; Белякова А.М. Вопросы советского семейного права в судебной практике. М., 1989; Пчелинцева Л.М. Семейное право России. М., 2010.

<sup>17</sup>Орлова Н.В. Правовое регулирование брака в СССР. М., 1971.

<sup>18</sup>Дерюга Н.Н. Семейная правосубъектность осужденных, содержащихся в местах лишения свободы. Хабаровск, 2000. С. 22.

<sup>19</sup>Сивохина С.В. Понятие брака и условия его действительности в современном праве России и Франции: автореф. дис. ... канд. юрид. наук. М., 2006. С. 17.

<sup>20</sup>Трофимец И. А. Указ. Соч. – с. 23

определение брака в его значении правоотношения, которое требует юридическая техника, поскольку наличие нормы-дефиниции брака будет способствовать пониманию и отграничению данной правовой категории от смежных категорий семейного права». <sup>21</sup>

В качестве аргумента «за» введения легальной дефиниции брака можно привести высказывание Т.В. Кашаниной, о том, что неприменение в правотворческой деятельности такого инструмента, как нормативное определение многих базовых правовых понятий, объясняется тем, что законодательство рассчитано не на граждан, а на власть, именно употребление в правотворчестве доступных дефиниций обращает право к обычным людям<sup>22</sup>.

Научные споры относительно сущности брака можно прекратить именно путем нормативного установления дефиниции этого социального института. Однако еще древнеримские юристы предостерегали: «любое юридическое определение несет в себе опасность». В связи с чем, дефиниция брака должна содержать только существенные признаки брака, т.е. имеющие правовое значение, быть полной, отражать суть этой юридической категории, не включать противоречивые суждения, не иметь других, подлежащих объяснению терминов.

Многие дефиниции, предложенные учеными, или не раскрывают сущности брака либо слишком трудны для восприятия и понимания даже специалисту в области юриспруденции. Например, выражение Я.Н. Бранденбургского: «Брак есть соответствующее законам природы явление общественной жизни»<sup>23</sup>. Или «юридизированное» определение Н.Г. Юркевича: «Брак...есть возникающее в результате санкционированного государством соглашения сторон, пожизненное (в принципе) правовое отношение между мужчиной и женщиной, содержание которого составляют предопределяемые императивными нормами закона субъективного права и юридические обязанности, опосредующие в

---

<sup>21</sup>Там же, с. 19

<sup>22</sup>Кашанина Т.В. Юридическая техника. М., 2007. С. 171.

<sup>23</sup>Бранденбургский Я.Н. Брак и его правовые последствия. М., 1926. С. 26.

установленных законом пределах общение сторон в интересах их самих, детей (если такие имеются) и общества»<sup>24</sup>. Напротив, формулировка, предложенная М.Т. Оридорогой, не определяет правовой сущности этого социального учреждения, она понимает под браком «юридически признанную и основанную на любви духовную и физическую общность мужчины и женщины, обеспечивающую рождение детей и их воспитание»<sup>25</sup>. Наиболее удачны с правовой точки зрения дефиниции, предлагаемые А.И. Пергамент, В.И. Бошко, К.А. Граве, В.А. Рясенцевым, Г.М. Свердловым, В.П. Шахматовым, А.М. Нечаевой, хотя и они, по замечанию И. А. Трофимец, имеют недостатки.<sup>26</sup> Так, А.И. Пергамент определяла брак, как «заключенный в органах записи актов гражданского состояния свободный пожизненный союз между мужчиной и женщиной, основанный на полном равноправии, на взаимной любви и уважении сторон, целью которого является образование семьи»<sup>27</sup>. Безусловно, любовь и уважение важны в браке, но, к сожалению, юридически безразличны. Однако справедливости ради следует отметить, что определяя принципы семейного права, современный законодатель ориентирует именно на эти «внеправовые» критерии. В качестве недостатка данного определения, также, можно отметить отсутствие указания на необходимые для действительности брака обстоятельства (добровольность, брачное совершеннолетия, единобрачие, отсутствие запрещенных степеней родства). Дефиниция Г.М. Свердлова: «Брак представляет собой свободный и добровольный моногамный союз равноправных мужчины и женщины, образующий семью, порождающий права и обязанности супругов, заключаемый с соблюдением правил, установленных законом»<sup>28</sup>, очень близка по смыслу к определению В.П. Шахматова: «Брак – это союз мужчины и женщины, имеющий целью создание семьи, заключенный с соблюдением предусмотренных законом

---

<sup>24</sup> Юркевич Н.Г. Брак и его правовое регулирование в СССР: автореф. дис. ... докт. юрид. наук. М., 1967. С. 11.

<sup>25</sup> См.: Оридорога М.Т. Брак и его форма. М., 1968.

<sup>26</sup> Трофимец И. А. Указ. Соч. – с. 24

<sup>27</sup> Советское гражданское право. Т. II. М., 1951. С. 384.

<sup>28</sup> Свердлов Г.М. Советское семейное право. М., 1958. С. 96.

условий и оформленный в установленном или признаваемом правом порядке»<sup>29</sup>. Весьма лаконичное определение брака предложила А.М. Нечаева: «Брак – это союз женщины и мужчины, по идее заключенный пожизненно с целью создания семьи»<sup>30</sup>. Формулировки действительно удачные, поскольку указывают на существенные признаки брака: союз мужчины и женщины при соблюдении установленных условий, цель заключения – создание семьи. Главное замечание сводится к тому, что одно неизвестное – брак определяется через другое – семья<sup>31</sup>. Но данное замечание несостоятельно ввиду того, что общеизвестно брак и семья – нетождественные понятия, семья значительно шире, чем брак, поскольку брак всегда образует семью, более того, действующее законодательство закрепляет цель создания семьи в качестве условия действительности брака (ст. 27 СК РФ).

В связи с чем, предлагается нормативно установить правовую категорию «семья», взяв за основу дефиницию социолога и философа А.Г. Харчева: «Семья – это исторически конкретная система взаимоотношений между супругами, между родителями и детьми, как малой группы, члены которой связаны брачными или родственными отношениями, общностью быта и взаимной моральной ответственностью и социальная необходимость, в которой обусловлена потребностью общества в физическом и духовном воспроизводстве населения»<sup>32</sup>. Итак, семья – это общность лиц, основанная на отношениях супружества, родства, свойства, усыновления, принятия детей на воспитание либо фактического совместного проживания и ведения общего хозяйства.

Брак как союз мужчины и женщины в современном обществе, как подчеркивает И. А. Трофимец, является не единственной моделью урегулирования половых отношений. Однако российское законодательство

---

<sup>29</sup>См.: Шахматов В.П., Хаскельберг Б.Л. Новый кодекс о браке и семье РСФСР. Томск, 1970. С. 45.

<sup>30</sup>Нечаева А.М. Семейное право. М., 2008. С. 90.

<sup>31</sup>Юркевич Н.Г. Брак и его правовое регулирование в СССР: автореф. дис. ... докт. юрид. наук. М., 1967. С. 11 – 12.

<sup>32</sup>Харчев А.Г. Брак и семья в СССР. М., 1979. С. 75.

и законодательство государств-участников СНГ и Балтии признает лишь разнополые браки.<sup>33</sup> Вместе с тем, право стран дальнего зарубежья приемлет аналоги брака (квазибраки), в том числе и для однополых лиц.

Итак, основной способ создания семьи – это брак мужчины и женщины, имеющий, как правило, целью рождение и воспитание детей, именно исходя из интересов несовершеннолетних детей и занятых за их уходом родителей, матримониальные отношения подвержены посредством семейного права детальной регламентации со стороны государства, путем установления положительных и отрицательных условий брака, и особой процедуры (порядка) его заключения<sup>34</sup>.

### **Заключение**

Исходя из вышесказанного, можно заключить, что, брак, как способ создания семьи, универсален, и постоянно эволюционирует с прогрессивной направленностью, несмотря на множественные высказывания о кризисе семьи и брака. Безусловно, брак – это не просто биологический и социальный союз мужчины и женщины, выполняющий репродуктивные функции в обществе, но куда более сложный организм, находящийся под «опекой» государства и права. Именно право своим воздействием превращает связь мужчины и женщины, как общественное отношение, в правоотношение, наделяя их при этом специальным статусом с закреплением особых прав и обязанностей. Брак – это особая организация жизнедеятельности людей. Основа брака – личная привязанность мужчины и женщины друг к другу.

Интересно отметить, что попытка определить понятие брака как традиционной семейной ценности предпринята в Концепции государственной семейной политики.

Вряд ли разработчики Концепции заслуживают упрека за то, что приведенное определение понятия брака, мягко говоря, далеко от

---

<sup>33</sup> Трофимец И. А. Указ. Соч. – с. 24

<sup>34</sup> Рагойша П.В. Последние изменения в Кодексе Республики Беларусь о браке и семье: сущность новаций / П.В. Рагойша // Юстыцыя Беларусі. 2006. № 10.

совершенства, если рассматривать его с юридических позиций; ведь в тексте Концепции неслучайно допускается оговорка о том, что таким образом определяется брак именно как одна из традиционных семейных ценностей. Таким образом, можно предположить, что в Концепции предпринята попытка определить данное понятие скорее с позиций социологии семьи, однако и в этом отношении определение заслуживает критики. Обобщая все сказанное, можно предложить следующее определение понятия брака как правоотношения:

«Браком признается союз мужчины и женщины, достигших брачного возраста, основанный на принципах равноправия и добровольности, на чувствах взаимной любви и уважения, зарегистрированный в органах записи актов гражданского состояния, при отсутствии препятствующих браку обстоятельств, порождающий между вступившими в него лицами права и обязанности личного и имущественного характера, заключаемый бессрочно с целью создания семьи (как правило, совместного проживания, ведения общего хозяйства, рождения и (или) совместного воспитания детей)».

# РАЗДЕЛ 9.

# ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

# ЗНАЧЕНИЕ ДИЗАЙН – ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ – ДИЗАЙНЕРОВ

ГЛАЗКОВА М.Е.

