



Slovak international scientific journal

№7, 2017

Slovak international scientific journal

VOL.1

The journal has a certificate of registration at the International Centre in Paris – ISSN 5782-5319.

The frequency of publication – 12 times per year.

Reception of articles in the journal – on the daily basis.

The output of journal is monthly scheduled.

Languages: all articles are published in the language of writing by the author.

The format of the journal is A4, coated paper, matte laminated cover.

Articles published in the journal have the status of international publication.

The Editorial Board of the journal:

Editor in chief – Boleslav Motko, Comenius University in Bratislava, Faculty of Management

The secretary of the journal – Milica Kovacova, The Pan-European University, Faculty of Informatics

- Lucia Janicka – Slovak University of Technology in Bratislava
- Stanislav Čerňák – The Plant Production Research Center Piešťany
- Miroslav Výtisk – Slovak University of Agriculture Nitra
- Dušan Igaz – Slovak University of Agriculture
- Terézia Mészárossová – Matej Bel University
- Peter Masaryk – University of Rzeszów
- Filip Kocisov – Institute of Political Science
- Andrej Bujalski – Technical University of Košice
- Jaroslav Kovac – University of SS. Cyril and Methodius in Trnava
- Paweł Miklo – Technical University Bratislava
- Jozef Molnár – The Slovak University of Technology in Bratislava
- Tomajko Milaslavski – Slovak University of Agriculture
- Natália Jurková – Univerzita Komenského v Bratislave
- Jan Adamczyk – Institute of state and law AS CR
- Boris Belier – Univerzita Komenského v Bratislave
- Stefan Fišan – Comenius University
- Terézia Majercakova – Central European University

1000 copies

Slovak international scientific journal

Partizanska, 1248/2

Bratislava, Slovakia 811 03

email: info@sis-journal.com

site: <http://sis-journal.com>

CONTENT

BOTANY

- Sembieva N., Myrzahanuly U.*
Kylyshbaeva G., Rakhimberdieva Zh.
CONDUCTING RESEARCH ON ASSESSMENT OF
BIOECOLOGICAL PROPERTIES OF SPECIES OF
GENUS RICINUS L., FAMILY MILK
(EUPHORBIACEAE)..... 4
- Yusupova O., Abramova L., Mustafina A.*
BY THE BIOLOGY AND ECOLOGY OF
ENDEMIC ANEMONASTRUM BIARMIENSE
(JUZ.) HOLUB IN SOUTH URAL7

CHEMISTRY

- Chochishvili N., Fajishvili M., Janjgava R.*
Bakhtadze V., Mosidze V., Kharabadze N.
EFFEKT OF SO₂ ON THE ACTIVITY AND
PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES OF Mn-Pd
CATALYST FOR CO OXIDATION 14
- Demina N., Murashko E.*
USE OF ETHOXYLATED
MONOALKYLPHENOLS IN GLASS FIBER
PROCESSING COMPOSITIONS 17

ECONOMY

- Zubakov V., Akhmetov R.*
PRODUCTION FUNCTION OF COMMODITY
IMPORT SUBSTITUTION IN THE SYSTEM OF
EXPORT SPECIALIZATION23
- Vasylichak S., Halachenko A.*
REGIONAL POLICY OF THE DEVELOPMENT
OF THE SANATORIUM-RESORT SERVICES:
DIRECTIONS FOR THE FORMATION AND
IMPLEMENTATION32
- Goryana I., Palonna T., Vasilchenko L.*
FEATURES AND PREREQUISITES FOR THE
FORMATION OF THE EASTERN EUROPE
ENVIRONMENTALLY FRIENDLY PRODUCTS
MARKET34
- Gudz Y.*
PRODUCTION AND MARKETING OF MEAT
IN VOLYN REGION37
- Sevryukova S., Korosteleva O.*
SOCIO-ECONOMIC ASPECTS OF LIVING
STANDARDS AND INCOMES OF THE
POPULATION OF RUSSIA42
- Sushko N.*
TREASURY SERVICE OF BUDGETS WITH
THE APPLICATION OF INFORMATION
SYSTEMS: ISSUES AND DIRECTIONS FOR
IMPROVEMENT45

ELECTRICAL ENGINEERING

- Zhuravlov Y.*
CORRELATION MODEL OF THE THERMAL
ELEMENTS GEOMETRY AND RELIABILITY
INDICATORS FOR DESIGNING A TWO-STAGE
COOLER IN THE $(Q_0/I)_{\max}$ MODE 54

GENETICS AND BIOTECHNOLOGY

- Egozina V., Voinov R.*
DIAGNOSIS POSTURE INNOVATIVE OPTICAL-
ELECTRONIC METHOD FOR MASS SCREENING
OF STUDENTS 59

GEOGRAPHY

- Shuisky Yu., Vykhoanets G.,*
Pankratenkova D.
ANALYSIS OF SHORE SEDIMENT
COMPOSITION WITHIN REGION OF
DOWNTROW OF ALONGSHORE SANDY
FLOW, NORTHERN PART OF THE BLACK SEA
..... 63

MOLECULAR BIOLOGY

- Lyashenko A., Uvarov V.*
FOLLISTATIN: BIOLOGICAL ACTIVITIES AND
PROSPECTS OF MEDICINE APPLICATION 71

MUSICOLOGY

Rudyak I.

ANTHROPOLOGATION OF MUSIC AND
ANTHROPOLOGICAL EMANCIPATION OF
HUMAN: SYNESTHESIA AS A BASIS OF
INTERDISCIPLINARITY 77

WORLD LITERATURE

Ganushchak N.

CREATIVITY OF VARLAM SHALAMOV IN
PERCEPTION OF CONTEMPORARY 79

BOTANY

ПРОВЕДЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОЦЕНКЕ БИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВИДОВ РОДА RICINUS L., СЕМЕЙСТВО МОЛОЧАЙНЫЕ (EUPHORBIACEAE)

Кылышбаева Г.Б.

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Южно-Казахстанский государственный университет имени М.Ауэзова, г. Шымкент Казахстан.

Рахимбердиева Ж.

Старший преподаватель, Южно-Казахстанский государственный университет имени М.Ауэзова, г. Шымкент Казахстан.

Сембиева Н.

Преподаватель, Южно-Казахстанский государственный университет имени М.Ауэзова, г. Шымкент Казахстан.

Мырзаханұлы У.

Магистрант, Южно-Казахстанский государственный университет имени М.Ауэзова, г. Шымкент Казахстан.

CONDUCTING RESEARCH ON ASSESSMENT OF BIOECOLOGICAL PROPERTIES OF SPECIES OF GENUS RICINUS L., FAMILY MILK (EUPHORBIACEAE)

Kylyshbaeva G.

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, South-Kazakhstan State University named after M.Auezov, Shymkent Kazakhstan.

Rakhimberdieva Zh.

Senior Lecturer, South-Kazakhstan State University named after M.Auezov, Shymkent Kazakhstan.

Sembieva N.

Teacher, South-Kazakhstan State University named after M.Auezov, Shymkent Kazakhstan.

Myrzahanuly U.

Graduate, South Kazakhstan State University named after M.Auezov, Shymkent Kazakhstan.

Аннотация

В статье проведено исследование по оценке биоэкологических свойств видов рода Клещевина и изучение инновационных методов выращивания растений *Ricinus communis* L. Как масличное, лекарственное и декоративное растение. Изучение биологические особенности клещевины исследованные образцы были выращены из семян, в открытых и закрытых грунтах.

Abstract

The article is devoted to the assessment of bioecological properties of the species of the *Kleshchevina* genus and the study of innovative methods of growing plants *Ricinus communis* L. As an oil, medicinal and ornamental plant. Studying the biological characteristics of castor oil, the investigated samples were grown from seeds, in open and closed ground.

Ключевые слова: исследование, биологические особенности, видов рода *Ricinus* L., выращивание, семейство молочайные

Keywords: research, biological features, species of the genus *Ricinus* L., cultivation, family milk sprouts.

Актуальность темы: Исследование видов рода Клещевина и изучение инновационных методов выращивания растений *Ricinus communis* L. Как масличное, лекарственное и декоративное растение. Растений играют важную роль в получении клещевинное масло или называет касторовое или рициновое масло (*Oleum Ricini*). Клещевина - монотипный род семейства Молочайные. Единственный вид - Клещевина обыкновенная

- масличное, лекарственное и декоративное садовое растение.

В тропических и субтропических районах клещевина – вечнозеленый травянистый кустарник высотой до 10 м. В условиях культуры в странах умеренного климата - это однолетнее растение высотой до 2-3 м. Стебли прямостоячие, ветвистые, внутри полые, розового, красного, фиолетового или почти чёрного цвета, покрытые сизым восковым налётом.

Клещевина обыкновенная хорошо развивается и растет только на солнечных местах с окультуренной питательной воздухопроницаемой почвой. Регулярные поливы необходимы, особенно в период цветения и образования плодов. Внесение удобрений, учитывая бурный рост, необходимо. Семена вызревают в плодах растения. Они имеют яйцевидную или округлую форму и гладкую блестящую кожуру. В них содержится ядовитое вещество рицин, вызывающее сильнейшее отравление. К этому яду ещё не создано противоядие, он во много раз токсичнее цианистого калия, газа зарина и яда кобры. Плод растения – это шаровидной формы трехстворчатая коробочка. В каждой из створок находится по одному семени. У некоторых видов растения плоды покрыты шипами. Собирают плоды клещевины за сезон 3–4 раза по мере созревания. Из плодов получают касторовое масло, в котором содержатся в большом количестве глицериды рицинолевой кислоты. В этой траве ядовито всё: листья, цветы, плоды. После соприкосновения с плодами необходимо сразу же и тщательно вымыть руки. Клещевина обыкновенная *Ricinus communis* L. произошло от латинского слова *ricinus* – клещ, что связано с формой семян, напоминающих восточного клеща. Родиной травы является тропическая Африка. Там растение имеет древовидную форму и достигает в высоту 10 метров. В умеренных климатических зонах это однолетнее растение высотой до 2 м, с ветвистым стеблем. Крупные пальчатые листья растут на длинных черешках. На концах побегов или в пазухах листьев расположены кистевидные соцветия. В системе классификации порядок объединяет системе классификации порядок объединяет 37 семейств и включён в группу эвразиды. Систематика порядка до сих пор до конца не ясна и находится в стадии рассмотрения, однако несмотря на трудности характеристики порядка в целом, недавние исследования последовательности ДНК (пластид и ядер) находят общее родство всех этих растений. Листья крупные, 30-80 см длиной глубокоразрезные, иногда раздельные, заострённые, неравно-зубчатые,

тускло-зелёные с черешками 20-60 см длиной. Летом появляются кистевидные концевые или пазушные соцветия из зелёных с красным оттенком цветков. Клещевина - однодомное растение: мужские и женские цветки располагаются на одном растении; мужские в нижней, а женские в верхней части оси соцветия[1].

Цветки мелкие, светло-кремовые или белые. Тычинки многочисленные, собраны в ветвистые пучки. Пестики с трёхраздельным столбиком и бахромчатыми рыльцами красного, малинового или светло-жёлтого цвета.

Плод - колючая коробочка до 3 см в диаметре. Располагаясь между листьями, плоды придают растению декоративный вид.

Оболочка семян гладкая, блестящая, пёстрая, мозаичная. В зависимости от сорта клещевины мозаика может быть коричневая, розовая, светло-розовая, контрастирующая на фоне семени. Таким образом семя своей формой и пёстрой окраской напоминает клеща, отсюда и соответствующее название растения. На верхушке семени имеется присемянник, легко отваливающийся и имеющий вид белого придатка.

Семена этого растения могут нанести серьезный урон здоровью, поскольку оно считается самым ядовитым из всех семенных видов[3].

Токсины, присутствующие в траве, подавляют синтез белков в кишечной стенке, в результате чего она разрушается и кишечник перестает функционировать. Однако из растения получают касторовое масло, которое считается безопасным. Семенами же растения легко можно отравиться. Первые признаки отравления клещевинной могут проявиться только спустя несколько часов. Симптоматически это проявляется пожелтением кожи, появлением боли в животе, тошнотой и рвотой, сильной головной болью, слабостью, судорогами, ускорением или замедлением пульса и возможной остановкой дыхания [1,3].

Заделывают семена на глубину от 6 до 1-2 см. При посеве в открытый грунт температура почвы должна быть не ниже 12°C. Всходы появляются в течение 3-х недель.

Таблица 1.

Содержание семени клещевины

Название	Содержание семени%		
		микроэлементы	макроэлементы
клещевины обыкновенной			
Жирного масла	60 %	марганец	калий, кальций,
Рициноловой кислоты(стеариновая, олеиновая, линолевая, диоксистеариновая кислоты и глицерин).	80-85%	медь	магний,
		цинк,	железо
		хром	
		никель	
белковые вещества	14-17%	молибден	
токсальбумин, алкалоиды	0,1- 1,0%	свинец,	
безазотистые вещества	10-12%	селен	
		бериллий	

Ландшафты южного региона страны представляют собой сочетание засушливых, довольно холодных (зимой) и жарких (летом) малообжитых степей и пустынь, высоких заснеженных гор с хорошо увлажненными и густо заселенными предгорьями. Зима умеренно теплая, бывают от +10С° градусов и заморозки до -15С° градусов. Лето жаркое, продолжительное. Иногда температура достигает +49С° градусов. Осадки в виде дождя и мокрого снега. Количество осадков 100—200 мм. В горных районах бывает до 1500 мм.

Научные классификация:

Царство: Растения(Plantae, или Vegetabilia)

Отдел: Цветковые (Magnoliophyta, илиAngiospermae)

Класс: Двудольные (Dicotylédones)

Порядок: Мальпигиецветные (Malpighiáles)

Семейство: Молочайные (Euphorbiaceae)

Род: Клещевина Ricinus L.

Вид: Клещевина обыкновенный - Ricinus communis L.

Изучено физиология клещевина (Ricinus communis L.) в условиях защищенного грунта выращивание клещевина не такое сложное. Почва для него должна быть рыхлой, питательной, с хорошим увлажнением и глубоко окультуренная[4].

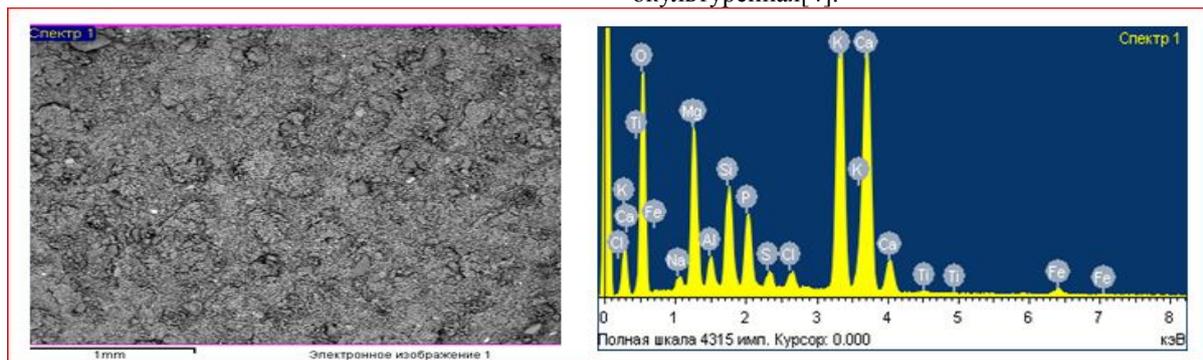


Рис.1. Определена зола(микро-макроэлементы в почве в закрытом грунте)

Клещевина обыкновенная хорошо развивается и растет только на солнечных местах с окультуренной питательной воздухопроницаемой почвой[3,4].

Регулярные поливы необходимы, особенно в период цветения и образования плодов. Внесение в почву органические удобрения приводит быстрому росту клещевина.

Таблица 2.

Морфологические изучение клещевина

Родина	Культивируется	Форма	Высота (м)	Расположение листья
тропическая Африка	лекарственных и технических целях	Трава как древовидные, кустарниковые	2-10	в очередном порядке, крупные, зеленые, на длинных полых черешках, пальчато-раздельные, с 5-10 лопастями.

Продолжение таблицы

кусты	стебли	Цветки	соцветия
раскидистые	прямостоячие, разветвленные, голые, зеленые, красные, коричневые с голубоватым налетом	невзрачные	кистевидные, густые

Таблица 3.

Химический состав семени клещевина обыкновенной (выращенных в теплицах ЮКГУ им Ауезова):

1	Название	Содержание семени%.		
		состав	микроэлементы	макроэлементы
2	Жирного масла	40-56 %	марганец медь цинк, хром никель молибден свинец, селен бериллий	калий, магний, железо кальций,
3	Рициноловой кислоты(стеариновая, олеиновая, линолевая, диоксистеариновая кислоты и глицерин).	82-88%		
4	белковые вещества	15-18%		
5	токсальбумин, алкалоиды	0,09-1,1%		
6	безазотистые вещества	9-11%		
7	клетчатку	17-18%		

Ожидаемые результаты реализации данной задачи будет разработка и апробация адаптированных к условиям Южного региона программы и методики полевых и инструментальных исследований видов рода *Ricinus L.*,

Закладка питомника видов рода *Ricinus L.*, проведение агротехнических и интродукционных мероприятий.

Во всех органах растения найден алкалоид рицинин. Когда из семян клещевины получают масло холодным прессованием с последующим нагреванием паром и горячей водой (ядовитость остатков рицина уничтожается высокой температурой), основное количество этого яда остается в жмыхах. Рицин – протоплазматический яд, подавляющий биосинтез белка на уровне рибосом. Он содержится

во всех частях клещевины, получается из жмыха семян как побочный продукт при производстве касторового масла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Муравьева Д. А. Тропические и субтропические лекарственные растения: М.; Медицина. 1993. с. 56.
2. Еленевский А.Г., М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров Ботаника. Систематика высших или наземных растений. М. 2004. 420 с.
3. Кернер-фон-Мариулан А. Клещевина обыкновенная и касторовое рициновое масло.- Народное здравие, 1902, № 42, с.133
4. Кылышбаева Г.Б. Мырзаханұлы У. Бердалиева А.М., Интродукционные исследования *Ricinus communis L.* в регионе Южного Казахстана, «Ғаламдық бәсекелестік ортадағы заманауи білім беру» атты жаңашыл- педагогтардың Халықаралық форумы, 2017с.72

К БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ ЭНДЕМА *ANEMONASTRUM BIARMIENSE* (JUZ.) HOLUB НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

Юсупова О.В.

Аспирант

Ботанический сад-институт Уфимского НЦ РАН

Абрамова Л.М.

Доктор биологических наук, профессор

Ботанический сад-институт Уфимского НЦ РАН

Мустафина А.Н.

Кандидат биологических наук

Ботанический сад-институт Уфимского НЦ РАН

BY THE BIOLOGY AND ECOLOGY OF ENDEMIC *ANEMONASTRUM BIARMIENSE* (JUZ.) HOLUB IN SOUTH URAL

Yusupova O.

PhD student

Botanical Garden-Institute of Ufa Scientific Centre of Russian Academy of Sciences, Russian Federation. Ufa

Abramova L.

doctor of biological Sciences, Professor

Botanical Garden-Institute of Ufa Scientific Centre of Russian Academy of Sciences, Russian Federation. Ufa

Mustafina A.

candidate of biological Sciences

Botanical Garden-Institute of Ufa Scientific Centre of Russian Academy of Sciences, Russian Federation. Ufa

Аннотация

Представлены результаты изучения морфометрических параметров высокогорного эндема Урала *Anemonastrum biarmiense* (Juz.) Holub на территории Южного Урала. *A. biarmiense* представлен реликтовыми популяциями, расположенными в труднодоступных местностях в мохово-лишайниковых сообществах горно-тундрового пояса Урала, в ряде мест спускающихся в горно-лесной пояс. По большинству параметров, как вегетативной, так и генеративной сфер лидируют ценопопуляции, расположенные в горно-лесном поясе. Наибольшей изменчивостью обладают параметры: число генеративных побегов, число листьев. В результате проведенного кластерного анализа исследуемые ценопопуляции *A. biarmiense*

разделились на два кластера, объединяющих ЦП горно-лесного и горно-тундрового пояса. Жизненное состояние ценопопуляций *A. biarmiense* меняется в разных экотопах: шесть ценопопуляций – процветающие, одна – равновесная, семь – депрессивные.

Abstract

The results of study of morphometric parameters of endemic alpine Urals *Anemonastrum biarmiense* (Juz.) Holub in the territory of South Ural. *A. biarmiense* represented by relict populations located in remote areas in in moss-lichen communities of mountain-tundra belt of the Urals, in some places descend into the mountain-forest belt. For most parameters, such as vegetative and generative areas lead coenopopulations located in mountain-forest belt. The greatest variability have parameters: number of generative shoots, number of leaves. Vital state of coenopopulations *A. biarmiense* varies in different ecotopes: six coenopopulations – prosperous, one - equilibrium, seven- depressive. As a result of cluster analysis investigated coenopopulations *A. biarmiense* were divided into two clusters, combining coenopopulations mountain tundra and mountain-forest belt.

Ключевые слова: *Anemonastrum biarmiense* (Juz.) Holub; эндемичный вид; Южный Урал; ценопопуляции; морфометрические параметры; виталитет.

Keywords: *Anemonastrum biarmiense* (Juz.) Holub; endemic; South Ural; coenopopulations; morphometric parameters; vitality

Высокогорная область на Урале является одним из очагов флористического эндемизма. Горнообразовательные процессы и связанные с ними изменения условий среды способствовали обособлению эндемичных видов в различных горных областях, в том числе и на Урале. Уральский эндемичный вид *Anemonastrum biarmiense* (Juz.) Holub по происхождению принадлежащий к Уральской викарной расе полиморфных видовых комплексов, возникших в результате дифференциации и раздробления ареала общего предкового вида [1], распространен на всем протяжении Урала – от Приполярного до Южного и становится редким в его средней, пониженной части, где встречается на известковых обнажениях. Многочисленные его близкородственные виды из ряда *Narcissiflorae* произрастают на Дальнем Востоке, Северной Америке, в Восточной Сибири, на Алтае, в Саянах, в горах Средней Азии, на Кавказе и в горных районах Европы. Связан с приручейными разнотравными горно-тундровыми лужайками и травяно-моховыми тундрами, способен выступать в качестве эдификатора на участках, занимаемых горно-тундровыми сообществами. Спускается в горно-лесной пояс, где встречается по лесным полянам и опушкам.

Морфометрические методы являются одним из основных способов получения репрезентативного объема данных об особях растений и состоянии конкретных популяций, произрастающих в разных экологических условиях и находящихся под разной степенью антропогенного воздействия. В результате исследований оценивается состояния вида в регионе, и составляются рекомендации по совершенствованию его охраны [2,3].

На Южном Урале вид встречается на всех высоких горных хребтах, превышающих уровень границы леса (горы, Ирмель, Ямантау, Шатак, хребты Таганай, Зюраткуль, Нургуш, Уреньга, Зигальга, Машак и др.). Внесен в Красные книги Свердловской области (III категория) [4], Республики Коми (II категория) [5], Ханты-Мансийского автономного округа (III категория) [6], Ямало-Ненецкого автономного округа (III категория) [7], Тюменской

области (III категория) [8], Красную книгу Среднего Урала (III категория) [9]. Вид признан редким для Урала и Приуралья [10] и рекомендован к охране на Южном Урале [11].

Целью работы было изучение морфометрических параметров и выявление виталитетной структуры ценопопуляций (ЦП) *Anemonastrum biarmiense* на Южном Урале.

Материал и методы исследований

Anemonastrum biarmiense – компактнокорневичное многолетнее растение из семейства *Ranunculaceae* Juss. Стебли до 70 см высотой, покрытые вместе с черешками листьев вниз направленными или горизонтально отстоящими волосками. Пластинки прикорневых листьев округло-почковидные, сверху голые, снизу с рассеянными волосками, по краям более густоволосистые, рассеченные на три сегмента, которые сидят на черешках. Каждый сегмент 2-3-раздельный на лопасти, которые в свою очередь, надрезаны на продолговатые или яйцевидные дольки, пластинки стеблевых листьев более волосистые. Цветоносы в числе 2-6, редко одиночные; цветки 1.8-3.5 см диаметром; листочки околоцветника неравные, обратнойцевидные, эллиптические или продолговатые, белые, голые. Плодики около 7 мм длиной. Цветет в мае-июне. Размножается семенами [12].

Согласно схеме физико-географического районирования [13] в 2016 г. исследована горно-лесная провинция ЮУ, к которой относятся: Уфимско-Бельская подпровинция, Таганайско-Ямантауский округ (г. Б. Ирмель, Б. Нургуш, Б. Шелом, хр. Нары, Белятур, Нараташ, Юша), Инзерско-Масимский округ с Баштауским районом (г. Б. Шатак); Прибельско-Уралтауская подпровинция, Приверхнебельский округ (хр. Ялангас, хр. Золотые шишки). В исследуемых районах были выявлены 14 ценопопуляций вида, из них изучены 8 ЦП, расположенных в горно-лесном и 6 ЦП – в горно-тундровом поясах.

Изучение морфометрии в природных условиях проводилось согласно методу В.Н. Голубева [14] на 25 среднегенеративных особях во всех 14 ценопопуляциях *A. biarmiense*. Наблюдения и измерения проводились в фазе цветения и плодоношения, при

этом учитывались следующие параметры: число генеративных побегов на 1 растение, шт. – Ngs; высота генеративного побега, см – h; толщина стебля, см – d; число листьев в розетке, шт. – Nl; длина листовой пластинки, см – Ll; ширина листовой пластинки, см – Sl; длина черешка, см – Lp; длина соцветия, см – Li; количество цветков (соплодий) в соцветии, шт. – Nfl; диаметр цветка (соплодия), см – Dfl.

Статистический анализ провели в MS Excel 2010 при помощи пакета статистических программ Statistica 6.0 с использованием стандартных показателей [15]. При статистическом анализе количественных показателей рассчитывали средние арифметические значения, среднее квадратическое отклонение σ , коэффициенты вариации [16]. Кластерный анализ проводили по программе Statistica 6,0 для 14 выборок [17,18]. В качестве меры различия выборок использовали Евклидово расстояние, дендрограмму строили по методу «одионочной связи» [19].

Методика оценки виталитетного состава была основана на дифференциации растений одного онтогенетического состояния на классы виталитета. В качестве объектов виталитетного анализа использовались растения средневозрастного генеративного онтогенетического состояния, которое в наибольшей степени влияет на самоподдержание ценопопуляции. Предварительно были проведены факторный и корреляционный анализы, которые позволили выделить среди биометрических показателей детерминирующий комплекс признаков. Для обработки полученных данных были составлены виталитетные спектры, отражающие соотношения растений высшего (a), промежуточного (b) и низшего (c) классов виталитета [20], а также определен индекс качества ценопопуляции и виталитетные типы: процветающие, равновесные, депрессивные.

Результаты и их обсуждение

Название ценопопуляции давалось по ближайшему к ней географическому объекту.

Характеристика местообитаний вида и основных параметров ценопопуляций:

ЦП 1 (пик Казабиль) расположена в верхней части склона хр. Нары, в урочище Казабиль, на высоте 1045 м над у.м. Координаты с.ш. 54,26666667, в.д. 57,83388889. Растительность представлена альпийским луговым высокоотравьем среди березового редколесья. Общее проективное покрытие (ОПП) травяного яруса составляет 50%. Средняя высота травостоя составляла 20-70 см.

ЦП 2 (Еракташские поляны) расположена на основной поверхности хребта Юша, у подножия облесенных скал на высоте 1020 м над у.м. Координаты: с.ш. 54,12777778, в.д. 57,96277778. Основную часть растительности представляет луговое высокоотравье с подгольцовым редколесьем. ОПП травяного яруса составляет 65-70%. Средняя высота травостоя достигает от 70 до 130 см.

ЦП 3 (Юша). Ценопопуляция расположена в седловине хр. Юша, разделяющей вершины Каинтубе и Торнаташ на высоте 777 м над у.м. с координатами с.ш. 54,12472222, в.д. 57,92416667. ОПП

травяного яруса варьирует в пределах 60-80%. Большую часть растительности образует луговое высокоотравье.

ЦП 4 (Белятур) занимает верхнюю часть остепненного склона южной экспозиции одноименного хребта на отметке 967 м над у.м. Координаты с.ш. 54,14166667, в.д. 57,90972222. Травяной ярус составляют опушечные, степные и петрофитные виды. ОПП меняется от 75 до 90%.

ЦП 5 (Дунан-сунган) находится в верхней части одноименной южной оконечности хр. Юша, в разнотравном луговом сообществе с участием степных видов на высоте 943 м над у.м. с координатами с.ш. 54,06972222, в.д. 57,88361111. ОПП травяного яруса составляет 85%.

ЦП 6 (Дунан-сунган с-в) расположена в северо-восточной средней части одноименной вершины хр. Юша в кв. 56 Лапыштинского участкового лесничества среди разнотравно-злакового сообщества горных лугов на отметке 895 м над у.м. с координатами с.ш. 54,07613111, в.д. 57,88524111.

ЦП 7 (Ялангас) занимает склон юго-западной экспозиции в верхней части одноименного хребта на высоте 999 м над у.м. с координатами с.ш. 54,12343111, в.д. 58,28998111. Основным типом растительного сообщества является горный луг со средним обилием опушечных видов.

ЦП 8 (Золотые шишки) расположена в средней части склона южной экспозиции одноименного хребта на опушке соснового леса, вдоль линии квартальной просеки. Имеет отметку на высоте 681 м над у.м. и координаты с.ш. 54,05581111, в.д. 58,26731111.

ЦП 9 (Нараташ) расположена на вершине одноименного хребта, среди скальных осыпей на месте елово-березового криволесья, на высоте 1162 м над у.м. с координатами с.ш. 54,20194444, в.д. 57,97083333.

ЦП 10 (Большой Нургуш) расположена в горно-тундровом поясе хр. Нургуш, на выровненной платообразной вершине с отметкой 1403 м над у.м. Имеет координаты с.ш. 54,81998111, в.д. 59,14346. В сложении растительного покрова участвуют разнотравные лужайки с участием эндемичных и реликтовых видов.

ЦП 11 (Большой Нургуш ю-з) занимает привершинную часть подгольцового пояса хр. Нургуш, на отметке 1221 м над у.м. с координатами с.ш. 54,80952111, в.д. 59,11940111. Экспозиция юго-западная с уклоном 30°. Произрастает в типично травяно-моховом тундроподобном сообществе.

ЦП 12 (Большой Ирмель) расположена на вершине одноименного массива с отметкой 1582 м над у.м. и координатами с.ш. 54,52020111, в.д. 58,84231111. Исследуемый участок занимает выровненное плато из каменных нагромождений в расщелинах, которых укрываются от ветра растения.

ЦП 13 (г. Большой Шелом) занимает привершинную часть хр. Зигальга южной экспозиции на отметке 1308 м над у.м. Координаты с.ш.

54,51931111, в.д. 58,32354111. Сообщество произрастает среди елового криволесья подгольцового пояса растительности.

ЦП 14 (Большой Шатак) имеет привязку к наиболее высокой части хр. Баштау на отметке 1119 м над у.м. с координатами с.ш. 53,69593, в.д. 57,63745. Экспозиция южная с уклоном 20°. На данном участке растительности присутствуют следы остепенения, при этом верхняя граница леса примыкает к вершине.

Общая плотность в ЦП *A. biarmense*, расположенных в горно-лесном поясе варьирует от 6.9 до

15.3 экз./м², в горно-тундровом значения плотности меняются от 10.3 до 25.0 экз./м². В последнем случае все 5 ЦП *A. biarmense* являются очень плотными.

При изучении состояния ЦП эндемичных и реликтовых видов большое значение имеет анализ изменчивости качественных и количественных признаков. Результаты изучения морфометрических параметров в 14 ценопопуляциях *A. biarmense* представлены в таблице 1.

Таблица 1

Внутрипопуляционная изменчивость морфометрических признаков *A. biarmense* в ценопопуляциях

№ ЦП	Средние значения морфометрических параметров									
	Ngs	h	d	NI	Ll	Sl	Lp	Li	Nfl	Dfl
1	3.48	52.72	0.57	7.90	8.48	9.02	26.42	11.99	5.00	1.60
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	3.52	2.18	0.04	0.46	0.36	0.56	0.89	0.67	0.17	0.09
C _v ,%	3.60	19.0	35.0	26.8	19.2	28.5	15.4	25.5	15.5	24.9
2	4.08	45.42	0.64	9.16	7.54	8.89	22.97	8.16	5.26	3.72
	±0.30	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.89	0.03	0.45	0.25	0.37	0.66	0.25	0.29	0.07	0.07
C _v ,%	36.7	9.8	20.7	24.5	16.8	20.9	14.4	15.4	27.3	9.9
3	4.36	40.78	0.69	9.56	7.66	7.73	17.77	7.47	5.56	3.47
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.29	1.05	0.03	0.50	0.44	0.33	0.69	0.36	0.17	0.06
C _v ,%	33.7	12.9	18.4	26.3	29.0	21.3	19.4	24.2	15.6	8.4
4	2.96	48.66	0.63	9.28	7.53	8.02	23.37	9.18	4.96	3.25
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.19	1.20	0.02	0.61	0.25	0.25	0.98	0.33	0.19	0.10
C _v ,%	31.6	12.3	19.2	32.9	16.9	15.3	20.9	18.0	18.8	15.1
5	4.00	52.41	0.58	9.72	9.03	9.23	22.04	10.82	5.12	3.78
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.20	1.60	0.03	0.41	0.49	0.35	0.74	0.34	0.15	0.11
C _v ,%	25.0	15.3	21.9	21.3	27.1	18.7	16.8	15.7	14.2	14.2
6	2.53	44.94	0.51	7.60	6.82	7.65	18.51	9.07	4.67	3.38
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.19	1.03	0.02	0.51	0.22	0.33	0.94	0.39	0.13	0.13
C _v ,%	29.3	8.9	13.9	25.7	12.3	16.8	19.8	16.5	10.5	14.5
7	3.44	55.96	0.54	9.48	9.21	9.69	28.60	14.17	4.84	1.84
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.26	3.00	0.02	0.48	0.31	0.39	1.18	0.57	0.15	0.07
C _v ,%	37.6	26.8	17.2	25.1	17.0	20.3	20.7	20.1	15.4	18.8
8	1.60	41.23	0.40	6.53	7.73	7.49	19.85	10.14	4.53	1.43
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.21	1.87	0.02	0.42	0.28	0.28	1.11	0.33	0.22	0.05
C _v ,%	51.8	17.6	18.9	25.1	14.2	14.7	21.7	12.6	18.4	14.4
9	2.36	30.28	0.40	8.28	6.01	6.28	12.84	6.42	5.16	3.34
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.19	1.46	0.01	0.50	0.24	0.28	0.68	0.45	0.24	0.12
C _v ,%	40.3	24.1	18.2	29.9	20.1	22.5	26.5	34.9	22.8	18.0
10	4.48	27.08	0.47	10.24	5.79	6.39	10.84	5.76	5.72	3.55
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.30	0.95	0.02	0.63	0.20	0.22	0.64	0.31	0.24	0.24
C _v ,%	33.6	17.5	24.9	30.7	16.8	17.3	29.5	26.8	21.1	33.6
11	1.68	14.35	0.34	7.08	3.26	3.46	4.30	4.01	4.28	2.61
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.13	0.39	0.01	0.40	0.09	0.13	0.17	0.16	0.17	0.04
C _v ,%	37.3	13.5	16.9	28.2	13.5	18.6	19.6	19.4	19.7	7.6
12	3.68	30.68	0.54	10.32	5.35	5.92	10.04	7.70	5.36	3.44
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.17	0.77	0.02	0.53	0.21	0.26	0.47	0.32	0.21	0.07
C _v ,%	23.2	12.5	19.3	25.7	20.0	21.5	23.4	20.5	19.3	10.5
13	2.53	20.09	0.41	8.20	5.00	5.10	8.62	4.82	5.00	3.22

	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.17	1.02	0.02	0.65	0.23	0.33	0.38	0.40	0.10	0.17
Cv, %	25.3	19.7	17.3	30.6	17.9	25.1	17.0	32.5	7.6	20.9
14	2.53	38.58	0.42	11.33	6.93	6.51	15.16	10.00	5.00	1.37
	±	±	0.09	±	±	±	±	±	±	±
	0.32	2.17	0.02	0.68	0.80	0.26	1.18	0.57	0.20	0.05
Cv, %	49.2	21.8	20.5	23.3	44.6	15.8	30.1	22.1	15.1	14.0

По большинству параметров, как вегетативной, так и генеративной сфер лидируют ценопопуляции расположенные в горно-лесном поясе, занимающие высокоотравные альпийские луга, где формируются наиболее благоприятные условия для произрастания растений. Минимальные значения по большинству параметров отмечены у растений находящихся в горно-тундровом поясе в мохово-лишайниковых сообществах, где сказываются не очень благоприятные по водно-температурным характеристикам климатические условия для роста растений.

Высоким коэффициентом вариации (23,2–49,2) обладают параметры «Число генеративных побегов» и «Число листьев». Данный факт связан с тем, что растения, произрастающие в гольцовом поясе имеют меньшее число листьев и генеративных побегов (не более 2). Под действием ряда неблагоприятных факторов среды в горных тундрах, растения имеют незначительные размеры.

К методам многомерной статистики относится также кластерный анализ – это один из эффективных приемов классификации, позволяющий разбить совокупность объектов на группы (кластеры), в пределах которых сходство по признакам классификации является наибольшим. Метод позволяет проводить классификацию по объектам или по признакам.

Результаты кластерного анализа (древовидная кластеризация, метод одиночной связи) по средневыворочным значениям морфометрических параметров растений представлены на рисунке 1. При использовании метода одиночной связи (объединяются два наиболее близких объекта, т.е. имеющие максимальную меру сходства, далее к ним присоединяется объект с максимальным сходством с одним из объектов кластера).

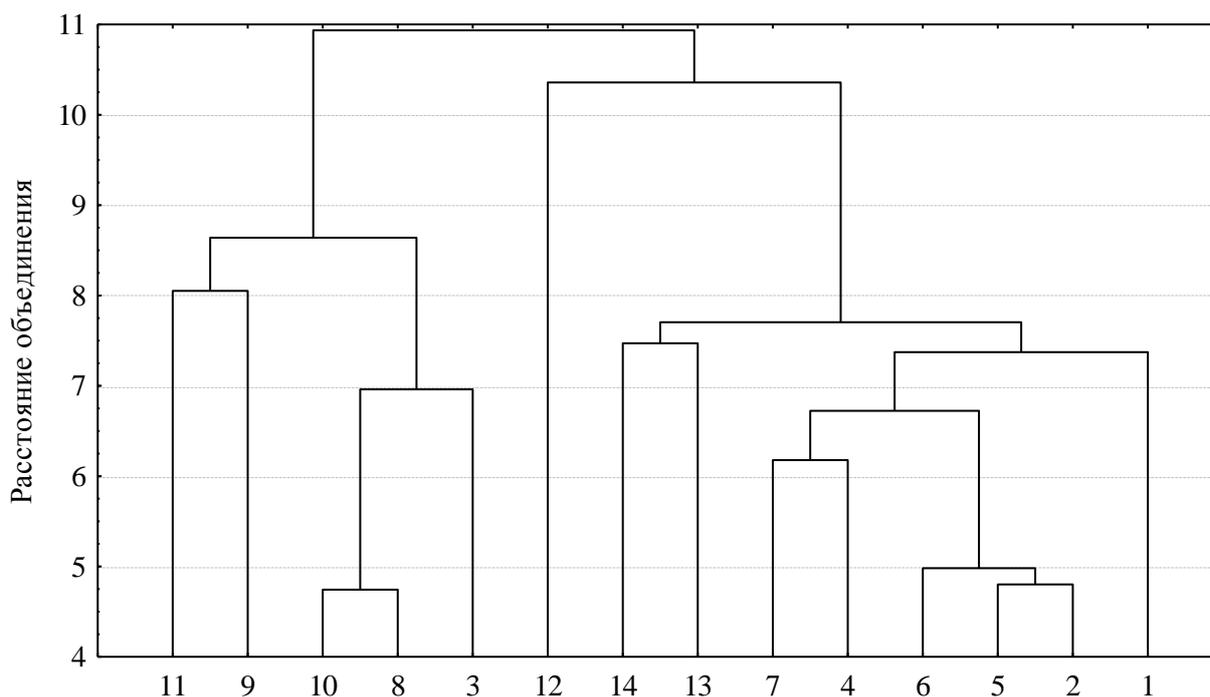


Рис. 1. Дендрограмма различных выборок *A. biarmiense* по средневыворочным значениям морфометрических параметров растений (1–14 – номер ценопопуляции)

Поведенный кластерный анализ показал, что горно-тундровые и горно-лесные исследуемые ценопопуляции *A. biarmiense* четко разделились на два отдельных кластера на расстоянии 10,9. Луговая ЦП «Ялангас» обособилась на расстоянии 10,4, растения которой более мощные по габитусу. Следующая группа на расстоянии 7,7 объединяет оставшиеся ценопопуляции горно-лесного пояса, которая, в свою очередь, делится на два кластера.

Кластер, включающий остепненную ЦП «Б. Шатак» и лесную ЦП «Золотые шишки» (на расстоянии 7,6), имеет особи с наименьшими значениями по многим параметрам. Второй кластер объединил высокоотравные ЦП «Казабиль», «Еракташские поляны», «Юша», «Белятур», «Дунан-сунган», «Дунан-сунган с-в» (на расстоянии 7,4), где выявлены высокие морфометрические показатели по таким

признакам, как высота и диаметр побега, длина цветения и другие. На расстоянии 8,7 выделились горно-тундровые ЦП, которые разделяются на два кластера. В первый кластер, на расстоянии 8,0, вошли ЦП «Б. Ирмель» и «Б. Нургуш», занимающие наиболее высокие вершины центрально-возвышенной части Южного Урала с наименьшими значениями по большинству морфометрических параметров. Во второй кластер, на расстоянии 7,0, вошли ЦП «Нараташ», «Б. Шелом» и «Б. Нургуш 1220», произрастающие в подгольцовом поясе среди елового редколесья, что имеют средние значения по большинству параметров.

Важный показатель для оценки состояний ценопопуляций – виталитет, это характеристика жизненного состояния особей растений, выполняемая с опорой на морфометрические параметры, оценивающие рост, продукцию растений. Проведенный факторный и корреляционный анализы позволили выделить среди исследованных биометрических показателей *A. biarmiense* детерминирующий комплекс признаков: число генеративных побегов и число листьев, которые были использованы для оценки виталитетного спектра ценопопуляций.

Распределение особей *A. biarmiense* по классам виталитета приведены в таблице 2.

Таблица 2

Распределение особей *A. biarmiense* по классам виталитета

№ ЦП	Относительная частота размерных классов			Качество популяции, Q	Виталитетный тип ЦП
	c	b	a		
6	0,66	0,26	0,06	0,16	депрессивная
12	0,66	0,13	0,20	0,16	«
4	0,52	0,32	0,16	0,24	«
9	0,52	0,20	0,28	0,24	«
1	0,47	0,042	0,09	0,25	«
10	0,84	0,12	0,04	0,48	«
8	0,93	0,00	0,06	0,49	«
7	0,32	0,20	0,48	0,34	равновесная
3	0,28	0,24	0,48	0,36	процветающая
5	0,24	0,24	0,52	0,38	«
14	0,20	0,46	0,33	0,39	«
11	0,20	0,12	0,68	0,40	«
2	0,20	0,48	0,32	0,40	«
13	0,08	0,28	0,64	0,46	«

Жизненное состояние ценопопуляций *A. biarmiense* меняется в разных экотопах. В семи ценопопуляциях отмечено преобладание особей низшего класса, и они отнесены к категории депрессивных. Индекс качества ЦП составляет 0,16–0,49. Ценопопуляции «Нараташ», «Б. Нургуш» и «Б. Ирмель», расположенные в горно-тундровом поясе имеют минимальные значения по большинству параметров, поскольку в мохово-лишайниковых сообществах сказываются не очень благоприятные по водно-температурным характеристикам климатические условия для роста растений. Ценопопуляции «Казабиль», «Дунан-сунган с-в», «Белятур», «Золотые шишки», имеющие привязку к горно-лесному поясу, занимают сообщества с древесным пологом или северной экспозицией их местпроизрастаний. ЦП «Ялангас» относится к равновесному виталитетному типу. Ценопопуляции «Юша», «Дунан-сунган», «Б. Нургуш ю-з», «Еракташские поляны», «Б. Шелом», «Б. Шатак» отнесены к процветающим, качество популяций составляет 0,38–0,46. Ценопопуляции занимают открытые луговые пространства или произрастают среди елового редколесья в подгольцовом поясе. В условиях достаточного увлажнения, освещения, не смотря на высокую конкуренцию со стороны других видов, в популяциях сохраняется высокий уровень жизнеспособности отдельных особей и габитус растений.

В целом виталитетный анализ *A. biarmiense* показал, что изученные ЦП неоднородны по своему

составу. Виталитетный тип их изменяется от депрессивного до процветающего.

Заключение

Проведенные исследования показали, что *Anemonastrum biarmiense* на территории ЮУГПЗ представлен реликтовыми популяциями, расположенными в труднодоступной горной местности, которые имеют распространение в подгольцовом поясе, среди альпийских высокотравных лугов, также заходят в горно-тундровую область, произрастая в мохово-лишайниковых сообществах. По большинству параметров, как вегетативной, так и генеративной сфер лидируют ценопопуляции, расположенные в горно-лесном поясе. Наибольшей изменчивостью обладают параметры: число генеративных побегов, число листьев. В результате проведенного кластерного анализа исследуемые ценопопуляции *A. biarmiense* разделились на два кластера, объединяющих ЦП горно-лесного и горно-тундрового пояса. Жизненное состояние ЦП *A. biarmiense* меняется в разных экотопах: шесть ЦП – процветающие, одна – равновесная, семь – депрессивные. В целом состояние исследованных ценопопуляций не вызывает опасений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Горчаковский П.Л. Флора и растительность высокогорий Урала. Труды института биологии. Вып. 48. Свердловск, 1966. 271 с.
2. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения

ценоотических популяций растений: учеб.-метод. пособие. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989. 146 с.

3. Каримова О.А., Мустафина А.Н., Голованов Я.М., Абрамова Л.М. Возрастной состав ценопопуляций *Patrinia sibirica* (Valerianaceae) на Южном Урале // Растительные ресурсы. 2016. Т. 52. № 1. С. 49–65.

4. Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы. Екатеринбург: Изд-во «Баско», 2008. 254 с.

5. Красная книга Республики Коми. 2-е изд. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2009. 800 с.

6. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа: животные, растения, грибы. Екатеринбург: «Пакрус», 2003. 376 с.

7. Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа: животные, растения, грибы. 2-е изд. Екатеринбург: Изд-во «Баско», 2010. 308 с.

8. Красная книга Тюменской области: животные, растения, грибы. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2004. 496 с.

9. Красная книга Среднего Урала (Свердловская и Пермская области). Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1996. 280 с.

10. Горчаковский П.Л., Шурова Е.А. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. М.: Наука, 1982. 208 с.

11. Кучеров Е.В., Мулдашев А.А., Галеева А.Х. Охрана редких видов растений на Южном Урале. М.: Наука, 1987. 204 с.

12. Флора Сибири. Том 6. *Portulacaceae - Ranunculaceae* / Под ред. Малышевой Л. И., Пешковой Г.А. Новосибирск: ВО "Наука". Сибирская издательская фирма, 1993. 310 с.

13. Физико-географическое районирование Башкирской АССР./ Под ред. И.П. Кадильникова и др. Уфа, 1964. 210 с.

14. Голубев В.Н. Основы биоморфологии травянистых растений центральной лесостепи // Тр. Центрально-черноземного заповедника им. В.В. Алехина. Воронеж, 1962. Вып. 7. 602 с.

15. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной биологии. М.: Наука, 1990. 296 с.

16. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пос. для биол. спец. вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.

17. Кулаичев А. П. Проблемы изучения прикладной статистики на компьютере, Компьютерра, 1996, № 4, 35-44.

18. Халафян, А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных: учебник / 3-е изд. - М.: Бином, 2008

19. (Ульяновск). - 508 с. - Библиогр.: с. 507-508. - 3500 экз. - ISBN 978-5-9518-0215-6 () : Б. ц.

20. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 287 с.

21. Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. Сумы: Университетская книга, 2013. 439 с.

CHEMISTRY

ВЛИЯНИЕ SO₂ НА АКТИВНОСТЬ И ФИЗИКО ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА Mn Pd КАТАЛИЗАТОРА ДЛЯ ОКИСЛЕНИЯ СО

Бахтадзе В. Ш.

*К. т. н., руководитель лаборатории катализа
Агладзе Института неорганической химии и электрохимии
0186, Грузия, Тбилиси, ул. Миндели 11*

Мосидзе В. П.

К.т.н., старший научный сотрудник лаборатории катализа

Харабадзе Н. Д.

К.т.н., Старший научный сотрудник лаборатории катализа

Чочишвили Н. М.

К.т.н., Научный сотрудник лаборатории катализа

Паджишвили М. В.

Научный сотрудник лаборатории катализа

Джанджгава Р. В.

Инженер лаборатории катализа

EFFECT OF SO₂ ON THE ACTIVITY AND PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES OF Mn-Pd CATALYST FOR CO OXIDATION

Bakhtadze V.

*Candidate of Technical Sciences, Chief of Laboratory of Catalysis,
R. Agladze Institut of Inorganic Chemistry and Elektrochemistry,
0186, Georgia, Tbilisi, Mindeli 11*

Mosidze V.

*Candidate of Technical Sciences, Senior researcher worker
Laboratory of Catalysis*

Kharabadze N.

*Candidate of Technical Sciences, Senior researcher worker
Laboratory of Catalysis*

Chochishvili N.

*Candidate of Technical Sciences, Researcher worker
Laboratory of Catalysis*

Fajishvili M.

*Researcher worker, Laboratory of Catalysis
Laboratory of Catalysis,*

Janjgava R.

engineer , Laboratory of Catalysis

Аннотация

Приведены результаты лабораторных и эксплуатационных испытаний опытных партии Mn - Pd катализатора марки МПК-1 в процессе очистки от СО газовых выбросов дизельных моторов. Применение алюмокальциевого носителя повышает стойкость Mn - Pd катализатора против отравления сернистым ангидридом. Регенерация путем промывки горячей водой, приводит к восстановлению активности Mn - Pd катализатора в реакции окисления СО, без изменения его прочностных и других физико- химических характеристик.

Abstract

The results of laboratory and operative testings of pilot samples of Mn - Pd catalysts of МПК-1 mark at purification of exhaust gases of diesel engines from CO are presented. The use of alumocalcium carrier increases the resistance of mentioned catalyst against the effect of sulfur anhydride. Regeneration at washing by hot water causes the reduction of Mn - Pd catalyst activity in the reaction of CO oxidation without variation of its strength and other physical – chemical characteristics.

Ключевые слова: марганец-палладиевый катализатор, очистка отработанных газов, дизельные двигатели, окисление *CO*, *алюмо-кальциевый носитель*

Keywords: Mn-Pd catalysts, purification of exhaust gases, of diesel engines, of CO oxidation, of alumocalcium carrier

В мировой практике для нейтрализации газовых выбросов автотранспорта в основном применяют катализаторы содержащие платину, нанесенные на носители (оксид алюминия, алюмосиликатные и металлические блоки). Замена их более дешевыми катализаторами актуальная задача. Это особенно важно при очистке отработанных газов дизельных моторов, поскольку в этом случае катализаторы содержат значительно большее количество платиновых металлов. Дизельные нейтрализаторы работают при низкой температуре, а выхлопных газах присутствуют соединения серы и твердые частицы сажи [1] . В каталитических нейтрализаторах *CO* окисляется в присутствии диоксида серы, что ведет к отравлению как платиновых, так и оксидных катализаторов. Высказано предположение, что механизм отравления платино-

содержащих катализаторов связано с блокировкой активных центров, так и образованием на его поверхности адсорбированных комплексов Pt – SO_x . Нанесение на носитель покрытия из SiO₂ существенно снижает скорость образования объемных сульфатов , а также уменьшает прочность комплексов Pt – SO_x [2] .

Для применения в системах газоочистки отработанных газов автотранспорта, перспективным является Mn - Pd катализатор (марки МПК-1), нанесенный на алюмокальциевый носитель. Mn - Pd катализатор содержит минимальное количество палладия (до 0,05 мас. %) [3] . Лабораторные опыты показали, что после обработки катализатора МПК-1 сернистым ангидридом при температурах 300 и 600 °C (8 часов) , содержание общей серы в нем доходит до 1,36 мас. % (табл. 1).

Таблица 1

Изменение содержания серы в катализаторе МПК-1 в зависимости от температуры ($W = 30 \cdot 10^3$ час⁻¹, $V_{кат} = 30$ мл, состав газа: 0,3 об.% SO₂ + воздух)

№	Температура опыта, °C	Содержание, мас. %			% SO ₄ “ от общего содержания, S _{общ.}
		SO ₄ “	SO ₃ “	S _{общ.}	
1	300	2,550	0,106	0,894	97,8
2	600	3,350	0,598	1,360	82,1

Таблица 2

Активность обработанных сернистым ангидридом образцом катализатора МПК-1 в реакции окисления CO ($W = 25 \cdot 10^3$ час⁻¹, $V_{кат} = 5$ мл, состав газа: 0,3 об.% CO + воздух)

№	Наименование катализатора	Условия обработки смесью 0,3 об. % SO ₂ + воздух		Условия регенерации в токе воздуха		Температуры заданной степени превращения CO, °C			
		T, °C	τ, час	T, °C	τ, час	25%	50%	70%	90%
		1	МПК-1 Исходный	-	-	-	-	134	145
2	МПК-1 Тот же	300	8	-	-	165	180	210	240
		-	-	600	8	145	165	180	220
3	МПК-1 тот же	600	8	-	-	200	225	245	250
		-	-	600	8	160	170	180	230

При окислении *CO* активность образцов Mn - Pd катализатора обработанных сернистым ангидридом при 300 и 600 °C уменьшается по сравнению с исходным (табл. 2). После их обработки в токе чистого воздуха (600 °C , 8 ч), активность восстанавливается до уровня активности исходного образца. При этом остаточное содержание сульфатной серы в катализаторе составляет 0,86 мас. %. Сульфатизация при температуре 300 °C приводит к более мягкому отравлению, что возможно обусловлено удалением с поверхностной зоны сернистых соединений различной степени стабильности.

Рассмотрение изображения поверхностного рельефа образцов Mn- Pd катализатора (рис. 1)

даёт возможность проследить за изменением степени покрытия поверхности частицами палладия. Кроме частиц палладия на поверхности можно различать и частицы оксида марганца, имеющего форму полусферических лепестков. Увеличение концентрации палладия от 0,023 до 0,06 мас. % приводит почти к полному перекрыванию поверхности частиц палладием. При этом можно сделать вывод о том, что палладий покрывает именно занятую оксидом марганца поверхность, не проникая в глубину пор, закупоренных частицами оксида марганца.

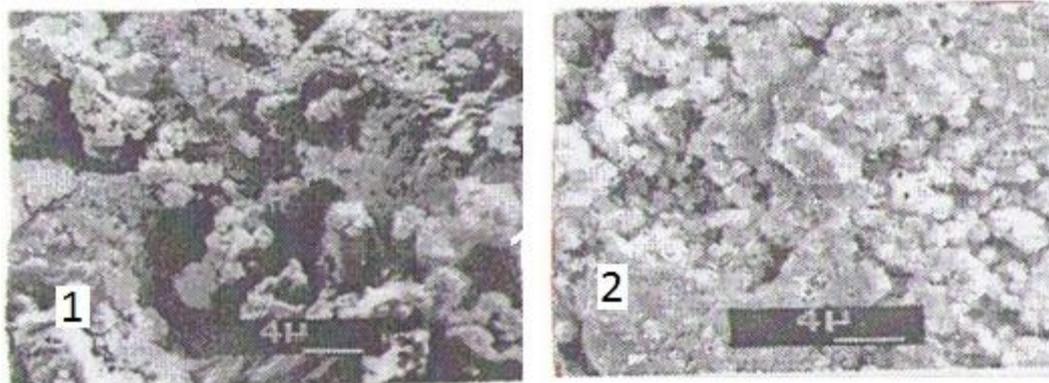


Рис. 1. Электронные микрофотографии поверхности образцов марганец-палладиевого катализатора при различных содержаниях палладия, мас. % - 1 – МПК / 0,023 Pd ; 2 - МПК / 0,06 Pd .

Рентгеноспектральный микроанализ проведенный на электронном зонде MS - 46 французской фирмы “Сатеса” показал, что сера в сульфатизированных образцах катализатора МПК -1, в отличие от катализатора нанесенного на немодифицированном алюмооксидном носителе, распределена в поверхностном слое, в зоне распределения оксидов марганца (рис. 2). Можно предположить, что в этом случае облегчено удаление серы с поверхностной зоны и восстановление активности катализатора.

Опытные партии катализатора МПК-1 были испытаны в комбинированной системе очистки отработанных газов маневрового тепловоза ТГМ6А [4] . Согласно полученным данным, степень превращения СО на исходном образце МПК-1 при всех заданных режимах работы тепловоза составляет 96-98 % (табл. 3). По мере продолжительности испытаний эффективность катализатора в реакции окисления СО снижается, особенно в режиме низкой температуры (200 °С). Среднее содержание серы в катализаторе после продолжительности работы

около 2000 часов составляет 3,0 - 5,0 мас. % . Регенерация образцов МПК-1 путем промывки горячей водой (90 – 95 °С , 1,0 ч.), с последующей термообработкой при 450 - 500 °С (30 мин), приводит к восстановлению активности и сохранению основных физико-химических характеристик (табл. 4). Степень превращения СО достигает 90,0 – 96,5 % , т. е. доходит до уровня активности исходных образцов. Если учесть, что в составе регенерированного катализатора удаляется около 60 - 80 % сульфатной серы, то можно предположить, что оставшая её часть - около 20 – 40 % находится в катализаторе в виде объёмных сульфатов, например, в виде CaSO_4 , но её присутствие существенно не отражается на активность Mn- Pd катализатора. При регенерация катализатора путем промывки горячей водой удаляется с поверхностной зоны менее прочно адсорбированные сернистые соединения и восстанавливается активность, без изменения его прочностных и других физико – химических характеристик.

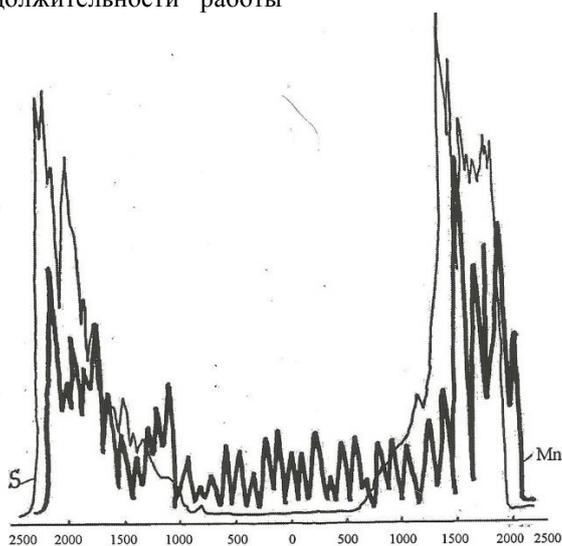


Рис. 2

Концентрационные кривые распределения Mn и S в сульфатизированном образце катализатора МПК -1

Таблица 3

Активность Mn - Pd катализатора в реакции окисления CO до и после 2000 часов работы в системе очистки отработанных газов тепловоза Т ГМ6 А (V_{кат.} = 5мм, Ф - 3-5 мм, газовая смесь 0,3 об. % CO + воздух)

Объёмная скорость, W, ч ⁻¹	Температура, T, °C	Степень окисления CO, %		
		Mn - Pd исходный	Mn - Pd до регенерации	Mn - Pd после регенерации
9 · 10 ³	200	96,0	52,5	96,5
15 · 10 ³	260	98,0	84,0	93,0
22 · 10 ³	360	98,0	53,0	92,5
28 · 10 ³	430	97,5	67,0	93,5
35 · 10 ³	480	97,5	44,0	93,0
40 · 10 ³	500	97,5	53,0	90,0

Таблица 4

Некоторые физико- химические характеристики образцов катализатора МПК-1

Наименование	Уд. поверхность, м ² / г	Объем пор, см ³ / г	Прочность, кг / см ²	Содержание SO ₄ ²⁻ , мас.%
МПК 1 - исходный	110,0	0,37	120,0	-
МПК-1 до регенерации	105,0	0,38	112,0	3,0 – 5,0
МПК-1 после регенерации	98,0	0,40	115,0	1,0 – 3,0

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. А. Шигапов, А. Дубков, Р. Укропец, Б. Карберри, Дж. Грэм, Ву Сан Чан, Р. МакКэйб. Кинетика и катализ, т. 49, №5, 2008, с. 793-803.

2. В. А. Матышак, Н. К. Бондарева, В. И. Пачишный. Кинетика и катализ, 1998, т. 39, № 5, с. 782-790

УДК 677.047.62: 666.189.212

3. В.Ш. Бахтадзе, Н. Д. Харабадзе, Э. М. Мороз. Ж. Катализ в промышленности, Москва, №3, 2007, № 3, с. 3 – 9.

4. В.Ш.Бахтадзе, В.П.Мосидзе, Д.Г. Картвелишвили, Н.Д. Харабадзе, Р.В.Джанджава, М.В.Паджишвили, Химический Журнал Грузии, 2010, т.10, №4, с.78 - 79.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОКСИЭТИЛИРОВАННЫХ МОНОАЛКИЛФЕНОЛОВ В СОСТАВАХ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СТЕКЛЯННЫХ ВОЛОКОН

Демина Н.М.

кандидат химических наук

Мурашко Е.В.

*инженер-технолог 1 категории
АО «НПО Стеклопластик»*

USE OF ETHOXYLATED MONOALKYLPHENOLS IN GLASS FIBER PROCESSING COMPOSITIONS

Demina N.

Candidate of Chemical Sciences

Murashko E.

*Engineer-technologist of 1 category
JSC "NPO Stekloplastic"*

Аннотация

Выполнены исследования влияния армирующих материалов при создании стеклопластиков. Оценена возможность использования оксиэтилированных моноалкилфенолов в качестве эмульгаторов для эпоксиодно-диановой смолы ЭД-20. Выявлена возможность использования указанных торговых марок в композициях для обработки непрерывных стеклянных волокон.

Abstract

Researches of influence of reinforcing materials are executed at creation of fibreglasses. The possibility of use ethoxylated monoalkylphenols as emulsifiers for epoxy resin pitches ЭД-20 is estimated. The possibility of use of the specified trade marks in compositions for processing continuous glass fibres is revealed.

Ключевые слова: стекловолокно, непрерывное стеклянное волокно, замазливатель, пленкообразователь, эпоксидное связующее, оксигетилированные моноалкилфенолы.

Keywords: glass fiber, continuous glass fiber, size, film former, epoxy resin, ethoxylated monoalkylphenols.

Создание новых конструкционных материалов и замена традиционных природных материалов на синтетические стимулирует развитие композитов с высокими механическими и технологическими параметрами.

Среди конструкционных материалов масштабное производство получили стеклопластики благодаря таким своим ценным свойствам, как высокая атмосферостойкость, невысокая стоимость и малый удельный вес.

В качестве армирующих материалов при создании стеклопластиков применяются непрерывные стеклянные волокна. Стеклянные волокна обладают высокой механической прочностью, высокой теплостойкостью, низким значением теплопроводности, негорючестью.

В зависимости от назначения конечного композитного изделия разработаны специальные составы стекол. Марки стекловолокон получили свое название благодаря набору специфических свойств. Условно их можно разделить на следующие три группы:

- волокна, обеспечивающие диэлектрические характеристики E-glass, D-glass;

- волокна, обеспечивающие высокую химическую и коррозионную стойкость A-glass, C-glass, ECR-glass, AR-glass;

- волокна, обеспечивающие высокие прочностные характеристики S-glass, R-glass, M-glass.

Химический состав некоторых промышленно используемых стекол для производства волокон и свойства получаемых непрерывных волокон приведены в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав стекол и свойства волокон [1]

Компоненты, масс. %	Типы стекол					
	S-glass	R-glass	E-glass	ECR-glass	D-glass	M-glass
1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	65.5	60.0	54.3	58.2	74.5	53.7
Al ₂ O ₃	25.0	25.0	14.0	11.6	0.3	-
CaO	-	9.0	22.1	21.7	0.5	12.9
MgO	9.5	6.0	0.6	2.0	-	9.0
Na ₂ O	-	-	0.8	1.0	1.0	-
Fe ₂ O ₃	-	-	0.3	0.1	-	0.5
ZrO ₂	-	-	-	-	-	2.0
B ₂ O ₃	-	-	6.0	-	22.0	-
TiO ₂	-	-	-	2.5	-	8.0
Другие	-	-	*	**	***	****
<i>Свойства</i>						
Плотность, г/см ³	2.49	2.58	2.54	2.68	2.16	2.9
Предел прочности, Гпа	4.6	4.4	3.40	3.5	2.5	4.8
Модуль упругости, Гпа	89	86	72	80	52	110
Относительное удлинение при разрыве, %	5.2	5.2	4.8	4.8	4.6	4.0

Примечание: * Содержит K₂O – 0.2, F₂ – 0.7; ** содержит ZnO – 2.9; *** содержит K₂O – 1.3; **** содержит Li₂O – 3.0, CeO₂ – 3.0, BeO – 8.0.

Для изготовления конструкционных композитов, обладающих высокой прочностью и устойчивостью к деформациям, эффективно используют высококомодульные стекловолокна типа S-glass.

Мировые производители волокнистых материалов из стекла типа S-glass представлены на рисунке 1.



Рис.1 Мировые производители волокнистых материалов из стекла типа S-glass

Мировой крупнейший производитель AGY Holding США производит сегодня прочные волокна типа S-2-glass. Волокнистые материалы и изготовленные на их основе ответственные композиты применяют в аэрокосмической, авиационной и машиностроительной промышленности.

Фирма AGY Holding США вместе с автомобильной компанией Matti Holtzberg of Composite Castings сообщила о разработке двигателя Polimotor 2. Данный проект лишний раз подтверждает идеальную совместимость высокопрочных стеклянных волокон с терморезактивными или термопластичными матрицами при создании композитов. При замене традиционных металлических наполнителей на стекловолоконный наполнитель удается сохранить высокие механические и тепловые характеристики, а также значительно снизить вес конечного изделия [2].

Магнийалюмосиликатное стекло типа S-glass торговой марки ВМП производит АО «НПО Стеклопластик». Из ВМП волокон в АО «НПО Стеклопластик» выпускается широкий ассортимент продукции: стеклоткани, стеклонити, ленты и ровинги.

Получение непрерывного волокна из любого типа стекол основано на процессе высокоскоростного вытягивания из расплавленной шихты соответствующего химического состава.

Непосредственно на установке вытяжки стеклянного волокна осуществляют процесс обработки поверхности свежеформованных непрерывных филаментов специальными составами – замасливателями. Замасливатель представляет собой многокомпонентную систему, которая чаще всего включает в себя пленкообразователь, смазочный агент и аппретирующие агенты. Пленкообразователь является самым «массовым» компонентом замасливателя и присутствует на уровне 80-90% от общего количества всех веществ.

Для создания ответственных стеклопластиков на основе эпоксидных связующих эффективно применяют водные эмульсии на основе эпоксидных смол.

Мировые производители непрерывных стеклянных волокон в качестве пленкообразователей в композициях замасливателей используют следующие торговые формы водных дисперсий на основе эпоксидных смол:

- фирма АО «НПО Стеклопластик» выпускает водную дисперсию торговой марки ЭДСВ-95 на основе эпоксидной смолы марки ЭД-20 по ГОСТ

10587-84 без применения органических растворителей,

- фирма Hexion Specialty Chemicals выпускает следующие торговые марки водных дисперсий Epi-Rez 3510-W-60, 3520-WY-55, 3540-WY-55, 35201, 3515-W-60 и RSW-3952 на основе жидких, полутвердых и твердых эпоксидных смол с эпоксидным эквивалентом 220-260,

- фирма DSM выпускает дисперсии торговых марок Neoxil 965 и Neoxil 962 на основе жидких эпоксидных смол,

- фирма Dow Chemical выпускает дисперсии торговых марок XZ 92598.00, 92533.00, 92546.00 на основе жидких и твердых эпоксидных смол с эпоксидным эквивалентом 194-500 и на основе эпоксидно-лачной смолы с эпоксидным эквивалентом 184-204,

- фирма Owens Corning выпускает дисперсию торговой марки AD-502 на основе эпоксидной смолы DER 337.

Композиции получают эмульгированием эпоксидно-диановых смол в воде с помощью поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Выделяют два основных класса ПАВ, которые различаются характером адсорбции и механизмом стабилизации дисперсных систем [3].

К первому классу относятся низкомолекулярные соединения дифильного строения – гидрофильная часть молекулы или «голова» и гидрофобная часть молекулы или «хвост». В качестве гидрофильных групп обычно выступают полярные группы (рис. 2):

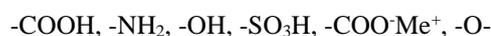


Рис.2 Гидрофильные группы в молекулах ПАВ

Гидрофобная часть представляет собой алифатическую цепь, иногда включающую и ароматическую группу (рис. 3).



Рис.3 Гидрофобные группы в молекулах ПАВ

В зависимости от количества гидрофильной и гидрофобной части вещество будет растворяться в полярной (вода) или неполярной фазе. В общем случае межфазный слой в дисперсии представляет собой один ряд молекул, обращенных своей полярной частью к полярному растворителю, неполярной – внутрь эмульгируемого гидрофобного вещества.

Поверхностно-активные вещества первого класса на границе вода-масло расположены в виде частоты – гидрофильная часть находится в воде, гидрофобная обращена к смоле.

К первому классу поверхностно-активных веществ относят спирты общей формулы $C_nH_{2n+1}OH$, органические кислоты общей формулы $C_nH_{2n+1}COOH$ и их соли, мыла (например, стеарат натрия), сульфокислоты и их соли (например, додецилсульфат натрия), соли аммониевых оснований и другие.

Жирные кислоты и спирты с числом атомов углерода в молекуле менее 8 не являются эффективными эмульгаторами в водной среде. Наилучшей эмульгирующей способностью обладают ПАВ, содержащие от 10 до 18 атомов углерода в молекуле. При дальнейшем увеличении количества звеньев в углеродной цепи наблюдается снижение эмульгирующей способности.

Поверхностно-активные вещества второго класса или высокомолекулярные ПАВ имеют более сложное расположение на межфазной границе. Их расположение определяется концентрацией ПАВ – при низкой концентрации молекулы расположены горизонтально, при увеличении концентрации ПАВ ориентация молекул стремится к вертикальной [4].

Ко второму классу поверхностно-активных веществ относят природные высокомолекулярные соединения и их химические модификации, а также синтетические полимерные вещества. Эмульгаторы второго класса содержат более одной гидрофильной или более одной гидрофобной группы, равномерно распределенных по всей длине полимерной цепи.

Примерами высокомолекулярных ПАВ могут служить поливиниловый спирт и его производные, метилцеллюлоза и её производные, желатин, казеин, полиакриламид и т. д. [3].

Высокомолекулярные ПАВ относят к эффективным стабилизаторам эмульсий. Это связано с тем, что структура их на поверхности иная, чем дифильных низкомолекулярных эмульгаторов. Из-за большого количества гидрофильных и гидрофобных групп каждая молекула адсорбируется на поверхности во многих точках и поэтому прочно удерживается.

Адсорбция высокомолекулярных ПАВ является, как правило, необратимым процессом, в отличие от адсорбции низкомолекулярных ПАВ.

Для стабилизации единицы межфазной поверхности водных эмульсий с помощью высокомолекулярных соединений требуется значительно

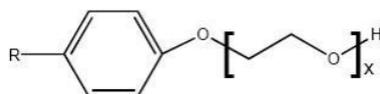


Рис.4 Общая формула этоксилированных моноалкилфенолов

Алкильный радикал R представляет собой группу, имеющую от 5 до 10 атомов углерода, чаще всего от 8 до 9 атомов углерода. Степень этоксилирования – x – принимает значения от 1,5 до 70.

В России предприятие ПАО «Нижнекамскнефтехим» выпускает п-изонил оксиэтилированные

большее количество ПАВ. Диспергируются же фазы с помощью эмульгаторов второго класса лучше вследствие более значительного понижения поверхностного натяжения. Водные эмульсии при этом получаются, как правило, значительно стабильнее [5].

Для оценки эффективности применения ПАВ широко используют термин гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ), который представляет собой соотношение гидрофильных и гидрофобных групп.

Преобладание гидрофильных групп обеспечивает хорошую растворимость молекул ПАВ в воде. Эффективному действию ПАВ соответствует сбалансированность гидрофильной и гидрофобной части молекулы эмульгатора.

Существует несколько методов определения ГЛБ, среди которых наиболее часто используют метод Гриффина.

Метод Гриффина основан на избирательной способности ПАВ к стабилизации прямых (масло в воде) или обратных (вода в масле) эмульсий.

Для расчета ГЛБ оксиэтилированных алкилфенолов и спиртов была предложена следующая формула [6]:

$$\text{ГЛБ} = \frac{44 \times n}{5 \times M} \times 100\% \quad (1)$$

где M – молекулярная масса ПАВ, 44 – молекулярная масса одной группы окиси этилена, n – степень этоксилирования.

В качестве эффективных неионогенных поверхностно-активных веществ 1 класса известны этоксилированные моноалкилфенолы – продукты взаимодействия алкилфенола и этиленоксида.

Этоксилированные моноалкилфенолы применяют в качестве антистатиков, смачивателей, деэмульгаторов нефтяных эмульсий, в качестве компонентов технических моющих средств, в качестве сырья для синтеза органических форм и в качестве текстильно-вспомогательных продуктов.

Этоксилированные моноалкилфенолы описаны или упомянуты в литературно-патентных источниках по обработке стеклянных волокон под такими названиями, как алкилфеноксиполиалкиленоксиполканолы, арилполиэфирные спирты, алкилполиэтиленгликолевые эфиры, октилфеноксиполиэтиленоксиэтанола, алкилфеноксиполиэтоксиэтанола [7-10], общую формулу которых можно представить в следующем виде (рис. 4).

моноалкилфенолы торговых марок Неонол АФ 9-4, АФ 9-6, АФ 9-8, АФ 9-9, АФ 9-10, АФ 9-12, АФБ 10, АФБ 12. Данные торговые формы представляют собой оксиэтилированные моноалкилфенолы на ос-

нове тримеров пропилена со степенью оксиэтилирования от 4 до 12. Расчетный показатель ГЛБ принимает значение от 8,5 до 14.

Этокселированные алкилфенолы торговой марки Igepal CO X фирмы Rhodia представляют собой оксиэтилированные нонилфенолы. Алкилфенолы торговой марки Igepal CA X этой же фирмы представляют собой оксиэтилированные октилфенолы. Степень оксиэтилирования алкилфенолов данных торговых марок принимает значения от 1,5 до 100 и значение ГЛБ от 4,5 до 20.

Фирма Dow Chemical промышленно выпускает оксиэтилированные алкилфенолы двух торговых марок. Алкилфенолы торговой марки Triton X

представляют собой оксиэтилированные октилфенолы, алкилфенолы торговой марки Tergitol NPX – оксиэтилированные нонилфенолы. Степень оксиэтилирования алкилфенолов данных торговых марок принимает значения от 1,5 до 55 и значением ГЛБ от 4,9 до 18,5.

Оксиэтилированный алкилфенол торговой марки Triton X-100 со значением ГЛБ 14 представляет собой изооктилфенилполиэтоксизанол, формула которого представлена на рисунке 5. Данная торговая марка согласно исследовательской работе применяется в составах для обработки стеклянных волокон для создания прочных композитов [7].

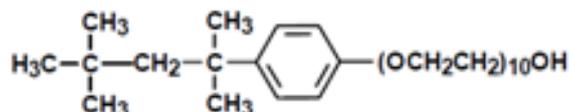


Рис.5 Этокселированный алкилфенол Triton X-100

Торговые марки этоксилированных алкилфенолов различных производителей представлены в таблице 2.

Таблица 2

Торговые марки этоксилированных алкилфенолов различных производителей				
Показатель		Производитель, торговая марка		
СО*	ГЛБ	ПАО «Нижнекамскнефтехим»	фирма Rhodia	фирма Dow Chemical
1,5	4,6	-	Igepal CO-210	Triton X-15
4	8,8	Неонол АФ 9-4	-	Tergitol NP-4
4,5-5	10	Неонол АФ 9-6**	Igepal CO-520 Igepal CA-520	Triton X-45
7,5-8	12,3	Неонол АФ 9-8	-	Triton X-114
9	12,8	Неонол АФ 9-9	Igepal CO-630 Igepal CA-630	Tergitol NP-9
9,5-10	13,4	Неонол АФ 9-10	-	Triton X-100
12	14	Неонол АФ 9-12	Igepal CO-720 Igepal CA-720	Triton X-102 Tergitol NP-12
35-40	17,8	-	Igepal CO-897	Triton X-405 Tergitol NP-40
≈100	19	-	Igepal CO-990	-

*СО – степень оксиэтилирования, ** ГЛБ 10,9

Для лабораторного опробования были приобретены этоксилированные моноалкилфенолы торговых марок Неонол АФ 9-6, АФ 9-9, АФ 9-10 и АФ 9-12 фирмы ПАО «Нижнекамскнефтехим», а также три торговые марки фирмы Rhodia – Igepal CO-210, Igepal CA-630 и Igepal CO-897.

Алкилфенол Igepal CO-210, имеющий минимальную степень оксиэтилирования и низкое значение ГЛБ, не растворяется в воде. Российский продукт Неонол АФ 9-6 самодиспергируется в воде при комнатной температуре. Остальные тестируемые торговые марки оксиэтилированных моноалкилфенолов легко растворимы в воде при 20-25 °С.

Оксиэтилированные моноалкилфенолы по степени воздействия на организм человека относятся к умеренно опасным веществам (3 класс опасности – CAS 9016-45-9 или CAS 68412-54-4), поэтому при-

менение их в больших концентрациях не допустимо в технологии выработки стеклянных волокон. Концентрации алкилфенолов выше 1% в составах для замасливания повлекут усиление токсического воздействия органических веществ на операторов формования волокон.

В данной работе оценивалась возможность использования оксиэтилированных моноалкилфенолов в качестве эмульгаторов для эпоксидно-диановой смолы ЭД-20 ГОСТ 10587-84, так как эти соединения, согласно литературно-патентных источников, эффективны по данному применению и используются в низких концентрациях [7].

Водные дисперсии получали методом прямого эмульгирования смолы ЭД-20 в воде с применением оксиэтилированных моноалкилфенолов в качестве эмульгаторов с помощью высокоскоростного перемешивающего оборудования.

Для получения водных концентрированных эмульсий эпоксидной смолы были протестированы оксиэтилированные моноалкилфенолы исследуемых торговых марок в концентрационных пределах от 0,1 до 5 масс. %.

Наилучшей способностью эмульгирования смолы ЭД-20 в воде в качестве индивидуального эмульгатора обладает этоксилированный алкилфенол торговой марки Igeral CO-897, что хорошо согласуется с данными о высокой эффективности применения эмульгаторов со значением ГЛБ более 14 [11].

Добавляя к основному эмульгатору с ГЛБ 17,8 в качестве соэмульгаторов тестируемые моноалкилфенолы с более низкими значениями ГЛБ удалось повысить стабильность концентрированных форм водных эпоксидных дисперсий.