Россия, Московский государственный областной университет

**Аннотация.** В статье рассматривается актуальная проблема эффективности профессиональной подготовки студентов средового дизайна. Определяется значение дизайн - проектирования в учебном процессе. На основе особенностей дизайн-проектирования среды определяются основные компоненты, позволяющие оптимизировать учебный процесс в ходе профессиональной подготовки будущих дизайнеров среды с учетом социально-экономических потребностей общества.

**Ключевые слова:** дизайнер средового дизайна, дизайн – проектирование, творческое мышление, процесс учебного дизайн – проектирования, профессиональная подготовка студентов средового дизайна.

*Введение.* Какие задачи ставит перед будущим дизайнером среды нынешнее общество? В чем состоит востребованность его как специалиста? По каким критериям можно судить о высоком уровне знаний?

Отвечая на поставленные вопросы, прежде всего, необходимо сказать, что это умение не только оперировать полученными в процессе обучения знаниями, а способность самостоятельно формулировать задачу и находить методы ее решения. Творческий подход в этом вопросе выходит едва ли не на первый план. Но возможность творчества появляется лишь тогда, когда студент средового дизайна способен правильно расставить приоритеты, определить основную цель и далее, формировать будущий дизайн-проект, исходя из заданных заказчиком (человеком или обществом) параметров.

Потому актуальной темой является выбор наиболее эффективного педагогического воздействия на студента-дизайнера в процессе его профессиональной подготовки. Проектная деятельность занимает большую часть от всего учебного процесса в вузе, и, как следствие, дизайн-проектирование предоставляет наиболее широкий диапазон педагогических возможностей. Ведь именно в процессе работы над дизайн-проектом студент учится выделять наиболее актуальные направления, создавать действительно передовой и востребованный продукт, используя творческий, дизайнерский подход к делу. Насколько грамотно и творчески студент-дизайнер сможет применять приобретенные им знания, зависит его дальнейшая успешная профессиональная деятельность.

*Основная часть.* Область действия и основная функция средового дизайна является организация предметно-пространственных комплексов, где средовая ориентация - интерьеры, городская среда, «среда – события». Область деятельности дизайнера среды достаточно широка, поэтому возникает необходимость формирования профессионала не только способного проектировать с «проникновением в мир представлений потребителя, в миры технологий, материалов; универсального художника – проектировщика, творящего в духе времени», [2, с.422] но и ориентированного на социально – экономические изменения, создавая свои дизайнерские «произведения», исходя из прогноза востребованности данных тенденций в будущем.

Деятельность дизайнера среды – это многогранный и многоаспектный вид деятельность, включающий в себя художественно – изобразительные умения и навыки, проектное мышление и креативно-проектную деятельность. Все эти компоненты отражаются, суммируясь в общей структуре дизайн – проектирования среды. Студент-дизайнер среды в данном случае решает задачу по дизайн-проектированию (созданию) гармоничной предметно-пространственной среды всех слагаемых компонентов.

Принимая во внимание тот факт, что объекты проектирования достаточно разноплановы, и при проектировании определенной средовой ситуации

имеются индивидуальные особенности, подходы и принципы проектных действий, попытаемся выявить стандартные условия и компоненты, являющиеся базовыми для дизайн-проектирования любого средового объекта, рассматриваемого в ходе учебного проектирования.

Анализируя учебно-методическую и научную литературу в рамках нашей темы, определили, что:

- основным компонентом образования студента - дизайнера в процессе дизайн-проектирования является решение разнообразных визуально - значимых задач (чувство пространства, формы, материалы, цвета, композиции); способность образного восприятия предметного мира и пластической материи (линейно - графически, ритмически, тонально, колористически) как на плоскости, так в объеме и пространстве;
- в процессе учебного дизайн - проектирования студент преобразует окружающую действительность, изменяя предметно-пространственную среду объекта, воплощая при этом свои творческие дизайнерские идеи, что требует постоянной творческой активности и творческого мышления;
- специфика дизайн-проектирования среды, среди прочих причин, определяется принципиальными особенностями ее восприятия – средовая композиция всегда видится «изнутри», либо как интерьер здания или сооружения, либо как пространственная система, образованная формами средового оборудования; [3, с.3]
- цель дизайн-проектирования средовых объектов – это создание (организация) прежде всего атмосферы среды. К средствам формирования средовой атмосферы относятся: процесс, люди, впечатления от окружающих человека форм и явлений (размер, конфигурация, цвет, микроклимат, динамичность пространства, предметов и т. д.). Смысл средового проекта – эмоционально-эстетическое содержание, состояние среды. Результат средового проектирования – синтез отдельных слагаемых в целостно-пространственной системе; [1, с.5]

- продуктом (окончательным результатом) дизайн-проектирования является дизайн-проект, который включает в себя планировочные, стилистические и цветовые решения интерьера, представленные в виде чертежей, эскизов, схем, таблиц, смет, макетов и визуализаций предметно-пространственной среды.

Дизайн-проектирование как «любое проектирование – это сложный многоступенчатый процесс, который посвящен созданию (описанию, изображению) модели некоего еще не существующего явления, объекта, прибора с заранее заданными характеристиками или свойствами. В таком проекте обосновывается возможность осуществления задачи, описываются принципы ее реализации, и предлагается «рабочая документация», раскрывающая, как это можно сделать практически». [8, с.66]

«Проектирование включает анализ проектного задания, обобщение материала, выполнение эскиза, макета, расчет технологического процесса, художественное конструирование, изучение социологических и экономических требований». [2, с. 185]

Почему же такое внимание необходимо уделять дизайн-проектированию? Процессы социально-экономических преобразований в стране коснулись и сферы быта современного российского человека. На смену массовости и однообразности пришел индивидуальный подход и личное желание заказчика. Так называемые пятиэтажки – «хрущевки» постепенно вытесняются современными элитными многоэтажными постройками. Большие площади, высокие потолки, эркерные и иные архитектурные формы подталкивают к поиску кардинально новых проектных дизайн-решений. Редкая квартира может принять своих жильцов и не потребовать тех или иных дизайнерских доработок. Если обратить внимание на количество заявок, подаваемых в разрешительные органы по перепланировке жилья, станет очевидно, что значительное число граждан озабочено обустройством квартир под свои требования. Конечно, не все из них обратятся к профессиональному дизайнеру, но это, как говорится, все зависит от финансовых возможностей.

В любом случае, востребованность грамотного специалиста в данной сфере деятельности крайне высока.

Кроме того, замена среднестатистических «стенок», «бабушкиных комодов» и вездесущих книжных полок на очень популярную в последнее время встраиваемую, а так же выполняемую по индивидуальному заказу потребителя мебель различного предназначения, значительно расширяют поле деятельности дизайнера среды. Если же сказать о кухонном пространстве, то теперь это не только набор, состоящий из плиты и столового гарнитура, а своего рода обустроенный отсек «космического корабля» в котором женщина по своему вкусу и, исходя из своих предпочтений, планирует ее дизайн. Конечно, роль дизайнера в данном случае – это роль сотворца, грамотно и умело подсказывающего те или иные дизайнерские находки в дизайн-проекте кухни-столовой.

Нельзя не упомянуть и намного шагнувшие вперед в своем технологическом плане различные отделочные и композитные материалы. То, что несколько лет назад казалось технически невыполнимой проблемой, сегодня решается с легкостью.

Рост индивидуального строительства еще одно из направлений, в котором необходима помощь современного дизайнера среды. Это, наверное, одна из наиболее сложных задач в его деятельности по заказам частного характера. Необходимо разработать не только дизайн отдельных помещений, но и слить их воедино, воплотить дизайнерский замысел, не забывая при этом о заказчике. Внимательно отнестись к его пожеланиям, привычкам, а где-то и даже мечтам. Поэтому в обучении студента необходимо учитывать данные вопросы. Необходимо отмечать, что дизайн-концепция может не закончиться только дизайном помещений загородного дома, а переходить в открытое пространство, к ландшафтному дизайну. В этом случае правильно подобранные дизайнерские решения будут взаимно дополнять друг друга, складываясь в единый логически и творчески согласованный и выверенный дизайнерский проект.

В последнее время в крупных мегаполисах «бум» открытия как крупных развлекательных центров, так и небольших ресторанов и кафе.

Методическая литература прошлых лет в основном касается в образовательном процессе проектирования домов культуры и планировки столовых. Ясно, что в настоящее время, это уже безвозвратное прошлое. Даже в настоящее время кафе, оформленное в духе столовой доперестроечного времени, вызовет не ностальгию, а вполне очевидное недоумение. Это еще одно из направлений деятельности современного дизайнера. В ходе учебного дизайн-проектирования необходимо изучать новые тенденции дизайнерской мысли в данной сфере. При том, что направление, выбранное для работы самого ресторана или кафе в данном случае, будет приоритетным. Итальянский ресторан или пиццерия должны отличаться от ресторана с французской кухней, а фьюжн от хинкальной или чебуречной. Важно научить будущего дизайнера передавать колорит проектируемого помещения. В этом отношении необходимо привить потребность к изучению значительно большего объема информации, чем дается заказчиком. Успех дизайн-проекта может зависеть от умело найденных дизайн-решений. И в рамках выбранной дизайн-концепции отличие, например, ресторана украинской кухни от традиционного русского будет видно невооруженным глазом.

Много внимания сейчас уделяется проектированию среды по желанию частного заказчика. Да, сейчас это актуальный вопрос для будущего дизайнера среды. Возможно, подавляющее большинство его проектов будет именно в этом русле. Однако не стоит забывать о том, что настоящее искусство дизайнера, апофеоз его профессионализма, может раскрыться в проектировании именно общественных объектов. То лучшее, что может предложить технологический прогресс, подкрепленный современной дизайнерской мыслью, воплощается именно в общественных объектах. И каждый из них несет свою сугубо индивидуальную общественную направленность. Яркий пример этого – олимпийские объекты Сочи. Это то, что будут видеть и восхищаться, возможно, не одно и не два поколения современных российских граждан. Дизайн общественных объектов – это применение новых методов, отход от «совковости», «зашоренности» мышления, восприятия нового как неотъемлемой части современного быта и мировосприятия.