Основным требованием к водным дисперсиям, используемым при выработке непрерывных стеклянных волокон, является высокая стабильность концентрированных форм при хранении в течение не менее 6 месяцев и высокая устойчивость дисперсий разбавленных до рабочих концентраций.

Стабильность разбавленных дисперсий в работе удалось повысить при использовании соэмульгатора другой химической природы, принадлежащего ко второму классу ПАВ.

Эффективными стабилизаторами-соэмульгаторами оказались высокомолекулярные оксиэтилированные поверхностно-активные вещества, которые относятся к ПАВам второго класса. Это оксиэтилированные эфиры ненасыщенных карбоновых кислот растительного и синтетического происхождения, а также полиоксиэтиленгликолевые эфиры высших жирных спиртов со степенью оксиэтилирования 15-40.

Использование системы эмульгаторов, представляющей собой смесь оксиэтилированных моноалкилфенолов с различным значением ГЛБ в сочетании с оксиэтилированными высокомолекулярными продуктами со степенью оксиэтилирования 15-40, позволило получить стабильные при хранении в течение нескольких месяцев концентрированные водные дисперсии. Разбавленные до рабочей концентрации эти водные дисперсии, устойчивы при хранении в течение трех суток, а также стабильны при центрифугировании 5000 об /мин, 10 минут.

Тест на стабильность при центрифугировании является определяющим фактором эффективности использования разбавленных до рабочей концентрации водных дисперсий, так как по своей сути близок к процессу высокоскоростной намотки стеклянных волокон на бобину при формовании непрерывных стекловолокон.

Выполненный комплекс работ по тестированию оксиэтилированных моноалкилфенолов российских и мировых производителей выявил возможность использования указанных торговых марок в композициях для обработки непрерывных стеклянных волокон.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Frederick T. Wallenberger. Fiberglass and glass technology. Energy-friendly compositions and applications / Frederick T. Wallenberger, Paul A. Bingham. – Springer NY Dordrecht Heidelberg London, 2010. – 474 p.

2. Сайт компании AGY Holding, режим доступа <http://www.agy.com/category/company-news/>, свободный.

3. Абрамзон А.А. Поверхностно-активные вещества: Свойства и применение. 2-е изд., перераб. и доп. — Л.: Химия, 1981. — 304 с.: ил.

4. Логинов В.И. Обезвоживание и обессоливание нефтей. – М.: Химия, 1979. – 216 с.

5. Дж. А. Китченер, П. Р. Массельвайт Теория стабильности эмульсий // Эмульсии / Под ред. Ф. Шерман. Ленинградское отделение: Химия, 1972. С. 75-78.

6. Сайт о химии, режим доступа <http://www.xumuk.ru/colloidchem/191.html>, свободный.

7. Robert E. Jensen. Investigation of waterborne epoxies for E-Glass composites: dissertation of the requirements for the degree of doctor of philosophy in chemistry. – Blacksburg, Virginia, 1999. - С. 72-78.

8. Д. А. Бусел, В. Д. Кошевар. Влияние способа эмульгирования на агрегативную устойчивость водной дисперсии эпоксидного олигомера. - Известия национальной академии наук Беларуси, 2011, №1. – С. 21-24.

9. Е. В. Шинкарева, В. Д. Кошевар, Н. Л. Буйдейко. Устойчивость эмульсий импортных аналогов СНС-ЕРОХУ 520 и СНС-ЕРОХУ 530 российских эпоксидных смол. Свойства композиций на их основе. - Химическая промышленность, 2013, № 1, том 90. – С. 28-40.

10. Пат. РБ 12535. Способ получения эпоксидной дисперсии / Кошевар В. Д., Шинкарева Е. В., Кажуро И. П.; Гос. науч. учр. «Ин-т общей и неорг. химии Нац. академии наук Беларуси»; заявл. 14.07.2008; опубл. 30.10.2009.

11. N. M. Demina Current Compositions for Processing High-Strength High-Modulus Continuous Glass Fiber (Review)// Fibre Chemistry. July 2016. V. 48. Issue 2. P. 118–124.

ECONOMY

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФУНКЦИЯ ТОВАРНОГО ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В СИСТЕМЕ ЭКСПОРТНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Зубаков В.М.

*к.э.н., доцент кафедры «Экономической теории»
Казанского инновационного университета им. В.Г. Тимирязова (ИЭУП)*

Ахметов Р.Р.

д.э.н., профессор кафедры финансов организаций Казанского Федерального университета (К(П)ФУ)

PRODUCTION FUNCTION OF COMMODITY IMPORT SUBSTITUTION IN THE SYSTEM OF EXPORT SPECIALIZATION

Zubakov V.

*Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor of the Department of "Economic Theory" Kazan Innovational University*

Akhmetov R.

Doctor of Economics, Professor of the Department of Corporate Finance of the Kazan Federal University

Аннотация

Авторы статьи приходят к выводу, что системы национального и бюджетного равновесия (счета капитала и текущие счета) слабо коррелируют между собой в системе управления современной российской экономикой. Как следствие, производственная функция импортного замещения не может осуществлять свой воспроизводственный механизм в системе экспортной специализации предприятий на уровне регионов. С другой стороны, без экспортной специализации своих предприятий регионы России не смогут реализовать максимально полно свои сравнительные преимущества. В текущих условиях за основу надо выбирать один из двух компонентов экономической политики российского правительства: или импортное замещение (производственная составляющая – через «оншоринг»), или экспортная специализация (функциональная составляющая – через «офшоринг»).

Abstract

The authors of the article come to the conclusion that the systems of national and budgetary equilibrium are weakly correlated among themselves in the management system of the modern Russian economy. As a consequence, the production function of import substitution cannot make its reproductive mechanism in the system of export specialization of enterprises at the regional level. Without the export specialization of their enterprises, the regions of Russia will not be able to fully realize their comparative competitive advantages. In the current situation, the Russian government should be chosen between the two components of the economic policy as a basis: either import substitution or export specialization.

Ключевые слова: производственная функция, национальное равновесие, счета капитала, экспортная специализация, бюджетное равновесие, текущие счета, импортозамещение.

Keywords: production function, national equilibrium, capital accounts, export specialization, budget equilibrium, current accounts, import substitution.

Введение. В обращении к Федеральному Союзу России Президент страны В.Путин обозначил основные задачи, стоящие перед российской экономикой на ближайшую перспективу: диверсификация производства, бюджетная сбалансированность, налоговая дисциплина, свобода предпринимательства, защита собственности, финансовая поддержка импортозамещения, рост несырьевого экспорта, инвестиционный потенциал внутренних сбережений, интеграция с соседями в рамках ЕАЭС и АТЭС. [1]

Мы считаем, что эти задачи являются актуальными и вполне посильными для народно-хозяйственного комплекса России в целом. Необходимо,

однако, продумать и разработать кардинально новую систему практической реализации указанных глобальных задач. Это означает, что для конечной реализации фундаментальных социально-экономических программ развития страны требуется предложить соответствующую им по форме и по существу специализированную модель производственной функции, без которой достижение конечной цели этих программ окажется нереальным по намеченным срокам и ожидаемым результатам.

Мы взяли за основу кейнсианскую доктрину совокупного равновесия на уровне национального дохода. Обратимся к одному из методологических

источников по данному вопросу [2]. Авторы данного издания, объясняя проблемы равновесия на уровне национального дохода, приводят в качестве аргумента своих рассуждений известное кейнсианское равенство:

$$I + G + X = S + T + M \quad (1)$$

где: I – частные инвестиции фирм;
 G – расходы правительства;
 X – доходы от экспорта;
 S – сбережения домашних хозяйств;
 T – налоги;
 M – расходы на импорт.

Если исходить из рыночного правила, что инвестиции в стране должны покрываться внутренними сбережениями ($I=S$), а налоговые поступления уходить на его расходы внутри страны ($T = G$), то мы получим простое равенство, где доходы в страну от экспорта равны расходам из страны на импорт ($X = M$). Иначе говоря: все проблемы с равновесием национального дохода в любой стране в условиях открытой рыночной экономики связаны с балансом (дисбалансом) потоков финансовых средств на уровне её экспортно-импортных операций. В нашем случае:

$$X = J = W = M \quad (2)$$

где: X – отдача от экспортной специализации отраслей российской экономики; M – эффективность импортозамещения в отраслях российской экономики; J – мультипликатор национальной экспортной специализации;

W – акселератор национального товарного импортозамещения.

Таким образом, в нашем случае экспортная специализация отдельных предприятий страны на внешних рынках упрощается до хорошо известного по некейнсианской литературе правила «мультипликатора-акселератора» – но только на уровне баланса текущих операций (торгового баланса). Необходимо правильно расставить функциональные акценты в производственной модели. Из прошлого хорошо известен советский опыт монополии внешней торговли, но для него характерна, так называемая, отраслевая экспортная специализация. В ней имела своя методика расчётов, где имеется такой показатель, как коэффициент относительной экспортной специализации (КОЭС) – отношение доли товаров данной отрасли в экспорте отдельной страны к доле экспорта аналогичных товаров всех стран в общем мировом экспорте [3]. Или по формуле:

$$КОЭС = Эс / Эм \quad (3)$$

где: КОЭС – «коэффициент относительной экспортной специализации» экономики (отрасли, продукта) отдельной страны в мировом хозяйстве;

$Эс$ – удельный вес специализированного товара в экспорте страны;

$Эм$ – удельный вес аналогичного товара (услуги) в мировом экспорте.

По данной методике считается, что отрасль-производитель отдельной страны является экспортно-специализированной, если показатель КОЭС для неё больше единицы. Но это не совсем

подходит для оценки участия отдельных предприятий, которые в условиях международной торговли самостоятельно выходят на рынки экспортно-импортных поставок (закупок). Нас интересует этот вопрос потому, что задача экспортной специализации российской экономики требует разрешения данной проблемы именно на производственном уровне. Что же касается уровня институционального, то после вступления России в ВТО на первое место выходит задача согласованности стимулирующих действий со стороны институциональных регуляторов на уровне таких региональных и межрегиональных объединений, как ЕврАзЭС и БРИКС. В 20-30-е годы XX века уже проводились подобные импортозамещающие мероприятия в период создания материально-технической базы социализма, но в итоге мы получили догоняющую индустрию. Сейчас в начале XXI века нам необходимо проводить неоиндустриализацию рыночной экономики на уровне опережающих технологий.

Это тем более актуально на фоне снижения прогнозных оценок относительно перспектив развития экономик для группы догоняющих стран. Так, ещё летом 2015 года, международное рейтинговое агентство Moody's Investors Service в своей аналитической записке ухудшило прогнозные оценки по динамике ВВП России на 2016 год – на снижение до 0,5-1,5% против нулевого роста ВВП по предыдущей оценке. Также эксперты Moody's ухудшили прогноз роста ВВП Китая на 2016 год – до 6,3% с ранее ожидавшихся 6,5% ВВП. Тогда же аналитики МВФ ухудшили прогноз роста экономики России на 2016 год до 0,2% ВВП с предыдущих 1,1%. Всемирный Банк ожидает падения экономики России в 2016 году на 0,1% ВВП. [4]

А.Дворкович заявил, что российская экономика вышла «на плато – нет никакого снижения, но нет никакого и роста», а уже в скором времени может начаться положительное развитие. По мнению В.Дворковича, уже сейчас в стране начал расти несырьевой экспорт. Однако, Минэкономразвития ухудшило прогноз по динамике российского ВВП на текущий 2016 год до минус 0,5-0,6% – с минус 0,2%. [5]

Постановка проблемы. С.Кадочников и А.Федюнина в своей статье [6] ведут речь о несырьевом экспорте российских регионов. На основе методики декомпозиции валовых темпов роста экспорта за период 2002-2010 гг. они приходят к выводу, что в двух третях российских регионов преобладает интенсивный тип экспортной специализации: расширение торговли в рамках существующих потоков и их экспортная выживаемость. В своих расчётах они выявили пять основных кластеров (экспортных потоков) наиболее интенсивных экспортно-специализированных отраслей структурной основы всего несырьевого экспорта из регионов РФ: электротехника (22,8% от всех отраслевых экспортных потоков), чёрные металлы (10,9%), органическая химия (8,4%), оптические и другие приборы (5,2%), неорганическая химия (4,5%). На наш

взгляд, в этой методике недостаточно полно просматривается экспортная специализация производства.

Г.Клейнер выступил автором системного подхода в этом вопросе. [7] В качестве ключевых подсистем рассматриваются следующие компоненты экономической системы: экономическая наука (economics), социально-экономическая политика (economic policy), сфера управления экономикой (management), хозяйственная практика или «реальная экономика» (economy) Эти же компоненты можно определить как обоснование, планирование, управление и распределение соответственно основных инвестиционных потоков в нашей экономике. Потенциал выделенных Клейнером системных секторов или подсистем экономики заключён в уровнях их функционального взаимодействия: объектный, проектный, процессный и средовой уровни [7]. В основе данного подхода к развитию экономических процессов лежит известная «системная парадигма» Я.Корнаи, где венгерский экономист в отличие от неоклассической, институциональной и эволюционной теории роль основной единицы экономического анализа в общественных процессах отводит относительно автономной социально-экономической «системе» [8]. В нашем случае за эту автономную подсистему можно принять отдельный регион РФ.

Клейнер указывает, что влияние четырёх экономических подсистем на развитие процессов в экономической жизни общества в целом определяется их ролью в циклическом развитии экономической системы в широком смысле - на уровне фаз развития каждой из указанных им подсистем экономики: кризиса, посткризиса, межкризиса, предкризиса [7]. Определяются четыре ролевые функции для каждой из подсистем соответствующей фазы кризисного цикла экономического развития: лидерство (статус основной движущей силы на данной стадии кризисного цикла), оппозиция (критический поиск своего места в новой ситуации), нейтралитет (избегание ответственности на данной стадии кризисного цикла), поддержка (активный союзник лидера в процессе развития данной новой ситуации). Кроме этого, Г.Клейнер в своей системной экономике кризисного развития для каждой подсистемы определяет их собственные последовательные циклические стадии: зрелость (целостность), обновление (реструктуризация), становление (апробация) и развитие (инновации). На каждой из стадий (фаз) кризисного цикла развития ведущая роль (функция) должна отводиться той подсистеме, которая находится на стадии собственной зрелости:

- а) кризис => управление;
- б) посткризис => практика;
- в) межкризис => наука;
- г) предкризис => политика.

Мы считаем, что здесь происходит запаздывание на одну фазу: реакция подсистемы на новую ситуацию в системе присутствует уже постфактум. Необходимо же реагировать превентивно или упреждать новую ситуацию в системе экономического

развития общества. Поэтому мы предлагаем следующее соотношение фаз кризисного цикла системы и циклических фаз подсистем (в нашем случае, соотношение развития центра и регионов):

- а) кризис => практика (поиск дополнительных резервов);
- б) посткризис => наука (анализ сложившейся ситуации);
- в) межкризис => политика (смена векторов управления);
- г) предкризис => управление (новый системный курс).

В данном случае объектное системное развитие в рамках странового кризисного цикла будет более функциональным и системным по своим целевым задачам и конечным результатам. Это подтверждается, на наш взгляд, на примере уже нормативной (субъектной) модели функционирования общества как системы, которую предлагает Г.Клейнер и где тоже присутствуют четыре подсистемы развития [7]:

- а) государство (политическая власть на разных уровнях);
- б) социум (негосударственные политические и общественные организации);
- в) экономика (наука, практика, политика, управление);
- г) бизнес (совокупность организационно-правовых форм экономической деятельности).

Эти подсистемы тоже проходят через свои циклы (зрелость, обновление, становление, развитие), которым предоставляется ведущая роль при условии, что они достигли стадии своей зрелости:

- а) кризис => бизнес;
- б) посткризис => государство;
- в) межкризис => социум;
- г) предкризис => экономика.

Мы опять видим запаздывание на одну фазу от стадий странового развития: например, как можно доверить «лидерство» бизнесу в условиях кризиса? Если страна находится на стадии «кризиса», о какой «зрелости» бизнеса можно вести речь? Поэтому мы считаем, что функциональная расстановка приоритетов в системе развития должна быть следующей:

- а) кризис => государство (антикризисные меры правительства);
- б) посткризис => социум (социальная поддержка населения);
- в) межкризис => экономика (выход на потенциал роста);
- г) предкризис => бизнес (реорганизация и поиск внутренних резервов).

Подробное рассмотрение модели Г.Клейнера связано с возможностью использования этого системного подхода к анализу экспортной специализации регионов России как источника деловой устойчивости и потенциала роста российской экономики в условиях санкций. А.Юшков касается вопросов корреляции бюджетной децентрализации с экономическим ростом в регионах России. Децентрализация, по мнению автора, является механиз-

мом реализации федерализма в практике межбюджетного конструирования системы управления в федеративной стране. [9]

В классической теории бюджетный федерализм рассматривает три ключевые функции власти на всех её уровнях: повышение экономической эффективности, достижение макроэкономической стабильности, перераспределение собираемых доходов [10]. В то же время аллокативная эффективность децентрализованного предоставления большей части общественных услуг выше по сравнению с централизованным предоставлением, потому что нижние уровни управления могут обеспечить повышение благосостояния местных жителей за счёт более полного удовлетворения их индивидуальных предпочтений [11]. Однако, бюджетная децентрализация может иметь и побочные эффекты, не всегда позитивные. Так, в кризисные периоды федеральное правительство обычно не располагает достаточными ресурсами для стабилизации экономики, зато региональные и местные власти могут обладать значительными ресурсами, но при этом иметь разные, даже противоположные друг другу, бюджетные приоритеты. Это ведёт к появлению трудновыполнимых задач в рамках функциональной составляющей как общественного сектора вообще, так и бюджетного федерализма, в частности. [12]

Именно такая взаимосвязь, по мнению А.Юшкова, продемонстрирована в теоретической модели Х.Давуди и Х.Джоу, которая опирается на эндогенные принципы построения модели роста Р.Барро [13]. На основании того, что модель позволяет найти доли расходов, которые финансируются из бюджетов за счёт налогов с частного капитала, Давуди и Джоу делают вывод о том, что если бюджетные расходы чрезмерно централизованы, то можно повысить темпы экономического роста за счёт децентрализации части бюджетных расходных обязательств. При этом использована расширенная экзогенная модель роста Р.Солоу, в которой они наряду со стандартными детерминантами (начальное значение выпуска, накопление физического капитала и рост рабочей силы) в свою спецификацию включали также другие переменные – для характеристики степени децентрализации доходов и расходов бюджета (межбюджетные показатели). [14]

Анализ межстранового аспекта в многочисленных работах по этой проблеме показывает противоречивые результаты. Эта противоречивость присутствует как на уровне регионов коммунистического Китая, так и на уровне штатов США. В целом, во всех эмпирических работах, по мнению автора, связь между децентрализацией и ростом увязывается со следующими факторами:

а) пространственно-временная структура анализируемых данных;

б) методы исследования, используемые на региональном уровне;

в) совокупность переменных, измеряющих бюджетную децентрализацию;

г) контрольные переменные, включённые в эконометрическую модель (детерминанты экономического роста). [9]

Главный вывод большинства авторов в упомянутых исследованиях заключается в том, что важно учитывать многомерность децентрализации экономики, а также опираться на значимые детерминанты экономического роста (проблема упущенных переменных). В итоге после проведённых расчётов в рамках модели Давуди-Джоу Юшков приходит к собственному выводу: текущий дизайн внутрирегиональной децентрализации в системе межбюджетных отношений в РФ не позволяет преимуществам бюджетного федерализма реализоваться в полной мере и способствовать повышению темпов роста экономики, а также поступательному развитию регионов России. Данное замечание может, на наш взгляд, в некоторой степени объяснить промедление со структурными реформами в промышленности, низкую рентабельность в сельском хозяйстве и невысокую социальную отдачу общественных расходов в рамках федеральных национальных проектов в регионах Российской Федерации.

Выводы Г.Клейнера и А.Юшкова представляют интерес, прежде всего, с точки зрения потенциальных возможностей регионов России взять на себя ответственность и выйти на большую результативность в системе федеральных программ импортозамещения через экспортные специализации региональных производственных комплексов, тем более, что о бюджетной децентрализации в российских регионах говорить действительно пока рано. Например, как отмечают российские эксперты Табах и Андреева, одним из инструментов финансирования инвестиционных программ стало размещение региональных облигаций [15]. Правда бюджетная система в Российской Федерации отличается концентрацией финансовых и бюджетных ресурсов на федеральном уровне, когда доходность федерального бюджета превышает его расходы, а расходы региональных бюджетов наоборот превышают их доходы. На основе сопоставления признаков обеспеченности региональных заимствований эксперты выявили шесть основных типов регионов России: сбалансированный (достаточная бюджетная обеспеченность), краткосрочный (временная бюджетная необеспеченность), оппортунистический (значительная зависимость от трансфертов), высокорискованный (сильная зависимость от межбюджетных трансфертов), нерыночный (нерыночный долговой портфель), качественный (наличие возможностей международных заимствований) [15]. Только два из шести типов регионов в РФ имеют достаточный потенциал для самостоятельной специализированной экспортной стратегии.

С другой стороны, как отмечает Криничанский, анализ индикаторов финансового развития показывает, что в регионах Российской Федерации в пределах рассматриваемого также и нами периода (2000–2013 гг.) финансовые системы активно развивались. Например, среднее по России значение

отношения величины привлечённых банками депозитов к размеру ВРП (по месту их привлечения) выросло: с 8,8% в 2000 году до 37,5% в 2013 году. До 2007 года общий рост экономики по регионам РФ (ВРП) был выше в крупных регионах, а в 2007-2013 гг. прирост показателей был выше в мелких регионах [16]. Значит, проблема состоит не в размерах регионов, а в их специализации. Поэтому мы считаем, что без формирования стратегии экспортной специализации своих региональных промышленных комплексов производственная функция российских регионов не сможет эффективно и устойчиво осуществлять возложенную на неё президентскими программами миссию импортозамещения.

Какова должна быть политика регионов в этих условиях? В начале 2016 года Премьер Правительства РФ Д.Медведев заявил, что в условиях плохой предсказуемости мировых цен на нефть сохраняются большие риски для пополнения бюджета и исполнения его обязательств, в том числе, перед регионами [18]. В современной глобальной экономике есть наднациональные нормы регулирования финансово-экономической деятельности рыночных агентов в большинстве стран мира. Однако, несмотря на глубину сомнений в эффективности и адресности базовых рыночных принципов (от ценообразования до открытости рынков) после «Великой рецессии» рубежа 2010-х годов, полноценной замены сугубо количественному подходу в надзоре за рыночными принципами пока не найдено. Так, центральным звеном новой регулятивной реальности выступают нормы «Базеля-3», где измерителем эффективности реформ в банковской сфере выступает её способность не только минимизировать риски на микроуровне, но и ограничить перенос рисков с микро- на макроуровень [19]. Насколько это осуществимо в реальности, особенно в условиях сохранения антироссийских санкций? Так, известный российский экономист С.Глазьев считает такую задачу для денежного регулятора неподъёмной (Глазьев, 2015). По его мнению, для выполнения поставленной в Базеле-3 задачи, приходится чем-то жертвовать в известной рыночной «трилемме»: по всей видимости, российские денежные власти пожертвовали валютным курсом, выбрав при этом автономную денежную политику и сохранив манипуляции ставкой процента на валютных рынках [20].

По мнению экспертов (Ершов, 2015) для участников рынка механизм укрепления национальной валюты служит серьёзным стимулом для проведения операций в рублях и создаёт дополнительную основу для инвестиционной деятельности [25]. Более того, по оценке Всемирного Банка в этом случае меняется структура роста национальной экономики - темпы прироста продукции обрабатывающих производств начинают существенно превышать динамику добычи полезных ископаемых в экономике страны [26]. Мы согласны с теми экспертами, которые считают, что сам факт существования для разных стран различных эффективных реальных курсов одной и той же валюты (например, евро) говорит в пользу отсутствия влияния на внешнюю

торговлю фактора самой валюты. Но при этом нельзя забывать про стоимостную основу эффективного курса любой валюты, где на первое место по значению выходят затраты на рабочую силу (или трудоотдача) страны-резидента валюты.

Р.Манделл (1961) определял оптимальную валютную зону как «географическую область (экзогенную по отношению к национальным территориям), где могут быть достигнуты цели внутреннего (низкая инфляция и полная занятость) и внешнего (устойчивый платёжный баланс) равновесия внутри отдельных регионов этой области» [30]. Однако возможности «бюджетного федерализма» были несколько преувеличены [29].

Первым обратил внимание на необходимость предварительного создания «реальной экономической конвергенции» Дж.Флеминг (1971), который отмечал: для создания оптимума валютной зоны необходимо соответствие по темпам роста цен для поддержания равновесия текущего счёта платёжного баланса среди всех участников зоны [31]. Наряду с моделью Манделла-Флеминга успешно разрабатывалась модифицированная (эндогенная) версия теории оптимальных валютных зон, которая по мнению её авторов (McKinnon, 1963; Kenen, 1969; McCallum, 1995) расширяла практические возможности по её применению: от частичного равновесия на уровне двух регионов (большого и маленького) или статичной модели (*ex ante*) до конкурентного равновесия на уровне расширения трансграничности регионов или динамичной модели (*ex post*) [29]. Мы полагаем, что в случае с Российской Федерацией и её регионами версия «оптимальных валютных зон» вряд ли поможет в деле усиления импортозамещения в системе экспортной специализации – как на уровне самой российской экономики, так и её региональных комплексов.

Основные расчёты. В своё время М.Хазин обращал внимание на ту особенность либеральной модели российской экономики, что она берёт своё начало из «Вашингтонского консенсуса» и в системных рекомендациях запрещает (за счёт сокращения денежной массы) внутреннее инвестирование экономики [35]. Второе, что характерно для российской либеральной финансовой доктрины, касается валютных поступлений в экономику извне: общий объём принимаемых страной инвестиций не должен превышать некоторого объёма, определяемого валютными доходами. Это и есть указанная нами в начале статьи модель «национального равновесия» ($X = J = W = M$). Или в нашем случае: изъятия валюты (W) из резервов экономики на расходы импорта (M) должны быть не больше, чем экономика получает валюты (J) в резерв от доходов экспорта (X). Откуда, по мнению М.Хазина, будущее экономики России в случае продолжения данной либеральной модели видится печально. Хотя тут, по его же мнению, есть этому альтернатива, а именно – импортозамещение, которое даст экономике России устойчивый рост по всем параметрам её системного развития [35].

2015 год стал временем поиска нового глобального равновесия, которое должно сложиться

после глобального системного кризиса, начавшегося в 2008 году. В данном контексте, В.Мау выделяет ряд особенностей в текущей ситуации глобального развития:

а) стадийность и географическая асинхронность глобального экономического кризиса (даже страны БРИКС больше привлекают ресурсы из-за их политической, нежели их экономической стабильности);

б) начало оздоровления развитых экономик на фоне замедления выхода из кризиса в экономиках развивающихся (среднесрочная денежная политика количественного смягчения в странах G7 и OECD показывает экспертам больше признаков «бегства в качество» рынков развитых экономик);

в) формирование новых моделей экономического роста для ведущих стран мира (Германия и Китай – на основе внутреннего спроса, Россия и её партнёры по ЕАЭС – на основе диверсификации внешнего спроса);

г) перспективы процессов глобализации в мире в ранге новой экономической политики (сохранение глобальных трендов на уровне ВТО или становление национальных приоритетов на уровне межрегиональной интеграции);

д) становление будущих валютных конфигураций как на основе сохранения «старых» резервных денежных единиц, так и на основе появления новых претендентов (юань – глобальный статус, рубль – региональный статус) [36].

По мнению Мау структурная политика и импортозамещение прямо связаны между собой. Поэтому девальвация рубля имела в этой связи весьма ограниченный успех, особенно в плане стимулирования экспорта отечественной продукции. Эффект импортозамещения возможен, но он не может происходить автоматически и, тем более, через посредство «денежных рычагов», взятых на вооружение финансовыми властями.

Таблица 1

Основные экономические показатели РФ в 2007-2015 годах

Показатели развития	2007	2010	2013	2015
А. Макропоказатели (темпы роста, в % к предыдущему году)				
ВВП	8,5	4,5	1,3	- 3,7
Промышленность	6,8	7,3	0,4	- 3,4
Сельское хозяйство	3,3	- 11,3	5,8	3,0
Строительство	18,2	5,0	0,1	- 7,0
Оптовая торговля	9,5	3,0	0,7	- 9,2
Розничная торговля	16,1	6,5	3,9	- 10,0
Конечное потребление (домашние хозяйства)	14,3	5,5	3,7	- 9,0
Инвестиции (основной капитал)	23,8	6,3	0,8	- 8,4
Б. Показатели государственных финансов (в % ВВП)				
Профицит(+)/дефицит(-) консолидированного бюджета	6,0	- 3,4	- 1,3	- 3,9
Профицит (+)/дефицит(-) федерального бюджета	5,4	- 3,9	- 0,5	- 2,4
В. Динамика индекса цен (прирост / падение – декабрь к декабрю)				
Динамика цен потребителей	11,9	8,8	6,5	12,9
Динамика цен производителей	25,1	16,7	3,7	10,7
Г. Динамика процентных ставок (в %, в среднем за год)				
Ключевая ставка Центробанка	6,0	5,3	5,5	12,6
Ставка по кредитам предпринимателям (рублёвым)	10,0	10,8	9,5	15,9
Ставка по депозитам физическим лицам	7,2	6,8	6,5	10,0
Д. Динамика рынка труда (в %, в среднем за год)				
Уровень безработицы	6,0	7,3	5,5	5,6
Реальная заработная плата	17,2	5,2	4,8	- 9,5
Реальный располагаемый доход	12,1	5,9	4,0	- 4,0
Е. Динамика кредитных операций (в %, в среднем за год)				
Доля просроченных кредитов юрлицам-резидентам (кроме банков)	0,9	5,5	4,1	6,0
Доля просроченных кредитов физлицам	3,1	7,1	4,5	8,4

Источники: Росстат, Минфин России, Банк России [36, с. 16]

Именно справедливость этого замечания по поводу выбора российским регулятором механизмов проведения взятой на вооружение политики экономического развития страны мы хотим проверить фактически. По данным статистики ООН [37] за период после кризиса в мировой экономике происходило три негативных процесса. Во-первых,

стагнация инвестиционной активности. Как отмечают эксперты ООН, даже если не брать во внимание стимулирующие инвестиционную активность факторы (общий спрос на факторы производства, структурные реформы, благоприятная бизнес-среда), можно сделать однозначный вывод о том, что в целом инвестиционная активность в мире

уменьшилась. Во-вторых: стагнация производительности труда. Так, по данным экспертов ООН, общий рост экономик 128 стран (95% мировой экономики) показал, что вклад в него со стороны фактора труда снизился с 52,5% в 2002-2007 гг. до 16,8% в 2008-2014 гг. В развитых экономиках это падение вклада отдачи труда составило – с 44,9% до 10,8%, соответственно. В-третьих: увеличение разобщённости между активностью финансового и реального секторов в большинстве экономик мира. Например, если до и после последнего мирового кризиса инвестиции в недвижимость испытывали практический «коллапс», то рынок заёмных финансовых средств демонстрировал явный рост. В результате, если в конце 2014г. финансовая капитализация мировой экономики составляла \$256 трлн. долл., то в конце 2008 года - \$184 трлн. [37].

Таким образом, налицо проблема эффективности мер макроэкономической стабилизации национальных экономик, проводимых по линии финансовых регуляторов на основе рекомендаций международных финансовых институтов. Для

подтверждения данного факта вернёмся к приведённому выше влиянию четырёх экономических подсистем (наука, политика, управление, практика) на развитие процессов в экономической жизни общества, определяя их роль в циклическом развитии экономической системы. Эти подсистемы (фазы) мы рассмотрели в разрезе конкретных временных рядов, а именно: 2007, 2010, 2013 и 2015гг. Для проведения сравнительного анализа сопоставим российскую статистику с данными мировой экономики (статистика ООН) (см.табл.1). Сравним данные статистики ООН по тем же временным рядам, которые соответствуют методике национального кризисного развития Г.Клейнера (см.табл. 2 и 3).

На основании проведённых в статье рассуждений и сравнительного анализа мы пришли к выводу, что импортозамещение как стратегическая задача возможна и осуществима в системе региональной экспортной специализации при соблюдении следующих условий.

Таблица 2

Динамика мировой торговли (товары и нефакторные услуги) в стоимостях экспорта и импорта (группы стран, в среднем за год, в %) за период 2007 – 2017 гг.

Стоимость экспорта	2007	2010	2013	2016 (прогноз)
Весь мир, в т.ч.:	16,3	19,6	2,7	3,1
Развитые экономики, в т.ч.:	15,6	14,1	3,2	4,5
Сев. Америка	11,5	17,4	2,4	4,0
ЕС и др. Европа	17,6	10,7	5,1	5,0
Развитая Азия	11,2	31,3	- 6,8	2,4
Переходные экономики, в т.ч.:	21,0	27,8	- 0,6	- 6,9
Юго-Вост. Европа	19,5	13,7	16,2	4,4
СНГ и Грузия	21,1	28,4	- 1,1	- 7,6
Развивающиеся экономики, в т.ч.:	16,9	27,5	2,4	1,8
Латинская Америка	12,9	31,0	0,0	2,4
Африка	12,0	27,3	- 9,0	0,4
Восточная Азия	18,3	28,4	4,0	2,3
Южная Азия	24,1	25,9	6,9	3,6
Западная Азия	15,9	20,8	2,1	- 1,4
Стоимость импорта	2007	2010	2013	2016 (прогноз)
Весь мир, в т.ч.:	16,1	19,2	2,5	3,5
Развитые экономики, в т.ч.:	13,7	14,5	1,6	4,5
Сев. Америка	6,6	19,7	0,1	5,5
ЕС и др. Европа	17,4	11,1	3,5	4,7
Развитая Азия	10,6	24,1	- 5,4	0,2
Переходные экономики, в т.ч.:	34,0	22,2	3,4	- 3,6
Юго-Вост. Европа	30,4	2,3	5,2	5,6
СНГ и Грузия	34,4	24,1	3,3	- 4,4
Развивающиеся экономики, в т.ч.:	19,5	27,0	3,8	2,5
Латинская Америка	19,3	28,4	4,7	2,4
Африка	28,1	11,8	2,6	3,0
Восточная Азия	15,7	32,8	3,7	3,3
Южная Азия	25,8	22,6	0,1	- 1,3
Западная Азия	28,9	15,2	6,6	1,3

Источник: World Economic Situation and Prospects [37, с.189]

**Динамика мировой торговли (товары и нефакторные услуги) в объёмах
экспорта и импорта (группы стран, в среднем за год, в %) за период
2007 – 2017 гг.**

Объём экспорта	2007	2010	2013	2016 (прогноз)
Весь мир, в т.ч.:	7,4	12,0	3,2	4,0
Развитые экономики, в т.ч.:	6,7	11,4	2,7	4,2
Сев. Америка	7,2	10,8	2,6	3,0
ЕС и др. Европа	6,4	10,5	2,8	4,7
Развитая Азия	7,4	18,9	2,4	3,5
Переходные экономики, в т.ч.:	7,2	6,8	2,7	0,2
Юго-Вост. Европа	2,4	15,7	12,9	5,6
СНГ и Грузия	7,4	6,4	2,3	- 0,1
Развивающиеся экономики, в т.ч.:	8,5	13,3	3,9	4,1
Латинская Америка	3,5	8,5	1,0	3,8
Африка	3,2	10,1	- 6,2	4,8
Восточная Азия	12,1	17,1	6,3	3,4
Южная Азия	6,3	12,3	6,0	5,0
Западная Азия	5,1	6,0	1,3	6,9
Объём импорта	2007	2010	2013	2016 (прогноз)
Весь мир, в т.ч.:	8,1	13,0	3,0	4,0
Развитые экономики, в т.ч.:	5,3	10,8	1,8	4,5
Сев. Америка	3,0	12,9	1,1	4,6
ЕС и др. Европа	6,4	9,7	2,0	5,0
Развитая Азия	4,6	12,0	2,0	1,3
Переходные экономики, в т.ч.:	22,8	16,7	2,6	- 2,7
Юго-Вост. Европа	12,7	3,5	4,3	5,7
СНГ и Грузия	23,7	18,0	2,5	- 3,5
Развивающиеся экономики, в т.ч.:	12,3	16,4	4,9	3,8
Латинская Америка	13,2	21,2	2,4	3,2
Африка	17,8	7,5	3,9	4,2
Восточная Азия	10,0	19,3	6,6	3,9
Южная Азия	9,3	10,1	- 1,6	4,1
Западная Азия	19,6	9,2	5,9	3,5

Источник: World Economic Situation and Prospects [37, с.190]

Во-первых, если регионы должны выходить на внешние рынки не сами в качестве продавцов и покупателей, а, прежде всего, на производственном организационном уровне субъектов рыночной деятельности. Это обусловлено тем, что внешние санкции ещё долго будут определять суверенное место России на мировых рынках.

Во-вторых, эту стратегию следует реализовывать через «оншоринг» фирм или концепцию размещения основных технологических звеньев промышленного производства в регионах РФ (например, на территориях опережающего развития). Если новая технологическая волна задерживается, а экономика остаётся в кризисе, то имеет практический смысл ускорить внедрение технологических укладов через возвращение вывезенных за границу промышленных предприятий - «решоринг», - что

позволит повысить производительность труда и снизить потребление ресурсов [38].

В-третьих, если тактика инфраструктурной составляющей экспортной специализации регионов будет проходить через «офшоринг», то есть размещение контрактных обязательств предприятий (по кредитам, лизингу, снабжению, сбыту и пр.) за пределами РФ или в особых финансовых зонах, созданных под юрисдикцией стран ЕАЭС или БРИКС.

Шанс упрочить позиции среди ведущих экспортёров у России есть, но с учётом введённых санкций он не выглядит безупречно. Основная часть нашей экспортной инфраструктуры нацелена на Европу, от которой исходят основные антироссийские санкции. Развитие азиатского направления для российского экспорта необходимо, но оно требует существенного расширения инфраструктуры регионов Сибири и Дальнего Востока [39].

Заклучение. Как показало наше исследование, в нынешних условиях недостаточной конкурентоспособности отечественных предприятий в промышленности и сельском хозяйстве выходить на внешние рынки при поддержке только монетарных усилий финансовых властей страны не является надёжным способом. Бюджетный федерализм, при всех имеющихся в его арсенале стимулирующих возможностей напрямую не влияет на конкурентоспособность российских товаров. Межбюджетные трансферты, в лучшем случае, могут принести положительный воспроизводственный эффект преимущественно на рынке труда, и то лишь на уровне разрешения проблем занятости населения в регионах России. Поэтому регионы сами должны искать свои сравнительные конкурентные преимущества в системе экспортной специализации промышленных предприятий на уровне оптимума «Х-эффективности» [43].

Как показывает опыт развитых экономик (например, Германии), эффективность импортного замещения в системе экспортной специализации может быть только на уровне торговой или финансовой составляющей экспортной стратегии страны: патенты, лицензии, авторские права, кредиты, склады временного хранения («отвёрточная сборка»). Иначе говоря: если просто экспортировать одни товары, а импортировать другие – производственная функция на уровне макроэкономики теряет своё воспроизводственное содержание и превращается в бартер. Тем более, когда речь идёт о необходимости проведения агрессивной экспортной политики с учётом стратегии товарного импортного замещения и формирования экспортной специализации на уровне региональных и межрегиональных связей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Послание Президента России В.Путина депутатам Федерального Собрания // Российская Газета, 4 декабря 2015 года
2. Beardshaw J., Brewster D., Cormack P., Ross A. Economics. A Students' Guide / Fifth Edition. Harlow: Pearson Education, 2001. – p. 441-443
3. Терминологический словарь по экономике. М., 1999.
4. <http://www.vz.ru/28/08/2015/economy/>
5. <http://www.vz.ru/24/09/2016/economy/>
6. Кадочников С., Федюнина А. Несырьевой экспорт российских регионов: в поисках наиболее динамичных отраслей и рынков // Вопросы экономики, 2015, № 10. – с. 136-148
7. Клейнер Г. Устойчивость российской экономики в зеркале системной экономической теории // Вопросы экономики, 2015, № 12. – с. 107-119
8. Корнай Я. Системная парадигма // Общество и экономика, 1999, № 3. – с. 85-96
9. Юшков А. Бюджетная децентрализация и региональный экономический рост: теория, эмпирика, российский опыт // Вопросы экономики, 2016, № 2. – с. 94-108
10. Musgrave R. The Theory of Public Finance. N.Y.: McGraw-Hill, 1959
11. Oates W. An Essay on Fiscal Federalism // Journal of Economic Literature, 1999, Vol. 37, No. 3. – pp. 1120-1149
12. Prud'homme R. The Dangers of Decentralization // World Bank Research Observer, 1995, Vol. 10, No. 2. – pp. 201-220
13. Davoodi H., Zou H. Fiscal Decentralization and Economic Growth: a Cross-Country Study // Journal of Urban Economics, 1998, Vol. 43, No. 2. – pp. 244-257
14. Mankiv N., Romer D., Weil D. A Contribution to the Empirics of Economic Growth // Quarterly Journal of Economics, 1992, Vol. 107, No. 2. – pp. 407-437
15. Табах А., Андреева Д. Долговые стратегии российских регионов // Вопросы экономики, 2015, № 10. – с. 80-90
16. Криничанский К. Финансовые системы и экономическое развитие в российских регионах: сравнительный анализ // Вопросы экономики, 2015, № 10. – с. 99-103
17. Гусев А., Юревич М. Региональный протекционизм в государственных закупках // Вопросы экономики, 2015, № 10. – с. 115-119
18. <http://www.vz.ru/22/01/2016/economy/>
19. Джагитян Э. Базель III: в поисках критериев и сценариев успеха реформы банковского регулирования // Вопросы экономики, 2016, № 2. – с. 80-81
20. Глазьев С. О таргетировании инфляции // Вопросы экономики, 2015, № 9. – с. 126-127
21. Андрушин С. Аргументы в пользу управления обменным курсом рубля // Вопросы экономики, 2015, № 12. – с. 52
22. Миронов В. Российская девальвация 2014-2015 гг.: падение в пропасть или окно возможностей? // Вопросы экономики, 2015, № 12. – с. 10-11
23. Cooper R.N. Currency Devaluation in Developing Countries: Preliminary Assessment (A.I.D. Research Paper). Yale University, 1969
24. Calvo G., Reinhart C. Fixing for Your Life // NBER Working Paper, 2000, No. 8006
25. Ершов М. Возможности роста в условиях валютных провалов в России и финансовых пузырей в мире // Вопросы экономики, 2015, № 12. – с. 36
26. Всемирный Банк. Доклад об экономике России, 2005, № 11
27. Маневич В. Функционирование денежно-финансовой системы и депрессия российской экономики // Вопросы экономики, 2016, № 2. – с. 47
28. Поливач А. Фактор евро во внешней торговле стран еврозоны // Мировая экономика и международные отношения, 2015, № 12. – с. 76
29. Моисеев С. Приключения оптимальных валютных зон // Вопросы экономики, 2016, № 2. – с. 57-67
30. Mundell R. A Theory of Optimum Currency Areas // American Economic Review, 1961, Vol. 51, No. 4. – pp. 657-665
31. Fleming J. On Exchange Rate Unification // Economic Journal, 1971, Vol. 81, No. 323. – pp. 467-488

32. McKinnon R. Optimum Currency Areas // *American Economic Review*, 1963, Vol. 53, No. 4. – pp. 717-725
33. Kenen P. The Theory of Optimum Currency Areas: An Eclectic View / In: Mundell R., Swoboda A. (eds.) *Monetary Problems of the International Economy*. Chicago: University of Chicago Press, 1969. – pp. 41-60
34. McCallum J. National Boarders Matter: Canada – US Regional Trade Patterns // *American Economic Review*, 1995, Vol. 85, No. 3. – pp. 615-623
35. Хазин М. О модели развития российской экономики. Режим доступа: www.worldcrisis.ru/11/12/2013/
36. Мау В. Антикризисные меры или структурные реформы: экономическая политика России в 2015 году // *Вопросы экономики*, 2016, № 2. – с.5-22
37. *World Economic Situation and Prospects*. New York: United Nations, 2016
38. Медовников Д., Розмирович С., Оганесян Т. Час рачительных технократов // *Эксперт*, Январь 13, 2014, № 3
39. Королёва А. Конкурентоспособность по затратам в обмен на инвестиции // *Expert Online*, Апрель 30, 2014
40. Гладунов О. Итоги 2013 года: год упущенной экономики // *Свободная Пресса*, Декабрь 24, 2013
41. <http://www.vz.ru/03/09/2015/economy/>
42. <http://www.ku.kpfu.ru/06/12/2013/economy/>
43. Leibenstein H. Allocative Efficiency and X-Efficiency // *The American Economic Review*, 1966, Vol. 56. – pp. 392–415

REGIONAL POLICY OF THE DEVELOPMENT OF THE SANATORIUM-RESORT SERVICES: DIRECTIONS FOR THE FORMATION AND IMPLEMENTATION

Vasylychak S.

Doctor of Economics, Professor of Finance and Economic Safety Department

Halachenko A.

Phd, associate professor of PJSC "Universities" MAUP"

Abstract

The study identified the particular characteristics of the development policy and support of the provision of the sanatorium-resort services at the regional level. There identified the main socio-economic indicators that characterize the state of the sanatorium-resort institutions. There determined the basic factors influencing the choice of the development strategy of the sanatorium-resort complex of the region. There given the basic conditions, the implementation of which will increase the investment attractiveness of the industry.

Keywords: sanatorium-resort service, regional policy, sanatorium-resort complex, sources of the financial support, economic regulation.

Statement of the problem. The features of the territorial-geographical location and the climatic conditions of Ukraine allow to speak about prospects of the development of the sanatorium-resort sphere as one of those that have important social and economic value. Considering the European integration course of our state's development as well as increased attention of the central authorities to the issue of the effective development of the regions of the country, it is advisable to highlight the issues of formation of the effective regional policy of the development and support of the sanatorium services provision and bringing them to the European model.

The analysis of the researches and publications. A study of the development of the market of the sanatorium - resort services in Ukraine and the role of the state and regional authorities in ensuring the effective functioning of the sanatorium - resort establishments involved the following scientists: Pashkov V., Vorobyov Y., Davydov A., Kazachkovska G., Kwartalnov V., Mihuschenko Y., Zyatkovsky I. and others. However, the situation in which Ukraine is developing today requires a new look at the issues of the formation of the effective regional policy of the sanatorium - resort complex development.

Statement of the problem. The purpose of this article is to define the basic directions of the formation of the effective regional policy of the development of the sanatorium-resort services to reach European standards.

Presentation of the material. Considering the development of the institutions that provide the sanatorium - resort services as positive dynamics of the socio-economic indicators which characterize the state of the sanatorium-resort establishments at the level of the correspondent territory, it is possible to determine these indicators at the regional level. These are as follows:

- increase of the number of visitors to the sanatorium-resort centers of the region;
- growth of tax revenues to the state and local budgets paid by the sanatorium-resort establishments and businesses that serve them;
- cash flow growth from those who visit the region with the aim of obtaining the relevant sanatorium -resort services;
- improving of the infrastructure of the sanatorium-resort institutions and infrastructure in the region;
- the growing influence of the development of the sanatorium-resort complex of the region the socio-economic development of the latter;

- improving of the image of the sanatorium-resort complex of the region.

To ensure growth of these indicators at the regional level, it is important to ensure the effective economic regulation of the processes of the development of the sanatorium-resort sphere. Taking into account the conditions in which the sanatorium - resort area of Ukraine is situated today, there is a prior need to develop a comprehensive regional policy to support this industry that is built on providing the cooperation and relations of the sanatorium – resort establishments and transport, agricultural, production structures as well as insurance and advertising companies and also tourist ones. Thus, a feature of formulation of the efficient regional policy in this area should be a focus on the use of innovative processes – involvement and innovation, especially in medical tourism and the search for new ways of providing health services and use of innovations in the management of the sanatorium -resort institutions. To achieve this goal it is necessary to define the strengths and weaknesses of the development of the sanatorium – resort complex of the region and the factors that directly or indirectly affect its development. Therefore, it is reasonable to define:

- influence of the physical-geographical situation on the development of the complex and study of the transport.

- the availability of the natural recreational resources (balneological fields, protected areas, diversity of flora and fauna, etc);

- the level of the development of the tourist and recreational facilities and quality of provision of the sanatorium-resort services;

- historical and cultural features of the region;

- the level of the agricultural sector development at the regional level and the possibility of using environmentally friendly products of agriculture in the activities of the sanatorium - resort establishments;

- the availability of qualified specialists in the sphere of the sanatorium-resort service, in particular, doctors and medical staff, maintenance personnel and professional managers;

- the level of the development of the marketing system of the sanatorium-resort establishments of the region.

As you can see, only the development and implementation of the system program of the regional support of the sanatorium-resort complex of the region can ensure the overcoming of the crisis phenomena which is observed in its development today. First of all, you need to ensure the effective and balanced administrative and legal management of the sanatorium-resort complex of the region as well as providing economic, legal and institutional conditions for attracting investments to the industry.

Today, the main sources of the financial provision of the development of the sanatorium-resort institutions in Ukraine are [1]:

- the state and local budgets;
- resources of the Social Insurance Fund;
- funds that are received from the vouchers sale;
- financial resources of the owners of the sanatorium-resort establishments;
- debt and credit resources;
- other sources.

The main financial support for the development and functioning of the establishments of the sanatorium-resort complex are the state and local budgets. The reason for this is that most of these institutions are owned by the local communities or the state. Taking into account the crisis phenomena in the economy and the reduction of solvency of the population, the decline in demand for the sanatorium- resort services and financing of such institutions by the state are reasonable. Therefore, as it is noted by Yu. Mihuschenko, "the efficient functioning of the resort complexes and the market of the sanatorium-resort services is directly linked to the implementation of the large complex investment projects. Such projects relate to sports, entertainment, health, congress base of the resort, in particular building of new swimming pools, tennis courts, entertainment complexes, restaurants, discos, Wellness centres and congress halls" [2].

Attracting investors to the finance of the development of the sanatorium-resort complex of the region is possible only under certain conditions, namely:

- providing preferences from the state to the investors;

- reducing the level of bureaucratization of the development processes of the industry;

- providing information work in promoting the resort potential of the region;

- the creation of a unified tourist information infrastructure;

- support the development of such forms of tourism as ecotourism and recreation;

- the implementation of the international norms and standards for the development of the sanatorium-resort sphere;

- provision of the institutional arrangements for safety of tourists;

- to intensify international cooperation in the provision of the sanatorium-resort services;

- formation of proposals for the creation of new competitive health resort products;

- ensuring interaction between business and management at the level of the region and the state as a whole.

Conclusion. In order to achieve an appropriate level of the development of the sanatorium-resort services, it is important to strengthen the participation of the state and regional authorities in this process. At the regional level, it is necessary to determine the main directions of policy to promote the development of the sanatorium-resort complex and to identify the basic sources of financial support of these institutions, the implementation of the effective targeted support programmes. This will bring the industry to the required level of the development which, in turn, will affect the economy of the region.

REFERENCES:

1. Kovalenko N.O. Analysis of the market of the sanatorium-resort services in Ukraine / Kovalenko N.O. // *Economy of food industry.* – 2015. – Volume 7. Vol. 4. pp. 21 – 27.
2. Mihuschenko, Yu. V. Local tourist and recreational complexes as an alternative model of activation of investment activity in the tourism industry / Yu. V., Mihuschenko // *Strategic priorities.* – 2008. – №3(8). – P.168.

FEATURES AND PREREQUISITES FOR THE FORMATION OF THE EASTERN EUROPE ENVIRONMENTALLY FRIENDLY PRODUCTS MARKET

Goryana I.

*Ph.D., associate professor
Cherkasy State Technological University, Cherkasy*

Palonna T.

*Ph.D., associate professor
Cherkasy State Technological University, Cherkasy*

Vasilchenko L.

*Ph.D., associate professor
Cherkasy State Technological University, Cherkasy*

Abstract

The article examines the current state and prerequisites of environmentally friendly products market development in Eastern Europe and Ukraine. Organic production manufacturing possibilities, incrementing its scope for increasing demand feasibility were investigated. Organic products manufacturing constraints were revealed. The measures of state stimulation of the organic products production.

Keywords: environmentally friendly products, organic production, the organic market development.

In recent years the organic foods market is becoming more global. The concept of sustainable development largely contributed to the development of environmentally friendly products market, which showed malignancy of human actions, resulting in adverse changes in the environment on a global scale [2].

Environmentally friendly products market is developing very quickly and is a replacement of the traditional market. Business owners quickly sensed this opportunity. As a result, all the companies, entering the market now, get a competitive advantage in the fight for the consumer. Ukraine has the potential for the production of organic agricultural products, because today there is a category of people (10% of the population), the majority of whom live in cities that have the motivation to consume ecological products and are willing to pay higher prices. There is demand for environmentally friendly products in the population, but organic food market is only beginning to emerge.

Global manufacturers have in their assortment environmental ("cleaned") versions of their famous brands; just opened companies are trying to gain a foothold in the market with innovative earth-friendly products and services. In European countries environmental agriculture is being quickly expanded. Number of specialized "green" supermarkets is growing.

Numerous foreign and domestic scholars are involved in formation and development of organic products. This problem is highlighted in issues of Ukrainian scientists V. Harmashov, O. Ermakov, V. Andreychuk [2], E. Milovanov [3], V. Shlapak [4] et al. Also great contribution to dealing with production of organic products was made by foreign scientists B. Silvander [5], H. Dobysh, K. Holger et al. [6].

In recent years in Eastern Europe quite rapidly increased production of organic agricultural products (Russia, Ukraine, Belarus, Moldova, Romania, Bulgaria, Hungary, Czech Republic, Slovakia, Poland). In 2016 the agricultural land occupied area used in these countries for organic agriculture increased by an average of 0.8% of the total ploughland. There is more than 1 million of manufacturers involved in organic production. Demand for organic products is formed mainly in countries that have reached a certain

economic development and where the consumer understands product usefulness for the human body, but are also able to pay a higher price for its ecological purity.

In Ukraine, organic production is in the period of formation, and significant improvements that will allow to increase the market for organic products is the adoption of the Law of Ukraine "On the production and turnover of organic agricultural products and raw materials" from 03.09.2013, No 425-VII [1]. This law defines the legal and economic framework for the production and turnover of organic agricultural products and raw materials and is aimed to ensure the proper functioning of the organic products and raw materials market, as well as to guarantee consumer confidence in the products and raw materials labeled as organic.

Ukraine has great potential for the production of organic agricultural products, its exports, consumption in the domestic market and has made some progress on the development of its own organic production. Every year the certified area of agricultural land involved for growing a variety of organic products increases. Today this area is 421,200 hectares. Our country occupies the 20th place of the world's leading organic movement. The share of certified organic areas among the total amount of agricultural land Ukraine is about 1% [7]. In this case, Ukraine ranks first in the Eastern European region on certified organic arable land area, specializing mainly in the production of cereals, legumes and oilseeds. Ukraine Organic Federation research show that since the 2000s the modern domestic consumer market for organic products in Ukraine began to grow, reaching, in 2007 - 500 thousand euros, in 2008 - 600 thousand euros, in 2011 this figure rose to 5.1 million euros, in 2014 - up to 14.5 million euros, in 2015 - 17.5 mln. euros in 2016 - to 21.2 million euros [7].

Today in our country 550 hectares of wild plants are certified (on 12.31.2016).

In recent years, by setting up their own recycling organic material the domestic market of organic products tends active (cereals, flour, milk and meat products, juices, syrups, jam, honey, butter, tea, herbs).

Official statistics from IFOAM reviews confirm that in 2002 in Ukraine there were 31 farms, that's when

our country received the status of "organic", and in 2016 there were 390 certified organic farms. The total area of certified organic agricultural land was 421,200 hectares.

The total area of organic farmland and the number of organic farms in Ukraine for 2005-2016 years are shown in Table 1.

The evolution of the organic agricultural land area and number of organic farms in Ukraine are shown in Figure 1.

Table 1

	2005 year	2006 year	2007 year	2008 year	2009 year	2010 year	2011 year	2012 year	2013 year	2014 year	2015 year	Deviation 2016 from 2005 yy.(+/-)
Area, ha	241980	242034	249872	269984	270193	270226	270320	272850	393400	400764	410550	179220
Total farms number	72	80	92	118	121	142	155	164	175	182	210	318

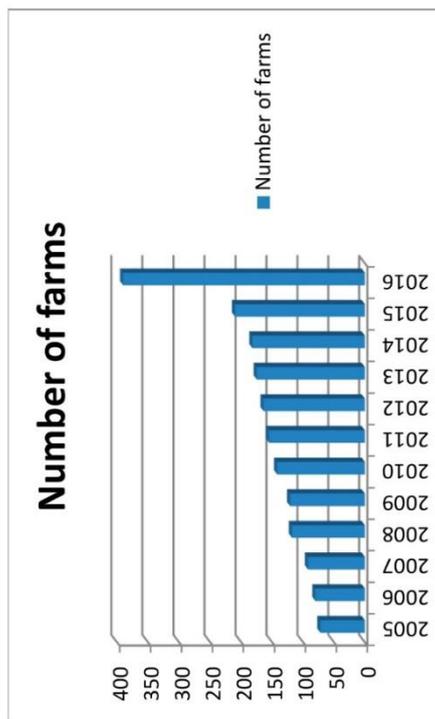
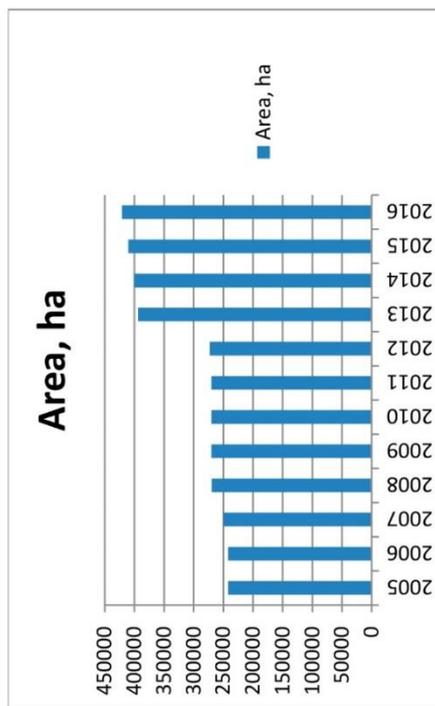


Figure 1 - The evolution of the organic agricultural land area and number of organic farms in Ukraine

The total area of organic farmland for the years 2011-2015, % is presented in Table 2.

Table 2.

	2011 p.	2012 p.	2013 p.	2014 p.	2015 p.
Bulgaria	0,5	0,76	1,13	0,96	2,37
Czech Republic	13,1	13,29	13,47	13,44	13,69
Hungary	2,3	2,45	2,45	2,34	2,43
Poland	4,1	4,51	4,65	4,56	4,03
Romania	1,6	2,1	2,06	2,09	1,78
Slovakia	8,6	8,53	8,18	9,37	9,56

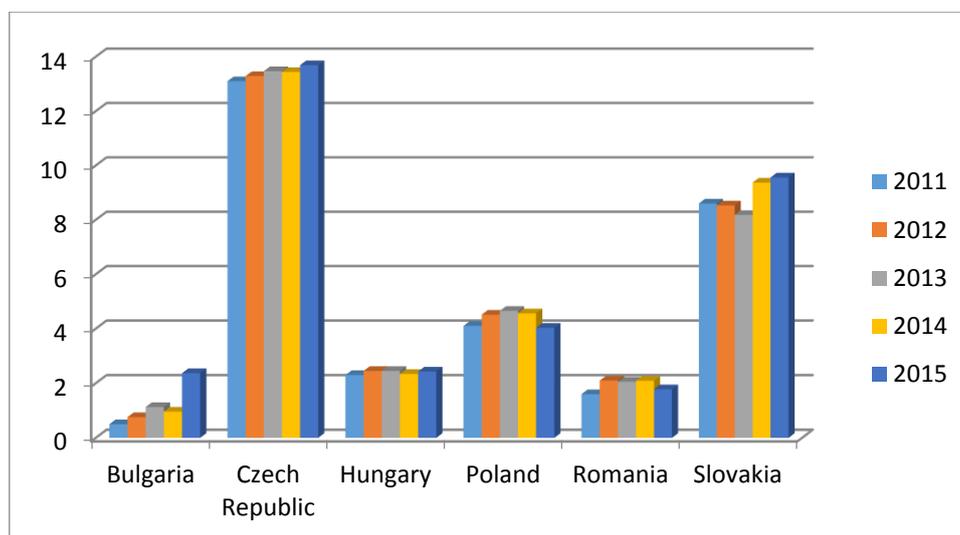


Figure 2 - The evolution of the organic farmland area in Romania, Bulgaria, Hungary, Czech Republic, Slovakia, Poland for 2011-2015.,% [based on Kirchmann Holger. *Organic Crop Production: Ambitions and Limitations/Springer, 2009*]

Analyzing the dynamics in Figure 2, we see that the highest percentage belongs to the Czech Republic.

With the accession of the Czech Republic to the EU, environmentally friendly products market development in the country began to grow rapidly, so that the EU allocates significant subsidies for organic farming and crop production. Quite an interesting experience for Ukraine is organic production in the Czech Republic, because we have a lot in common with this country. Czech branch of organic farming focuses mainly on export of "green" grain and herbs, also prevails in Ukraine grain exports. In recent years, the Czech Republic imports from EU countries ready organic products. The total area of farmland under organic growing is 13.69% of the whole agricultural land of the country.

In 1990 the Czech Republic first national standards for organic production were adopted, that's when there were associations of organic farmers and organic production subsidizing began.

"Green biozebra" - a logo that was introduced for the Czech product with all the associations in 1993, and in 2000 was approved basic law "On the organic farming".

In the Czech Republic approved plans for the development of the organic sector, which set the basic requirements defined priorities of state policy, etc. For example, in the plan on 2015-2017 years objectives of the internal "organic" market (with a share of Czech bioproducts 60%) and the expansion of organic farmland to 15% of the agricultural land were defined.

As a result, the Czech Republic has two programs to promote organic production. One of them - a rural development program, which provides subsidies for farmers according to the five-year contract with them. If the farmer produces also organic and conventional products, he can expect for not more than 71 euros per 1 ha for pasture. For so-called "intensive" orchards (minimum 200 trees and 800 bushes per 1 ha) aid can reach EUR 849 per 1 ha.

On the example of Czech Republic, Ukraine should not impose government control on organic agriculture, and use the experience of the EU, where a two-step control, when private certification bodies carry out regular supervision of the economy, and government, in turn, check the activities of such bodies.

Ukraine is increasing organic production more active than other European countries, because we have a lot of large land holdings, which attracts traders and as seen in Figure 3, in most countries the segment of organic farming is 5 - 10%, in Ukraine - 1 %, so there are good prospects for growth. Most organic farms are in the Kiev region - 36 and in Donetsk region - 2.

In order to encourage the organic agriculture development in Ukraine, the Law of Ukraine "Basic principles and requirements for organic production, handling and labeling of organic products" that reduce existing risks and properly ensure state control in organic production, handling and labeling of organic products has to be adopted. The next stage - to develop and take all regulations necessary for implementation of the law.

And introduce clear and transparent financial mechanisms to encourage the development of "organic".

After the adoption of the law draft "General principles and requirements of organic production, handling and labeling of organic products" and the regulations it is expected in the medium term that the land area of organic farming will increase to 450 thousand ha, that is more than the current index (410, 55 thousand ha) on 10%.

Unfortunately, formation of a developed domestic market for organic products in Ukraine is limited by low purchasing power of Ukrainian consumers. The main buyers of domestic organic products are in the EU. Further exports increasing possible conditions for legislative consolidation of clear and transparent requirements for production, processing and control system for agricultural products. In the spring of 2011 the Parliament of Ukraine adopted the Law "Organic farming", which was later vetoed by the President of Ukraine. In January 2012 the Verkhovna Rada registered just two new "organic" laws (No9707 and 9707-1), but they have not yet received even conclusion from the Main Expert Department of the Parliament. Meanwhile, legal protection of the term "organic" is a priority and the need of organic producers in Ukraine. His absence creates an opportunity to sell under the guise of "organic" any product that has not passed the appropriate certification. In the absence of a legal provision similar violations do not entail any responsibility.

Consumers are suffering from sometimes paying double price for conventional mass production. The idea of providing the population with high-quality, pure organic food is discredited.

REFERENCES:

1. Law of Ukraine "On the production and turnover of organic agricultural products and raw materials" from 03.09.2013, No 425-VII / Verkhovna Rada of Ukraine. – Access mode: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/425-18>.
2. Andriyчук V.I. The economy of agricultural enterprises: textbook – 2-nd edition, fulfilled and revised. – K.: KNEU, 2002. – 624 p.
3. Milanov E.V. Organic agriculture: prospects for Ukraine // Ukrainian farmer Guide. –2009. –P.257-260.
4. Shlapak V.O. On the cultivation of environmentally friendly products in Ukraine – Access mode : <http://www.lol.org.ua>.
5. Sylvander B. and Kristensen N.H. Organic Marketing Initiatives in Europe. Organic Marketing Initiatives and Rural Development, School of Management and Business University of Wales/ Aberystwyth, UK, 2005.
6. Kirchmann Holger. Organic Crop Production: Ambitions and Limitations/Springer, 2009/ - 244 p.
7. Official site of Organic Federation of Ukraine – Access mode : <http://www.organic.com.ua>.

ВИРОБНИЦТВО ТА ЗБУТ М'ЯСА У ВОЛИНСЬКОМУ РЕГІОНІ

Гудзь Ю.Ф.

кандидат економічних наук, доцент, завідуючий кафедри фінансів та банківської справи, Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, м. Кривий Ріг, Україна

PRODUCTION AND MARKETING OF MEAT IN VOLYN REGION

Gudz Y.

Candidate of science in Economics (PhD), Associate Professor, Chair of Finance and Banking, Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhayilo Tugan-Baranovsky, Krivoy Rog, Ukraine

Анотація

У статті викладено результати дослідження стану і основних тенденцій виробництва, збуту м'яса (яловичини, свинини, м'ясо птиці) у Волинській області. Вказано на основні проблеми, що супроводжують вітчизняну м'ясну галузь сьогодні. Розглянуто виробництво м'яса (яловичини, свинини, м'ясо птиці) у Волинській області. Виявлено зміни у пропорціях виробництва, залишки готової м'ясної продукції на підприємствах, індекси прибутковості виробництва м'яса, імпорту та експорту м'яса (яловичини, свинини, м'ясо птиці) у Волинському регіоні.

Abstract

The article presents the results of investigation of major trends and production and sales of meat (beef, pork, poultry meat) in in Volyn region. Specified on the main problems that accompany the domestic meat industry today. Considered the production of meat (beef, pork, poultry meat) in Volyn region. Discovered the changes in the proportions of production, the remains of ready meat products at enterprises, indices of profitability of meat production, import and export of meat (beef, pork, poultry meat) in Volyn region.

Ключові слова: яловичина, свинина, м'ясо птиці, м'ясне виробництво, індекси прибутковості виробництва м'яса, збут, експорт, імпорт, попит та пропозиція м'яса.

Keywords: beef, pork, poultry meat, meat production, profitability indices of meat production, sales, export, import, supply and demand of meat.

Однією з важливих проблем подальшого розвитку агропромислового комплексу України є пошук ефективних механізмів виробництва сільськогосподарської продукції. Ці механізми повинні стимулювати виробника та забезпечити економічно вигідне їй виробництво у всіх організаційно-правових формах господарювання незалежно від форм власності. Починаючи з 1991 р. в Україні спостерігається зниження обсягів виробництва м'ясопродуктів, про що свідчить зменшення кількості поголів'я, середньодобових приростів, виробництва м'яса в живій та забійній масі, погіршення показників економічної ефективності. Знижується технологічний рівень ведення галузі. Виробництво м'яса залишається рентабельним лише у спеціалізованих комплексах, які ведуть великотварне виробництво, застосовують інтенсивні технології та мають високий рівень технічного забезпечення.

Виробництво та збут м'яса становить одну з найважливіших галузей сучасного вітчизняного та світового агробізнесу. Разом з цим, велика частка витрат споживачів на їжу спрямовується на купівлю м'яса та продуктів з нього. Останнім часом окрім позитивної оцінки м'ясного виробництва, є і певні критичні моменти. Вони пов'язані з забрудненням навколишнього середовища, з безпечністю їжі, що збільшується разом з розширенням м'ясного виробництва. М'ясне виробництво також зіштовхується з проблемами високих альтернативних витрат, оскільки свині, птиця та ВРХ з систем інтенсивного виробництва складають все більшу конкуренцію людям у споживанні зернових та олійних. Тому сьогодні розкриття основних тенденцій виробництва та збуту м'яса (яловичини, свинини, м'ясо птиці) на вітчизняних локальних ринках є досить актуальним.

Вітчизняну м'ясну галузь супроводжують наступні проблеми: розвиток власного м'ясного виробництва, яке не в змозі задовольнити потреби вітчизняного ринку, що призводить до напливу низькоякісного та дешевого імпортного м'яса; розширення ринків збуту продукції, яка виробляється, у тому числі вихід на висококонкурентні європейські ринки. На споживання такого дорогого продукту, як м'ясо суттєво впливає загальноекономічна ситуація в країні та рівень доходів населення. За останній рік змінилася структура споживання

продуктів, адже збільшилися ціни на комунальні послуги, і це досить суттєво зменшило ресурси, які люди можуть витратити на продукти харчування [1]. Будь-які прийняті найближчим часом в Україні законодавчі акти стосовно м'яса та м'ясної продукції не можуть терміново вирішити проблеми у цій галузі [2]. Їх основною метою повинно бути здійснення системних перетворень, які сприятимуть сталому розвитку ринку м'яса.

Теоретичні й практичні аспекти функціонування та формування конкурентоспроможності підприємств м'ясної галузі розглянуто в роботі В. І. Ємцева [3, с. 102–105]. Сучасні проблеми й шляхи розвитку м'ясопереробної галузі на підставі статистичних даних динаміки та структури виробництва основних видів м'ясної продукції окреслено В. О. Янковим [4, с. 90–95]. Ю. П. Подухович зазначив основні напрями удосконалення виробничого процесу м'ясопереробних підприємств і підвищення якості продукції [5]. Ситуація на ринку м'яса та м'ясопродуктів постійно відстежується й аналізується, оскільки завжди є актуальною.

За підсумками господарської діяльності аграрних підприємств Волинської області у 2016р. рівень рентабельності виробництва продукції сільського господарства та надання пов'язаних із ним послуг (без урахування бюджетних дотацій і доплат) становив 40,9% проти 28,3% у 2015 році [6].

На 1 січня 2017р. в області нараховувалось 156,8 тис. голів великої рогатої худоби, що на 11,5 тис. голів, або на 6,8% менше порівняно з початком 2016р., у т.ч. у господарствах населення – 103,7 тис. голів (на 6,8 тис. голів, або на 6,2% менше). У сільгоспідприємствах поголів'я великої рогатої худоби скоротилось на 4,7 тис. голів на 8,0%, в усіх районах, крім Маневиського та Шацького. Поголів'я корів в аграрних підприємствах з 20,3 тис. голів зменшилось на 15,8%, у господарствах населення з 83,5 тис. голів – на 4,9%, що зумовило загальне скорочення показника на 7,3%, або на 8,2 тис. голів. Лише 49,8% сільськогосподарських підприємств, що займалися тваринництвом, утримували корів. З них 62,3% – менше 100 голів, 29,7% – від 100 до 500 голів і тільки 11, або 8,0% господарств, якими вироблено 44,2% загального обсягу молока, – більше 500 голів. Частка різних категорій господарств у чисельності поголів'я на 1 січня 2017 року відображено на рис. 1

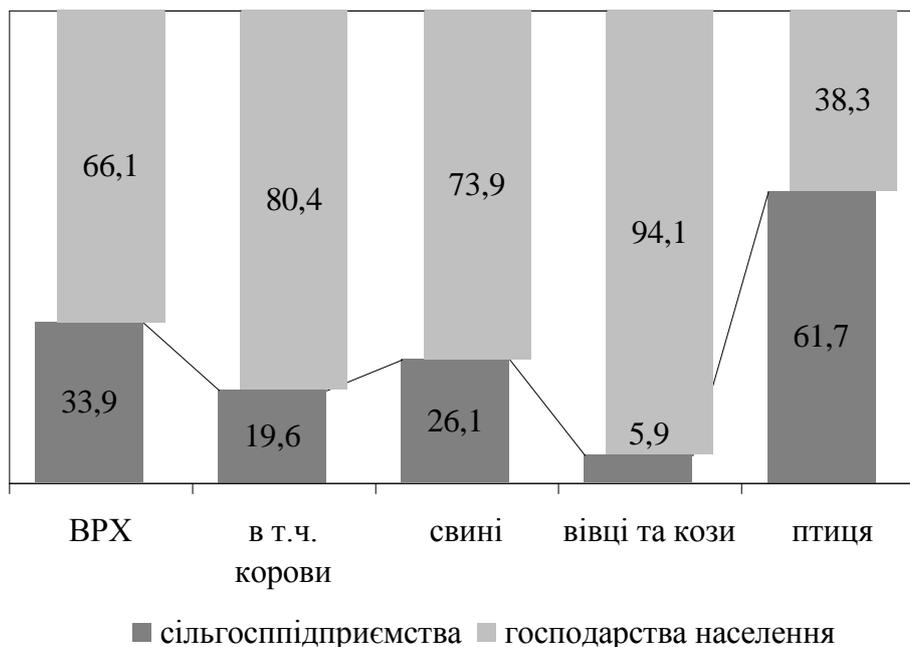


Рис.1. Частка різних категорій господарств у чисельності поголів'я на 1 січня 2017 року (у % до загальної чисельності) *складено автором на основі[6]

Поголів'я свиней у 2016р. зросло на 4,8% і на кінець року становило 307,1 тис. голів, у т.ч. в аграрних підприємствах – на 22,0% (80,1 тис. голів), в 10 районах, крім Володимир-Волинського, Камінь-Каширського, Локачинського та Любомльського. У господарствах населення чисельність свиней зменшилась на 0,1% і становила 227,0 тис. голів.

Загальне поголів'я птиці всіх видів порівняно з початком 2016р. зросло на 7,4%, або на 517,2 тис. голів становило 7,5 млн. голів, у т.ч. у сільськогосподарських підприємствах – на 12,2%, або на 505,7 тис. голів (4,7 млн. голів), у господарствах населення – на 0,4%. Збільшилося на 1,2%, або на 0,2 тис. голів поголів'я овець та кіз за рахунок зростання стада в аграрних підприємствах на 33,1% становило 1,0 тис. голів. У господарствах населення поголів'я овець та кіз за рік не змінилось і становило 15,9 тис. голів.

У господарствах населення зосереджена основна частина поголів'я худоби: на початок 2017р. вони утримували 66,1% великої рогатої худоби (у т.ч. корів – 80,4%); 73,9% свиней; 94,1% овець та кіз. А за чисельністю птиці домінували сільськогосподарські підприємства, які з 2010р. наростили її кількість у 1,7 раза. У 2016р. введений в експлуатацію птахокомплекс на 1,2 млн. голів м'ясної птиці ТзОВ «Птахокомплекс Губин». ТзОВ «Астра» провело реконструкцію комплексу для вирощування курей-бройлерів, яка дала змогу додатково утримувати 735 тис. голів м'ясної птиці.

На початок 2017р. в аграрних підприємствах вирощуванням великої рогатої худоби займалось 152 господарства проти 172 позаторік, свиней – 108 проти 130. При цьому 78,0% великої рогатої худоби утримували 36 господарств (23,7% загального

числа, тих що займалися скотарством) з чисельністю поголів'я від 500 до 3000 голів, які реалізували на забій 75,2% яловичини. Ще вищий рівень концентрації виробництва у свинарстві: 85,2% поголів'я зосереджено у 14 господарствах (13,0% загального числа) з чисельністю стада понад 1000 голів, якими продано 91,6% свинини.

Серед найбільших, за кількістю великої рогатої худоби, слід відзначити ТзОВ «ВВ Агро», яке здійснювало діяльність на території 5 районів, товариства «Баффало» Маневицького, «Прогрес» Володимир-Волинського, «Городище» та «Лище», приватне підприємство «Рать» Луцького районів, у яких утримували більш як по 2 тис. голів.

За чисельністю свиней вирізнялися товариства «Віра-1», яке мало поголів'я на території Ковельського та Турійського, «Чебені плюс» Рожищенського районів, де утримували понад 26 і 9 тис. голів. Ці два господарства забезпечили реалізацію на забій 45,4% свиней, проданих сільгосп підприємствами.

Птахівництвом у 2016р. займалось 7 підприємств без врахування фермерських господарств. Найбільш потужними, на яких зосереджувалось 91,4% загальнообласного поголів'я птиці, були ПАТ «Володимир-Волинська птахофабрика» та Локачинське ТзОВ «Птахокомплекс Губин», які спеціалізуються на вирощуванні бройлерів і разом утримували понад 4 млн. голів. В цьому ж напрямку працює й ТзОВ «Астра» у Горохівському районі. Виробництвом яєць для інкубації займались ТзОВ «Агідель» Локачинського та ТзОВ «Птахокомплекс «Усичі» Луцького району, якими вироблено 99,9% загального обсягу.

Виробництво м'яса у 2016р. становило 120,5 тис.т, що на 3,1% більше порівняно з 2015р. Зрос-

тання виробництва на 6,8% спостерігалось в аграрних підприємствах, тоді як у господарствах населення воно знизилось на 3,5%. У структурі виробництва м'яса сільськогосподарськими підприємствами найбільшою залишалася питома вага м'яса птиці 85,1% загального обсягу, господарства населення надавали перевагу виробництву свинини - 67,5%, яловичини та телятини - 18,3%.

В 2016 році обсяг вирощування худоби та птиці в живій вазі менший 2015 року на 4,4%, у т.ч. у господарствах населення – на 15,6%. У сільськогосподарських підприємствах він був вищий на 4,8%. В аграрних формуваннях зростання відбулося

за рахунок збільшення обсягів вирощування свиней на 11,3% та птиці на 4,5%, тоді як великої рогатої худоби вирощено на 5,9% менше. Структура виробництва м'яса у сільськогосподарських підприємствах подана в таблиці 1.

Середньодобові прирости великої рогатої худоби на вирощуванні, відгодівлі та нагулі збільшилися на 7,5%, свиней – знизилися на 2,0% і відповідно становили 501 г та 479 г. Кожне четверте агроформування отримало менше 300 г привісую великої рогатої худоби за добу. А серед тих, хто вирощував свиней, таких більше половини.

Таблиця 1

**Структура виробництва м'яса
(у забійній вазі) у сільськогосподарських підприємствах
(відсотків до загального обсягу)**

	2000	2005	2015	2016
М'ясо птиці	0,8	65,1	84,3	85,1
Свинина	6,5	7,6	11,3	11,4
Яловичина та телятина	91,1	26,8	4,4	3,5
Конина	1,6	0,5	0,0	0,0

*складено автором на основі[6]

Співвідношення між обсягами вирощеної та реалізованої на забій худоби та птиці було від'ємним (97,0% у 2016 р. проти 100,2% у 2015р.), за рахунок відповідних показників у свинарстві (96,4%) та м'ясному скотарстві (81,6%), тобто реалізація у цих галузях відбувалася за рахунок скорочення поголів'я. Позитивним значення цього показника залишилось у птахівництві (100,5%).