Конечно, столь серьезные вопросы требуют концептуально нового подхода в обучении студентов, поиска нестандартных решений для нестандартных задач. Не бездумного отбрасывания испытанных методов, но их комбинирование в тенденциально новые, в которых дизайн-проектирование занимает одно из наиболее важных мест.

*Заключение.* Полученные результаты проведенного теоретического исследования спроецированы на учебный процесс, а именно на задачи которые решает студент-дизайнер в процессе дизайн-проектирования средовых объектов (предпроектный анализ; разработка дизайн-концепции проекта; разработка эскизного проекта (планировочные решения: обмерный план, план демонтажа, план возводимых перегородок, план с расстановкой мебели, эскизные разработки отражающие дизайн-концепцию); разработка проектной (художественно-эстетической) части (стилистическое и технологические решения, уточнение предметно-пространственной организации, визуализация интерьера и т.д.), что позволило сделать вывод о том, что дизайн-проектирование занимает ведущие место в подготовке студента – дизайнера и является неотъемлемым и основополагающим компонентом в их профессиональной подготовке.

#### **Список литературы:**

1. Архитектурно – дизайнерское проектирование жилой среды (городская застройка) / авторский коллектив: Уткин М.Ф., Шимко В.Т. (научное редактирование), Пяль Г.Е., Никитина Е.В. Гаврюшкин А.В. Учебное пособие, - М., - Архитектура-С, 2010. – 204 стр. илл.
2. Ефимов А. В. и др. Дизайн архитектурной среды: Учеб. для вузов – М.: «Архитектура – С», 2006 – 504с., л.
3. Ефимов А.В., Лазарева М.В., Шимко В.Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование. Специальное оборудование интерьера. Учебное пособие. - М.: «Архитектура – С», 2008. – 136 стр., илл.
4. Коджаспирова Г. М.; Коджаспиров А. Ю. Педагогический словарь: Для студ. высш. и сред. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 176с.
5. Морозов А. В., Чернилевский Д. В. Креативная педагогика и психология. – М.: Академический проект, 2004. – 560с.
6. Рапацевич Е. С. Педагогика. Современная энциклопедия / Под. общ. ред. А.П. Астахова. – Минск: Современная школа, 2010. – 720с.

7. Сорокопуд Ю. В. Педагогика высшей школы - Ростов н/Д: Феникс, 2011. – 541, [1] с. – (Высшее образование)
8. Шимко В. Т. Основы дизайна и средового проектирования: Учеб. пособие. – М.: Издательство «Архитектура – С», 2007. – 160 с.: ил.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ К РЕАЛИЗАЦИИ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛЕБЕДЕНКО И.Ю., РОДИОНОВА О.Н.

Россия, Армавирский государственный педагогический университет

**Аннотация.** В статье рассматриваются психолого-педагогические аспекты обеспечения инклюзивного обучения детей с ограниченными возможностями здоровья в современных социально-экономических условиях. Как одно из средств управления подготовкой педагогов-бакалавров к реализации инклюзии предлагается использование современных информационных технологий.

**Ключевые слова:** инклюзивное образование, моделирование профессиональной деятельности, профессиональные компетенции, информационные технологии.

Введение. Необходимость социальной, культурной и образовательной инклюзии детей с особыми образовательными потребностями отмечается в работах многих отечественных авторов (М.А.Алексеева, С.В. Алёхина, Л.В. Годовникова, Е.Н. Кутепова, Н.Н. Малофеев, Н.М. Назарова, М.М. Семаго, Н.Я. Семаго и др.). Реализация целей, задач и приоритетных направлений инклюзивного образования в наши дни определяет необходимость создания практически в каждом образовательном учреждении адекватных условий для эффективного обучения и воспитания детей с ограниченными возможностями здоровья, и в этой связи требуется соответствующее совершенствование системы профессиональной подготовки будущих педагогов.

Вместе с тем, анализ теоретических источников и практического педагогического опыта свидетельствует о том, что педагоги-практики испытывают определённые трудности в организации и осуществлении инклюзивного образования детей, и следовательно, необходима

пропедевтическая теоретическая и практическая подготовка будущего педагога-бакалавра, ориентирующегося в вопросах инклюзивного образования. Процесс такой подготовки с использованием информационных технологий и стал объектом нашего исследования.

В соответствии с целью, объектом и предметом и гипотезой определены следующие **задачи** исследования:

1. На основе анализа психолого-педагогической литературы определить значимость и сущность инклюзивного образования.
2. Определить содержание и структуру профессиональной готовности будущих педагогов-бакалавров к инклюзивному образованию детей.
3. Выявить и обосновать критерии, показатели и уровни профессиональной готовности будущих педагогов-бакалавров к инклюзивному образованию.
4. Разработать технологию управления качеством подготовки будущих педагогов-бакалавров к реализации инклюзивного образования детей в учебном процессе вуза с использованием информационных технологий.
5. Обозначить педагогические условия, способствующие эффективному формированию у будущих педагогов-бакалавров профессиональной готовности к инклюзивному образованию.

При реализации поставленных задач были использованы следующие методы:

- сравнительно-сопоставительный анализ философской, психолого-педагогической литературы, нормативно-правовой и учебно-методической документации, их анализ, синтез, обобщение, моделирование;
- изучение и обобщение опыта педагогической деятельности;
- диагностическая беседа, наблюдение, анализ продуктов деятельности студентов, рейтинг-контроль успеваемости, информационные технологии.

Исследование было проведено на базе Армавирского государственного педагогического университета в период с 2010 по 2014 год. На разных этапах исследования в опытно-экспериментальной работе приняли участие 258 студентов, обучающихся по направлению подготовки 050700 Специальное (дефектологическое) образование, профиль «Логопедия» и по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование, профили «Начальное образование» и «Дошкольное образование» очной и заочной формы обучения.

В ходе констатирующего эксперимента нами была определена сущность и состояние структурных компонентов готовности будущих бакалавров-педагогов к участию в инклюзивном образовании, определялись критерии и уровни развития этого вида профессиональной готовности студентов. В ходе работы были изучены факторы, детерминирующие развитие психологической готовности к педагогической поддержке этого процесса инклюзии в разных типах образовательных учреждений. На этой основе были выявлены группы организационных и педагогических условий, позволяющих в значительной мере изменить степень готовности будущих педагогов к работе в условиях инклюзивного образования.

На данном этапе исследования участниками исследования стали студенты социально-психологического факультета отделений социальной педагогики, логопедии, психологии и студенты факультета дошкольного и начального образования очной и заочной формы обучения, то есть специалисты, не только в теории, но и на практике сталкивающиеся с реальными проблемами реализации задач интеграции/инклюзии. Учитывалось, что некоторые испытуемые не только работают в системе образования, но и имеют детей, посещающих образовательные учреждения.

Анализ полученных в ходе констатирующего этапа эксперимента результатов показал, что 97% испытуемых из числа студентов стационара могут мотивированно и убедительно пояснить «полезность» и «нужность» интегрированного обучения как для детей с особыми образовательными потребностями, так и для остальных детей. 23% испытуемых затруднились

в определении условий для обеспечения эффективной интеграции, а всего 6% не хотели бы работать с такими детьми, мотивируя это тем, что для детей с нарушениями в развитии больше подходят условия специального (коррекционного) образовательного учреждения.

Обратило на себя внимание расхождение во мнении испытуемых - студентов заочной формы обучения, обусловленное разной позицией и в связи с этим разной мотивацией ответов. Так, с позиции педагогов-теоретиков подавляющее большинство испытуемых (76%) отмечали положительные стороны инклюзивного образования, выступали за обеспечение равных образовательных возможностей для всех детей независимо от их состояния здоровья, отмечали необходимость поддержки родителей, воспитывающих детей с нарушениями в развитии. Однако, 24% испытуемых пытавшихся на практике реализовать идеи совместного обучения отметили трудности инклюзии, которые невозможно преодолеть в реальных условиях образовательного процесса массового ДОУ: переполненность групп, отсутствие узких специалистов (логопеда и психолога), настороженность родителей и др.

Тенденция расхождения теории и практики сохранилась и в отношении желания работать в группе с интегрированными детьми, а также посещения собственным ребёнком учреждения интегрированного типа. Теоретически признавая необходимость обеспечения равенства прав в предоставлении образовательных услуг, испытуемые (65%) не хотели бы работать в педагогической ситуации, когда ребёнку предоставляется доступ к общей образовательной системе, не имеющей условий для обеспечения соответствующего его особым потребностям обучения. В этом случае, по мнению большинства опрошенных, право ребёнка на качественное образование в действительности нарушается. Подавляющее большинство (87%) опрошенных не хотели бы, чтобы их дети посещали группу детского сада вместе с «особыми» детьми, мотивируя это тем, что большинство дошкольных учреждений не готово к организации инклюзивного образования, что негативно сказывается на результатах воспитания как обычных детей, так и детей с особыми образовательными потребностями.

Учебное тестирование показало, что 68% испытуемых уверенно ориентируется в вопросах об особенностях и сущности процессов интеграции/инклюзии, 30% испытуемых испытывают определённые трудности в выполнении теста, а 2% испытуемых не справились с большинством вопросов тестовых заданий.

Анализ уровня сформированности технологического компонента проводился по результатам педагогической практики студентов стационара, которая показала недостаточную сформированность определённых компетенций. Так, построение и корректировка индивидуальной программы развития, образования и коррекционной работы на основе психолого-педагогической диагностики лиц с ограниченными возможностями здоровья вызвали затруднения у 85% испытуемых, а 10% - имели общие представления о принципах её составления, 5% - смогли обозначить принципы и содержание индивидуальной программы развития.[5]

Качественный анализ проведенного исследования свидетельствовал о том, что будущие педагоги-бакалавры испытывают значительные трудности в организации и осуществлении инклюзивного образования детей, и следовательно, необходима пропедевтическая теоретическая и практическая подготовка будущего педагога-бакалавра, ориентирующегося в вопросах инклюзивного образования.