За 2016 рік товаровиробники отримали 425,2 тис.т молока, що на 7,4% менше рівня 2015р., у т.ч. у домогосподарствах – 350,3 тис.т (на 8,6% менше), сільськогосподарських підприємствах – 74,9 тис.т молока (на 1,7% менше). Відбулося це, головним чином, внаслідок вже згаданого скорочення дійного стада та зниження продуктивності корів у господарствах населення, хоча в агроформуваннях вона, навпаки, підвищилась.

Середньорічний надій молока від однієї корови, що була в наявності на початок 2016р., в господарствах усіх категорій становив 4082 кг (на 40

кг, або на 1,0%, більше проти 2015р.), у т.ч. у сільськогосподарських підприємствах – 4720 кг (на 349 кг, або на 8,0% більше). Ріст середнього надою спостерігався у 9 районах області. Але, при цьому, у 52,1% господарств продуктивність не перевищувала 3000 кг молока від кожної корови за рік, а у чверті – 2000 кг. Найвищі показники продуктивності (більше 9000 кг) показали у приватному підприємстві "Рать" Луцького, понад 8000 кг мали у фермерському господарстві "Перлина Турії" Турійського та товаристві "Волинь Нова" Горохівського районів.

Виробництво яєць у господарствах усіх категорій становило 193,9 млн.шт. Порівняно з 2015р. воно збільшилося на 1,9% за рахунок зростання виробництва як в аграрних підприємствах на 8,7% (становило 23,7 млн. шт при підвищенні несучості курей-несучок з 230 до 244 яєць, або на 6,1%), так і в господарствах населення – на 1,1%. Частка різних категорій господарств у виробництві тваринницької продукції у 2016 році відображено на рис.2

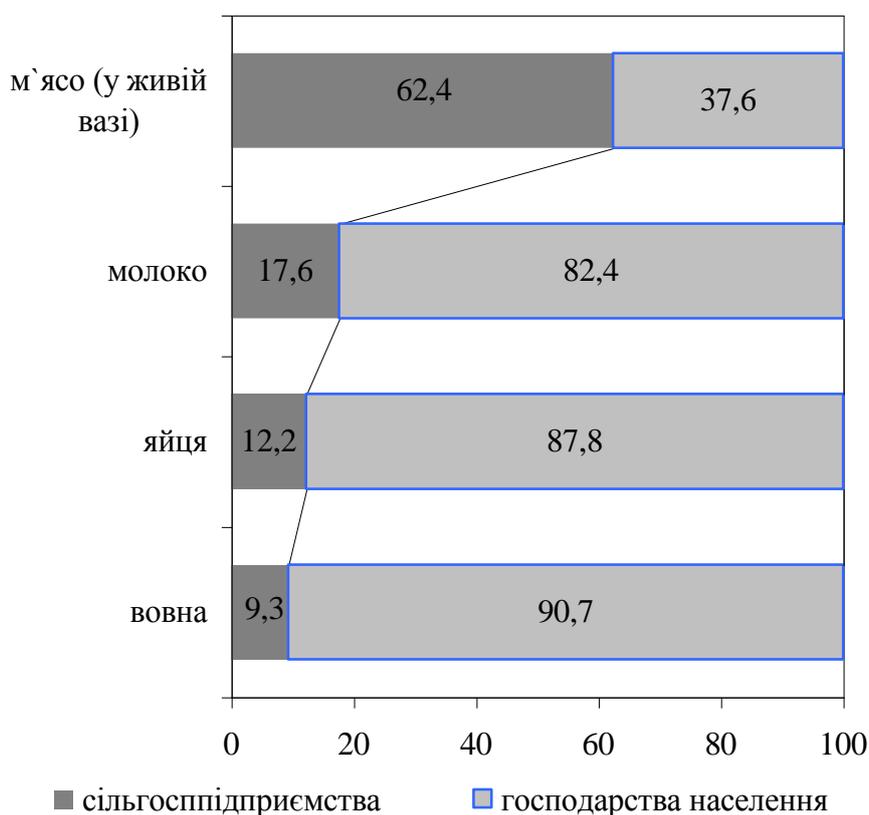


Рис.2. Частка різних категорій господарств у виробництві тваринницької продукції у 2016 році (у %) *складено автором на основі[6]

Домогосподарства виступали у 2016р. основними виробниками молока, яєць, вовни. Аграрні формування лідирували у виробництві м'яса.

Обсяг виробництва на одного жителя яєць від птиці всіх видів у 2016р. становив 186 шт (на 1,6% більше), молока – 408 кг (на 7,5% менше) і м'яса (у забійній вазі) – 116 кг (на 3,0% більше).

Висновки. Фактори, які будуть впливати на баланс попиту та пропозиції м'яса у наступному році – це зниження поголів'я, що може знайти відображення у нижчих обсягах виробництва м'яса. Можна очікувати невеликого збільшення внутрішнього споживацького попиту. Це, очевидно, позитивні для цін фактори, але багато що буде залежати також від успіхів українських експортерів м'яса. Таким чином, можемо зробити висновок про те, що зменшення експорту – головна причина надлишкової пропозиції м'яса; споживання м'яса зростає, але недостатньо щоб розвантажити ринок; запаси збільшуються, що тисне на ціни і веде до зниження маржі виробників; далі - або зниження виробництва, або зниження цін.

Економічними перевагами виробництва м'яса у великих господарствах є швидке нарощування обсягів продукції, відшкодування додаткових вкладень у галузь матеріально-технічних і фінансових ресурсів та удосконалення техніко-технологічних, біологічних та організаційних складових виробництва. Подрібнення великотоварних господарств і перехід виробництва свинини в особисті господарства населення унеможливають запровадження

новітніх технічних і технологічних досягнень світової науки та практики, відповідно конкурентоспроможності на світовому ринку м'яса, досягнення необхідної якості м'яса згідно з вимогами СОТ та ЄС. Слід відмітити різке скорочення рівня споживання продукту харчування українського населення – телятини та недоступність зарубіжних ринків для її збуту сільськогосподарські підприємства змушені реалізовувати свою продукцію лише на внутрішньому ринку. Спостерігається чітка тенденція до збільшення виробництва свинини, основними факторами чого є зростання поголів'я та продуктивності свиней. Проте, залишаються низькими показники технологічної ефективності, зокрема продуктивність свиначства та показники якості продукції. Потребує системи організаційно-економічних і техніко-технологічних заходів, спрямованих на підвищення ефективності виробництва.

Підвищення ефективності сільського господарства має національне значення і є важливою передумовою прискорення розвитку агропромислового комплексу і подальшого підвищення результативності функціонування економіки України. Основними виробниками сільськогосподарської продукції в країні та у Волинській області зокрема є господарства населення, однак перспективи розвитку галузі – за аграрними підприємствами. Розвиток ринкових форм господарювання в аграрному секторі економіки

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ковальчук Т. Виклики перед м'ясною галуззю / Т. Ковальчук // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua/ostannia-vip-novyna/4544-vyklyky-pered->
2. Statistics of Food and agricultural Organization of the United Nations <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>.
3. Ємцев В. І. Особливості формування конкурентоспроможності підприємств м'ясної промисловості України / В. І. Ємцев // Науковий вісн. Ужгородського ун-ту. — Ужгород : 2011. — С. 10—105.

4. Янковий В. О. М'ясопереробна промисловість, стан і перспективи розвитку / В. О. Янковий // Харчова наука і технологія. — 2010. — № 11. — С. 90—95.

5. Подухович Ю. П. Проблеми розвитку виробничого потенціалу м'ясопереробних підприємств на сучасному етапі // Зб. наук. пр. Луган. нац. аграр. ун-ту / Ю. П. Подухович. — Режим доступу : <http://www.nbu.gov.ua>

6. Державний комітет статистики України. «Сільське господарство Волинської області 2016 рік» Статистичний збірник. Луцьк. — 2016р.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ УРОВНЯ ЖИЗНИ И ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

Севрюкова С.В.

к.э.н., доцент кафедры экономики, финансов и анализа филиала ОАНО ВО «Московский психолого-социальный университет» в г. Брянске

Коростелева О.Н.

к.э.н., доцент, доцент кафедры экономики ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

SOCIO-ECONOMIC ASPECTS OF LIVING STANDARDS AND INCOMES OF THE POPULATION OF RUSSIA

Sevryukova S.

Ph. D., associate Professor, Department of Economics, Finance and analysis branch OANO IN "Moscow psycho-social University" in Bryansk

Korosteleva O.

Ph. D., associate Professor, Department of Economics FSBEI "Bryansk state agricultural University"

Аннотация

Статья раскрывает основные понятия уровня жизни населения, доходов граждан. Проводится статистический анализ и оценка уровня доходов населения за длительный период. Дана оценка влияния основных реальных доходов на качество и уровень жизни, выявлены группы факторов, определяющих порядок формирования доходов домашних хозяйств

Abstract

The article reveals the basic concepts of standard of living of population, incomes. Perform statistical analysis and assessment of the level of income over a long period. The estimation of the impact of major real incomes on the quality and level of life, identified groups of factors that determine the formation of household income

Ключевые слова: доходы населения, уровень жизни населения, благосостояние населения, денежные доходы, домашнее хозяйство

Keywords: Incomes, standard of living of the population, wealth, monetary income, households

Уровень жизни населения – это сложная социально-экономическая категория, которая отличается определенными элементами, сложностью построения, формируется множеством взаимозависимых компонентов. В структуре формирования элементов данного понятия можно выделить экономические, социальные, демографические, природно-климатические, региональные, национальные, психологические и многие другие факторы.

Категория уровня жизни населения используется вместе с другими, близкими по значению терминами: народное благосостояние, качество жизни,

степень удовлетворения материальных и духовных потребностей, положение населения, степень формирования доходов и пр.

Определяя уровень жизни в рамках социально-экономических аспектов исследования, следует рассмотреть не только саму сущность данной категории, но и ее качественное содержание. Здесь можно рассматривать все показатели, прямо или косвенно характеризующие процессы личного потребления благ, а также показатели эффективности экономической системы в целом: общественное

национальное благосостояние, характер производительных сил и распределительных отношений и др.

Уровень жизни населения зависит как от внутренних возможностей человека, так и от среды его обитания, поэтому его повышение напрямую связано с тенденциями благосостояния человека, а также экономическими общественными условиями, в которых находится российское население.

Эффективные экономические системы, обладающие значительными общественными богатствами способны обеспечить своим гражданам более высокие жизненные стандарты и социальные гарантии, чем остальные экономики [5, с.111].

Одним из основных условий обеспечения достойного уровня жизни населения, которые можно оценить по официальным статистическим данным и которые подвергаются постоянному исследованию со стороны отечественных и зарубежных авторов являются доходы населения.

Доходы населения как экономическая категория оценивается в разных точках зрения, но каждый автор вкладывает в определение что-то, выделенное в ходе практической составляющей, полученной за многие годы исследования.

По определению А.Е. Суринова «под доходом понимается сумма всех видов поступлений в денежной форме или виде материальных благ или услуг, получаемых в качестве оплаты за труд, в результате различных видов экономической деятельности или использования собственности, а также безвозмездно в форме социальной помощи, пособий, дотаций и льгот» [1, с.147].

По мнению Федченко А.А., Одегова Ю.Г., доходы населения – это совокупность денежных и натуральных средств, а также услуг, соотношенных с прожиточным минимумом и используемым для удовлетворения разнообразных потребностей человека с целью поддержки соответствующего физического, морального, экономического, интеллектуального уровня [2, с.89].

Таким образом, общее понятие «доходы населения» – это системообразующая величина, характеризующая совокупность поступающих материальных и нематериальных благ домашним хозяйствам от различных источников в течение определенного момента времени и воздействующая на инвестиционный потенциал и качество жизни населения.

Социально-экономические аспекты уровня жизни населения и его доходы определяются не только и не столько для всего общества, сколько для домашних хозяйств, представляющих все население. Действительно, только на уровне домашнего хозяйства, относящегося к тому или иному социально-демографическому типу, имеющему определенную половозрастную состав членов и соотношения работающих и иждивенцев, по его среднему доходу можно обоснованно и корректно

судить об уровне жизни населения и его потенциальных возможностях сбережений, естественно обобщив данные об отдельных домохозяйствах.

Если говорить об обществе в целом, то, как считает А.Е. Суринов, его доход следует рассматривать как валовой внутренний продукт или сумму доходов всех экономических субъектов, который также представляет собой стоимость и измеряемую ею часть продукта, произведенного за определенный период времени. Доход индивидуума, домашнего хозяйства, социальной группы – это часть общего дохода, которая имеет соответствующую ей стоимость произведенного продукта, полученного в результате их экономической деятельности [1, с.157].

Процесс формирования и дальнейшего распределения доходов населения связан со сберегательной активностью граждан и возможностью использовать часть своих доходов в виде инструментов инвестирования для увеличения своих будущих накоплений.

Основой материального благосостояния населения являются как накопленные доходы и ресурсы, выраженные в денежном, натуральном и ином выражении, которые могут быть использованы на удовлетворение личных потребностей, налоговые и другие обязательные или добровольные платежи, а также сбережения.

Одним из важнейших показателей социально-экономического положения и формирования уровня жизни населения в рыночной экономике является система получения, трансформации и распределения доходов, как отдельных граждан, так и домашних хозяйств в целом.

Эффективность социально-экономических процессов и финансовых отношений в обществе во многом определяется доходами населения, которые отражают не только материальное положение граждан, но и формируют совокупность валового внутреннего продукта в целом в экономике государства и влияют на инвестиционные процессы общества [4, с. 127].

Финансовые кризисы существенно влияют на процесс формирования доходов населения. Они служат внешним экономическим фактором, отрицательно повлиявшим как на объем получаемых россиянами доходов, так и в целом на уровень и качество жизни населения. За период кризисного влияния доходы граждан падали быстрее и больше, чем ВВП в целом (табл. 1).

Относительная стабилизация в размерах доходов наблюдалась в 2009-2010 гг., когда денежные доходы населения составили 74% и 70,2% от размера ВВП.

В 2011-2012 гг. уровень денежных доходов снизился и составил 59,6% от размера ВВП, т.е. наблюдалось относительное снижение доходности граждан, хотя абсолютные показатели увеличиваются на 3834 млрд. руб. в 2012 г. по сравнению с 2011 г., что составило 11,4% прироста в реальном выражении с учетом индекса цен.

**Внутренний валовый продукт и денежные доходы населения
России за 2009-2016 гг. (в текущих ценах)**

Периоды	Валовый внут- ренний про- дукт, млрд. руб.	Денежные до- ходы, всего, млрд. руб.	Доля денеж- ных доходов в ВВП, %	Реальные де- нежные до- ходы, млрд. руб.	Реальные рас- полагаемые денежные до- ходы, %
2009	38807	28698	74,0	26377	105,3
2010	46309	32498	70,2	29869	105,9
2011	56698	35649	62,9	33599	101,1
2012	66927	39904	59,6	37433	103,5
2013	71017	44650	62,9	41925	103,9
2014	79200	47921	60,5	43017	99,3
2015	83233	53526	64,3	47410	96,8
2016	86044	54102	62,9	51330	94,1

Экономические санкции, направленные на российскую экономику также подорвали рост денежных доходов и их доля снизилась до уровня 60,5% в 2014 г. по сравнению с данными 2013 г. Темп роста реальных располагаемых доходов составил 105,9% в 2010 г. и это был самый высокий уровень прироста, тогда как с 2014г. уровень реальных располагаемых по данным официальных органов статистики начинает постепенно снижаться и в 2016 г. составляет 94,1%, т.е падение значительное на 5,9%.

Преобразование денежных доходов в реальные располагаемые доходы формируется после выплаты налогов и обязательных платежей, т. е. это доходы, фактически остающиеся в распоряжении населения.

Располагаемый доход является источником для конечного потребления товаров, услуг и сбережений. В развитых странах удельный вес располагаемого дохода домохозяйств в ВВП определяется на уровне 70%. В российских условиях доля располагаемого дохода домохозяйств в ВВП имеет неустойчивую тенденцию [1,с.15].

Наибольшее увеличение уровня реальных располагаемых доходов населения за последние десять

лет произошло в 2006 г. – 113,1%, но затем началось постепенное снижение данных показателей и после кризиса 2008 г. уровень реальных располагаемых доходов составил 96,8% (рис. 1). В 2010 г. уровень доходов увеличился до уровня 105,9%, но это значительно ниже показателей докризисного периода.

Причинами, связанными со снижением реально располагаемых доходов могут быть:

1) увеличение части населения, которые имеют низкие доходы, ниже показателей прожиточного минимума; усугубление процессов бедности, что характерно для российского населения;

2) изменение пропорций между динамикой цен (на основные продукты питания, продовольственные товары длительного пользования, транспорт, жилье) и доходов, которые выражаются в ухудшении показателей качества питания (расходы на продукты питания превысили расходы на непродовольственные товары);

3) рост цен, тарифов на услуги, которые увеличиваются быстрее, чем цены на потребительские товары [7,с. 59].



Рис. 1. Динамика реальных располагаемых доходов населения и потребительских цен России за 2005-2016 гг., в % к предыдущему году

Примечание: составлено по данным Росстата, www.gks.ru

Изучение структуры денежных доходов населения показывает, что за последние годы разнообразности источников получения доходов значительно увеличились. Они включают оплату по труду всех категорий населения, пенсии, пособия, стипендии и другие социальные выплаты, доходы от собственности в виде процентов по вкладам, ценным бумагам, дивидендов, рентные доходы, доходы лиц, занятых предпринимательской деятельностью, а также ссуды, доходы от продажи иностранной валюты, драгоценных металлов и другие доходы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Суринов А.Е. Доходы населения. Опыт количественных измерений. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 129 с.
2. Федченко А.А., Одегов Ю.Г. Оплата труда и доходы работников. Учебное пособие. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004. – 345 с.

3. Мелехин Ю.В. Рынок сбережений. Социально-экономические механизмы привлечения сбережений населения в экономику России. – М.: Издательский центр «Акционер», 2002. – 152 с.

4. Севрюкова С.В. Кластерный анализ сберегательного поведения населения регионов Российской Федерации // Вестник «Брянского государственного университета». - 2012. - № 12 (112). – С. 125-128.

5. Севрюкова С.В., Михалева Е.П., Шадоба Е.М. Влияние социально-экономических процессов на систему формирования реальных денежных доходов населения России // Международный научный журнал. – 2015. №3. – С. 110-114.

6. Стародубцева Е.Б. Особенности развития сбережений в России // Финансы и кредит. – 2008. – № 23 (311). – С. 58-62.

7. Официальный сайт Росстата: www.gks.ru.

КАЗНАЧЕЙСЬКЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ БЮДЖЕТІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ: ПРОБЛЕМИ ТА НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ

Сушко Н. І.

кандидат економічних наук, доцент

Державна навчально-наукова установа «Академія фінансового управління», Україна

TREASURY SERVICE OF BUDGETS WITH THE APPLICATION OF INFORMATION SYSTEMS: ISSUES AND DIRECTIONS FOR IMPROVEMENT

Sushko N.

Ph.D. in Economics, associate professor

*State Educational Scientific Institution "Academy of Financial Management",
Ukraine*

Анотація

В статті вперше досліджується застосування інформаційних систем в процесі казначейське обслуговування державного і місцевих бюджетів в умовах модернізації управління державними фінансами. Розкрито виявлені проблеми функціонування та визначені напрями удосконалення інформаційних систем. Матеріал містить результати досліджень спрямовані на запровадження Казначейством дистанційного обслуговування розпорядників бюджетних коштів та адаптацію програмного забезпечення до нової методології бухгалтерського обліку виконання бюджетів, гармонізованої до міжнародних стандартів обліку в державному секторі. Із урахуванням міжнародного досвіду надано пропозиції щодо створення централізованої бази даних та підвищення рівня її інформаційної безпеки.

Abstract

The usefulness of application of information systems in the process of treasury service of the State and local budgets is examined under conditions of modernization of public finance management. The issues of functioning and directions of development of information systems are identified. The material contains the results of research aimed at establishment of distant service of spending units by the Treasury Service. Also, the article provides the results on issue of adaptation of software to new methodology of accounting of budget execution, harmonized with international public sector accounting standards. The proposals on the establishment of centralised database and improvement of its information security are provided in accordance with international experience.

Ключові слова: бюджет, державні фінанси, інформаційні системи, казначейське обслуговування
Keywords: budget, public finance, information systems, treasury services

Інформаційне забезпечення управління державними фінансами України за операціями з виконання державного і місцевих бюджетів формується Державною казначейською службою України (Казначейством) в процесі казначейського обслуговування бюджетних коштів.

Зростаючі потреби користувачів у достовірній інформації сприяють створенню інформаційного поля здатного бути основою для формування управлінських рішень і, відповідно, чинником удосконалення програмного забезпечення для оброблення облікової інформації про виконання державного і місцевих бюджетів.

На сучасному етапі розвитку нашого суспільства значно посилюється інтерес до проблематики розвитку й впровадження сучасних комп'ютерних інформаційних систем у практику суб'єктів економічної діяльності та державного сектору. Перспективами комп'ютеризації зокрема займалися такі вчені-економісти, як М. М. Бенько, М. Р. Лучко, В. О. Осмятченко, Н. М. Хорунжак, О. І. Шара та інші [1-5]. Втім питання використання і розвитку інформаційних технологій (ІТ) Казначейства, що застосовуються в процесі казначейського обслуговування державного і місцевих бюджетів в умовах модернізації системи управління державними фінансами (СУДФ) потребують комплексного дослідження.

Пошук нових рішень для вирішення існуючих проблем та забезпечення потреб управління шляхом удосконалення інформаційних систем Казначейства є одним із завдань, що визначає ухвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 08.02.2017 № 142-р Стратегія реформування системи управління державними фінансами на 2017 — 2020 роки (Стратегія).

Метою дослідження є виявлення проблем функціонування та визначення напрямів удосконалення інформаційних систем Казначейства в контексті реалізації реформ управління державними фінансами на сучасному етапі.

Одним із завдань Стратегії є розроблення інтегрованої інформаційної системи для супроводження на всіх рівнях процесу підготовки та моніторингу виконання бюджету. Тобто очікується інтеграція ІТ-систем для планування та виконання бюджету, оцінки та моніторингу фінансових ризиків, бухгалтерського обліку, внутрішнього аудиту, прогнозування ліквідності, а також розроблення і впровадження інтерфейсів взаємодії із системами адміністрування податків, митниці, публічних закупівель та управління державними інвестиціями.

З цією метою має відбутися: 1) покращення обміну інформацією між Міністерством фінансів, Державною фіскальною службою та Казначейством; 2) створення Міністерством фінансів єдиного веб-порталу використання публічних коштів, що наповнюється Казначейством.

Оскільки Казначейство є безпосереднім учасником реформ СУДФ, то можливо висунути гіпотезу, що інформаційні системи Казначейства розви-

валися відповідно до потреб управління державними фінансами в практичному аспекті шляхом впровадження ІТ-рішень.

Так, з метою забезпечення функціонування ЄКР, обслуговування Казначейством коштів державного бюджету, ведення обліку і складання звітності про виконання бюджетів та здійснення поточного контролю на стадії платежу необхідно було створювати інформаційну систему.

Важливо наголосити, що набуття Казначейством у 1999 році статусу учасника системи електронних платежів (СЕП) Національного банку України (НБУ) стало поштовхом до запровадження інноваційних механізмів створення інформаційної системи управління державними фінансами. Робота Казначейства як учасника платіжної системи стала одним із чинників розробки єдиного програмного забезпечення, яке базується на моделі бухгалтерського обліку та працює із урахуванням правил роботи СЕП, що забезпечує розрахунки в електронній формі між банками і за дорученням клієнтів.

У процесі казначейського обслуговування в інформаційній системі відображаються реальні грошові потоки про надходження доходів і здійснення видатків. Крім того формується інформація про: доведення планових показників; реєстрацію бюджетних зобов'язань та фінансових зобов'язань розпорядників коштів; формування та подання звітів про виконання бюджетів і нормативно-довідкової інформації.

Рух цих потоків було реалізовано в автоматизованій системі (АС) "Казна". Архітектура АС "Казна" побудована на моделі бухгалтерського обліку і функціонує в режимі реального часу. Застосування органами Казначейства єдиної системи автоматизованої обробки даних про виконання бюджетів у режимі реального часу забезпечило формування бази даних на досить детальному рівні, а відтак – звітності у форматі бюджету відповідно до вимог законодавства.

Архітектура АС "Казна" включала три підсистеми: 1) операційного дня банку (розрахункової палати – РП) з автоматизованим модулем обліку та виконання бюджетів усіх рівнів за доходами (АС "Казна-Доходи"); 2) виконання бюджету за видатками бюджетів усіх рівнів (АС "Казна-Видатки"); 3) виконання бюджету за видатками державного бюджету (АС "Казна-Центр").

Організація автоматизованої реєстрації і обробки даних забезпечувала відображення всіх операцій, достовірність інформації, збереження її в електронному вигляді, а також можливість здійснення подальшого контролю.

Проте, підвищення оперативності управління коштами ЄКР та прозорості використання коштів державного і місцевих бюджетів потребувало постійного вдосконалення, обумовлюючи удосконалення АС Казначейства.

З метою задоволення технічного процесу безперебійного та безпроблемного обслуговування бюджетів, державних цільових фондів та інших клієнтів Національним банком за участю Казначей-

ства була розроблена окрема модель ("8 K") обслуговування консолідованого кореспондентського рахунку в СЕП НБУ, яка остаточно сформувалась у 2004 р.

Восьма модель обслуговування кореспондентського рахунку поєднала можливості СЕП і системи термінових переказів (СТП) коштів, яка особливо важлива для управління ЄКР (рис. 1).

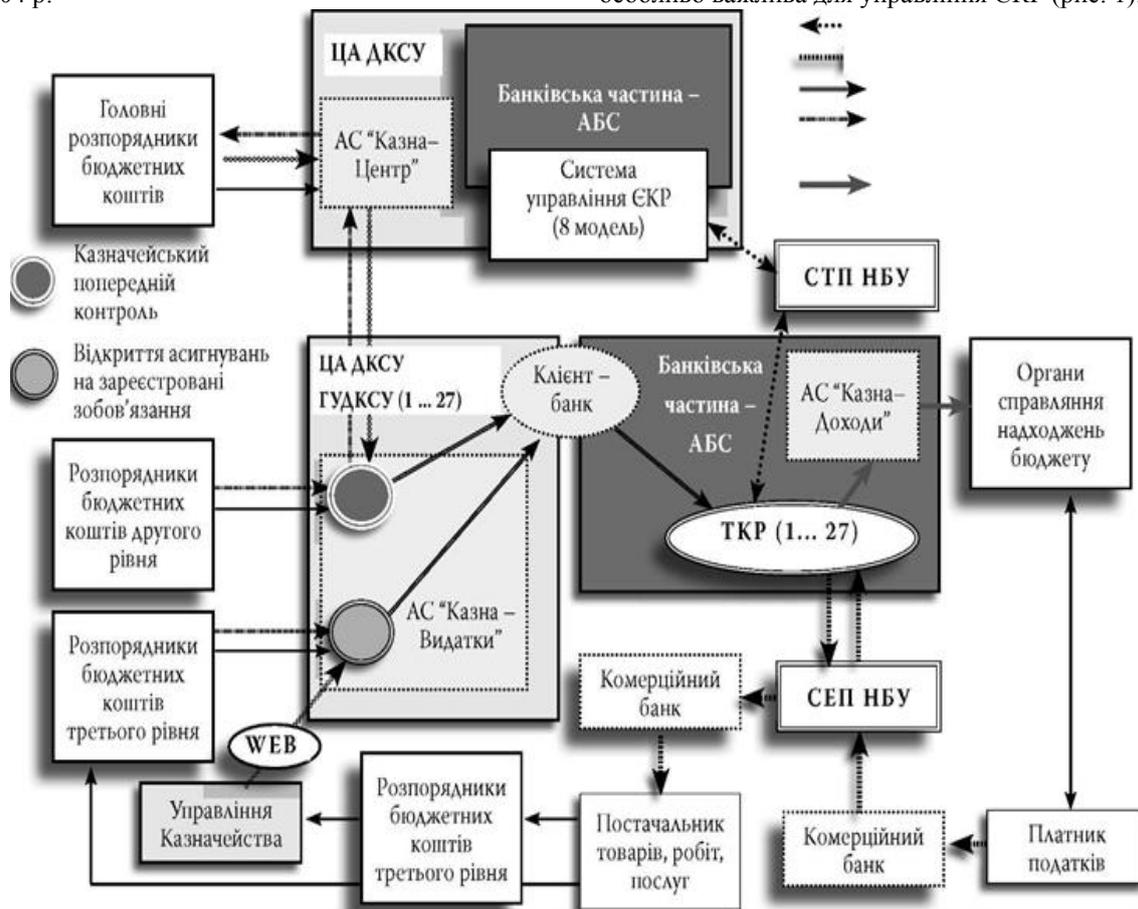


Рис. 1. Схема функціонування ЄКР через інформаційно-обчислювальну систему
Джерело: [6, с. 61].

Відправлення та прийом платежів органами Казначейства відображаються одночасно на ЄКР і на технічному рахунку його конкретного територіального органу. Таким чином, відстежується реальна сума залишку на ЄКР та реальна участь кожного органу Казначейства у змінах ЄКР протягом банківського дня.

Важливо наголосити, що Казначейство має можливість керувати роботою Головних управлінь Казначейства (ГУДКСУ) в СЕП шляхом встановлення ліміту технічного рахунку (це мінімально допустима величина, якої може досягти технічний рахунок в результаті відправки в СЕП початкових платежів з такого рахунку). Для цього використовується автоматизоване робоче місце (АРМ) керування лімітами. Пакет-запит, сформований АРМ керування лімітами, обробляється в ЦОСЕП. У момент його надходження відбувається коригування значення лімітів.

Оскільки безпосередній вихід у СЕП мають тільки Центральний апарат і ГУДКСУ, для забезпечення виконання платіжних документів і отримання інформації про надходження на рахунки управлінь Казначейства використовується система "Клієнт – Банк", яка є транспортним засобом для

передачі захищених платіжних документів і отримання виписок на ділянці «Область - район».

Наприкінці банківського дня центральний апарат Казначейства (ЦА ДКСУ) отримує від НБУ підсумкову інформацію про обороти органів Казначейства в СЕП. На її підставі відображається значення ЄКР та технічних рахунків органів Казначейства.

Сучасні процеси глобалізації, які перетворюють світовий простір на єдиний простір переміщення інформації, обумовлюють нові вимоги до інформаційної системи Казначейства.

Роль інформаційних технологій в контексті глобалізації світової економіки досліджували К. М. Сокол, В. М. Нижник, Д. С. Терехов та інші. [7 - 8]. Цілком очевидно, що інформаційні технології сприяють прискоренню процесів глобалізації шляхом обміну інформацією і технологіями, а це в свою чергу сприяє виходу за національні кордони на світовому рівні.

В епоху глобалізації чільне місце в СУДФ займають інформаційні системи, які слугують не лише засобом обміну інформацією у світовому просторі, а й засобом вдосконалення бізнес-процесів.

Враховуючи те, що програмне забезпечення Казначейства має забезпечити автоматизацію

бізнес-процесів виконання функціональних завдань, передбачених національним законодавством, то цілком очевидним є те, що неузгодженість результатів компонентів реформи модернізації національної СУДФ впливає на нормативно-правове поле, а відтак на визначення функціональних вимог до прикладного програмного забезпечення.

Отже, незалежно від прийнятого рішення щодо розроблення чи придбання сучасного програмного забезпечення мають автоматизуватися відповідні бізнес-процеси виконання Казначейством функцій: обслуговування бюджетів, розпорядників та одержувачів бюджетних коштів; управління фінансовими ресурсами; контролю за дотриманням бюджетних повноважень; ведення бухгалтерського обліку та складання звітності. Тож питання розвитку інформаційних систем Казначейства слід розглядати комплексно із питаннями удосконалення законодавства, що регулює бюджетний процес, контроль та бухгалтерський облік і звітність в державному секторі, а також застосування цифрових технологій.

Розвиток цифрових технологій впливає на прийняття та запровадження нових функціональних підходів щодо структури та обміну інформацією, можливості здійснення контролю в процесі обробки даних.

У доповіді, підготовленій групою фахівців під керівництвом Д. Мишра та У. Дайхманна «Цифрові дивіденди», зроблено акцент на тому, що досить швидкими темпами розвиваються цифрові технології, до яких належить інтернет, мобільні телефони, а також всі засоби збору, зберігання, аналізу інформації та обміну нею у цифровій формі [9, с. 4].

В міжнародній практиці є безліч прикладів того, як інтернет підвищує потенціал державного сектора. Уряди особливо країн, що розвиваються, все частіше переходять на цифрові технології. У державному секторі зростає кількість робочих місць із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

За даними Міжнародного валютного фонду і Світового банку до початку 2014 року національними веб-сайтами диспонували всі 193 країни-члени Організації Об'єднаних Націй (ООН): на 101 із яких громадяни могли створювати онлайн-кабінети; на 73 - подавати декларації по прибутковому податку, на 60 – зареєструвати компанію [9, с. 6].

Розглядаючи світові тенденції у застосуванні найпоширеніших урядових адміністративних систем слід відзначити, що 190 країн запровадили автоматизоване управління фінансами, 179 – використали такі системи для митного оформлення, 159 – для податкового адміністрування. Із загальної кількості країн 148 запровадили одну із форм цифрової ідентифікації, а у 20 країнах були створені багатопільові платформи цифрової ідентифікації.

В Україні створення інтегрованої інформаційно-аналітичної системи (ІАС) управління державними фінансами передбачалося відповідно до Стратегії модернізації системи управління дер-

жавними фінансами, яка була схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17.10.2007 р. N 888-р.

Модернізація СУДФ передбачала серед інших заходів розроблення методології, яка реалізується шляхом впровадження відповідних компонентів ІАС в органах державної влади, що здійснюють управління та регулювання у сфері державних фінансів, тобто в Мінфіні, Казначействі і Держфінінспекції (найменування на той момент Державної аудиторської служби України).

Недоліками існуючої на той час інформаційної інфраструктури СУДФ було автономне функціонування інформаційно-аналітичних відомчих систем, тобто відсутність інтегрованої бази даних державних органів влади, які мають пряме чи опосередковане відношення до планування, використання чи контролю за фінансовими потоками держави.

Проте затримки у реалізації проекту негативно вплинули на результати виконання плану заходів щодо модернізації державних фінансів в частині створення ІСУДФ на основі нової методології бухгалтерського обліку в державному секторі, а також вимагали від Казначейства пошуку інших швидких і дієвих механізмів врегулювання діючих на той час проблем щодо достовірності та прозорості інформаційного забезпечення управління державними фінансами.

З огляду на зазначене вище Проект модернізації державних фінансів було закрито (постанова Кабінету Міністрів України від 22.07.2015 № 523).

Вивчення світового досвіду створення сучасних ІАС управління державними фінансами дозволило зробити висновок про те, що їх побудова здійснюється бази казначейських систем та ґрунтується на удосконалених правилах бюджетного процесу, бухгалтерського обліку та статистики державних фінансів. Такі системи будуються із урахуванням принципів прозорості, підзвітності та концепції бюджетування, орієнтованої на результат [10, с. 71-78].

Враховуючи міжнародний досвід створення ІАС управління державними фінансами автором було запропоновано комплекс правових та інституціональних заходів, які апробовано на міжнародній науково-практичній конференції, що необхідно здійснити в Україні. Такими заходами названі: правове регулювання; створення інфраструктури ЄКР; розробка та впровадження сучасної автоматизованої інформаційної казначейської системи; удосконалення організації банківських операцій з бюджетними коштами і обробки платіжних операцій; формування єдиної системи бюджетної класифікації та плану рахунків, інтегрованої з нею [11, с. 88].

Для забезпечення віддаленого обслуговування розпорядників та одержувачів бюджетних коштів створюється підсистема АС «Є-Казна» шляхом модернізації підсистеми АС «Казна-Доходи» щодо розширення функціональних можливостей в частині обліку видатків державного та місцевих бюджетів.

Використання у АС «Є-Казна» головної книги, яка формувалася в АС «Казна-Доходи» забезпечило створення єдиного середовища бухгалтерського обліку як доходної, так і видаткової частини бюджетів усіх рівнів. До створення АС «Є-Казна» кожна із підсистем (АС «Казна-Доходи» та АС «Казна-Видатки») забезпечувала формування окремих головних книг. На основі інтегрованого облікового середовища стало можливим:

- формування протягом операційного дня балансу в режимі реального часу (on-line) за всіма класами рахунків та на його основі складання достовірних і оперативних звітів для прийняття управлінських рішень щодо виконання державного та місцевих бюджетів;

- використання працівниками Казначейства електронного цифрового підпису (ЕЦП) для облікових операцій;

- спрощення ведення операційної діяльності в органах Казначейства та удосконалення технологічних карт процесів;

- ведення мережі розпорядників та одержувачів бюджетних коштів та нормативно-довідкової інформації в єдиній базі даних.

Отже, результатом запровадження АС «Є-Казна» стало зменшення часу на виконання казначейських транзакцій та формування оперативного балансу в режимі реального часу.

Слід зауважити, що АС «Є-Казна» побудована на основі моделі бухгалтерського обліку виконання бюджетів, запропонованій автором у рамках дисертаційного дослідження за темою «Реформування бухгалтерського обліку виконання державного бюджету». Авторська модель бухгалтерського обліку доходів, видатків та результату виконання державного бюджету містила бухгалтерські проведення щодо реєстрації в органах Казначейства планових показників за розписом бюджету, кошторисом і планом асигнувань розпорядників бюджетних коштів, а також їх фінансових зобов'язань [12, с. 12]. Застосування уніфікованих параметрів групування інформації на аналітичних рахунках бухгалтерського обліку (основним із яких є бюджетна класифікація) та автоматизована обробка і відображення інформації про операції дозволили створити у Казначействі інформаційну базу даних про виконання державного і місцевих бюджетів із високим рівнем деталізації, а на її основі забезпечити складання звітності відповідно до потреб користувачів.

Вважаємо, що запропоновані автором підходи щодо сегментації інформації та здійснення Казначейством у автоматизованому вигляді контрольних повноважень можуть бути застосовані при створенні інформаційних систем казначейського обслуговування державного і місцевих бюджетів, які ґрунтуються на новій методології бухгалтерського обліку в державному секторі, прийнятій на виконання плану заходів щодо реалізації Стратегії модернізації системи бухгалтерського обліку в державному секторі на 2007—2015 роки (постанова Кабінету Міністрів України від 16.01.07 № 34). Результати досліджень, проведені автором у 2013-

2015 роках, апробовані у монографіях та міжнародній науково-практичній конференції [13, с. 233 - 238; 14, с. 139-151, 15, с. 130 - 133]. Групування та бухгалтерське узагальнення інформації за доходами і видатками бюджетів, їх фондів та бюджетної класифікації дозволить забезпечити Казначейством автоматизовану обробку даних та обмін інформацією у режимі реального часу відповідно до вимог СЕП, а також створити інформаційне забезпечення управління державними фінансами.

Прийняття ефективних управлінських рішень в системі державних фінансів в умовах її модернізації має базуватися на інформаційному забезпеченні, що відповідає сучасним міжнародним стандартам державної статистики, бухгалтерського обліку в державному секторі, прозорості і підзвітності.

З огляду на це ще однією невирішеною на даний час залишається проблема щодо обробки інформації в процесі казначейського обслуговування державного і місцевих бюджетів із урахуванням нової методології бухгалтерського обліку в державному секторі. Тобто відсутність у Казначействі програмного забезпечення інтегрованого із новим планом рахунків бухгалтерського обліку в державному секторі обумовило відтермінування запровадження нової методики відображення у обліку операцій за надходженнями і витратами державного бюджету, а відсутність протягом останніх років інтегрованої інформаційної системи для супроводження всіх стадій процесу підготовки та виконання бюджету ускладнило реалізацію пріоритетів реформи модернізації СУДФ в Україні.

З метою забезпечення розвитку ІТ-рішень відповідно до завдань модернізації СУДФ необхідно:

- адаптувати облікову систему АС «Є-Казна» та внутрішню платіжну систему Казначейства до нового плану рахунків, що дозволить його запровадити за операціями із виконання державного і місцевих бюджетів, а також скласти звітність відповідно до НП(С)БОДС на базі даних обліку;

- інтегрувати звітність розпорядників бюджетних до сховища даних Казначейства. Це дозволить централізувати та інтегрувати базу даних фінансової і бюджетної звітності розпорядників коштів державного і місцевих бюджетів та створити інформаційне середовище для складання Казначейством зведеної консолідованої фінансової звітності відповідно до НП(С)БОДС.

Виконання зазначених вище завдань передбачає реалізацію наступних заходів.

По-перше, встановити порядок перенесення залишків у нову облікову систему.

По-друге - визначити вимоги щодо розкриття інформації про виконання державного і місцевих бюджетів у фінансовій та бюджетній звітності в контексті запровадження НП(С)БОДС та методики відображення у обліку операцій.

По-третє, визначити порядок інтеграції даних звітності розпорядників бюджетних коштів до інформаційної системи Казначейства.

Лише після прийняття методичного забезпечення щодо виконання названих заходів можливо буде розпочати адаптацію облікової системи АС «Є-Казна» до плану рахунків та внутрішньої платіжної системи Казначейства.

Створення та запровадження інтегрованих інформаційних систем як інструменту інформаційного забезпечення СУДФ є однією із актуальних тем для обговорення міжнародними спеціалістами, які займаються прикладними питаннями побудови сучасних казначейських систем.

Так, керівник глобальних програм в сфері комплексних цифрових рішень Світового банку Ч. Денер опираючись на досвід країн-членів Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) сформулював ключові рекомендації щодо ефективного використання цифрових технологій, зокрема:

- застосовувати підхід, заснований на управлінні ризиками, для вирішення питань в сфері цифрової безпеки і захисту персональних даних;

- проаналізувати нормативно-правову базу та скористатися можливостями, які пропонують цифрові технології;

- використати цифрові технології для підвищення підзвітності уряду та забезпечити їх узгоджене застосування в сфері державного управління [16].

Останнім часом питання розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в країнах світу (ICT Development Index) перебуває у полі зору міжнародних організацій. Індекс розвитку ІКТ розраховується за методикою Міжнародного союзу електрозв'язку (МСЕ). Щорічно МСЕ оприлюднює звіти з глобальними даними по ІКТ та рейтинги країн світу за індексом розвитку ІКТ (ІДІ) [17].

Протягом 2010 - 2015 років, як зазначається МСЕ у звіті, 167 країн із 175, що включені в оцінювання МСЕ за індексом розвитку ІКТ (ІДІ), поліпшили свої показники. Це означає, що рівні доступу до ІКТ, їх використання та навичок в цій області продовжують підвищуватися всюди в світі.

У 2016 році перше місце в глобальному індексі розвитку ІКТ (ІДІ) зайняла Корея (ІДІ - 8,84), друге – Ісландія (ІДІ – 8,83), третє - Данія (ІДІ – 8,74) відповідно.

Україна протягом 2015-2016 років посідає незмінне 76 місце, а індекс (ІДІ) у 2016 році зріс і склав 5,33 у порівнянні із 2015 роком (ІДІ – 5,21) [18]. Це свідчить про поступовий розвиток ІКТ не лише в державі в цілому, а й в органах Казначейства.

Впровадження сучасних інформаційних технологій передбачає створення якісно нових форм організації діяльності органів Казначейства, оптимізацію взаємодії з органами державної влади та місцевого самоврядування шляхом надання доступу до державних інформаційних ресурсів, можливості отримувати електронні сервіси з використанням мережі Інтернет.

Одним із відомих у світі електронних сервісів, що застосовується у процесі казначейського обслуговування державного бюджету із використанням

мережі інтернет є дистанційний обмін інформацією.

З метою удосконалення управління витратами державного бюджету в контексті запровадження національних стандартів бухгалтерського обліку в державному секторі (НП(С)БОДС) автором запропоновано застосовувати систему дистанційного обслуговування розпорядників бюджетних коштів, що сприятиме створенню централізованих баз даних та оприлюдненню публічної інформації в режимі он-лайн [19, с. 105]. Запровадження системи дистанційного обслуговування дозволить спростити та оптимізувати взаємодію розпорядників та одержувачів бюджетних коштів з органами Казначейства шляхом впровадження електронного формату обслуговування клієнтів з використанням засобів електронного цифрового підпису та сучасних інтернет-технологій. Крім того, запровадження дистанційного обслуговування прискорить обробку інформації, дозволить скоротити час на казначейське обслуговування бюджетів та витрати на матеріали для друку та транспортування документів.

Для запровадження системи дистанційного обслуговування необхідно було здійснити заходи щодо удосконалення методології казначейського обслуговування коштів бюджетів та запровадження відповідного програмного забезпечення «Клієнт Казначейства - Казначейство».

Оскільки робота система дистанційного обслуговування мала забезпечити дотримання вимог законів України «Про електронні документи та електронний документообіг» (закон України від 22.05.2003 № 851-IV) і «Про електронний цифровий підпис» (закон України від 22.05.2003 № 852-IV), виникла необхідність внесення змін до нормативно-правових актів, які регулюють порядок обміну інформацією між органами Казначейства і розпорядниками бюджетних коштів в процесі їх казначейського обслуговування та надання Казначейством послуг щодо генерації ключів електронного цифрового підпису (ЕЦП). З цією метою було побудовано: захищений вузол Інтернет доступу (ЗВІД), Акредитований центр сертифікації ключів (АЦСК ДКСУ), створено єдину платформу системи обслуговування бюджетів АС «Є-Казна».

Доступ зовнішніх клієнтів до ресурсів інформаційного середовища Казначейства через стандартні web-браузери обумовлює здійснення постійних заходів щодо виконання реалізації політики в сфері казначейського обслуговування бюджетних коштів та бухгалтерського обліку виконання бюджетів. В цьому контексті особливу увагу необхідно приділяти безперебійному функціонуванню інформаційно-телекомунікаційної системи Казначейства, збереженню резервних копій основних баз даних інформації держави.

Проте, наявність збережених копій баз даних в умовах надзвичайного стану, коли немає де виконувати свої завдання, не дозволить навіть частково забезпечити здійснення органами Казначейства своїх повноважень.

Для підвищення рівня інформаційної безпеки

та відмовостійкості системи Казначейству необхідно здійснити ряд заходів.

Перше, вирішити питання щодо створення резервного віддаленого пункту функціонування апарату Казначейства в іншій місцевості з необхідним серверним та телекомунікаційним обладнанням. Це дозволить забезпечити інформаційну безпеку держави та зберегти інформаційне забезпечення для прийняття управлінських рішень в системі управління державних фінансів.

Друге - забезпечити автентифікацію користувачів в інформаційно-обчислювальній системі Казначейства за допомогою ключа з ЕЦП.

Третє. Інтенсифікувати використання хмарних технологій для забезпечення відмовостійкості баз даних як центрального апарату, так і територіальних органів Казначейства.

Четверте, продовжити створення комплексних систем захисту інформації відповідно до міжнародних стандартів інформаційної безпеки.

Найбільш розповсюдженою загрозою для безпеки інформації є несанкціонований доступ. У си-

стемі Казначейства, де при обслуговуванні бюджетів обробляється конфіденційна інформація, цей вид загроз є особливо небезпечним.

Також вірусні атаки, які можуть призводити до повної зупинки системи, повної або часткової модифікації програмного забезпечення системи, викрадення інформації є суттєвою загрозою.

Сучасні вимоги щодо інформаційної безпеки визначені відповідними міжнародними стандартами в сфері інформаційних технологій, які визначають методи захисту, технології безпеки, правила менеджменту ризиків інформаційної безпеки.

Вважаємо, що для вирішення питань в сфері цифрової безпеки і захисту персональних даних необхідно застосовувати підходи, засновані на управлінні ризиками.

Відповідно інформаційний обмін між органом Казначейства та клієнтом повинен здійснюватися за умови функціонування системи захисту інформації, яка забезпечує цілісність, конфіденційність та автентичність електронних документів (рис. 2), а також відповідати новим інформаційним загрозам і викликам безпеки.

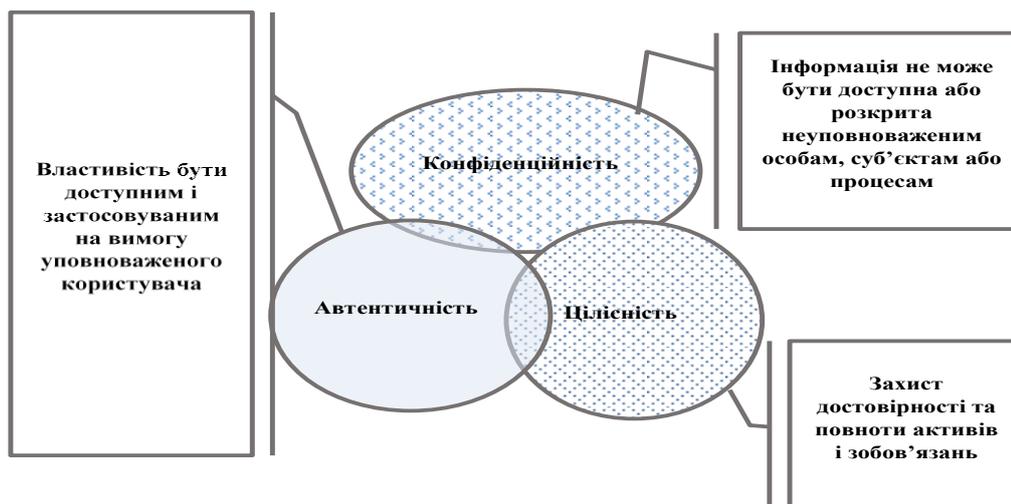


Рис. 2. Забезпечення інформаційної безпеки

Складено автором за:[20]

Як видно із інформації, унаочненої на рисунку, забезпечення інформаційної безпеки передбачає захист автентичності, конфіденційності та цілісності даних та упередження несанкціонованого доступу неуповноваженими особами і процесами до системи.

Міжнародна практика вказує на застосуванні в умовах глобалізаційних процесів сучасних технічних рішень управління ризиками інформації безпеки (рис. 3), що дозволяє уникати несанкціонованого доступу до інформації.

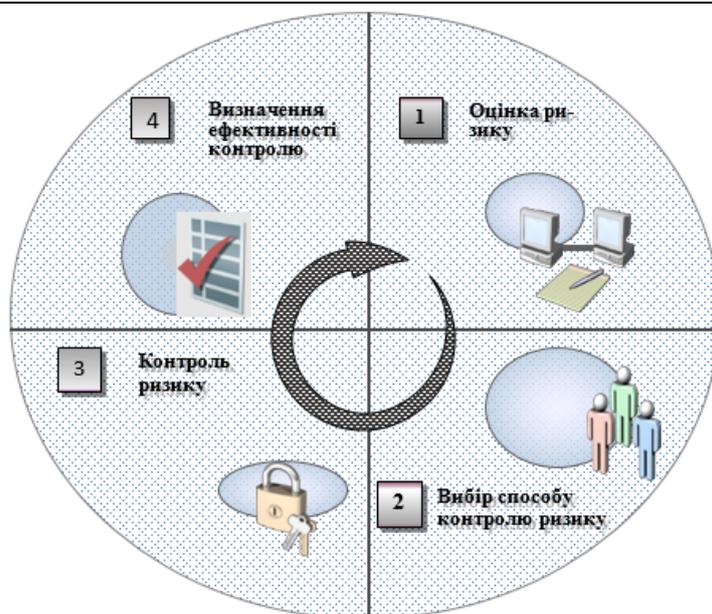


Рис. 3. Контроль ризиків інформаційної безпеки

Складено автором за: [20].

Контроль ризиків інформаційної безпеки, який реалізується відповідним технічним рішенням, передбачає здійснення системою чотирьох послідовних етапів: оцінки ризику, вибір способу контролю ризику, контроль ризику та визначення ефективності контролю.

З огляду на те, що в інформаційній системі Казначейства обробляється та зберігається лівова частина інформації на основі якої приймаються рішення щодо управління державними фінансами, то, відповідно, система інформаційної безпеки має бути під пильним постійним державним контролем та постійно оновлюватися.

Вважаємо, що основними завданнями щодо забезпечення інформаційної безпеки інформаційної системи Казначейства мають бути:

- упередження та мінімізація ризиків несанкціонованого доступу до використання інформації, а також модифікації інформації, що захищається;

- забезпечення цілісності, автентичності та конфіденційності інформації;

- побудова надійної системи захисту інформації, яка контролює здійснення заходів щодо захисту інформації.

Виконання цих заходів має дуалістичне значення в системі державних фінансів. По-перше це дозволить забезпечити цілісність, автентичність та конфіденційність інформації, яка формується в процесі казначейського обслуговування державного і місцевих бюджетів та є підґрунтям для прийняття рішень щодо управління фінансовими ресурсами держави. По-друге, забезпечити безпеку інформації, яка оприлюднюється на інтернет-ресурсі Казначейства та Міністерства фінансів.

Висновки. Ретроспективний аналіз функціонування інформаційних систем Казначейства дозволив визначити та узагальнити чинники їх

розвитку, а саме: потреба у своєчасній та достовірній інформації про виконання державного і місцевих бюджетів за доходами і видатками для прийняття рішень в управлінні державними фінансами; удосконалення управління державними коштами, зосередженими на СКР, відкритому в НБУ; посилення контролю держави за використанням бюджетних коштів їх розпорядниками; імплементація міжнародних стандартів бухгалтерського обліку у державному секторі у національне законодавство, що визначає методологію бухгалтерського обліку і звітності про виконання державного і місцевих бюджетів; глобалізаційні процеси.

Доведено, що інформаційні системи Казначейства розвивалися відповідно до потреб управління державними фінансами в практичному аспекті шляхом впровадження ІТ-рішень. Результати проведеного дослідження підтвердили, що удосконалення інформаційної системи Казначейства є складовою створення інтегрованої бази даних, що має бути створена в рамках реформування СУДФ у 2017 - 2020 роках.

Удосконалення інформаційних систем Казначейства в контексті реалізації Стратегії передбачає забезпечення прозорості і підзвітності використання бюджетних коштів та підвищення рівня інформаційної безпеки.

З метою забезпечення прозорості і підзвітності використання коштів державного і місцевих бюджетів слід: адаптувати облікову систему АС «С-Казна» та внутрішню платіжну систему Казначейства до нової методології бухгалтерського обліку виконання бюджетів, створити структуровану централізовану базу даних, яка ґрунтується на уніфікованих параметрах, наповнюється в процесі дистанційного обслуговування розпорядників бюджетних коштів.

Для забезпечення підвищення рівня інформаційної безпеки та відмовостійкості баз даних

Казначейству необхідно: створити резервний відділений пункту функціонування апарату Казначейства в іншій місцевості; запровадити обмін інформацією із застосуванням хмарних технологій та ЕЦП; постійно удосконалювати комплексні системи захисту інформації відповідно до міжнародних стандартів інформаційної безпеки.

Це дозволить підвищити рівень автоматизації процесів у сфері управління державними фінансами та на її основі забезпечити інтеграцію ІТ-систем для планування та виконання бюджету, оцінки та моніторингу фіскальних ризиків, бухгалтерського обліку, внутрішнього аудиту, прогнозування ліквідності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бенько М. М. Інформаційні системи і технології в бухгалтерському обліку : монографія / М. М. Бенько. – К. : КНТЕУ, 2010. – 335 с.
2. Лучко М. Р. Організація інформаційних систем і технологій обліку в бюджетних установах / М. Р. Лучко, Н. М. Хорунжак. – Т. : Стародубець, 2003. – 178 с.
3. Осмятченко В. О. Бухгалтерський облік в умовах застосування інформаційних технологій : монографія / В. О. Осмятченко. – К. : КНЕУ, 2010. – 263 с.
4. Хорунжак Н. М. Теорія та методологія обліку у бюджетних установах в умовах інформатизації суспільства : монографія / Н. М. Хорунжак ; Терноп. нац. екон. ун-т. - Т. : ТНЕУ, 2013. - 247 с.
5. Шара О. І. Забезпечення якості обліку бюджетних установ в умовах використання інформаційних технологій / О. І. Шара // Вісник Хмельн. нац. ун-ту. – 2010. – № 5, т. 3. – С. 267–269.
6. Бухгалтерський облік та звітність виконання бюджетів : навч. посіб. / Л. В. Гізатуліна, Н. І. Сушко, С. І. Харченко та ін. ; за заг. ред. Т. І. Єфименко. К. : ДННУ “Акад. фін. управління”, 2014. – 742 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://afu.minfin.gov.ua/getfile.php?page_id=446&num=2.
7. Сокол К. М. Світовий ринок інформаційних технологій в контексті глобалізації світової економіки / К. М. Сокол // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://global-national.in.ua/archive/3-2015/16.pdf>.
8. Нижник В. М. Еволюція розвитку інформаційних систем та інформаційних технологій в управлінні підприємствами / В. М. Нижник та Д. С. Терехов // Вісник Хмельницького національного університету № 5 ‘2009 / Т. 2, с. 220 - 223., С. 223.
9. World Development Report 2016 : Digital Dividends / 2016 International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. Available at: <http://documents.worldbank.org/curated/en/896971468194972881/pdf/102725-PUB-Replacement-PUBLIC.pdf>.
10. Сушко Н. И. Современные тенденции развития казначейских систем / Н. И. Сушко // Sciences

of Europe (Praha, Czech Republik) vol. 1, № 6 (6), 2016. С. 71 – 78.

11. Сушко Н. І. Модернізація системи управління державними фінансами та її вплив на нормативно-правове забезпечення казначейського обслуговування державного бюджету // Стан, проблеми та перспективи вдосконалення економіки України: С 76 матеріали доповідей Міжнародної науково-практичної конференції (м. Ужгород, 2-3 жовтня 2015 р.) / за заг. ред.: М. М. Палінчак, В. П. Приходько, А. Krynski. – У 2-х частинах. – Ужгород: Видавничий дім «Гельветика», 2015, - Ч. 2. – 132 с., с. 88.

12. Сушко Н. І. Реформування бухгалтерського обліку виконання державного бюджету : автореф. Дис. канд. екон. наук : 08.06.04 / Н.І. Сушко : Київ. нац. торг.-екон. ун-т. – К., 2004. – 20 с.

13. Бухгалтерський облік і контроль державного сектору в умовах модернізації управління державними фінансами : у 2 т. / за ред. Л. Г. Ловінської. Т 1: Реформування бухгалтерського обліку в державному секторі відповідно до міжнародних стандартів / Л. Г. Ловінська, Н. І. Сушко, С. В. Свірко та ін. – 2013. – 568 с., с. 233-238; с.412-419.

14. Модернізація фінансової системи України в процесі євроінтеграції : у 2 т. / Т. І. Єфименко, С.С. Гасанов, П. М. Леоненко та інш. ; за ре. О.В. Шлапака, Т.І. Єфименко ; ДННУ «Акад. фін. управління». Т 2. – 2014. – 784 с., с. 139-151

15. Сушко Н. І. Інформаційна модель управління доходами державного бюджету в контексті запровадження НП(С)БОДС : Показники та фактори конкурентоспроможності національної економіки: матеріали / Міжнародної науково-практичної конференції (м. Дніпропетровськ, 2-3 жовтня 2015 р.), - Дніпропетровськ: НО «Перспектива», 2015, - 136 с., С. 130-133.

16. Workshop on Financial Management Information Systems implementation issues / PEMPAL Treasury Community of Practice. Available at: <http://www.pempal.org/events/pempal-tcop-thematic-group-meeting-use-information-technologies-treasury-operations>.

17. ITU releases annual global ICT data and ICT Development Index country rankings. Available at: http://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2015/57.aspx#.WINswvmLTIV.

18. Measuring the Information Society Report. Available at: <http://www.itu.int/net4/ITU-D/idi/2016/#idi2016countrycard-tab&UKR>.

19. Сушко Н. І. Управління витратами державного сектору в контексті запровадження національних стандартів бухгалтерського обліку / Н. І. Сушко // Фінанси України . – 2015. № 12. - с. 94 – 108.

20. PEMPAL Treasury Community of Practice workshop. Available at: <https://www.pempal.org/event/treasury>.

ELECTRICAL ENGINEERING

МОДЕЛЬ ВЗАИМОСВЯЗИ ГЕОМЕТРИИ ВЕТВЕЙ ТЕРМОЭЛЕМЕНТОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДВУХКАСКАДНЫХ ОХЛАДИТЕЛЕЙ В РЕЖИМЕ $(Q_0/I)_{\max}$

Журавлев Ю.И.

*Кандидат технических наук, старший преподаватель
Кафедра технологии материалов и судоремонта
Национальный университет «Одесская морская академия»*

CORRELATION MODEL OF THE THERMAL ELEMENTS GEOMETRY AND RELIABILITY INDICATORS FOR DESIGNING A TWO-STAGE COOLER IN THE $(Q_0/I)_{\max}$ MODE

Zhuravlov Y.

*PhD, Senior Lecturer
Department of Technology of Materials and Ship Repair
National University «Odessa Maritime Academy»*

Аннотация

Рассмотрено влияние геометрии ветвей термоэлементов в каскадах двухкаскадного ТЭУ, а именно: отношения высоты l ветви к площади ее поперечного сечения S , при условии $(l/S)_1 = (l/S)_2$ на показатели его надежности при проектировании для различных значений перепада температуры ΔT при тепловой нагрузке $Q_0=2,0$ Вт в режиме $(Q_0/I)_{\max}$. Показано, что с уменьшением отношения l/S интенсивность отказов устройства уменьшается, а, следовательно, увеличивается вероятность безотказной работы для различных перепадов температуры ΔT .

Abstract

There was shown an effect of the geometry of thermoelements branches in the cascades of a two-cascade TEE, the ratio of the height l of the branch to the area of its cross section S , under the condition $(l/S)_1 = (l/S)_2$ on its reliability in the design for different values of the temperature difference ΔT with thermal load $Q_0 = 2.0$ W in mode $(Q_0/I)_{\max}$. It was shown that with a decrease in the ratio l/S , the failure rate of the device decreases, and hence the probability of failure-free operation for various temperature differences ΔT increases.

Ключевые слова: Термоэлементы; Холодопроизводительность; Интенсивность отказов.

Keywords: Thermoelements; Refrigeration capacity; Failure rate.

Одним из методов повышения показателей надежности охлаждающих термоэлектрических устройств (ТЭУ) является конструктивный. Для построения каскадных термоэлектрических охлаждающих устройств (КТЭУ) [1] повышенной надежности в рамках использования конструктивного метода необходимо исследовать влияние геометрии ветвей термоэлементов в каскадах на основные параметры и показатели надежности. В данной работе проведен такой анализ для режима $(Q_0/I)_{\max}$ при условии $(l/S)_1 = (l/S)_2 = \text{const}$ (где l , S – высота и площадь поперечного сечения ветви в каскаде) для различных значений перепада температуры ΔT и тепловой нагрузке $Q_0 = 2,0$ Вт.

Для проведения вычислений воспользуемся соотношениями, приведенными в [2, 3].

Как известно, холодопроизводительность двухкаскадного ТЭУ определяется первым каскадом

$$Q_0 = n_1 I_{\max 1}^2 R_1 (2B_1 - B_1^2 - \Theta_1) = n_1 \gamma_1 (2B_1 - B_1^2 - \Theta_1), \quad (1)$$

где n_1 – количество термоэлементов в первом каскаде, шт;

$$I_{\max 1} = \frac{e_1 T_0}{R_1} \text{ – максимальный рабочий ток первого каскада, А;}$$

e_1 , R_1 – коэффициент термоэдс, В/К, и электрическое сопротивление, Ом, первого каскада, $R_1 = l_1 / (\bar{\sigma}_1 S_1)$;

$\bar{\sigma}_1$ – усредненная электропроводность ветви термоэлемента, См/см;

T_0 – температура теплопоглощающего спаия, К;
 B_1 – относительный рабочий ток первого каскада, $B_1 = I/I_{\max 1}$;

I – величина рабочего тока, А;

Θ_1 – относительный перепад температуры первого каскада $\Theta_1 = \frac{\Delta T_1}{\Delta T_{\max 1}} = \frac{T_1 - T_0}{0,5 \bar{\gamma}_1 T_0^2}$;

\bar{z}_1 – усредненное значение эффективности термоэлектрического материала первого каскада, 1/К;

γ_1 – максимальная термоэлектрическая мощность охлаждения первого каскада, Вт,
 $\gamma_1 = I_{\max 1}^2 R_1 = \bar{e}_1^2 \bar{\sigma}_1 T_0^2 (S/l)_1$;

$\Delta T_{\max 1}$ – максимальный перепад температуры первого каскада, К, $\Delta T_{\max 1} = 0,5 \bar{z}_1 T_0^2$.

При последовательном электрическом соединении каскадов

$$I_{\max 1} B_1 = I_{\max 2} B_2 = I, \quad (2)$$

где $I_{\max 2}$ – максимальный рабочий ток второго каскада, А, $I_{\max 2} = \frac{\bar{e}_2 T_1}{R_2}$;

R_2 – электрическое сопротивление ветви термоэлемента второго каскада, Ом, $R_2 = l_2 / (\bar{\sigma}_2 S_2)$;

$\bar{\sigma}_2$ – усредненная электропроводность ветви термоэлемента второго каскада, См/см;

B_2 – относительный рабочий ток второго каскада, $B_2 = I/I_{\max 2}$.

Количество термоэлементов в смежных каскадах соотносятся следующим образом:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{I_{\max 1}^2 R_1}{I_{\max 2}^2 R_2} \frac{2B_1(1 + (\Delta T_{\max 1} / T_0)\Theta_1) + B_1^2 - \Theta_1}{2B_2 - B_2^2 - \Theta_2}, \quad (3)$$

где $\Theta_2 = \frac{\Delta T_2}{\Delta T_{\max 2}} = \frac{T - T_1}{0,5 \bar{z}_2 T_1^2}$ – относительный перепад температуры во втором каскаде;

$$\lambda/\lambda_0 = n_1 B_1^2 (\theta_1 + C_1) \frac{\left(B_1 + \frac{\Delta T_{\max 1}}{T_0} \Theta_1 \right)^2}{\left(1 + \frac{\Delta T_{\max 1}}{T_0} \Theta_1 \right)^2} K_{T1} + n_2 B_2^2 (\theta_2 + C_2) \frac{\left(B_2 + \frac{\Delta T_{\max 2}}{T_1} \Theta_2 \right)^2}{\left(1 + \frac{\Delta T_{\max 2}}{T_1} \Theta_2 \right)^2} K_{T2}, \quad (9)$$

где C_1 и C_2 – относительная величина тепловой нагрузки первого и второго каскадов соответственно, $C_1 = Q_0 / (n_1 I_{\max 1}^2 R_1)$, $C_2 = (Q_1 + W_1) / (n_2 I_{\max 2}^2 R_2)$;

K_{T1} и K_{T2} – коэффициент значимости, зависящий от температуры [2];

λ_0 – номинальная интенсивность отказов, $\lambda_0 = 3 \cdot 10^{-8}$ 1/ч.

T – температура тепловыделяющего спая, К;
 $\Delta T_{\max 2}$ – максимальный перепад температуры второго каскада, $\Delta T_{\max 2} = 0,5 \bar{z}_2 T_1^2$, К;

\bar{z}_2 – усредненное значение эффективности термоэлектрического материала второго каскада, 1/К.

Мощность потребления первого и второго каскадов, соответственно, можно записать в виде

$$W_1 = 2n_1 I_{\max 1}^2 R_1 B_1 \left(B_1 + \frac{\Delta T_{\max 1}}{T_0} \Theta_1 \right); \quad (4)$$

$$W_2 = 2n_2 I_{\max 2}^2 R_2 B_2 \left(B_2 + \frac{\Delta T_{\max 2}}{T_1} \Theta_2 \right). \quad (5)$$

Общая мощность потребления двухкаскадного ТЭУ составляет

$$W_{\Sigma} = W_1 + W_2 = \sum_{i=1}^N W_i; \quad (6)$$

Холодильный коэффициент $E^{N=2}$ двухкаскадного ТЭУ можно записать как

$$EN=2 = Q_0/W_{\Sigma}. \quad (7)$$

Падение напряжения на двухкаскадном ТЭУ

$$U_{\Sigma} = W_{\Sigma}/I; \quad (8)$$

Относительную величину интенсивности отказов λ/λ_0 двухкаскадного ТЭУ можно представить в виде суммы интенсивностей отказов каскадов:

Вероятность безотказной работы P двухкаскадного ТЭУ можно представить в виде:

$$P = \exp(-\lambda t), \quad (10)$$

где t – назначенный ресурс, $t = 10^4$ ч.

Результаты расчетов приведены в таблице.

Таблица 1

Основные параметры и показатели надежности двухкаскадного ТЭУ при $T = 300$ К, $Q_0 = 2,0$ Вт, $(I/S)_1 = (I/S)_2 = I/S = var$ для различных значений ΔT в режиме $(Q_0/I)_{\max}$

I/S	$R_1 \cdot 10^3$, Ом	$R_2 \cdot 10^3$, Ом	$I_{\max 1}$, А	$I_{\max 2}$, А	I , А	n_1 , шт.	n_2 , шт.	n_1+n_2 , шт.	U_1 , В	U_2 , В	U_{Σ} , В	λ/λ_0	$\lambda \cdot 10^8$, 1/ч	P
$\Delta T = 60$ К														
$T_1 = 267$ К; $B_1 = 0,65$; $B_2 = 0,628$; $\Theta_1 = 0,423$; $\Theta_2 = 0,389$; $K_{T1} = 1,035$; $K_{T2} = 1,018$; $W_1 = 4,36$ Вт; $W_2 = 12,7$ Вт; $W_{\Sigma} = 17,1$ Вт; $E = 0,117$; $n_1/n_2 = 0,41$; $n_2/n_1 = 2,45$														
40	35,1	40,82	1,238	1,282	0,805	81,8	199,5	281,3	5,42	15,8	21,2	45,7	137,1	0,9864
20	17,4	20,4	2,477	2,565	1,61	40,8	100,0	141,0	2,71	7,9	10,6	22,8	68,4	0,9932
10	8,77	10,2	4,95	5,13	3,22	20,4	50,0	70,4	1,35	3,94	5,3	11,4	34,2	0,9966
4,5	3,95	4,52	11,0	11,4	7,15	9,2	22,5	31,7	0,61	1,78	2,39	5,14	15,4	0,9985
2,0	1,75	2,04	24,8	25,65	16,1	4,0	9,8	13,8	0,27	0,79	1,06	2,26	6,8	0,99932
$\Delta T = 70$ К														
$T_1 = 262$ К; $B_1 = 0,75$; $B_2 = 0,70$; $\Theta_1 = 0,56$; $\Theta_2 = 0,47$; $K_{T1} = 1,052$; $K_{T2} = 1,021$; $W_1 = 7,12$ Вт; $W_2 = 24,4$ Вт; $W_{\Sigma} = 31,5$ Вт; $E = 0,0635$; $n_1/n_2 = 0,351$; $n_2/n_1 = 2,86$														
40	33,6	40,0	1,198	1,277	0,90	110,4	314,6	425	7,91	27,1	35,0	116,6	350,0	0,9656
20	16,8	20,0	2,40	2,555	1,80	55,2	157,3	212,5	4,0	13,6	17,6	58,2	174,6	0,9872

10	8,4	10,0	4,79	5,11	3,60	27,6	78,7	106,7	1,98	6,8	8,76	29,1	87,4	0,99130
4,5	3,78	4,50	10,65	11,35	8,0	12,4	35,3	47,7	0,89	3,05	3,94	13,1	37,3	0,99628
2,0	1,68	2,0	24,0	25,55	18,0	5,6	16,0	21,6	0,40	1,36	1,76	5,9	17,6	0,9982
$\Delta T = 80 \text{ K}$														
$T_1 = 256 \text{ K}; B_1 = 0,834; B_2 = 0,777; \Theta_1 = 0,70; \Theta_2 = 0,58; K_{T1} = 1,052; K_{T2} = 1,024;$														
$W_1 = 12,0 \text{ Вт}; W_2 = 56,4 \text{ Вт}; W_{\Sigma} = 68,4 \text{ Вт}; E = 0,0292; n_1/n_2 = 0,27; n_2/n_1 = 3,70$														
40	32,0	39,6	1,17	1,254	0,975	165,4	612,0	777,4	143	57,8	70,1	322,4	967,2	0,90781
20	16,0	19,8	2,34	2,51	1,95	82,6	305,6	388,1	6,15	28,9	35,1	161,4	484	0,9528
10	8,0	9,90	4,675	5,02	3,90	41,4	153,2	194,6	3,1	14,5	1,76	81,10	243,0	0,9760
4,5	3,6	4,46	10,4	11,14	8,67	18,6	68,4	87,0	1,38	6,5	7,89	36,4	10,92	0,9891
2,0	1,6	1,98	23,4	25,1	19,5	8,2	30,5	38,5	0,615	2,89	3,5	16,2	48,6	0,9952
$\Delta T = 90 \text{ K}$														
$T_1 = 250 \text{ K}; B_1 = 0,952; B_2 = 0,870; \Theta_1 = 0,907; \Theta_2 = 0,68; K_{T1} = 1,062; K_{T2} = 1,028;$														
$W_1 = 48,0 \text{ Вт}; W_2 = 311,0 \text{ Вт}; W_{\Sigma} = 359,0 \text{ Вт}; E = 0,00557; n_1/n_2 = 0,201; n_2/n_1 = 5,0$														
40	30,8	39,2	1,12	1,224	1,07	57,2	2860	3432	44,9	291,0	335,6	2236	6708	0,5113
20	15,4	19,6	2,24	2,45	2,13	28,6	1430	1716	22,5	146	168,5	2228	3354	0,7150
10	7,7	9,8	4,48	4,90	4,26	14,30	715	858	11,3	73,0	84,3	558	1674	0,9459
4,5	3,46	4,41	9,95	10,88	9,47	64,4	322	386,4	5,07	32,8	37,9	251,4	754	0,9274
2,0	1,54	1,96	22,4	24,5	21,3	28,6	143,0	171,6	2,25	14,6	16,97	112,0	336,1	0,9670

Анализ результатов расчета основных параметров и показателей надежности двухкаскадного ТЭУ при заданном перепаде температуры ΔT и тепловой нагрузке Q_0 в режиме $(Q_0/I)_{\max}$ показывает, что с уменьшением отношения l/S :

- увеличивается величина максимального рабочего тока $I_{\max1}$ и $I_{\max1}$ в каскадах;
- уменьшается электрическое сопротивление ветвей термоэлементов в каскадах R_1 и R_2 ;
- увеличивается рабочий ток I ;
- уменьшается суммарное количество термоэлементов $n_1 + n_2$;
- уменьшается общее падение напряжения U_{Σ} ;
- уменьшается интенсивность отказов λ ;
- увеличивается вероятность безотказной работы P .

При заданном перепаде температуры ΔT и тепловой нагрузке Q_0 промежуточная температура T_1 , относительные перепады температуры в каскадах Θ_1 и Θ_2 , относительный рабочий ток в каскадах B_1 и B_2 , отношение количества термоэлементов в

смежных каскадах n_1/n_2 , общая потребляемая мощность W_{Σ} , холодильный коэффициент E не зависят от геометрии ветвей термоэлементов.

С ростом перепада температуры ΔT для различных значений отношения l/S при заданной тепловой нагрузке Q_0 :

- уменьшается промежуточная температура T_1 (рис. 1, кривая 1);
- уменьшается холодильный коэффициент E (рис. 1, кривая 2);
- увеличивается отношение количества термоэлементов в каскадах (рис. 1, кривая 3);
- увеличивается относительный рабочий ток в каскадах B_1 и B_2 (рис. 2, а);
- увеличивается относительный перепад температуры в каскадах Θ_1 и Θ_2 (рис. 2, б);
- увеличивается рабочий ток I (рис. 3, а);
- увеличивается суммарное количество термоэлементов $n_1 + n_2$ (рис. 3, б);
- увеличивается интенсивность отказов λ/λ_0 (рис. 4, а);
- уменьшается вероятность безотказной работы P (рис. 4, б).