В ходе формирующего эксперимента (2012-2014 гг.) была проведена работа, направленная на формирование всех компонентов готовности к обеспечению инклюзии в образовании. На этом этапе в эксперименте принимали участие студенты, обучающиеся по профилю "Логопедия". Опытно-экспериментальная работа условно определялась как трехэтапная и проводилась в рамках часов, выделенных на изучение дисциплин предметной и методической подготовки будущих педагогов-бакалавров в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта. В процессе проведения формирующего эксперимента осуществлялось обновление квалификационных требований и квалификационных характеристик современных педагогов-бакалавров,

обучающихся по профилю "Логопедия", центральное место в которых занимают общие и специальные профессионально-педагогические компетентности, выступающие основой продуктивного функционирования педагога. При этом учитывалось, что главная цель проектирования опережающих квалификационных требований к будущему педагогу в виде комплекса практико-ориентированных компетенций – обеспечение соответствия между изменениями личностных, а также общественных потребностей и перспективами развития науки, техники, экономики, культуры и отражением их в целях и содержании подготовки будущего педагога-бакалавра. [7]

Данные, полученные в ходе констатирующего этапа эксперимента позволили определить структуру педагогической технологии, в частности организационно-педагогические условия, обуславливающие эффективность управления качеством подготовки педагогов-бакалавров к реализации инклюзии в образовании и составить модель формирования профессиональной готовности будущих педагогов к инклюзивному образованию детей.

Процесс моделирования профессиональной деятельности в учебном процессе включает выявление типовых профессиональных задач; разработку на их основе соответствующих учебно-производственных задач; определение их места в содержании обучения; выбор целесообразных форм, методов и средств реализации структурных элементов модели. Мы придерживаемся мнения многих отечественных учёных о том, что модель профессиональной подготовки студента должна обеспечивать их готовность к самостоятельной реализации определённых трудовых функций. [4]

Модель формирования профессиональной готовности будущих педагогов к инклюзивному образованию детей включает в себя интенциональный (целевой), содержательно-процессуальный (технологический) и результативный (оценочный) элементы. Модель также предполагает поступательное синхронное формирование компонентов готовности посредством непрерывной реализации модульной технологии,

обеспечивающей деятельностное, диалогическое формирование профессиональной готовности педагогов к инклюзивному образованию детей по заданным характеристикам и динамическим закономерностям, дает возможность получения прогнозируемого результата, отвечает требованиям целостности, диагностичности, гибкости обучения. [3] Компетентностный подход в целом выступает как совокупность общих принципов определения целей педагогического образования, отбора его содержания, организации образовательного процесса в вузе и оценки образовательных результатов. Основным результатом профессиональной подготовки в педагогическом вузе с позиций компетентного подхода становится формирование компетентного специалиста – педагога, владеющего технологиями воспитательно-образовательной деятельности и способного самостоятельно повышать свой профессиональный уровень. [2]

Новые информационные технологии, используемые при формировании когнитивного и технологического компонентов, представляли собой совокупность методов, современных технических средств, обеспечивающих осуществление сбора, хранения, переработки и передачи информации на основе современной компьютерной техники. Такая организация обучения с использованием современных технологических средств, в первую очередь, компьютерной техники, оказывала заметное влияние на содержание и методы обучения, предоставляя в распоряжение участников учебно-воспитательного процесса новые технические средства обучения и преподавания. Нами был использован такой потенциал новых информационных технологий:

- совершенствование способов отбора содержания образования, внесение изменений в обучение традиционным дисциплинам;
- повышение эффективности обучения, его индивидуализации и дифференциации;
- организация новых форм взаимодействия в процессе обучения и изменения содержания и характера деятельности обучающего и обучаемого;

- совершенствование управления учебным процессом, его планирования, организации, контроля, модернизации механизмов управления системой образования. [6]

Содержание преподаваемых предметов было обогащено за счёт использования дополнительных возможностей современных информационных технологий:

- составлен перечень интернет-ресурсов по проблеме инклюзивного образования. Информация с представленных сайтов может быть использована как для подготовки преподавателей к лекционным занятиям, так и для выполнения СРС студентами. На отдельных сайтах представлены правовые документы, регламентирующие положение лиц с нарушениями в развитии в социуме, обеспечивающие равенство прав всех категорий граждан, а также научные разработки в области обеспечения инклюзии как в образовании, так и в обществе. В перечне имеются сайты, на которых можно найти информацию об опыте работы с детьми и лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья;
- подготовлен библиографический список с краткой аннотацией содержания литературных произведений, которые рекомендуются студентам для самостоятельного ознакомления с целью повышения эмпатийных качеств личности и повышения личностно-смыслового уровня готовности к реализации инклюзивного образования. Несмотря на снижение у молодёжи интереса к художественной литературе, её потенциал невозможно переоценить, особенно в плане формирования мировоззрения, в данном случае формирования толерантности, гуманизма и эмпатийности, поэтому в перечень задания для СРС были внесены задания, предполагающие ознакомление с определённым литературным произведением;
- составлен перечень художественных, документальных и научных фильмов, представленных в сети Интернет, о людях с ограниченными возможностями здоровья. Такие фильмы как "Без рук, без ног", "Антон", "Коррекция детского аутизма", "Возможности помощи ребёнку со сложным нарушением", "Психотерапия в структуре

помощи детям с нарушениями в развитии" активно используются на лекционных, практических и лабораторных занятиях;

- подготовлены презентации, на которых представлен не только информационный материал о сущности и проблемах реализации инклюзии в образовании, но и материалы по работе с родителями, воспитывающими детей с особыми образовательными потребностями, краткие биографии знаменитых людей с ограниченными возможностями здоровья. Предполагается, что в рамках СРС студенты самостоятельно готовят и представляют презентации по теме конкретного занятия;
- в рамках реализации задач повышения уровня когнитивного компонента профессиональной готовности педагогов-бакалавров к инклюзивному образованию детей было подготовлено учебно-методическое пособие "Воспитание и обучение детей с особыми образовательными потребностями", разработаны материалы курса по выбору "Инклюзия в образовании: история и современность", разработаны электронные версии данных учебно-методических пособий, которые размещены на сайте кафедры.

В соответствии с целями и содержанием экспериментальной работы был определен комплекс методов мониторинга диагностических процедур, дающих возможность осуществить оценку полученных результатов. В процессе управления качеством профессиональной подготовки будущих учителей-логопедов к обеспечению инклюзивного образования мы вовлекали их в разработку методических материалов: конспектов занятий, игр для детей дошкольного возраста и младшего школьного возраста с учетом возрастных и индивидуальных особенностей их познавательного и речевого развития. По сложившейся практике, педагоги образовательных учреждений в процессе планирования учебно-познавательной деятельности детей пользуются готовыми разработками занятий из методических сборников, без учета специфики конкретной возрастной группы и отдельных детей, имеющих особые образовательные потребности, уровня их интеллектуального и речевого развития. [1]

Среди оценочных средств образовательного процесса, проводимого преподавателем, выделяют текущее (формирующее) и итоговое (констатирующее) оценивание. [7] Текущее оценивание осуществлялось с использованием информационных технологий, что позволяет применять различные виды тестирования, устный и письменный опрос, создавать портфель достижений, делать публичные выступления и презентации (в том числе видео- и аудиоматериалы). Итоговое тестирование осуществлялось с использованием балльно-рейтинговой системы. Выполнение каждого задания оценивалось по пятибалльной системе и заносилось в таблицу балльно-рейтинговой оценки, что давало возможность управлять качеством подготовки студентов.

В отношении студентов заочной формы обучения были активизированы возможности электронных информационных ресурсов (электронная почта и Скайп). Индивидуализация учебного процесса достигается путем реализации спектра дидактических возможностей средств информационно-коммуникационных технологий в контексте информационной среды высшего профессионального образования, а именно: адаптивности (дифференциации учебного материала по объему; сложности, соционическим аспектам); навигационной структуры (нелинейности) учебного материала; интерактивного диалога (возможности выбора содержания учебного материала и видов учебной деятельности); доступности (соответствия учебного материала уровню подготовки и развития интеллектуальных способностей); систематичности в последовательности обучения (нарастание сложности учебного материала); наглядности (визуализации учебной информации).

Таким образом, подтвердилось выдвинутое нами предположение о том, что существующая система профессиональной подготовки будущих бакалавров к обеспечению инклюзивного образования не всегда обеспечивает достижение высоких результатов, поэтому остаётся необходимость в разработке новых методик, в частности предполагающих использование информационных технологий, обеспечивающих погружение студентов в конкретные проблемы реализации современных подходов в образовании.

**Список литературы:**

1. Артюшенко Н.П. Организация процесса включения детей с ограниченными возможностями здоровья в образовательные учреждения. //Практический психолог и логопед в школе и ДОУ. 2011. №1. С. 57-77.
2. Борытко Н. М. Профессионально-педагогическая компетентность педагога // Интернет-журнал "Эйдос". 2007. 30 сентября. Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/>
3. Иванов Д.А. Экспертиза в образовании. М.: Академия, 2008. 336 с.
4. Козлов В.В., Мануйлов Г.М., Фетискин Н.П. Психология управления. М.: Академия, 2011. 224 с.
5. Лебеденко И.Ю. Инклюзия в образовании: история и современность (материалы курса по выбору). Армавир: РИО АГПА, 2014. 88 с.
6. Ломакина Г. Р. Изменение роли и места высшего профессионального образования в современном обществе // Молодой ученый. 2013. №6. С.705-708.
7. Сериков В.В. Обучение как вид педагогической деятельности. М., 2008. 256 с.
8. Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций //Интернет-журнал «Эйдос». 12 декабря. 2005. Ресурс доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.htm>

# РАЗДЕЛ 10.

# МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

# ИЗМЕНЕНИЕ КЛИНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НИЖНЕГО СЛЕЗНОГО МЕНИСКА У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ СУХОГО ГЛАЗА И ПЕРИФЕРИЧЕСКИМИ РЕТИНАЛЬНЫМИ ДЕГЕНЕРАЦИЯМИ

КРАВЧЕНКО А.В.<sup>1</sup>, ШИЛОВА О.Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Россия, ЦЕНТР МИКРОХИРУРГИИ ГЛАЗА «ТОМОКО»

<sup>2</sup>Россия, СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Аннотация.** Цель. Проанализировать изменения показателей нижнего слезного мениска с помощью метода ОКТ-менискометрии, у пациентов 3 групп с периферическими ретинальными дегенерациями на фоне терапии синдрома сухого глаза в течение 6 месяцев.