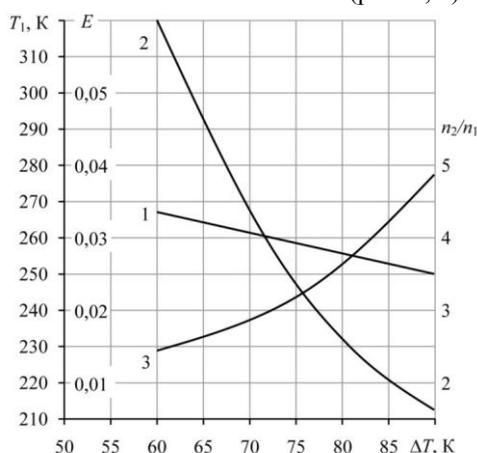


Рис. 1. Зависимость промежуточной температуры T_1 (1), холодильного коэффициента E (2) и отношения n_2/n_1 (3) двухкаскадного ТЭУ от перепада температуры ΔT для различных значений отношения l/s при $T = 300 \text{ K}$; $Q_0 = 2,0 \text{ Вт}$ в режиме $(Q_{0\max}/I)_{\max}$

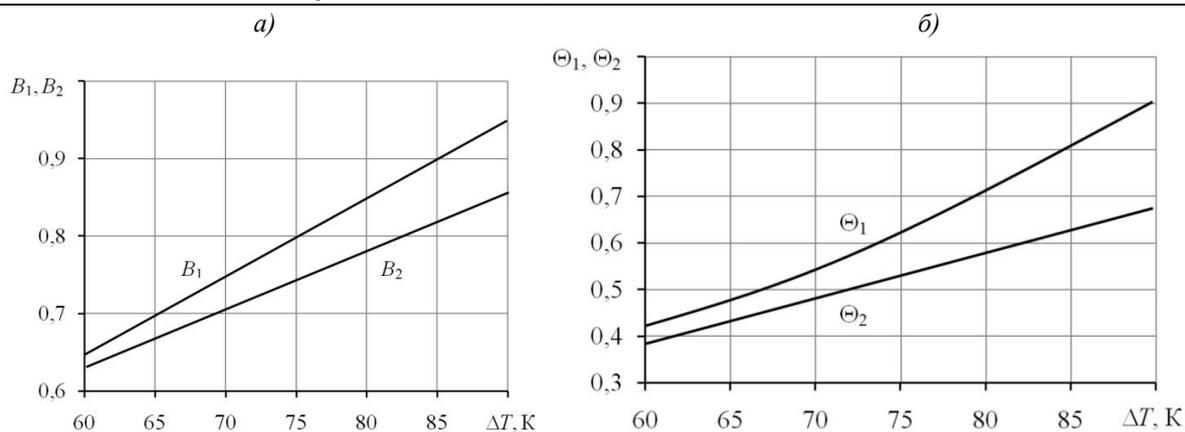


Рис. 2. Зависимость относительного рабочего тока (а) и относительного перепада температуры (б) в каскадах двухкаскадного ТЭУ от перепада температуры ΔT при $T = 300 K$; $Q_0 = 2,0$ Вт в режиме $(Q_{0max}/I)_{max}$

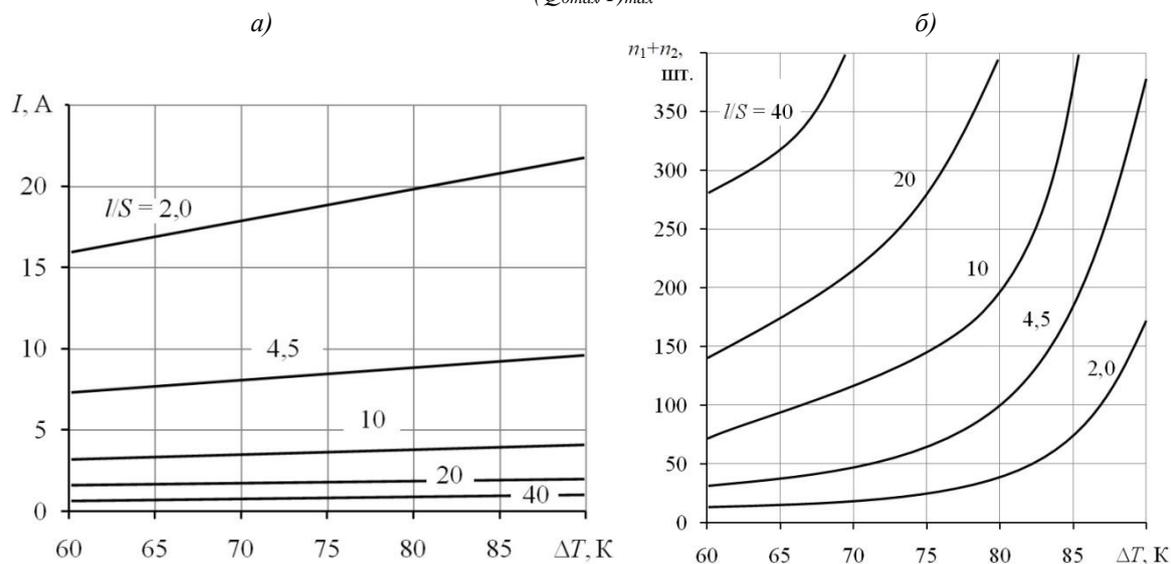


Рис. 3. Зависимость рабочего тока I (а) и суммарного количества термоэлементов (б) двухкаскадного ТЭУ от перепада температуры ΔT для различных значений отношения l/s при $T = 300 K$; $Q_0 = 2,0$ Вт в режиме $(Q_{0max}/I)_{max}$

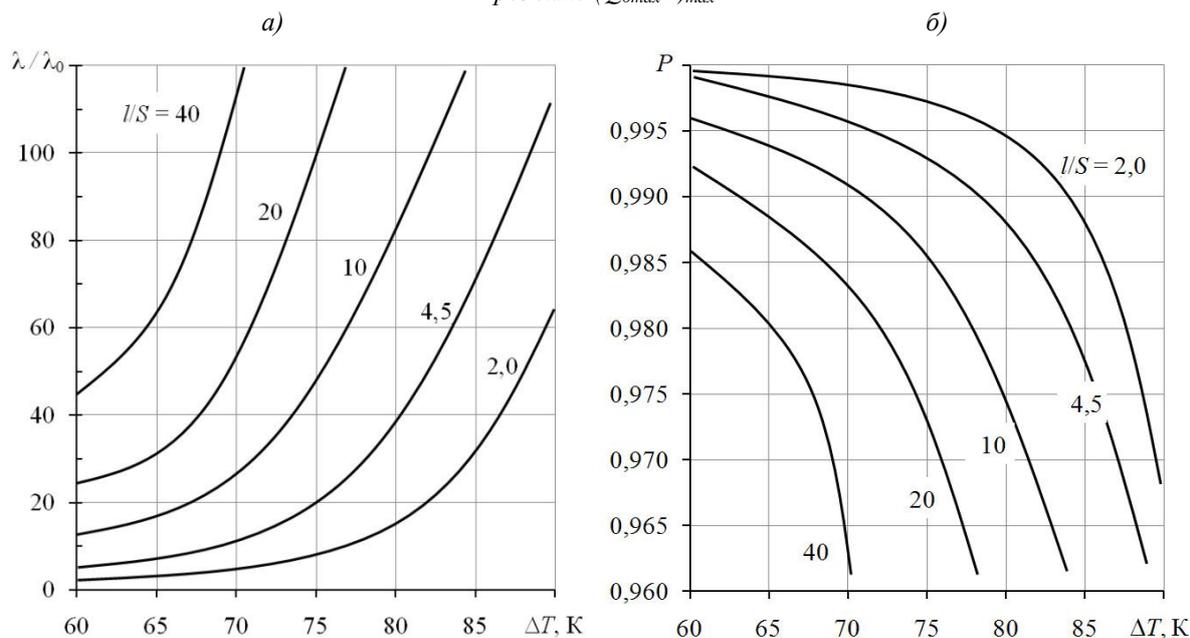


Рис. 4. Зависимость относительной интенсивности отказов λ/λ_0 (а) и вероятности безотказной работы P (б) двухкаскадного ТЭУ от перепада температуры ΔT для различных значений отношения l/s при $T = 300 K$; $Q_0 = 2,0$ Вт; $\lambda_0 = 3 \cdot 10^{-8} 1/ч$ в режиме $(Q_{0max}/I)_{max}$

Результаты вычислений показывают, что, например, при $\Delta T = 70$ К и тепловой нагрузке $Q_0 = 2,0$ Вт уменьшение l/S с 20 до 10 позволяет уменьшить в 2 раза интенсивность отказов λ/λ_0 (с 58 до 29) и суммарное количество термоэлементов $n_1 + n_2$ (с 210 до 105 шт.), при этом в 2 раза увеличивается рабочий ток I в каскадах (с 1,8 до 3,6 А).

Выводы

При построении двухкаскадного ТЭУ с одинаковой геометрией ветвей термоэлементов в каскадах $(l/S)_1 = (l/S)_2$ уменьшением отношения l/S от 20 до 2 можно добиться снижения интенсивности отказов λ/λ_0 в 2–10 раз в зависимости от перепада температуры ΔT при тепловой нагрузке $Q_0 = 2,0$ Вт в режиме $(Q_0/I)_{\max}$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Rowe, D.M. Handbook of Thermoelectric / D.M. Rowe. – London: CRC-Press, 1995. – 701 p.
2. Зайков В. П., Киншова Л. А., Моисеев В. Ф. Прогнозирование показателей надежности термоэлектрических охлаждающих устройств. Книга 1. Однокаскадные устройства. – Одесса: Политехпериодика, 2009. – 118 с.
3. Зайков В. П., Мещеряков В. И., Журавлев Ю. И. Прогнозирование показателей надежности термоэлектрических охлаждающих устройств. Книга 2. Каскадные устройства. – Одесса: Политехпериодика, 2016. – 124 с.

GENETICS AND BIOTECHNOLOGY

ДИАГНОСТИКА ОСАНКИ ИННОВАЦИОННЫМ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫМ МЕТОДОМ ДЛЯ МАССОВОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ УЧАЩИХСЯ

Егозина В.И.

Доктор медицинских и доктор педагогических наук, профессор кафедры «Оздоровительная и адаптивная физическая культура» Московского государственного областного университета

Воинов Р.Л.

аспирант кафедры Оптико-электронные приборы и комплексы Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК)

DIAGNOSIS POSTURE INNOVATIVE OPTICAL-ELECTRONIC METHOD FOR MASS SCREENING OF STUDENTS

Egozina V.

Doctor of medicine and doctor of pedagogical Sciences, Professor of "Health-improving and adaptive physical culture", Moscow state regional University. Member of the Academy of medico-technical Sciences of Russian Federation

Voinov R.

graduate student, Department of Optical-electronic devices and complexes Moscow state University of geodesy and cartography (MIIGiK)

Аннотация

Проведен обзор известных методов измерения осанки человека. Сформулированы требования к оптико-электронной аппаратуре для массового контроля осанки человека. Предложены схема аппаратуры и алгоритм обработки данных, получаемых при контроле осанки. Дана оценка результата проведенного эксперимента по сопоставлению результатов диагностики состояния осанки традиционным и аппаратурным способом.

Abstract

A review of known methods of measuring posture of the person. The requirements to the optical-electronic equipment for mass control of the posture of the person. The proposed scheme of the apparatus and algorithm of processing the data obtained in the control of posture. The estimation of the result of the experiment on the comparison of the results of diagnostics of a condition of posture and traditional hardware method.

Ключевые слова: оптико-электронная система, осанка человека.

Key words: optical-electronic system, posture of the person.

Для решения вопросов охраны здоровья населения используются разнообразные стандартные методики диагностики функционального состояния систем организма. Состояние осанки является интегративным показателем физического развития человека и его здоровья.[1] Наблюдения показали, например, что при значительных информационных и больших физических нагрузках у учеников спортивного мастерства ДЮСШ регистрируется повышенный тонус шейных групп мышц и мышц грудной клетки, который нарушает осанку. В таком случае происходит отклонение от общепринятой в медицине «нормы» пространственного расположения тела человека и ухудшается функциональное состояние внутренних органов. По результатам проведенных экспериментальных исследований в образовательных учреждениях г. Москвы отмечено, что без своевременной коррекции осанки на уроках физической культуры может происходить

ухудшение здоровья школьников ежегодно в среднем на 7%.

В России в начале учебного года в детских поликлиниках школьники проходят медицинское обследование с определением степени нарушения осанки. Пропускная способность диспансеризации школьников не высокая и поэтому учителя физического воспитания получают результаты диагностики состояния осанки и здоровья школьников не редко с опозданием по отношению к началу занятий. Таким образом, коррекция осанки средствами физической культуры определенное время не полностью носит индивидуальный характер. Проблема может быть решена при использовании для диагностики осанки соответствующей портативной аппаратуры, которую можно применять в полевых условиях (в спортзале школы, классных комнатах и т. д.).

В настоящее время существующие методы и аппаратура [2] по оценке осанки человека и контроль прохождения реабилитации больных достаточно сложны и нуждаются в специальной подготовке медицинского персонала. Аппаратура не всегда доступна по цене для широкого использования.

Предлагаемый метод оценки нарушения всех видов осанки человека с помощью оптико-электронного аппаратно-программного комплекса, отличающегося точностью, сопоставимой со стандартными медицинскими обследованиями, способен выявлять параметры, базирующиеся на сопоставлении реального положения позвоночного столба в пространстве и нормы для различных возрастных групп.

Проблеме технологии по определению асимметрии положения тела в пространстве и оценки функционального состояния позвоночника человека посвящены многие исследования специалистов (Сарнадский В.Н., Садовой М.А., Фомичев Н.Г., Кожевникова М.И., Михайлов А.П., Скрыпичина Т.Н., Иванова Е.Р., и др.). Однако, на сегодняшний день информация о простых методах, способах и мобильной аппаратуре, которые предназначены для оценки всех видов нарушения осанки человека при проведении массовых обследований, в известной нам литературе отсутствует.

Общими требованиями к аппаратуре для контроля отклонения осанки от нормы (ГОСТ Р ИСО 20685—2013 «Методология трехмерного сканирования для разработки совместимых с международными антропометрических баз данных») являются:

- аппаратура должна обладать достаточным углом обзора, захватывающим область обследуемого человека от головы до ягодичных мышц включительно, по высоте и по ширине плеч по горизонтали;
- для минимизации погрешностей измерения освещение должно быть достаточно равномерным;
- мощность лазерного излучателя в случае его использования должна соответствовать требованиям лазерной безопасности не выше 1 класса;
- быстрое развертывание одним человеком, в условиях помещения, подходящего для обследования ($t = 20-30\text{ }^{\circ}\text{C}$);
- небольшая масса и габариты аппаратуры;
- погрешность измерений, обеспечивающая требуемую достоверность диагностики туловища человека, не должна быть более 9 мм между результатами измерений, проводимых антропометристом и аппаратурой;
- минимальное время для обследования человека (время захвата изображения не должно превышать 1 мин);
- обследуемый должен стоять в естественной непринужденной позе;
- расстояние между прибором и обследуемым составляет от 0,8 до 2 м;
- безвредность для здоровья человека;
- сбор и обработка данных ведутся в автоматическом режиме;

- пополнение и хранение информации об обследовании в базе данных, должно позволять последующую статистическую обработку;

- аппаратура должна иметь рациональную стоимость.

Проведенный обзор позволил из всего многообразия трехмерных оптико-электронных сканирующих систем выделить три схемы, наиболее полно отвечающие требованиям на разработку аппаратуры для массовых обследований осанки человека. Наилучшими характеристиками по точности и пространственному разрешению являются дальномерные (фазовые) методы [3], которые позволяют восстанавливать рельеф в каждой точке спины обследуемого человека. Хорошим пространственным и временным разрешением обладают пассивные стереометрические методы, применяемые в фотограмметрии. В определенных отношениях рациональными выглядят методы со структурированной подсветкой спины обследования.

Наши работы обосновывают использование простых и легко реализуемых методов получения геометрических параметров контура поверхности кожных покровов туловища человека и применение современных оптико-электронных приборов для быстрого контроля осанки человека при массовых обследованиях.

Нами проведена оценка реализуемости требований к приборам для проведения массовых обследований нарушений осанки человека и сформулированы основные пункты методики определения параметров аппаратуры для исследования опорно-двигательного аппарата (осанки) человека:

1. Оценка исходных данных, содержащихся в технических требованиях к аппаратуре, а именно:

- определение области на теле человека (характерные точки на теле человека, которые используются в медицине и антропометрии, например, остистые отростки позвоночника), которая необходима для получения информации о состоянии осанки человека;

- определение внешних условий места проведения обследования;

- выбор метода получения трехмерных координат исследуемой поверхности тела человека с заданной точностью, подходящего для массового обследования осанки человека.

2. Формирование эксплуатационных требований к системе: массогабаритные характеристики, диапазон температур и др.

3. Выбор спектрального диапазона для систем безопасных для кожи человека.

4. Определение структурной схемы аппаратуры для исследования функционального состояния опорно-двигательного аппарата (осанки) человека для выбранного метода.

5. Выбор или расчет параметров аппаратуры с помощью обобщенной методики энергетического расчета оптико - электронных систем [4].

6. Оценка погрешности измерений для выбранного метода.

7. Выбор оптической системы, ФПУ и системы обработки получаемой информации для выбранного метода из имеющейся в распоряжении разработчика элементной базы. [5,6]

8. Техничко-экономический анализ возможных вариантов аппаратуры для исследования функционального состояния опорно-двигательного аппарата (осанки) человека.

При обработке результатов измерения нарушения осанки позвоночник представляется в виде цепи связанных между собой элементов, соответствующих отделам позвоночника. Исходные данные трехмерного изображения, полученные методами, рассмотренными нами, позволяют описать поверхность спины обследуемого в виде области (кластера) точек с координатами, которые образуют пространственную модель головы и туловища человека, где каждая точка является вершиной элементарного треугольника. На выходе трехмерной оптико-электронной системы формируется файл, который содержит информацию о координатах каждой точки (x_i, y_i, z_i) , числе точек в угловом поле, количестве элементарных треугольников, номерах вершин треугольников.

Нами был предложен алгоритм фильтрации и создания срезов рельефа, в котором отбираются

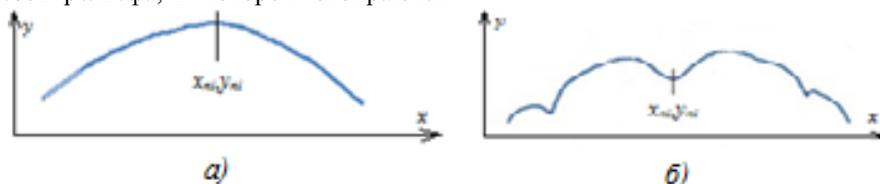


Рис. 1. Расположение внешних ориентиров, а) шейный отдел, б) грудной и поясничные отдел.

Позвоночник представляется в виде цепи связанных между собой элементов, соответствующих отделам позвоночника, где высоту позвонка L_{Pi} можно получить как сумму отрезков между координатами (x_i, y_i, z_i) , и $(x_{i+1}, y_{i+1}, z_{i+1})$ положения позвоночника с каждого «среза»:

$$L_{Pi} = \sqrt{(x_{Pi+1} - x_{Pi})^2 + (y_{Pi+1} - y_{Pi})^2 + (z_{i+1} - z_i)^2} \quad (1)$$

Переход от шейного отдела к грудному находится на уровне 7 шейного и 1 грудного позвонка и является самой выступающей точкой на уровне плеча обследуемого. Данную точку принято считать самой узнаваемой при определении осанки человека, от которой начинается отсчет грудного отдела позвоночника. Начало поясничного отдела

только уникальные координаты точек, формирующих поверхность изображения, а также методика получения трехмерной модели позвоночника, обследуемого по внешним ориентирам [7]. Дублирующие координаты удаляются. Поскольку отобранные координаты точек получены из сетки вершин неправильных треугольников, можно задать некоторый порог Δ для подбора точек, входящих в контур рельефа, равным одному миллиметру. Алгоритм отбирает те точки, которые попадают в пределы $\pm\Delta$ по высоте рельефа Z . В результате действия алгоритма образуются контуры отдельных «срезов» позвоночника вдоль координаты Z . Положение внешних ориентиров, которыми называют положения остистых отростков позвоночника или опорных точек относительно общепринятой нормы для правильной осанки позволяет получить оценку искажений осанки человека [2,6,8].

Математическую модель «среза» можно выразить, в зависимости от отдела, в виде уравнения кривой. На каждом «срезе», которому соответствует координата z_i , есть точка (x_{ni}, y_{ni}) , которая принадлежит местоположению внешнего ориентира (рис.1).

уточняется пересечением вертикальной линии опущенной из начала грудного отдела позвоночника с пересечением позвоночника в области пояса. Полученные уточнения позволяют перейти к оценке осанки конкретного человека. Для проведения последующей оценки осанки необходимо рассмотреть проекции позвоночника на сагитальную и фронтальную плоскость.

На основании данных измерения тела человека, опубликованных в работах (Э.В. Ульриха, А.Ю. Мушкина, В.А.Кашуба и др), (Дать номера ссылок на литературу.) были получены величины длин участков между позвонками для проведения дифференцированной оценки таблица 1.

Таблица 1

Длины участков между ключевыми точками для оценки осанки человека в процентах от роста человека

Расстояние между точками-показателями состояния осанки	В % от роста по вертикали
Между 5 и 7 шейными позвонками	1,5
Между 7 шейным и 6 грудным позвонками	15
Между 6 и 12 грудным позвонками	15
Между 12 грудным и 3 поясничным позвонками	8
Между 3 и 5 поясничными позвонками	8

Предложенный алгоритм позволяет получить оценку осанки при естественной и по стойке «смирно» выпрямленной позе человека.

Для практической оценки осанки на основе изложенных выше принципов нами разработан макет портативного оптико-электронного прибора и легко перемещаемый прибор «Осанкомер» с разрешением камеры 1920x1080 пикселей, с угловым полем 84,1x53,8°, с диапазоном измерения 0,6 - 2 м.

Предложенный метод массовых обследований осанки человека предназначен в основном для использования в учебных заведениях, спортивных организациях. Диагностику предложенным способом может проводить любой учитель, так как предусмотрен алгоритм, позволяющий в автоматическом режиме компьютерной обработки полученных данных, определять положение внешних ориентиров позвоночного столба у людей различной комплекции.

Проведен эксперимент (110 чел), целью которого было сопоставление традиционного способа позвонка по вертикали диагностики осанки и прибором осанкомером. Измерения проводились последовательно в одно время. Регистрировались протоколом результаты антропометрических параметров в см.: рост; высота головы от макушки до основания черепа по вертикали; высота шеи – расстояние от первого до пятого до седьмого шейного позвонка; высота грудного отдела – расстояние от первого до двенадцатого грудного позвонка; высота поясничного отдела – расстояние от первого до пятого поясничного позвонка по вертикали. Замерялся угол изгиба позвоночника в области седьмого шейного позвонка, шестого грудного и первого поясничного по отношению в вертикальной линии. Далее проводилось сканирование этих измеряемых областей макетом аппарата «Осанкомер».

Сопоставление этих методик диагностики выявило положительную корреляционную связь $r=0,95$. Однако на традиционную субъективную методику диагностики затрачено в три раза больше времени.

Преимущества использования аппаратно-программной системы по оценке осанки человека состоят также в получении результатов обследования в печатной и электронной версиях, с указанием численной оценки состояния осанки, что позволяет накапливать статистику и отслеживать динамику изменения осанки человека, а также оценивать влияние физических упражнений по коррекции осанки. Работать с прибором «Осанкомер» может человек, не обладающий специальным медицинским образованием[9].

Заключение

Разработанная методика получения геометрических параметров рельефа поверхности кожных

покровов обследуемого человека в области позвоночника с использованием 3-D сканера позволяет провести оценку осанки человека, как при проведении массовых обследований, так и при индивидуальном обследовании в профилактических целях.

Авторская методика позволяет обеспечить врачебный контроль здоровья населения и давать рекомендации по коррекции физическими упражнениями осанки человека в учебных и спортивных учреждениях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Егозина В.И. Формирование здорового образа жизни человека: сборник лекций /В.И. Егозина.-М.:ИИУ МГОУ,2015.-130 с.
2. Уберт А. И. Классификация оптических методов 3D сканирования для определения рельефа тела человека / А. И. Уберт // Наука и современность – 2015.–С. 88-93.
3. Берников Б.О., Бокшанский В.Б., Вязовых М.В., Перов А.Н. Исследование факторов, влияющих на погрешность измерения расстояния фазовым лазерным дальномером./ Инженерный журнал: наука и инновации, 2013, вып. 9. URL: <http://engjournal.ru/catalog/pribor/optica/911.html> .
4. Воинов Р.Л. Применение лазерного сканирования для выявления нарушения осанки человека при массовых обследованиях // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. ИТМО, С.- Пб., 2014, №2 (90), 171-173 с.
5. Техническое зрение роботов/В.И.Мошкин, А.А.Петров, В.С. Титов, Ю.Г.Якушенко; Под ред.Ю.Г.Якушенко.-М.: Машиностроение,1989.-272 с.
6. Якушенко Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов. Учебник для вузов.- М.: Логос, 2011.- 568 с.
7. Воинов Р.Л., Егозина В.И., Овчинников Н.Д., Сапунов В.Н. Патент РФ №2337618 от 10 ноября 2008 г. «Способ дифференцированной оценки осанки человека».
8. Воинов Р.Л. Программа по обработке результатов сканирования для дифференцированной оценки осанки человека. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014662302 от 27 ноября 2014 г.
9. Фирсова И., Забарина А., Воинов Р. Особенности и перспективы реализации ГЧП-проекта на основе сотрудничества образовательного комплекса и ООО ONDIZ (инновационной лаборатории) // Аналитический журнал: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция (РИСК), №2, 2016.ISSN0130-3848.

GEOGRAPHY

АНАЛИЗ СОСТАВА БЕРЕГОВЫХ НАНОСОВ НА УЧАСТКЕ РАЗГРУЗКИ ВДОЛЬБЕРЕГОВОГО ПЕСЧАНОГО ПОТОКА, СЕВЕРНАЯ ЧАСТЬ ЧЕРНОГО МОРЯ

Шуйский Ю. Д.

профессор, доктор географических наук,

Выхованец Г. В.

профессор, доктор географических наук,

Панкратенкова Д. О.

Аспирант

*кафедра физической географии и природопользования,
Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова*

ANALYSIS OF SHORE SEDIMENT COMPOSITION WITHIN REGION OF DOWNTHROW OF ALONGSHORE SANDY FLOW, NORTHERN PART OF THE BLACK SEA

Shuisky Yu.

Professor, DrSci Degree,

Vykhovanets G.

Professor, DrSci Degree,

Pankratenkova D.

Post Graduate Student,

National Mechnikov's University of Odessa

Аннотация

Формирование осадочных толщ прибрежно-морского генезиса приурочено к очагам разгрузки вдоль береговых потоков наносов, в том числе и песчаных. В составе этих толщ обнаруживаются фации прибойного потока, пляжей и береговых эоловых образований. В северной части Черного моря литологические различия между механическим составом этих фаций специально не исследовались. Для получения необходимой информации в июле 2016 г. было отобрано 240 проб наносов в 15 точках (длина берега 13 км) на участке разгрузки вдольберегового потока наносов. выполнен их фракционный анализ по динамической десятичной шкале. В каждой точке были рассчитаны средние значения фракций для фаций прибойного потока, пляжа и береговых дюн. Для каждой фации были установлены различия вдоль всей длины исследованного берега. Наиболее крупные наносы, но с минимальной концентрацией ведущей фракции 0,25-0,5 мм (33,07%) была обнаружена вдоль пересыпи лимана Сасык (1 на рис. 1). Фракционные составы 1978 г. и 2016 гг. сравнивались и показало общее уменьшение крупности в 7 фракциях из 10, всего на 55%.

Abstract

In coastal environment sedimentary deposit thickness located in hotbeds of downdraw of alongshore sand drift flows within coastal zones of a Seas. In structure of the deposits were founded surf, beach and aeolian lithological facies, which are distinguishing. Before, differences between the facies not researched special within the Northern part of the Black Sea. For receiving of the necessary facies information 240 sediment samples were picked out along 15 profiles (region with 13 km long) for local lithological characteristics, for fraction analysis of samples first of all. Analysis processing was work out by decimal scale method for coastal facies with 10 fractions from > 10 mm to < 0,05 mm. For every shore profile, average values of every fraction were calculated for every littoral facies (with surf action, beach forming and aeolian condition). Fraction composition of sediment within every of facies were ascertained along crossing profiles and along shores in equal degree in region of research of sand coastal zone. Most complicated fraction composition is within surf action conditions, where all 10 fractions shown. Within aeolian conditions shown 5 fractions in all, it being known that two fractions are leading: 0,5-0,25 mm (48,42%) and 0,25-0,1 mm (21,48%). All of samples within aeolian coastal dunes contain this two fraction are leading in quantity from 58% to 89%. Fraction compositions 1978 and 2016 were compared an did show rising for concentration of fine fractions — from 0,5 mm to 0,1 mm on 55%.

Ключевые слова: Черное море, береговая зона, пески, распределение, фации, пляж, береговые дюны, состав наносов.

Keywords: Black Sea, coastal zone, sand, distribution, facies, beach, surf zone, shore dunes, sediment composition.

Постановка вопроса

Данная работа построена на основании длительных исследований наносов в береговой зоне Черного моря между мысом Большой Фонтан на северо-востоке до устья Дуная на юго-западе. Область исследований находится в северо-западной части Черного моря, и данное побережье относится

в особенно плотно освоенным, со значительным числом морских портов, судоходных каналов, продуктопроводов, берегозащитных сооружений. Их состояние и условия эксплуатации во многом связано с природным режимом потока наносов, причем, индикатором этого состояния может быть его конечный район окончательной разгрузки.

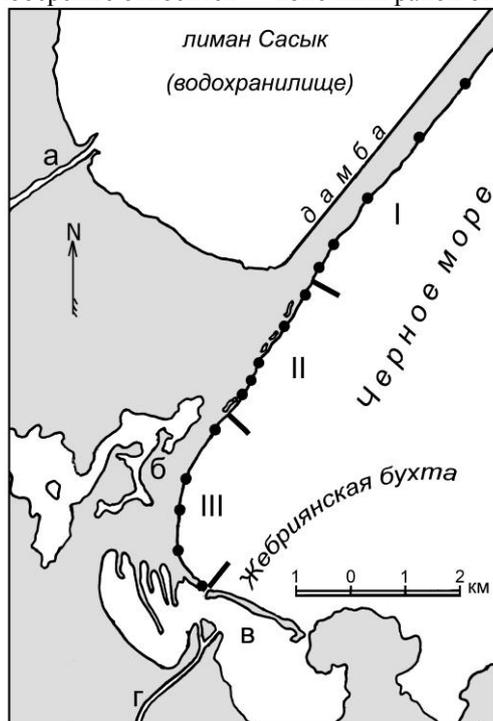


Рис. 1. Расположение отдельных участков (I-III) и профилей с отбором проб наносов (черные кружки) в районе окончательной разгрузки Северо-западного вдольберегового потока наносов возле устья Дуная (в, г). Участки: I — песчаная пересыпь лимана Сасык; II — песчаная терраса «Волчек»; III — Жебриянская коса. Другие обозначения: а — канал опресняющей воды из Дуная; б — Жебриянская коса; в — Белгородский бар; г — рукав Белгородский в дельте Дуная.

Для береговой зоны Северо-западной области характерным является единый вдольбереговой поток песчаных наносов, который начинается у мыса Большой Фонтан и развивается до устья Дуная. Район его разгрузки и залегания прибрежно-морских аккумулятивных форм рельефа приурочен к береговой зоне между средней частью пересыпи лимана Сасык и крайним южным оголовком Жебриянской косы (рис. 1). С литодинамических позиций этот район является индикатором состояния всей береговой зоны от мыса Большой Фонтан до устья Дуная, а особенно показательным является состав наносов.

Данный вопрос ранее изучался уже в течение нескольких десятилетий в работах В.П. Зенковича, Л.И. Пазюка, Л.В. Ищенко, Ю.Д. Шуйского, Г.В. Выхованец и ряда других авторов. Хотя много внимания было уделено прибрежно-морскому рельефу [3, 4], но большинством авторов главное внимание уделялось составу наносов на пляжах, в меньшей мере — в золотой зоне. Ни в одной работе не был рассмотрен специальный сравнительный анализ всех сразу трех фаций по литологическому признаку, и вовсе не было попыток районировать район разгрузки потока наносов [3, 6]. Поэтому ра-

нее состав наносов здесь был исследован совершенно недостаточно, а обычно — как попутный вопрос. Поэтому **целью данной статьи** является анализ наносов в разных фациальных условиях, на поперечных профилях береговой зоны Черного моря, между средней частью пересыпи лимана Сасык и крайним оголовком Жебриянской косы, для обеспечения минимального ущерба хозяйственным объектам и для оценок разнообразия толщ песчаных отложений в береговой зоне неприливнового моря. Наносы исследованного района представлены кварцевыми, карбонатными и полевошпатовыми песками и более крупными, битыми и целыми ракушечными створками ($CaCO_3$).

Методы и материалы исследования

На побережье Черного моря песчаные косы, террасы, пересыпи и тому подобные формы берегового рельефа являются вытянутыми, а потому их ширина на порядок-два меньше длины. Причем, как правило, они отделяют от моря акватории лиманов, лагун, риасов. В этой связи морская сторона этих форм подвержена влиянию морских волн и колебаний уровня воды, противоположная сторона оказывается под влиянием лиманных (лагунных, риасовых) волн и колебаний уровня. Между ними вдоль

продольной оси этих форм развивается эоловый процесс, типичный континентальный, который приводит к образованию береговых дюн. Все три полосы подвержены влиянию различных природных сил, факторов седиментации (рис. 2). Согласно графическим моделям Г.В. Выхованец [2] и А.Брауна и А.МакЛачлана [7], в общем виде действие этих сил различно распределено вдоль поперечного

профиля. В частности, наиболее интенсивным является перемещение наносов на морском крае, как и размеры песчаных зерен, смачивание брызгами воды, содержание $CaCO_3$ и значения pH . Влияние остальных факторов намного слабее. Соответственно, в узкой береговой зоне одновременно сформировались три различные фации прибрежно-морских отложений. Эти фации можно проследить и визуально.

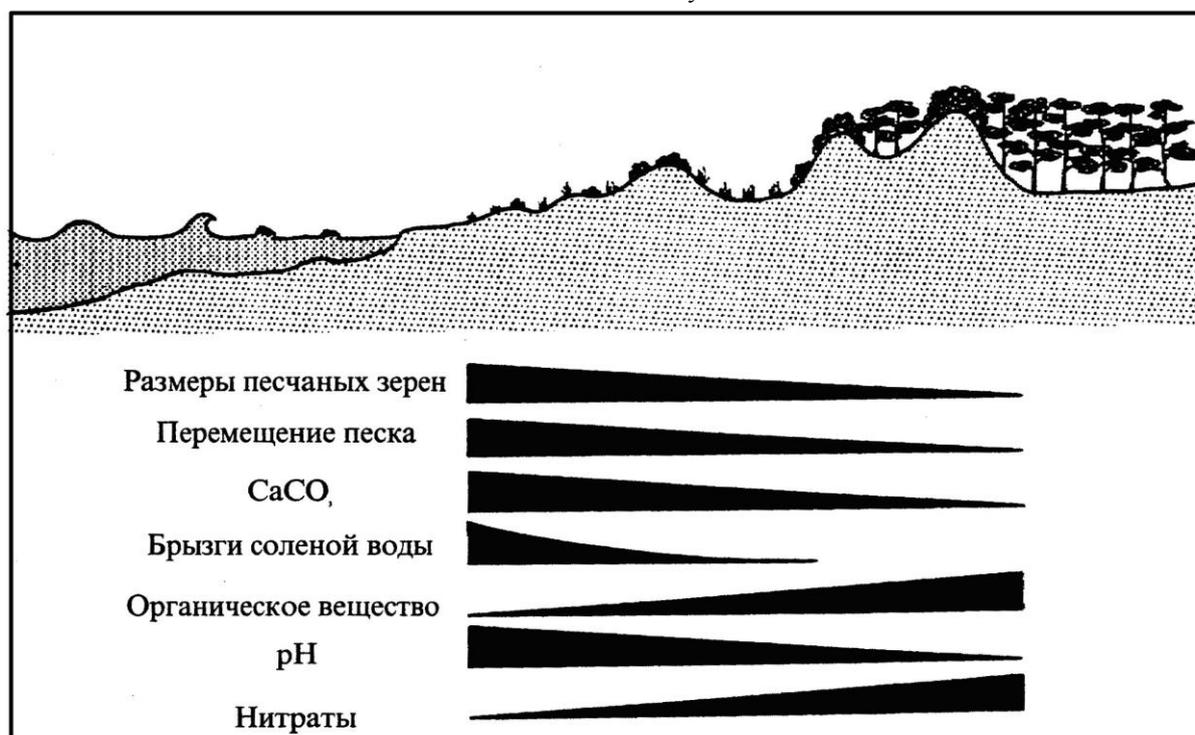


Рис. 2. Распределение качественных абиотических характеристик на поперечном профиле, проведенном на береговом дюнном поле, включающем активный и пассивный эоловый рельеф (по А.Брауну и А.МакЛачлану [7]).

Для достижения цели статьи в районе разгрузки вдольберегового потока были отобраны образцы наносов на 15 поперечных профилях в пределах расположения разных фаций (зон): а) фации прибойного потока; б) фации пляжа; в) фации эоловых гряд. Каждая фация была представлена 16 пробами на 15 береговых профилях всего 240 проб. Каждый профиль характеризовался осредненной величиной из нескольких (5-7) в пределах каждой фации (зоны) (рис. 3). Среднее по отдельным фациям использовались для анализа и для литологической характеристики. Следовательно, одна осредненная проба характеризует состав одной фации; если фаций 3 и в каждой на 15 профилях по 1-

й средней пробе, то всего имеется 45 проб. Опробование выполнено стандартными методами, с помощью стакана-пробоотборника ИОАН, усовершенствованного Н.А. Айбулатовым. Длина берега в данном районе составляет 13 км; получается, что совокупность проб на 1 профиле дает литологическую характеристику берегу со средней длиной 0,85 км. Это весьма плотное опробование, соответствующее масштабу 1:10000. С методических позиций оно дает достоверный результат и может служить как сравнительный материал для последующих съемок.

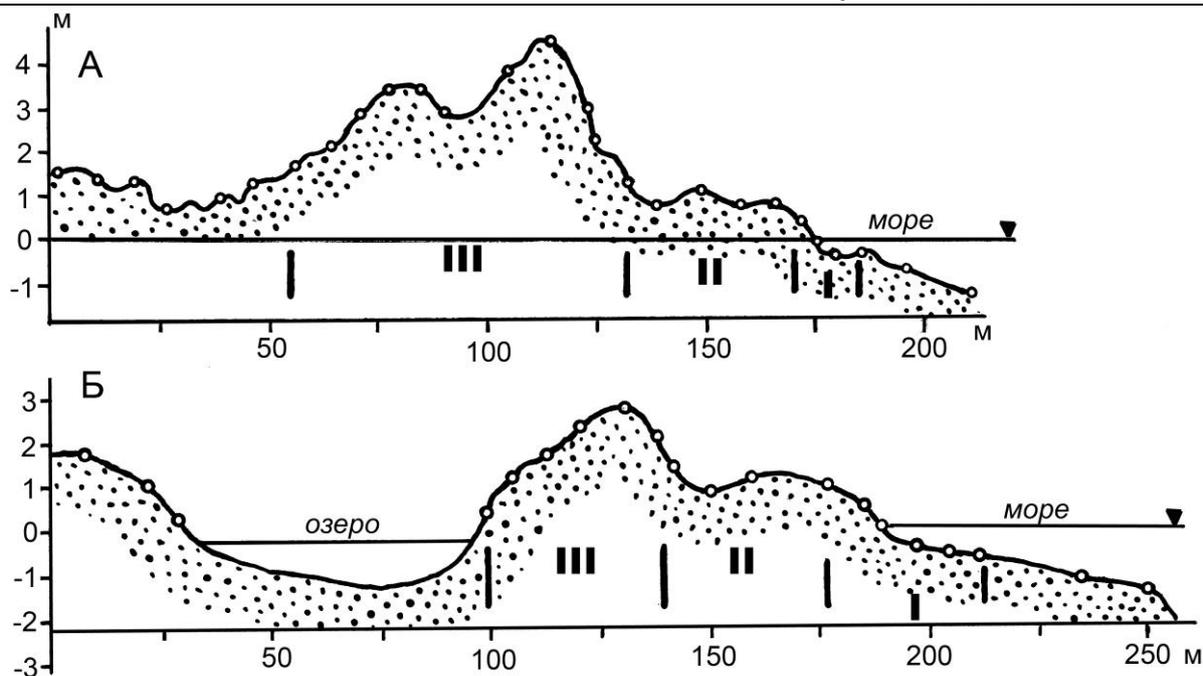


Рис. 3. Типичные поперечные профили через песчаные аккумулятивные формы рельефа береговой зоны Черного моря: А — через пересыпь лимана Сасык; Б — через песчаную террасу «Волчек» (рис. 1). Продольно ориентированные фашии: I — прибойного потока; II — динамически стабильного пляжа; III — эоловых береговых дюн; точки на профилях обозначают места опробования. Глубины и горизонтальные заложения в метрах.

Во время камеральной (лабораторной) обработки та или иная средняя проба заносилась в соответствующую группу: прибой, пляжа или эоловую. Поэтому каждая фашиальная группа характеризовалась фракционным составом от 15 проб. Среднее из суммы каждой фракции дало среднее фашиальное значение каждой фракции. В итоге имеем интегральный фракционный состав каждой из трех фаший на участке разгрузки вдольберегового песчаного потока наносов. Он расценивается нами как наиболее общая литологическая характеристика песчаных пересыпей и кос в районах разгрузки потока.

Общетеоретическая интерпретация и толкование материалов выполнялось методами сравнительно-географическим, картографическим, ретроспективным, литологическим. Основные методологические подходы обеспечивались положениями закона географической локальности Шуйского [5] и закона географических систем Арманда [1].

Результаты исследования и их обсуждение.

Исследованные наносы залегают на песчаных аккумулятивных формах береговой зоны неприливно-го моря. Их типичные поперечные профили (вкрест простирания берега) включают три фашиальные среды седиментации: *S* — среда прибойного потока (от глубины $0,6h$ до приурезового вала); *B* — пляжевая среда; *E* — эоловая среда береговых дюн (рис. 2. 3). Высота пляжа здесь составляет от 0,7 до 1,1 м, ширина — от 25 до 60 м. В тыльной части пляжа начинается эоловая аккумуляция в

виде невысоких гряд или отдельных холмиков. Они занимают полосу, шириной 30-120 м, а высота может достигать 1,1-3,2 м над поверхностью пляжа на разных участках. По мере нивелирования профиля, в узловых точках отбирались пробы наносов, на разных отрезках — разное количество. В данном случае (рис. 3) профили являются типичными, достаточно точно описывающими рельеф аккумулятивных форм. Рельеф разный, а, следовательно, разными должны быть и наносы по своему составу. Конечно, их состав и распределение на берегах приливных морей совершенно другие, в связи с особым механизмом действия ветровых волн и течений, поскольку накладывается влияние приливных течений и колебаний уровня. К тому же волновой режим Черного моря гораздо менее суров, чем на открытых океанических берегах, и это также влияет на состав наносов в границах всех трех фаший в районах разгрузки потоков. Фракционным анализом были подвергнуты все пробы наносов на всех 15 профилях и вдоль всей длины (≈ 13 км) исследованного морского берега.