Материал и методы. Было обследовано 94 пациента с синдромом сухого глаза (ССГ) легкой и средней степени тяжести. Пациентам проводили исследования передней глазной поверхности, ОКТ (оптическая когерентная томография) слезного мениска, а также офтальмоскопическое исследование периферических отделов сетчатки. Выполнена фотодокументация периферических отделов сетчатки, передней глазной поверхности.

Исследуемые были разделены на три группы в зависимости от тяжести синдрома сухого глаза и наличия дегенеративных изменений в периферических отделах сетчатки. Степень тяжести ССГ определяли по классификации Сомова Е.Е. 2008 года [4].

Срок наблюдения за пациентами на фоне лечения ССГ - 6 месяцев.

Результаты. У пациентов 1 группы, страдающих ССГ в легкой степени показатели ОКТ – менискометрии нормализовались через 1 месяц, на фоне терапии. У

исследуемых 2 группы показатели ОКТ – менискометрии стабилизировались к 1 месяцу, а пришли в норму к 3 месяцу терапии, в то время как у 3 группы пациентов, с ССГ средней степени, стабилизация показателей произошла к 3 месяцу, тенденция к нормализации сохранилась к 6 месяцу терапии.

Выводы. На фоне проводимой терапии на протяжении 6 месяцев, имелась четкая тенденция к нормализации показателей ОКТ – менискометрии во всех группах пациентов.

**Ключевые слова:** синдром сухого глаза, ОКТ - менискометрия, периферические ретиальные дегенерации.

Введение. Синдром сухого глаза (ССГ) является одной из основных проблем в современной офтальмологической практике и характеризуется как комплекс признаков роговично-конъюнктивального ксероза, протекающего на фоне нарушения стабильности прероговичной пленки [1].

Частота встречаемости ССГ варьирует от 5,7 до 78%, возрастая в странах с высоким уровнем социально - экономического развития, а также у пациентов старшей возрастной группы, при наличии сопутствующей глазной или общетерапевтической патологии [1, 5, 6, 7].

Для оценки состояния передней глазной поверхности при ССГ, существует большое количество диагностических тестов [8].

Еще в 2003 году проф. В. В. Бржеский указывал на значимость соотношения высоты и ширины слезного мениска в диагностике ССГ [2]. Форма и размеры мениска, такие как высота, ширина, величина прогиба, угол смачивания, отражают как количественные, так и качественные характеристики слезной жидкости, а также особенности взаимодействия слезы с поверхностью глаза.

В последние годы благодаря развитию методики оптической когерентной томографии (ОКТ) переднего отрезка глаза появилась возможность неинвазивного исследования слезного мениска с высокой точностью и получения достоверных численных результатов. Чувствительность и специфичность метода ОКТ-менискометрии оцениваются на уровне 97,5 и 66,6% соответственно [3].

Для расширения диагностической значимости метода, разработаны дополнительные параметры, такие как угол смачивания и коэффициент поверхностного натяжения слезной жидкости [9], которые характеризуют силу взаимодействия слезной жидкости и глазной поверхности [3].

Цель. Проанализировать изменения показателей нижнего слезного мениска с помощью метода ОКТ-менискометрии, у пациентов 3 групп с периферическими ретинальными дегенерациями на фоне предложенной нами терапии синдрома сухого глаза в течение 6 месяцев.

Материал и методы. Последовательно включены в исследование 94 пациента с синдромом сухого глаза (ССГ) легкой и средней степени тяжести. Пациентам проводили исследования передней глазной поверхности: оценка субъективного улучшения состояния по опроснику «OcularSurfaceDiseaseIndex, OSDI» (Индекс поражения поверхности глаза), определение времени разрыва слезной пленки, пробы с окрашиванием флюоресцином, тест Ширмера, ОКТ (оптическая когерентная томография) слезного мениска, а также офтальмоскопическое исследование периферических отделов сетчатки. Выполнена фотодокументация периферических отделов сетчатки, передней глазной поверхности.

Исследуемые были разделены на три группы, в зависимости от тяжести синдрома сухого глаза и наличия дегенеративных изменений в периферических отделах сетчатки. Степень тяжести ССГ определяли по классификации Сомова Е.Е. 2008 года [4].

Сопутствующая патология во всех трех группах представлена аномалиями рефракции: миопия слабой и средней степеней, гиперметропия слабой и средней степеней и не была статистически значимой. Осмотр периферии сетчатки проводили в условиях максимального медикаментозного мидриаза с использованием щелевой лампы и линз большой оптической силы (+90 дптр и +78 дптр), а также с помощью бинокулярного налобного офтальмоскопа Скепенса со склерокомпрессией. Выявленная в периферических отделах сетчатки патология носила как правило двухсторонний характер.

Пациенты 1 группы получали только слезо-заместительную терапию, 2 группа противовоспалительную и слезо-заместительную терапию, исследуемым 3 группы в дополнение к терапии выполнена лазеркоагуляция периферической сетчатки.

Срок наблюдения за пациентами на фоне лечения ССГ составил 6 месяцев.

Результаты. В ходе исследования оценивались клинические показатели нижнего слезного мениска у пациентов 3 групп в зависимости от степени ССГ на фоне терапии полученные методом ОКТ-менискометрии.

При сравнительном анализе в начале исследования (таблица 1) высоты слезного мениска ( $h$ ), ширины слезного мениска ( $b$ ), различия между пациентами 1 и 2 групп достоверны  $p < 0,05$ , различия между 2 и 3 группой и 1 и 3 группой выражены в меньшей степени и затрагивают параметры « $h$ »  $p_{2-3} = 0,07$  и  $p_{1-3} = 0,89$  и « $b$ »  $p_{2-3} = 0,97$  при этом статистически достоверна разница « $b$ » у пациентов 1 и 3 групп  $p_{1-3} < 0,05$ .

Анализ соотношения  $h/b$ , радиуса слезного мениска ( $r$ ), а также коэффициента поверхностного натяжения слезной жидкости (КПН) статистически достоверно отличались у пациентов всех групп  $p_{1-2} < 0,05$ ,  $p_{2-3} < 0,05$ ,  $p_{1-3} < 0,05$ . Радиус слезного мениска не отличался статистически у пациентов группы 2 и 3.

После 1 месяца терапии при попарном сравнительном анализе получены статистически достоверные различия  $p < 0,05$  во всех трех группах исследуемых (таблица 2).

По показателям высоты слезного мениска ( $h$ ), ширины слезного мениска ( $b$ ), различия между пациентами 1–2 и 2-3 групп достоверны  $p < 0,05$ , различия 1 и 3 группой выражены в меньшей степени и затрагивают параметр « $h$ »  $p_{1-3} = 0,621$  и « $b$ »  $p_{2-3} = 0,817$ , мы связываем это со стабилизацией показателей слезной пленки у пациентов 3 группы на фоне проводимой терапии и соответственно изменения степени тяжести заболевания на более легкую.

При анализе соотношения  $h/b$ , радиуса слезного мениска ( $r$ ), а также коэффициента поверхностного натяжения слезной жидкости (КПН) получили статистические различия у пациентов всех групп  $p_{1-2} < 0,05$ ,  $p_{2-3} < 0,05$ ,  $p_{1-3} < 0,05$ .

Через 3 месяца наблюдения (таблица 3) на фоне терапии, сохраняется прежняя тенденция по показателям высоты слезного мениска ( $h$ ), ширины слезного мениска ( $b$ ), различия между пациентами 1-2 и 2-3 групп достоверны  $p < 0,05$ , различия 1 и 3 группой выражены в меньшей степени и затрагивают параметр « $h$ »  $p_{1-3} = 0,31$ , что говорит о нормализации показателей слезной пленки у пациентов 3 группы по отношению к пациентам 1 группы (контрольная).

Соотношение  $h/b$  статистически достоверно отличается у пациентов  $p_{1-3} < 0,05$ ,  $p_{2-3} < 0,05$ . При этом радиус слезного мениска ( $r$ ), а также коэффициент поверхностного натяжения слезной жидкости (КПН) статистически достоверно не отличались у пациентов всех трех групп на фоне проводимого лечения.

Через 6 месяцев наблюдения (таблица 4) на фоне терапии, тенденция полученная к 3 месяцу сохраняется.

По показателям высоты слезного мениска ( $h$ ), ширины слезного мениска ( $b$ ), различия между пациентами 1-2 и 2-3 групп достоверны  $p < 0,05$ , различия 1 и 3 группой выражены в меньшей степени и затрагивают параметр « $h$ »  $p_{1-3} = 0,58$ , что говорит о нормализации показателей слезной пленки у пациентов 3 группы по отношению к пациентам 1 группы (контрольная).

Соотношение  $h/b$  статистически достоверно отличается у пациентов  $p_{1-2} < 0,05$ ,  $p_{1-3} < 0,05$ ,  $p_{2-3} < 0,05$ . При этом радиус слезного мениска ( $r$ ), а также коэффициент поверхностного натяжения слезной жидкости (КПН) статистически достоверно отличались у пациентов  $p_{2-3} < 0,001$ ,  $p_{1-3} < 0,001$ , а у исследуемых 1-2 групп статистической разницы в КПН и показателей радиуса слезного мениска не получено « $r$ »  $p_{1-2} < 0,42$ , КПН  $p_{1-2} < 0,48$ .

Выводы. У пациентов 1 группы, страдающих ССГ в легкой степени показатели ОКТ – менискометрии нормализовались через 1 месяц, на фоне

терапии. У исследуемых 2 группы показатели ОКТ – менискометрии стабилизировались к 1 месяцу, а пришли в норму к 3 месяцу терапии, в то время как у 3 группы пациентов, с ССГ средней степени, стабилизация показателей произошла к 3 месяцу, тенденция к нормализации сохранилась к 6 месяцу терапии.

Таким образом на фоне проводимой терапии на протяжении 6 месяцев, имелась четкая тенденция к нормализации показателей ОКТ – менискометрии во всех группах пациентов.

Таблица 1 – Клинические показатели нижнего слезного мениска пациентов, полученные методом ОКТ-менискометрии до начала лечения, (Me, IQR)

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Уровень значимости различий		
				1-2	2-3	1-3
Высота слезного мениска OD, h, мкм	170,0 (153,0 - 175,0)	154,0 (147,0 - 157,0)	161,0 (144,0 - 184,0)	0,003	0,07	0,89
Высота слезного мениска OS, h, мкм	169,0 (157,0 - 174,0)	159,0 (151,0 - 162,0)	169,5 (134,0 - 187,5)	0,014	0,15	0,69
Ширина слезного мениска OD, b, мкм	239,0 (219,0 - 248,0)	209,0 (199,0 - 217,0)	205,0 (184,5 - 230,5)	<0,001	0,97	<0,001
Ширина слезного мениска OS, b, мкм	238,0 (220,0 - 243,0)	216,0 (205,0 - 221,0)	216,5 (175,5 - 237,5)	<0,001	0,84	<0,001
Соотношение ширины и высоты слезного мениска, OD, h/b	1/1,41 (1/1,40 - 1/1,42)	1/1,36 (1/1,35 - 1/1,38)	1/1,27 (1/1,25-1,28)	<0,001	<0,001	<0,001
Соотношение ширины и высоты слезного мениска, OS, h/b	1/1,41 (1/1,40 - 1/1,42)	1/1,36 (1/1,34 - 1/1,37)	1/1,26 (1,25-1,28)	<0,001	<0,001	<0,001

Радиус слезного мениска, OD, r, мкм	12,86 (12,56 - 13,05)	12,46 (12,41 - 12,56)	12,47 (12,40 - 12,56)	<0,001	0,69	<0,001
Радиус слезного мениска, OS, r, мкм	12,81 (12,66 - 13,01)	12,51 (12,42 - 12,63)	12,48 (12,41 - 12,55)	<0,001	0,16	<0,001
КПН слезной жидкости, OD, $\alpha$ , Н/м	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> - 1,6x10 <sup>-3</sup> )	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> - 1,6x10 <sup>-3</sup> )	1,5x10 <sup>-3</sup> (1,5x10 <sup>-3</sup> - 1,5x10 <sup>-3</sup> )	<0,001	<0,001	<0,001
КПН слезной жидкости, OS, $\alpha$ , Н/м	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> - 1,6x10 <sup>-3</sup> )	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> - 1,6x10 <sup>-3</sup> )	1,5x10 <sup>-3</sup> (1,5x10 <sup>-3</sup> - 1,5x10 <sup>-3</sup> )	<0,001	<0,001	<0,001

Примечание: КПН – коэффициент поверхностного натяжения

Таблица 2 – Клинические показатели нижнего слезного мениска пациентов, полученные методом ОКТ-менискометрии через 1 месяц после начала лечения, (Me, IQR)

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Уровень значимости различий		
				1-2	2-3	1-3
Высота слезного мениска OD, h, мкм	173,0 (165,0 - 180,0)	159,0 (153,0 - 160,0)	172,0 (162,5 - 177,0)	0,001	<0,001	0,621
Высота слезного мениска OS, h, мкм	173,0 (171,0 - 176,0)	158,0 (155,0 - 162,0)	174,0 (163,5 - 179,0)	0,007	0,001	0,569
Ширина слезного мениска OD, b, мкм	258,0 (246,0 - 267,0)	226,0 (219,0 - 229,0)	226,5 (215,0 - 234,0)	<0,001	0,817	<0,001
Ширина слезного мениска OS, b, мкм	257,0 (251,0 - 267,0)	217,0 (221,0 - 233,0)	229,0 (218,5 - 238,5)	<0,001	0,901	<0,001
Соотношение ширины и высоты слезного мениска, OD, h/b	1/1,46 (1/1,46 - 1/1,47)	1/1,42 (1/1,40 - 1/1,42)	1/1,32 (1/1,30 - 1/1,33)	<0,001	<0,001	<0,001

Соотношение ширины и высоты слезного мениска, OS, h/b	1/1,47 (1/1,46 - 1/1,47)	1/1,43 (1/1,42 - 1/1,44)	1/1,32 (1/1,30 - 1,34)	<0,001	<0,001	<0,001
Радиус слезного мениска, OD, r ,мкм	13,54 (13,22 - 13,69)	13,11 (12,89 - 13,18)	12,72 (12,58 - 12,82)	<0,001	<0,001	<0,001
Радиус слезного мениска, OS, r ,мкм	13,64 (13,26 - 13,76)	13,11 (12,93 - 13,16)	12,80 (12,61 - 12,86)	<0,001	<0,001	<0,001
КПН слезной жидкости, OD, α,Н/м	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> - 1,6x10 <sup>-3</sup> )	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> - 1,6x10 <sup>-3</sup> )	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> - 1,6x10 <sup>-3</sup> )	<0,001	<0,001	<0,001
КПН слезной жидкости, OS, α,Н/м	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> - 1,6x10 <sup>-3</sup> )	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> - 1,6x10 <sup>-3</sup> )	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,5x10 <sup>-3</sup> - 1,6x10 <sup>-3</sup> )	<0,001	<0,001	<0,001

Таблица 3 – Клинические показатели нижнего слезного мениска пациентов, полученные методом ОКТ-менискометрии через 3 месяца после начала лечения, (Me, IQR)

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Уровень значимости различий		
				1-2	2-3	1-3
Высота слезного мениска OD, h, мкм	181,0 (172,0 - 185,0)	160,0 (155,0 - 180,0)	182,0 (176,5 - 188,0)	0,001	<0,001	0,31
Высота слезного мениска OS, h, мкм	179,0 (173,0 - 183,0)	160,0 (156,0 - 172,0)	182,0 (179,5 - 189,0)	<0,001	<0,001	0,19
Ширина слезного мениска OD,b, мкм	266,0 (249,0 - 270,0)	238,0 (225,0 - 260,0)	259,5 (255,0 - 267,0)	0,003	<0,001	0,80
Ширина слезного мениска OS,b, мкм	264,0 (249,0 - 271,0)	235,0 (228,0 - 250,0)	262,0 (257,0 - 269,0)	0,001	<0,001	0,87

Соотношение ширины и высоты слезного мениска, OD, h/b	1/1,45 (1/1,44 – 1/1,46)	1/1,45 (1/1,44 – 1/1,46)	1/1,43 (1/1,42 – 1/1,44)	0,89	<0,001	<0,001
Соотношение ширины и высоты слезного мениска, OS, h/b	1/1,45 (1/1,45 – 1/1,47)	1/1,45 (1/1,45 – 1/1,47)	1/1,43 (1/1,42 – 1/1,45)	0,70	<0,001	<0,001
Радиус слезного мениска, OD, r, мкм	13,42 (13,15 – 13,56)	13,44 (13,13 – 13,71)	13,56 (13,28 – 13,70)	0,85	0,49	0,26
Радиус слезного мениска, OS, r, мкм	13,45 (13,24 – 13,72)	13,45 (13,23 – 13,85)	13,55 (13,29 – 13,70)	0,91	0,93	0,81
КПН слезной жидкости, OD, α, Н/м	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> – 1,6x10 <sup>-3</sup> )	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> – 1,6x10 <sup>-3</sup> )	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> – 1,6x10 <sup>-3</sup> )	0,99	0,06	0,06
КПН слезной жидкости, OS, α, Н/м	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> – 1,6x10 <sup>-3</sup> )	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> – 1,6x10 <sup>-3</sup> )	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> – 1,6x10 <sup>-3</sup> )	0,90	0,73	0,59

Таблица 4 – Клинические показатели нижнего слезного мениска пациентов, полученные методом ОКТ-менискометрии через 6 месяцев после начала лечения, (Me, IQR)

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Уровень значимости различий		
				1-2	2-3	1-3
Высота слезного мениска OD, h, мкм	180,0 (176,0 – 183,0)	166,0 (160,0 – 180,0)	182,0 (175,0 – 187,0)	0,003	0,001	0,58
Высота слезного мениска OS, h, мкм	180,0 (176,0 – 184,0)	168,0 (162,0 – 180,0)	181,0 (177,0 – 175,5)	0,005	0,002	0,55
Ширина слезного	273,0 (269,0 – 278,0)	248,0 (241,0 – 269,0)	264,5 (255,0 – 273,5)	<0,001	0,009	0,002

мениска OD,b, мкм						
Ширина слезного мениска OS,b, мкм	275,0 (266,0 - 280,0)	249,0 (243,0 - 2640,0)	264,0 (256,0 – 271,5)	<0,001	0,011	0,003
Соотношение ширины и высоты слезного мениска, OD, h/b	1/1,49 (1/1,47 – 1/1,49)	1/1,49 (1/1,47 – 1/1,49)	1/1,46 (1/1,45 – 1/1,47)	0,89	<0,001	<0,001
Соотношение ширины и высоты слезного мениска, OS, h/b	1/1,50 (1/1,49 – 1/1,52)	1/1,49 (1/1,47 – 1/1,50)	1/1,46 (1/1,45 – 1/1,47)	0,015	<0,001	<0,001
Радиус слезного мениска, OD, r ,мкм	13,85 (13,62 - 14,13)	13,65 (13,59 - 13,98)	13,57 (13,34 - 13,71)	0,27	0,026	0,001
Радиус слезного мениска, OS, r ,мкм	13,98 (13,56 - 14,21)	13,89 (13,43 - 14,16)	13,56 (13,36 - 13,77)	0,42	0,016	<0,001
КПН слезной жидкости, OD, $\alpha$ ,Н/м	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> - 1,6x10 <sup>-3</sup> )	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> - 1,6x10 <sup>-3</sup> )	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> - 1,6x10 <sup>-3</sup> )	0,57	0,002	0,009
КПН слезной жидкости, OS, $\alpha$ ,Н/м	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> - 1,6x10 <sup>-3</sup> )	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> - 1,6x10 <sup>-3</sup> )	1,6x10 <sup>-3</sup> (1,6x10 <sup>-3</sup> - 1,6x10 <sup>-3</sup> )	0,48	0,002	<0,001

#### Список литературы:

1. Бржеский В.В., Астахов Ю.С., Кузнецова Н.Ю. Заболевания слезного аппарата. СПб.: Изд-во Н-Л, 2009.
2. Бржеский, В. В. Роговично-конъюнктивальный ксероз (диагностика, клиника, лечение) / В. В. Бржеский, Е. Е. Сомов. СПб.: Издательство «Левша. Санкт-Петербург», 2003. 120 с.
3. Лобанова, О. В. Оптическая когерентная томография в диагностике и анализе патогенеза болезни «сухого глаза» / О. С. Лобанова, А. В. Золотарев, А. Н. Волобуев // Современная оптометрия. 2010. № 6. С. 30–37.

4. Сомов Е.Е. Синдромы слезной дисфункции (анатомо-физиологические основы, диагностика, клиника и лечение)/ Е.Е. Сомов, В.А. Ободов; под ред.проф. Е.Е.Сомова. – СПб.: «Человек»,2011.- 160 с.
5. Gayton J. L. Etiology, prevalence, and treatment of dry eye disease. ClinOphthalmol. 2009; 3: 405–12.
6. Leung E. W., Medeiros F. A., Weinreb R. N. Prevalence of ocular surface disease in glaucoma patients.J. Glaucoma, 2008; 17 (5): 350–355.
7. Smith J. A., Albeitz J. et al. Epidemiology DEWS Subcommittee. The epidemiology of dry eye disease: report of the Epidemiology Subcommittee of the International Dry Eye WorkShop (2007) Ocul Surf, 2007; 5 (2): 93–107.
8. Smith, J. The epidemiology of dry eye disease: report of the Epidemiology Subcommittee of the International Dry Eye Workshop / J. Smith // The Ocular Surface. 2007. Vol. 5, N 2. P. 95–96.
9. Tiffany, J. M. Surface Tension in Tears / J. M. Tiffany // Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología. 2006. Vol. 81. P. 363–366.

# DEVELOPMENT OF BIOTECHNICAL SYSTEM EHF-THERAPY WITH A MATRIX RADIATOR

PYATAKOVITCH F.A., YAKUNCHENKO T.I., МАККОНЕН K.F., MASLOVA O.V.

RUSSIA, BELGOROD STATE NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY. CHAIR OF INNER DISEASES AND CLINICAL INFORMATIONAL TECHNOLOGY

**Annotation.** In this article are presented materials about biotechnical system EHF-therapy. This bioengineering system comprise the transducer of pulse and breathing, radiator of millimeter waves in form of hexagonal matrix inside of which there are six avalanche-transit diodes. The Biological management by the change of the effect EMR lies in cyclic switching of avalanche transit diode (ATD-generators) of different frequencies simultaneously in time with the beats of the pulse within the respiratory cycle, which determines the duration of the useful carrier signal.

**Keywords:** model, algorithm, porosity of signals, radiator, matrix, biotechnical system, biofeedback, biological timer, EHF-therapy.

**Introduction.** Low-intensity electromagnetic radiation of extremely high frequency (EHF) millimeter waves over the past twenty years have been used successfully in the treatment of gastrointestinal, cardiac, endocrine patients[1]. The popularity of the use of EHF-therapy in the treatment of a wide-range of diseases, including cancer is related to their high efficiency, practical absence of complications, and the possibility of a combination with any standard treatment.

Considering the development of hardware for EHF-therapy in the historical aspect, it should be divided into four main periods. The first is connected with using of the determined frequency spectrum in the apparatus on base of the lamp backward wave and avalanche-transit diodes. In these apparatuses, according to the developers, the efficiency of the millimeter-therapy are achieved by adjusting the wavelength of irradiation, the type of radio signal, the operating mode the apparatus, the application area and certain other

parameters. Using deterministic frequencies to treat a wide range of diseases referred to as micro-wave resonance therapy.

In experimental studies it has been shown that the positive results of millimeter exposure substantially increases at modulating the carrier therapeutic frequency with small deviations in range of 50-100 MHz. This led to the appearance of second-line studies with the elaboration of devices generate noise-like signals in the EHF band on the basis of avalanche transit-type diode.

The third area of work is associated with an attempt to additional modulation of the noise signal associated with human biological processes. But, attempts to modulate the EHF-impact by means of only pulse ejection a particular patient, or, especially, by "aliens biorhythms" previously recorded on the tape can not be recognized as correct.

Therefore, the fourth direction of the elaboration the devices for EHF therapy is based on the fundamental principles of chronobiology, taking into account the hierarchy of controls and of the cyclical nature of metabolic processes in the human body.

In 1995 the first time the biotechnical system for millimeter therapy has been patented functioning on base of an avalanche-time diode with biological management of porosity signals [2, 3].

The matrix method of the realization millimeter influence has been also considered. This direction of research was founded on chronobiological principles of modulations with use parameter of biofeedback. In designed system an effectively functioned only three programs of the impact trough of millimeter waves of extremely high frequency. These programs have been intended for correcting immunological and rheological disorders on patients with diabetes mellitus. These restrictions were connected with hardware system of the realization millimeter radiations and use in her read-only memory (ROM). Consequently, actual is a development computer software operated systems millimeter therapy, founded on matrix method for their implementation.

**The Purposes and problems of the study:** The development of systemic techniques of biocontrol, directed on individualization and strengthening the

effectiveness of impacts associated with the elaboration and use of matrix devices in the computer programme controlled system of millimeter therapy. For achievement earlier formulated purposes it is necessary to solve the following tasks:

- create models and algorithms of the software controlling the intensity of impact, based on selective use of the six matrix of emitters of electromagnetic fields EHF by synchronizing them with the parameters of biofeedback;
- consider the results of the studies on influence of the electromagnetic radiation extremely radio frequency millimeter range of the lengths of the waves on base hexagonal schemes matrix radiation on current of the pathological process under some gynecological diseases.

### **Materials and methods of research**

In present work are used methods of the system analysis, modeling, mathematical statistics, methods of registrations and analysis electrophysiological information in the form rhythmic test of heart rate variability (HRV), informational analysis HRV and EEG. For entering electrophysiological information in mode on line us was used external device on the base monocrystal microcontroller of the company Atmel. The device includes the sensor of the pulse, which correct works with all operating system family Windows, using standard name port COM1 or COM2. This device is possible disconnect and connect in hot mode that is to say, not producing switching off the superbloc of the computer.

The realization of the therapeutical impact is performed in software-operated mode, providing change the frequency and duration impulse influences with beat of the pulse and breathing of the patient in tact. The biological feedback includes respiratory and heart-vascular system, sensor of the breathing and pulse, summer, wide width modulator, software-rememberring device, electronic commutator, wave-conductor with radiation antenna.

On base conditionally-probabilistic models, aproximated by differential law of the distribution, were received informational signs of the microstructure heart

rhythm with calculation main parameter of entropy. General entropy index calculated by the formula:  $H = -\sum P_i \log_2 P_i$ . The normalized entropy was calculated by the formula:  $H_n = -\sum P_i \log_2 P_i / \log_2 500$ . These indicators served as a basis for the classification of degree of the activity of the autonomic nervous system.

On base of known from the scientific literature of the models receptions millimeter of the waves has been developed the hexagonal structures of the matrix radiator, consisting of poles EHF-generators providing forming rotating electromagnetic field. In this article we consider six models of EHF impacts.

In materials this article is discussed the biotechnical system containing the chronobiological module of the breathing and pulse and also hexagonal matrix submitted by the six avalanche-transit diodes. Each of the diodes has different therapeutic length of the waves: 7.1 mm (42.2 GHz); 5.6 mm (53.5 GHz); 4.9 mm (60.5 GHz). The First formula of impact of the medical action (F-1) includes to combinations of the frequencies 42.2; 53.5; 60.5 GHz with maximum use the frequency 42.2 GHz (7.1 mm). The Second formula (F-2) includes the medical action to combinations of the frequencies 53.5; 60.5; 42.2 GHz with maximum use the frequency 53.5 (5.6 mm). The Third formula (F-3) includes the medical action to combinations of the frequencies 60.5 53.5 42.2 GHz with maximum use the frequency 60.5 GHz (4.9 mm). In base of the realization of the formula of impact (F-4, F-5, F-6) have been laid a possibilities of commutation radiators in the hexagonal matrix, generating rotating electromagnetic field. In formula F-4 use the sequence to switchings EHF-generators, located under corner 120 degrees. Switching EHF-generators (42-53-60 GHz) occurs consecutively.

Herewith periodic change position is realized by the special combination of the switching. In formula F-5 uses consequent switching EHF-generator (42-53-60 GHz), on move of the hour hand.

In formula F-6 uses the sequence to switchings EHF-generator, located under corner 180 degrees. Switching of the pair EHF-generators (42-42 53-53 and 60-60 GHz) occurs consecutively.

Duration of treatment procedure performs the biological timer. In this module, the interval between pulse acts as a biological second. Each program of impact

is repeated in cycle since period of the slow first-order wave by duration in 33 beats of the pulse. This period corresponds to the rhythm of intersystemic relations. Thus 21 beat of the pulse accounts the period with maximum factor of the filling the signal and 12 beats of the pulse forms a period with maximum porosity of the signal. The repetition of the cycle nine times provides duration of the realization equal 297 beats of the pulse ( $9 \times 33 = 297$ ) that approximately corresponds to five minutes of physical time. On length following 60 beats of the pulse is realized pause, when influence is absent.

Under the individual normal fluctuation interpulse interval from 0.66 to 1.00 with real time of the procedure, including worker cycle and pause, will form 3.93-5.95 minute  $[(297+60) \times 0.66/60] = (357 \times 0.66)/60 = 3.93$  and  $(357 \times 1.0)/60 = 5.95$  minute. Clean time of the influence (without pause) will form  $(297 \times 0.66)/60 = 3.27$  minute and  $(297 \times 1.0)/60 = 4.95$  minute.

The amount of the repetitions is defined by duration of the procedure: 297 beats of the pulse (beside 5 minutes), 594 beats of the pulse (beside 10 minutes), 891 beats of the pulse (beside 15 minutes), 1188 beats of the pulse (beside 20 minutes), 1485 beats of the pulse (beside 25 minutes), 1782 beats of the pulse (beside 30 minutes) e.c.t.

While implementing EHF-therapy by means of matrix radiator was envisaged the use of techniques bioadaptive management aimed at modifying the status of the subject in the form of relaxation. For these purposes the main correlations of the frequency of the pulse and respiratory cycle reductions, as well as period of the functioning and pauses for all programs of the influence were realized with use of forced control breathing.

The program to realization of the forced breathing includes six models the influences with consequent realization millimeter impulse of the radiation, duration and pauses which depends on correlations of the number heart beats and cycles of the breathing: 3:1; 4:1; 5:1; 6:1; 8:1; 8:1. Each formula of the influence of the program is realized in strict accordance to with algorithm of the switching LED-radiations, recorded in ROM device.

The Formula of the influence cyclical is repeated. Herewith, one cycle of the influence is divided on two consecutively executed parts. The time of the impact as desired of the user may be set by number of repeating cycles from 1 to 7, comprising the period of functioning 300 beats of the pulse and a pause period in 60 beats of the pulse. In program herewith use the mode "synchronizing the forced deceleration of the breathing".

This mode realizes synchronizing impulses radiations with frequency of the heart beats and breathings of the patient, but on special algorithm, when realize the gradual deceleration of the breathing until ratio 8:1. In this case on special indicator LED line must be flashed signals of the breath, pauses and exhalation. The light signals of the breath-pauses-exhalation are flashed at moments of the appearance signal pulse. Analysis is provided in program on correspondence to of the velocities of the breathing and pulse on special chronodiagnostical algorithm.

The Biological management by the change of the effect EMR lies in cyclic switching of avalanche transit diode (ATD-generators) of different frequencies simultaneously in time with the beats of the pulse within the respiratory cycle, which determines the duration of the useful carrier signal. Thus in the time of systole and in time of inspiratory the duration of the impulses is greatest, and in the time of diastole and in the time of exhalation the duration of the impulses is the lowest.

### **Evaluation of the results of the study**

The estimation to efficiency of the treatment with the help of software operated matrix millimeter therapy was conducted beside 60 womans with metroendometritis, complicated adnecsis on background base therapy. Herewith, two modes were used: 1) false millimeter therapy, when device was enclosed and installed matrix radiation, but without electromagnetic radiation (the mode placebo); 2) mode software operated influences with the help of included hexahonal of the matrix.

In the group of the patients receiving a real treatment by means of EHF-therapy was noted full disappearance of the syndrome to pains beside 70 % sick after course treatment. The differences were statistical reliable ( $p < 0,001$ ).

Realistically more often met having weak and moderate pain in group sick cured with the help of real software operated matrix millimeter therapy.

After using the course of the treatment by means of biocontrolled EHF-therapy was noted reduction of the level anxious situation of patient: realistically increased the proportion of patients in low-level class (79%) anxious situation and realistically fell the proportion of patients, having moderately increased (16%) and high level (5%) anxious situation.

The dynamics reorganize internal structure of the heart rhythm is indicative of reduction level adrenergic mechanism and the increase of the contribution cholinergic mechanism of regulation (the table 1).

Table 1 – Indexes of informational model of the microstructure heart rhythm

Information parameters of model	Regime of millimeter therapy			Module of difference		
	Data initial	Regime placebo	Regime real			
	P <sub>1</sub> %	P <sub>2</sub> %	P <sub>3</sub> %	P <sub>1</sub> – P <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> – P <sub>3</sub>	P <sub>1</sub> - P <sub>3</sub>
Accelerating correction	4	2	10	2	8	6
Zero correction	96	93	65	3	28	31
Slowing correction	0	5	25	5	20	25
$\Sigma  P_{i1}-P_{i2} $				10	56	62
D(x <sub>i</sub> )				5%	28,0%	31%
P				>0,05	<0,05	<0,05

As follows from the Table 1 data, the pattern of the microstructure of the heart rhythm in the period before the treatment was characterized by a small variation adjacent interpulse intervals. Zero correction formed 96% of all intervals. Consequently, a pronounced predominance of the adrenergic mechanism regulation was noted. When use placebo mode has not occurred reliable change the internal structure of the rhythm heart. Only after using of real course of biocontrolled EHF-therapy were marked reliable shifts of microstructure heart rhythm. In particular, decreased the proportion of zero corrections up to 65%,

increased the proportion of slowing corrections to 25% and the proportion of the accelerating of corrections up to 10%.

The nature of the changes biotropic parameters EEG, herewith, reflects the normalization a neurodynamic processes of brain activity, directed on amplification of the reaction of the inhibition.

Table 2 – Comparative dynamic of EEG parameters in the course of treatment at various modes of implementation of the program controlled matrix millimeter therapy

Distribution EEG	Comparable methods			Module difference		
	Before Treatment P1%	Mode of placebo P2 %	Real mode P3%	P1- P2	P1- P3	P2 - P3
$\Delta$	0	0	5	0	5	5
$\theta$	21	19	11	2	10	8
$\alpha$	47	56	69	9	22	13
$\beta$	32	25	15	7	17	10
Sum	100	100	100	18	49	31
D (X <sub>i</sub> )	-	-	-	9%	24,5%	15,5%
The significance of differences p	-	-	-	p>0,05	p<0,05	p<0,05

In the background period on the EEG was recorded the core consisting of theta-beta rhythms. From the presented in Table 2 data follows that after a course of treatment in the placebo-mode there is the tendency ( $p \geq 0,05$ ) to reduce low-frequency components in the range of  $\theta$ -EEG rhythms and high-frequency components due to unreliable of reduce in the proportion of weight  $\beta$ - rhythm.

After the using of the matrix program controlled millimeter therapy revealed a reliable increase in the proportion of  $\alpha$ -rhythm and reliable reduction in the proportion of  $\theta$ -rhythm and  $\beta$ -rhythm in the total structure of EEG.

The initial EEG pattern was characterized by high stochasticity and non-predictability with a low probability and of its reproducibility. Using millimeter therapy in the mode of placebo does not provide a reliable of the structural

change of EEG pattern. After realization a course of the matrix program bio controlled millimeter therapy an optimization of structure of EEG pattern is accompanied by a significant increase in its reproducibility (R) and a decrease of unpredictability (h) and the stochasticity system (S).

Resuming a whole, it should be emphasized the systemic nature of impact by means of programmatic-driven matrix millimeter therapy used in the mode of biofeedback in patients with pathology of female genitalia.

### **Conclusion:**

1. The structure of models and algorithms of computer biocontrol of the intensity of impact were developed.
2. Bioengineering system comprising software and device implementation of EHF-therapy was created. The hardware is included: computer, sensors of the pulse wave and breathing, radiator of millimeter waves in form of matrix. The software was intended to optimize the therapeutic effects through differentiated applying of emitting hexagonal matrix synchronized by the parameters biofeedback.
3. For the individualization of treatment effects was developed and realized the biological timer. In this module, the interpulse interval acts as a biological second.
4. Application of EHF-therapy biocontrolled mode leads to reduce the pain, decrease the nervous emotional stress, provides the changes in the internal structure of the heart rhythm and transformation of neurodynamic activity of the brain with followed by modification of the functional status of patients.

### **References:**

1. Pyatakovitch, F.A. Structure of the models and algorithm of the cyclical biocontrol in computer system of the millimeter therapy / F.A.Pyatakovitch, M.V. Shvets // European journal of natural history.- 2007. –P. 117-122

2. Pyatakovitch F., Yakountchenko T. Therapie controle par millimetre./25-Salon international des invention des techniques et produits nouveaux de Geneve. Catalogue officiel.11-20 avril 1997.P.162
3. Pyatakovitch F., Erchov S. Synchropulsateur-In à commandée programme. /Salon international des invention des techniques et produits nouveaux de Bruxelles-Eureca. Catalogue officiel. 5-12 octobre 1997. P.233.

Научное издание

Под ред. проф. Л.А. Малышевой, Ф.А. Пятаковича, Л.Ф. Казанской

# **Актуальные вопросы современной науки**

Сборник материалов международной научной конференции

Россия, г. Москва, 14-15 сентября 2015 г.

Верстка: Анна Васильева

Дизайн: Мелисса Ченинг

Подписано к исп. 14.10.2015 г.

Электрон. текст. дан. (1 файл 3,3 Мб).

1 эл. опт. диск (CD-ROM). Тираж 500 экз.

Заказ МДК-2015-04

Москва, РусАльянс Сова

e-mail: izdatel@sowa-ru.com