Как показала лабораторная обработка проб, в отличие от районов зарождения и транзита по трассе вдольберегового потока наносов, в районе разгрузки повышенными являются содержания частиц мельче пляжеобразующих ($\leq 0,1$ мм). В целом по всей длине берега пониженными оказались содержания и гравийно-галечных фракций (1,5-2,5%), а особенно — в среде влияния волнового прибойного потока (до 10%) (рис. 4).

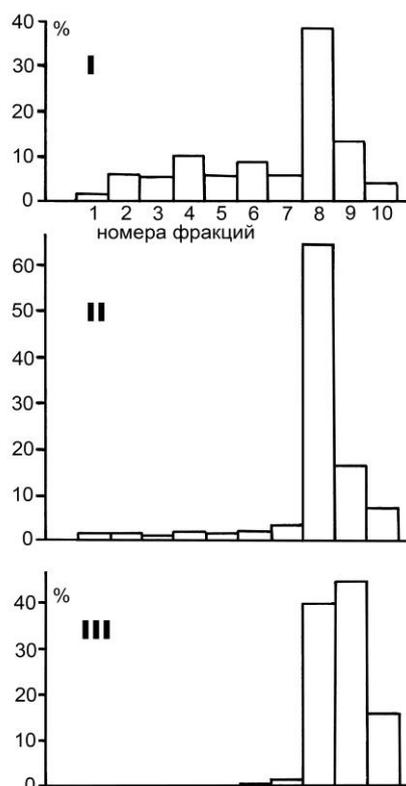


Рис. 4. Гистограммы распределения фракций наносов в береговой зоне, в районе разгрузки мощного вдольберегового песчаного потока в Жебриянской бухте неприливногo Черного моря. Типичные гистограммы в пределах: I — фации прибойного потока; II — фации песчаного пляжа полного профиля; III — эоловой фации береговых дюн в целом по всей длине изученного берега. Фракции, мм: 1 — >10,0; 2 — 10-7; 3 — 7-5; 4 — 5-3; 5 — 3-2; 6 — 2-1; 7 — 1,0-0,5; 8 — 0,5-0,25; 9 — 0,25-0,10; 10 — <0,10.

Только в среде эоловой седиментации фактически отсутствуют гравийные и галечные фракции (< 0,5%). Для сравнения состава наносов в среде разных фаций представляем три типичные гистограммы. Как можно видеть (рис. 4), прирезовые пробы под действием прибойного потока в общем укрупняются, становятся менее отсортированными, отсюда с повышенной интенсивностью выделяются алевритовые и пелитовые фракции. В отличие от них, на пляже резко выделяется фракция среднезернистого песка 0,25-0,5 мм (63,94%) на пересыпи Сасык. В общем же по всему исследованному району эта фракция является ведущей: на пляже 50,13%, на урзе 44,30% и на береговых дюнах 50,83%. Но если в средах прибоя и пляжа в составе фаций вторая по концентрации фракция (0,25-0,1 мм) имеет 10-20%, то в эоловой среде она содержится в количестве даже более 40% (рис. 4). Поэтому, в отличие от двух других фаций, в эоловой четко обособлены две главные фракции — среднезернистого (0,25-0,5 мм) и мелкозернистого (0,1-0,25 мм) песка. Эта особенность была представлена как характерная на песчаных берегах неприливногo моря [2, 7]. Она проявляется на большинстве песчаных аккумулятивных форм в береговой зоне не только Черного, но также и Азовского, Балтийского, Северного, Средиземного, Охотского и других морей. При этом обнаруживается тесная связь состава наносов в районе разгрузки вдольберегового потока от процессов волновой и эоловой дифференциации по всей трассе. В район разгрузки

приходят преимущественно фракции среднезернистого песка (до 70%) и сильнее окатанные (4-5 баллов), которые по массе преобладают в источниках питания наносами.

Среднезернистая фракция (0,5-0,25 мм) характеризуется максимальным содержанием во всей массе наносов, поскольку на всей длине поперечных профилей составляет 48,42% в 240 отобранных пробах в районе исследований. Поэтому она выделяется как ведущая фракция (C_0), самая главная, которая составляет основную массу наносов на поперечных профилях [2, 6]. Во время исследований береговой зоны морей она обычно используется как один из литологических индикаторов направлений резульативного движения наносов в волно-энергетическом потоке.

При лабораторной обработке отобранных проб наносов полученные результаты были сгруппированы по участкам: I — пересыпь лимана Сасык; II — песчаная терраса «Волчек»; III — Жебриянская коса (рис. 1). Для этого вся сумма проб наносов была разделена поровну на 3 части: А — отобранные в пределах всех фаций на пересыпи лимана Сасык, 80 шт.; Б — отобранные в пределах всех фаций на аккумулятивной террасе «Волчек», 80 шт.; В — отобранные в пределах всех фаций на песчаной Жебриянской косе, 80 шт. Они показали наиболее достоверные общие закономерности распределения различных фракций в направлении вдоль берега, в отличие от тех, которые имеют разный фракционный состав на поперечных профилях. Продольные

пробы отбирались последовательно на разных участках района, от самой удаленной точки, от начальной точки района разгрузки вдольберегового потока наносов (рис. 1). Эти точки охватили прежде

всего пересыпь лимана Сасык (рис. 5 А), следующие охватили широкую аккумулятивную террасу Волчек (рис. 5 Б) и, наконец, — недавно возникшую Жебриянскую косу (рис. 5 В).

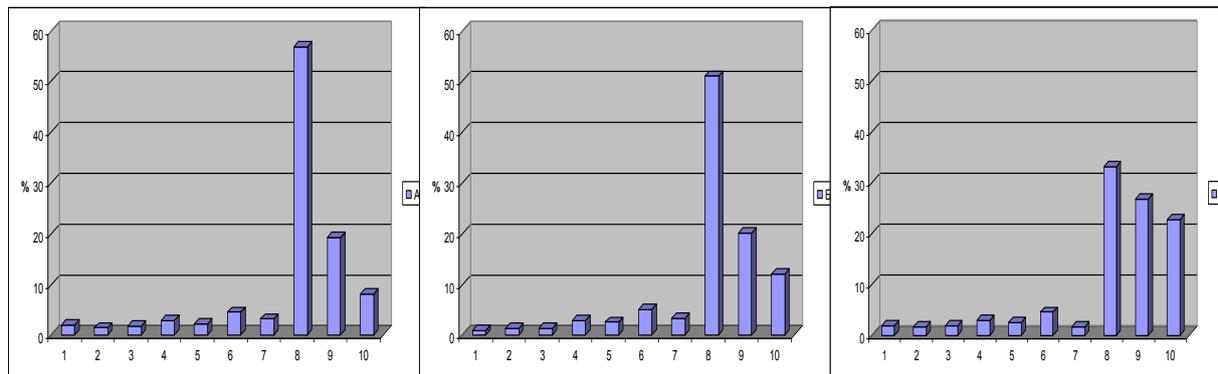


Рис. 5. Закономерности распределения отдельных фракций (%) береговых наносов (1-10 см. рис.4) на различных формах берегового рельефа (см. на рис. 1) в районе разгрузки песчаного потока наносов, июль 2016 г.

В общем виде распределение фракций произошло согласно положению закона географической локальности Шуйского [6]. На всех трех формах рельефа (I, II, III на рис. 1 и А, Б, В на рис. 5) в районе разгрузки песчаного потока наносов, начиная от средней части пересыпи лимана Сасык и до дистальной оконечности Жебриянской бухты, оказались очень небольшими концентрации большей части фракций наносов. От частиц с диаметром 0,6-0,7 мм и до > 10 мм (всего 7 фракций) содержание крупных песков и более крупных фракций невелико, всего от 0,84% до 4,94% (рис. 5). Зато остальные три фракции показывают значительную изменчивость и четко выраженное литологическое различие между исследованными формами рельефа. Наибольшее содержание ведущей фракции среднезернистого песка $C_0 = 56,72\%$ пришлось на пересыпь лимана. По мере их постепенного выпадения из ветро-волнового потока, величина C_0 уменьшается до 50,97% на террасе «Волчэк» и до 33,07% на Жебриянской косе. Одновременно эти фракции замещаются более подвижными мелкозернистыми песками (0,25-0,1 мм), способными достигать самых дальних уголков вдольберегового потока. Содержание мелкозернистых песков хоть и незначительно, но растет от 19,24% на пересыпи до 26,76% на косе на расстоянии около 12-13 км.

Но еще более интенсивно растет содержание алевритовых и пелитовых фракций ($\leq 0,1$ мм) в районе разгрузки песчаного потока наносов. По мере распространения к дистали Жебриянской косы и

постепенного отложения более крупных фракций (> 0,1 мм), содержание алеврито-пелитовых частиц постепенно растет. Если в центральной части пересыпи лимана оно составляет около 5-6% (среднее вдоль всей пересыпи 8,6%), то уже вдоль активно нарастающего берега террасы оно равно в среднем 12,05% (в ≈ 2 раза). А уже вдоль косы оно продолжает расти до среднего значения 22,76% (рис. 5 В).

Полученные в 2016 г. данные оказались возможным сопоставить с результатами подробного опробования пересыпи лимана Сасык, террасы «Волчэк» и совсем небольшой тогда Жебриянской косы. Давний пробоотбор был выполнен в 1978 г. В лаборатории было обработано около 300 образцов. Пробы были систематизированы на 3 группы по отдельным формам аккумулятивного рельефа, а потому были получены характеристики этих форм по значениям фракционного состава слагающих наносов. В составе каждой группы были рассчитаны средние значения каждой фракции, и эти значения были внесены в табл. 1. В этой связи можно выполнить сравнение и выявить тенденции изменения общего состава наносов в очень динамичной среде береговой зоны в районе разгрузки вдольберегового потока. Прошло почти 40 лет, и в течение этого времени береговая зона в целом испытывает заметные изменения, и в том числе одновременно — состав наносов. В основе этих изменений лежит высокая скорость наносообмена в районе разгрузки из одних и тех же источников поступления осадочного материала.

Таблица 1

Фракционный состав прибрежно-морских наносов в районе разгрузки Северо-западного вдольберегового потока песчаных наносов возле устья Дуная

Участок разгрузки СЗ потока	Ф р а к ц и и береговых н а н о с о в, м м: июль 1978 г.									
	≥10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	< 0,1
Результаты, полученные в 1978 г.										
Пересыпь Сасык	10,28	4,67	2,75	4,58	2,92	5,48	1,81	28,87	32,46	6,18
Терраса «Волчэк»	9,32	1,82	0,70	1,83	0,38	1,83	1,57	46,36	32,96	3,23
Коса Жебриянская	—	0,26	0,74	1,83	2,02	6,08	4,58	37,16	38,33	9,00
Результаты, полученные в 2016 г.										
Пересыпь Сасык	2,01	1,42	1,70	2,86	2,17	4,48	3,15	56,72	19,24	8,06
Терраса «Волчэк»	0,84	1,22	1,36	2,88	2,50	4,94	3,22	50,97	20,02	12,05
Коса Жебриянская	1,98	1,62	1,98	2,94	2,58	4,55	1,76	33,07	26,76	22,76

Как можно видеть (табл. 1), в 70-х годах XX века пересыпь Сасыкского лимана была занята более крупными наносами (раковинный детритус), особенно фракциями ≥ 10 мм и 7,0-0,5 мм, как и на террасе «Волчэк». Тогда, как и сейчас, в общем ведущей была фракция среднезернистого песка 0,25-0,5 мм, кроме Сасыкской пересыпи, где лидировали частицы 0,1-0,25 мм. Лабораторная обработка образцов наносов, взятых в целом в районе исследований, показала, что в целом уменьшилось содержание крупных частиц ($\geq 1,0$ мм) примерно в 2 раза. Только вдоль пересыпи лимана Сасык крупность наносов уменьшилась в среднем на 55%. Возросло и содержание фракции 0,25-0,5 мм с 28,87% до 56,72%. Однако, на всех береговых формах рельефа резко снизилось количество мелкозернистого песка (0,1-0,25 мм), в среднем с 35% до 22%. Все эти изменения подсказывают, что понизилось поступление наиболее крупных части, представленных ракушек. Если в 1978 г. содержание раковинного детрита ($CaCO_3$) в составе наносов составляло 15-25%, то в 2016 г. в составе Сасыкской пересыпи 11%, а в составе террасы «Волчэк» — 15%. Минимум концентрируется в составе береговых дюн — только 8,6%.

Также обращает на себя внимание резкое увеличение фракций неволнового поля, частиц $< 0,1$ мм. Рост составляет от 6% в 1978 г. до 14% в 2016 г., особенно на дистали Жебриянской косы (68%), а в среднем по всей длине косы — до 22%. Поскольку по трассе вдольберегового потока наносов, начиная от Днестровской пересыпи и до вершины Жебриянской бухты нет исключительно мощных источников алеврито-пелитовых фракций, то мы связываем рост этих фракций вдоль оконечности Жебриянской бухты с влиянием наносов из Дуная.

Представленное в данной статье явление изменения состава наносов в районе разгрузки вдольберегового потока наносов ранее было описано В.П. Зенковичем [2] на примере песчано-ракушечных потоков вдоль Тендровской косы и Бакальской косы, также в береговой зоне Черного моря. Там явление описывалось для дисталей форм класса свободных как «огибание наносами и их селекцией во-

круг дисталей кос». По мере огибания фракционный состав наносов испытывает изменения (в основном уменьшение среднего диаметра). В этой работе впервые для береговой зоны Черного моря данное явление «изменения состава» исследовано на примере развития и разгрузки песчаного потока. Исследованный механизм оказался более тонким и требующим более тщательного исследования.

З а к л ю ч е н и е

1. Природное развитие береговой зоны морей, Черного — в том числе, тесно связано с режимом вдольбереговых потоков наносов. Одним из важных индикаторов этого режима являются районы разгрузки, в частности, вблизи дельты Дуная у Жебриянской бухты. Как выяснилось, район разгрузки обладает сложной структурой, указывающей на главные характеристики самого потока, начиная от района зарождения.

2. Важнейшей структурной характеристикой района разгрузки вдольберегового потока наносов является продольная дифференциация на три главных фациальных элемента. К полосе действия морских ветровых волн и колебаний уровня воды относится фация прибойного потока. К полосе действия наиболее сильных штормовых волн, колебаний уровня и течений приурочена фация пляжа. Наиболее высокая часть аккумулятивной формы в районе разгрузки занята береговыми дюнами. Ведущей фракцией в пределах всех фаций является среднезернистый песок 0,25-0,5 мм: 44,30% в полосе прибойного потока, 50,13% на пляже и 50,83% на береговых дюнах. Второе место также во всех фациях занимает фракций 0,25-0,1 мм: в прибойной полосе 12,57%, на пляже 25,6%, а на береговых дюнах — 26,61%.

3. Ведущей является фракция 0,25-0,5 мм на всех формах: в общем 56,72% на всей пересыпи, 50,97% на всей террасе и 33,07% на косе. На всех формах встречаются все фракции крупнее песчаных, но в малой концентрации — от 0,84% до 4,94%. Близкие значения ведущей фракции на пляжах и на дюнах объясняются тем, что дюнные гряды питаются пляжевыми наносами.

4. Распределение наносов на прямом ровном берегу характеризуется постепенным

уменьшением содержаний ведущей фракции от 56,72% до 33,07%, но гораздо менее интенсивным ростом фракции 0,1-0,25 мм — от 19,24% до 26,76%. Одновременно до дистали Жебриянской косы растет содержание алеврито-пелитовых фракций «неволнового поля» — от 8,06% до 22,76%. Эти изменения сопровождались в целом одними и теми же значениями крупных фракций (≥ 1 мм) — 14-15%.

5. В течение последних 40 лет в районе разгрузки песчаного вдольберегового потока состав наносов изменился. Содержание крупных фракций (≥ 1 мм) в целом уменьшилось почти в 2 раза, а содержание ведущей фракции увеличилось с 37,46% в 1978 г. до 48,92%. Аналогичная закономерность действует также и в процессе огибания песчано-ракушечными наносами дисталей оконечностей крупных кос, например, Тендровской и Бакальской на Черном море.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте: основы теории и логико-математические методы. — Москва: Мысль, 1975. — 288 с.
2. Выхованец Г.В. Эоловый процесс на морском берегу. — Одесса: Астропринт, 2003. — 380 с.
3. Зенкович В.П. Морфология и динамика советских берегов Черного моря. Часть II. — Москва: Изд-во АН СССР, 1960. — 216 с.
4. Шуйский Ю.Д. Берега Жебриянской бухты // Вестник Всесоюзного Географического общества. — 1969. — Т. 101. — Вып. 4. — С. 362 — 365.
5. Шуйський Ю.Д. Географічна локальність у береговій зоні Світового океану // Україна та глобальні процеси: географічний вимір: Т. 1. — Відп. ред. П.Г.Шищенко. — Київ-Луцьк: Вежа, 2000. — С. 72 — 75.
6. Шуйский Ю.Д., Выхованец Г.В. Экзогенные процессы развития аккумулятивных берегов в северо-западной части Черного моря. — Москва: Недра, 1989. — 198 с.
7. Brown, A.C. and McLachlan, A.G. Ecology of Sandy Shores. — Amsterdam: Elsevier Publ. Co., 1990. — 328 p.

MOLECULAR BIOLOGY

ФОЛЛИСТАТИН: БИОЛОГИЧЕСКИЕ АКТИВНОСТИ, ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В МЕДИЦИНЕ

Ляшенко А.А.

кбн, ведущий научный сотрудник Института молекулярной медицины 1-го МГМУ им ИМ Сеченова

Уваров В.Ю.

дбн, главный научный сотрудник Института молекулярной медицины 1-го МГМУ им ИМ Сеченова

FOLLISTATIN: BIOLOGICAL ACTIVITIES AND PROSPECTS OF MEDICINE APPLICATION

Lyashenko A.

*PhD, leading research worker, Molecular Medicine Institute,
IM Sechenov First Moscow State Medical University*

Uvarov V.

*MD, chief research worker, Molecular Medicine Institute,
IM Sechenov First Moscow State Medical University*

Аннотация

Фоллистатин (ФСТ) был открыт в 1987 году и получил свое название за обнаруженную у него функцию ингибирования фолликуло-стимулирующего гормона. Изначальное изучение функций фоллистатина было связано с пониманием его роли в регуляции фолликуло-стимулирующей активности. Так была определена его роль как эндокринного регулятора в гипоталамо-гипофизарно-яичниковой системе. Дальнейшее изучение функций белка показало, что он обладает также функциями, прямо противоположными таковым у представителей цитокинов TGF- β -семейства. В этой связи фоллистатин представляет интерес как ингибитор миостатина, который, в свою очередь, является своеобразным негативным регулятором роста мышечных клеток, блокатором рост-стимулирующей сигнальной активности. Поэтому фоллистатин может выступать в качестве субстанции для разработки препаратов, способствующих росту мышечных клеток, применяться экзогенно для укрепления поперечно-полосатых мышц. В этой связи довольно перспективным направлением является разработка и применение фоллистатина для лечения заболеваний, сопровождающихся миопатиями различного генеза, мышечных атрофий, в том числе и генетического происхождения. Одной из точек приложения фоллистатина, вероятно, может быть и такое неизлечимое заболевание, как миопатия Дюшенна. Настоящий обзор содержит сведения об активностях фоллистатина в организме и некоторые рассуждения о перспективах его применения в клинике.

Abstract

Follistatin (FST) was found in 1987 and got its name for found out he had the function of inhibiting follicle-stimulating hormone. Initial study of the function of follistatin was associated with the understanding of its role in the regulation of follicle-stimulating activity. So, the role of follistatin as endocrine regulator hypothalamo-pituitary-ovarian system was determined. Further study of the functions of the protein showed that it has functions opposite to those of the representatives of the TGF- β family of cytokines. In this regard, follistatin is as an inhibitor of myostatin, which, in turn, is a kind of a negative growth regulator of muscle cells, a blocker of growth-stimulating signal activity. Therefore, follistatin can act as substance for developing of new drugs that promote muscle cell growth to exogenous applied to strengthen striated muscle. In this regard, a fairly promising direction is the development and application of follistatin for the treatment of diseases associated with muscular dystrophy of various origin, muscle atrophy, including those of genetic origin. One of the points of application of follistatin is likely to be such an incurable disease, such as Duchenne myopathy. The present review contains information about the activities of follistatin in the body and some considerations on the perspective of its application in medicine.

Ключевые слова: фоллистатин, семейство белков TGF- β , миостатин, миопатия, миодистрофия

Keywords: follistatin, proteins of TGF- β superfamily, myostatin, myopathy, myodystrophy

Общая характеристика фоллистатина

Фоллистатин (ФСТ) был открыт в 1987 году и получил свое название за обнаруженную у него функцию ингибирования фолликуло-стимулирующего гормона (Esch et al., 1987; Ying et al., 1987; Ueno et al., 1987). Фоллистатин представляет собой одноцепочечный гликозилированный белок. Он

может существовать в 2 разных формах, получаемых в результате альтернативного сплайсинга: незрелый белок содержит по 344 или 317 аминокислот. Зрелый фоллистатин характеризуется необычной структурой: он состоит из N-концевого домена и трех т. н. «фоллистатиновых» доменов, кодируе-

мых отдельными экзонами, длину в 70-72 аминокислот; гомология между ними составляет около 50% (Shimasaki et al., 1988).

Изначальное изучение функций фоллистатина было связано с пониманием его роли в регуляции фолликуло-стимулирующей активности. Так была высказана важная роль фоллистатина как эндокринного регулятора в гипоталамо-гипофизарно-яичниковой системе. Помимо ФСТ, у человека есть еще целый класс белков, осуществляющих определенную регуляторную роль в отношении пептидных гормонов: они известны как «ингибины» и «активины», которые, соответственно, ингибируют либо активируют функции пептидных гормонов. В этой связи ингибин и ФСТ способствуют снижению гормональной активности (например, фолликуло-стимулирующего гормона), а активины, наоборот, стимулируют ее. Ингибирующие-стимулирующие влияния осуществляются как за счет прямой регуляции транскрипционной активности пептидных гормонов, так и за счет многих других, прямых и опосредованных, регуляторных механизмов.

Активины и ингибины принадлежит к большому суперсемейству лигандов, - ростовых факторов TGF- β (трансформирующий фактор роста-бета), которые распространены практически по всем органам и системам, и их «рост-трансформирующая» активность зависит от наличия на клетках-мишенях соответствующих рецепторов. Поэтому указанные лиганды функционируют не только в эндокринной системе: своеобразной точкой их «приложения» будут органы и системы, где природой предусмотрена необходимость подобной регуляции.

Не вдаваясь в подробности этих сложных эндокринных взаимодействий, отметим, что ФСТ, с учетом вышеописанного, является одной из ключевых биоактивных субстанций, которая обладает сильными регуляторными свойствами в эндокринной системе и, по-видимому, несет гораздо больше функций, в том числе и за ее пределами.

Дальнейшее изучение функций фоллистатина выявило еще одну его роль в организме. Фоллистатин обладает функциями, прямо противоположными функциям еще одного представителя TGF- β -семейства, а конкретно – миостатина. Миостатин является своеобразным негативным регулятором роста мышечных клеток, а именно – блокатором рост-стимулирующей сигнальной активности. В норме миостатин, взаимодействуя с рецепторами активина 2 типа (субъединицами ActRIIA и ActRIIB), блокирует активин-стимулирующую активность и препятствует росту мышечной клетки-мишени (Lee & McPherron, 2001). Взаимодействие миостатина с рецептором ActRIIA и ActRIIB блокирует его взаимодействие с активином, и рост-стимулирующая активность нивелируется. Для изучения роли фоллистатина авторами были выведены трансгенные мыши, экспрессирующие высокие уровни фоллистатина. Результатом эксперимента было массивное увеличение мышечной массы у животных. Таким образом, авторы установили, что

фоллистатин, блокируя взаимодействие миостатина с рецепторами, будет проявлять рост-стимулирующую активность в отношении мышечных клеток, по-видимому, через связывание с миостатином и предоставляя активину связь с его рецепторами ActRIIA и ActRIIB.

Физиологические функции фоллистатина

Многие исследования подтвердили, что фоллистатин является ингибитором миостатина, и что такое ингибирование сопровождается увеличением мышечной массы (Hill et al., 2002). Так, в одном исследовании была проведена попытка изучить влияние рекомбинантного ФСТ на повреждения органов и мышц в различных моделях на животных (Yaden et al., 2014). Системное введение рекомбинантного ФСТ в течение одной недели способствовало увеличению мышечной массы у мышей, увеличению объема мышц, ускорению мышечного восстановления после повреждений, восстановлению миофибрилл, усилению регенерационной способности мышц. Авторы высказывают мнение, что ФСТ обладает также способностью восстанавливать мышечную ткань, даже если причиной ее атрофии являются генетические аномалии. В данном исследовании авторы подтвердили способность ФСТ блокировать активность ростовых факторов семейства TGF- β , - активинов A и B, GDF11, других представителей этого семейства.

С учетом понимания роли фоллистатина в отношении мышечной ткани понятно, что еще одной его «точкой» приложения будет являться спорт. Применение фоллистатина в качестве стимулятора роста мышечной массы уже хорошо известно и широко используется в спортивной фармакологии. Фоллистатин, полученный рекомбинантным способом, вводят подкожно в дозировке 100 мкг в сутки. Как демонстрируется в отчетах по применению фоллистатина; указанным способом удастся увеличить мышечную массу примерно на 4 кг в течение 10-20 дней. Эти наблюдения говорят о том, что фоллистатин проявляет свою биологическую активность не только будучи доставленным в организм в составе вектора, но и в форме «зрелого» белка, способного «находить» мишени, что выражается в увеличении объема или укреплении поперечно-полосатой мускулатуры.

Другие активности фоллистатина

Поскольку основной биологический механизм, через который фоллистатин опосредует свои функции, является блокирование ростовых факторов, принадлежащих к семейству TGF- β , то очевидно, в «поле зрения» этого белка находятся все заболевания, этиопатогенез которых связан с повышением активности белков семейства TGF- β .

Так например, костные морфогенные белки (bone morphogenetic proteins, BMPs), представители семейства TGF- β , вовлечены в эндохондральный остеогенез, благодаря чему в организме в норме происходит формирование длинных трубчатых костей. Эти же белки, а конкретно – BMP-4, играют патофизиологическую роль в развитии редкого заболевания, - т.н. прогрессирующей оссифицирующей фибродисплазии (Fibrodysplasia ossificans

progressiva, FOP), или болезнь «второго скелета» (Bouvard et al., 2016). Это редкая, генетически обусловленная врожденная аномалия, при котором происходит прогрессивное окостенение мышц, апоневрозов, связок и сухожилий. В мире насчитывается около 3000 таких пациентов, в России (по неуточненным данным) – около 20 человек. При данном заболевании уровень BMP-4 многократно повышен. В литературе пока нет экспериментальных подтверждений, указывающих на то, что именно фоллистатин сможет внести коррективы в чрезмерную экспрессию BMP-4, однако считается, что эти два белка могут регуляторно влиять друг на друга. Некоторые предположения на этот счет также описаны в других работах (Patel, 1998; Ahn et al., 2003).

Чрезмерная активность представителей семейства TGF- β изучалась и в отношении других патологий. Так, высокий уровень TGF- β 1 наблюдается при развитии фиброза, в том числе и кардиального, развитии атеросклероза, эндотелиальной дисфункции (Agraci et al., 2016; Goumans & Dijke, 2017; Aoki & Kojima, 2007). Судя по перечисленным молекулярным нарушениям, ингибирование активностей представителей семейства TGF- β таким белком, как фоллистатин, может предотвратить неконтролируемую пролиферацию эндотелиальных клеток интимы сосудов, сдерживать лишнее разрастание фиброзной ткани и быть успешным дополнением для лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

Ишемия-реперфузия

Активны являются ключевыми факторами в развитии воспалительных реакций и играют важную роль в развитии повреждений, вызванной ишемией-реперфузией почек, - процесса, который часто сопровождает трансплантацию почек и, таким образом, ухудшает процесс приживания аллогенного трансплантата. В этой связи была проведена попытка изучения роли фоллистатина, - природного ингибитора активина, как противовоспалительного фактора, предотвращающего негативные последствия ишемии-реперфузии (Fang et al., 2016). На мышинной модели авторы использовали рекомбинантный фоллистатин, вызывали ишемию-реперфузию, измеряли маркеры почечной функции через 3, 6 и 24 часа после произведенной ишемии и последующей реперфузией. Авторами было показано, что ишемия-реперфузия сопровождается повышением экспрессии активинов A и B, провоспалительных медиаторов и цитокинов (IL-6, TNF- α , белка хемотаксиса моноцитов (MCP-1)), креатинина, увеличению транскрипционной активности молекулы повреждения почек (KIM-1) и желатиназа-ассоциированного липокалина нейтрофилов (NGAL). На этом фоне фоллистатин способствовал существенному снижению сывороточного уровня активинов A и B, а также остальных маркеров повреждения почки и воспаления (IL-6, TNF- α , MCP-1, KIM-1, NGAL). Полученные результаты свидетельствуют о патофизиологической роли активинов в развитии патологических нарушений при ишемии-реперфузии, и о защитной, противовоспалительной роли экзогенного фоллистатина в отношении аллогенного трансплантата.

Аналогичные наблюдения, подтверждающие противовоспалительный, регенеративный, защитный

эффекты фоллистатина продемонстрированы после реперфузии почек (Kojima et al., 2001; Maeshima et al., 2001; Maeshima et al., 2002; Palin et al., 2017), печени (Kanamoto et al., 2011), миокарда (Chen et al., 2014), легкого (Snell et al., 2015), головного мозга (Liang et al., 2014).

Все эти наблюдения говорят о том, что фоллистатин обладает важным терапевтическим потенциалом восстановления функций органов, подвергшихся реперфузионным последствиям, демонстрируя высокую защитную, в частности, ангиопоптотическую активность.

Рост-стимулирующая активность фоллистатина и волосяные луковицы

Интересные выводы о еще одной роли фоллистатина, - участия в росте волос, сделаны опять же из геронтологических исследований. До недавнего времени не был выяснен механизм старческой алопеции. В работе Reddy с соавторами показана роль фоллистатина в стимулировании волосяных фолликул и ее снижение в старости (Reddy & Garza, 2014). Авторы изучали взаимосвязь между возрастом и регенерационной способностью волосяных фолликул, отмечая, что способность к их регенерации (как, впрочем, и многих других тканей) с возрастом утрачивается. Несмотря на тот факт, что у молодых и пожилых количество стволовых клеток, обуславливающих регенерационную способность волосяных фолликул, одинаковое, активность таковых у пожилых существенно снижена из-за дисбаланса между активирующими и ингибирующими сигналами, при этом чем больше возраст, тем это ингибирование сильнее. Чтобы определить роль регуляторных факторов на проявление дисбаланса в активации и ингибировании регенерационной способности, авторами был выбран фоллистатин. Известно, что фоллистатин является положительным регулятором анагена, - периода активного роста волоса (McDowall et al., 2008). Из экспериментов на мышах выявлено, что уровень экспрессии фоллистатина у молодых особей в коже существенно выше, чем у более зрелых, и тем более старых мышей. Кроме того, уровень фоллистатина повышался в коже у старых особей при пересадке фолликулов от молодых.

На сегодняшний день пока не установлено, является ли фоллистатин единственной молекулой, способной так активировать фолликулы. Однако можно сделать вывод, что экзогенный фоллистатин можно рассматривать в качестве стимула и активатора стволовых клеток, и это его свойство может стать основой для разработки специальных препаратов, предназначенных для борьбы с алопецией.

Патофизиологические роли фоллистатина.

Репродуктивная система

Фоллистатин оказывает непосредственное влияние на фолликулогенез, поэтому теоретически у женщин возможны осложнения и проблемы с фертильностью. Согласно литературным данным, ФСТ играет роль в развитии синдрома поликистоза яичников (СПКЯ) и является одним из ключевых факторов, принимающих непосредственное участие в этиопатогенезе этого заболевания.

СПКЯ – это сложное эндокринное заболевание у женщин, характеризующееся повышением уровня андрогенов, что препятствует нормальной

овуляции. Гиперандрогения при СПКЯ приводит к развитию бесплодия и ассоциируется, кроме поликистоза яичников, с гирсутизмом, нередко – с ожирением, инсулиновой устойчивостью (Diamanti-Kandarakis & Dunaif, 2012). Было показано, что ген фоллистатина – один из множества генов, чья экспрессия наиболее сильна при развитии СПКЯ (Urbanek et al., 1999). Увеличение экспрессии ФСТ способствует задержке развития фолликулов, увеличению продукции андрогенов, снижению уровня циркулирующего фолликуло-стимулирующего гормона (ФСГ), развитию инсулиновой устойчивости; все эти признаки сопровождают развитие СПКЯ. В эксперименте на трансгенных мышцах также было показано, что гиперэкспрессия фоллистатина подавляет продукцию ФСГ и препятствует росту и развитию фолликулов (Guo et al., 1998).

Перспективы разработки новых лекарственных средств на основе фоллистатина

С учетом современных знаний, которые накоплены к настоящему времени, можно сделать вывод о том, что фоллистатин обладает определенной перспективой в качестве объекта, в отношении которого можно вести фармразработку препаратов, как альтернативу существующим генно-инженерным подходам для лечения, к примеру, миодистрофий.

Миодистрофия (мышечная атрофия) – нарушение трофики мышц, сопровождающееся постепенным истончением и перерождением мышечных волокон, уменьшением их сократительной способности, – ведущий признак наследственных и ненаследственных дегенеративных заболеваний, различных интоксикаций (Blake et al., 2002). Последняя группа мышечных атрофий может возникать вследствие нарушения иннервации, гипоксии, истощения, изменения микроциркуляции в мышцах, интоксикации, метаболических нарушений, новообразований, эндокринопатий и т.д. (Fanzani et al., 2012; Cohen et al., 2015; Jackman & Kandarian 2004; Tan et al., 2014; Schiaffino et al., 2013; Bowen et al., 2015; Piccirillo et al., 2014; Junior et al., 2016; Sakuma et al., 2014; Elkina et al., 2011; Brooks & Myburgh, 2014; Girgis et al., 2014). Лечение как в первой группе заболеваний, так и второй, сводится к двум основным составляющим: попыткам устранить первопричину (если она известна и ее возможно убрать) и восстановлению функций мышечных волокон.

Несомненно, миопатии различного генеза трудно поддаются лечению. В отсутствие эффективных препаратов для лечения и восстановления функций мышечных волокон в настоящее время используют, как правило, только симптоматическое лечение: стероиды, адrenomиметики, витамины, АТФ, аминокислоты и лечебную физкультуру (Campins et al., 2016; Galvan et al., 2016).

В качестве примера миопатий, при котором симптоматическое лечение не помогает, а препарат для воздействия на причину заболевания нет, можно привести прогрессирующую миодистрофию Дюшенна. Это генетически обусловленное заболевание, при котором обнаруживаются мутации в гене белка дистрофина. Передается мальчикам относительно редко (с частотой 1 случай из 4000), му-

тации могут передаваться как по материнской линии, так и формироваться спонтанно. Характеризуется тяжелым течением, нарушением функций почти всех внутренних органов, дыхательной системы, сердечно-сосудистой, костно-мышечной и т.д., инвалидизацией и ранней гибелью: такие пациенты живут, в среднем, около 25 лет. По данным официальной статистики, в России таких детей около 4000.

С учетом этиопатогенеза заболевания, а также его «орфанным» статусом, лечение сопряжено с определенными трудностями. На мировом рынке зарегистрировано всего два официальных препарата для лечения миодистрофии Дюшенна; каждый из них обладает определенной избирательностью в отношении пациентов и при этом характеризуется невысокой эффективностью.

Первый препарат разработан на основе этепирсена фармацевтической компанией Sarepta Therapeutics. Она разработала и вывела на рынок препарат под торговым наименованием Exondys51 (сентябрь, 2016). Однако препарат подходит не всем, а лишь тем, кто является носителем определенной мутации гена дистрофина (пропуск экзона 51), встречающейся у 13% больных. В проведенных клинических испытаниях было показано, что Exondys51 способен укрепить мышцы, но доказательств того, что препарат позволяет отсрочить развитие паралича или ослабить симптомы заболевания, пока недостаточны. Управление по контролю за качеством пищевых продуктов и лекарственных препаратов в США (**Food and Drug Administration, FDA, US FDA**) может отозвать одобрение на использование данного препарата, если в течение 2 лет не будет получено других доказательств его эффективности на пациентах (<http://gmpnews.ru/terminologiya/fda/>).

Второй препарат, который также получил «индульгенцию» на клинические исследования, имеет торговое наименование «Трансларна» (Translarna, 2014 г). Препарат разработан компанией PTC Therapeutics (США), и одобрен для вывода на рынок Европы Европейским Агентством по лекарственным препаратам для человека (Committee for Medicinal Products for Human Use, CHMP). Препарат, по заявлению разработчиков, способен перевести тяжелое течение миодистрофии Дюшенна в более «мягкую» форму, - миодистрофию Беккера.

Оба препарата, с учетом острой потребности, прошли ускоренную регистрацию в США и Европе. При этом они очень дороги и доступны далеко не всем. Так что потребность в решении этого вопроса все еще остается, и она очень высока.

Многие фармацевтические компании, с тем или иным успехом, также ведут работы по созданию других эффективных препаратов для восстановления функций мышечных волокон. Одним из направлений является разработка ингибиторов миостатина. Они представлены, в основном, антителами к нему, либо к его рецептору. Кроме того, разрабатываются т.н. «ловушки» миостатина, представляющие собой химерный белок, состоящий из растворимой части рецептора к миостатину и Fc фрагмента иммуноглобулина (Smith & Lin 2013; Hastie & Samulski 2015; Gross, 2016; Becker et al., 2015). На сегодняшний день пока не существует ни

одного коммерческого препарата, который бы прошел все стадии фармацевтической разработки: все они либо находятся на разных стадиях доклинических и клинических исследований, либо утратили

фармакологические перспективы из-за их неэффективности на этапе фармразработки (Таблица 1).

Таблица 1.

Разрабатываемые лекарственные средства для лечения мышечной атрофии

Тип ингибитора	Кодированное название	Фирма-разработчик	Заявленная мишень
Антитела к миостатину	LY2495655	Lilly	Мышечная атрофия; мышечная слабость; далеко зашедший рак
	MYO-029 *	Wyeth	Мышечная дистрофия
	PF-6252616	Pfizer	Мышечная дистрофия
	REGN1033/SAR 391786	Regeneron/Sanofi	Реабилитация послеоперационных больных
Антитела к рецептору миостатина	BYM338	Novartis	Мышечная слабость; ХОБЛ; раковая кахексия; саркопения
Химерный белок (рецептор-Fc)	ACE-031 **	Acceleron/Share	Мышечная атрофия; Мышечная дистрофия
Генно-терапевтическая конструкция	FS344	Nationwide Children's hospital/Milo Biotech	Мышечная дистрофия

* проект приостановлен, поскольку не было получено статистически значимого улучшения силы и роста мышц;

** проект приостановлен из-за побочных эффектов.

Заключение

Таким образом, фоллистатин представляет собой довольно неоднозначный белок, чьи функции могут рассматриваться как регуляторные, выражающиеся в блокировании активностей представителей семейства цитокинов TGF- β . Возможные точки приложения фоллистатина могут быть везде, где воздействие таких факторов, как костных морфогенных белков, активинов, миостатина и т.п. приводит к патологической пролиферации тканей-мишеней. Одним из наиболее востребованных вариантов применения фоллистатина у человека является ингибирование миостатина для лечения миопатий, мышечных атрофий. Для лечения миодистрофий может применяться экзогенный фоллистатин, полученный с помощью рекомбинантных технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- Ahn J, Serrano de la Pena L, Shore EM, Kaplan FS. Paresis of a bone morphogenetic protein-antagonist response in a genetic disorder of heterotopic skeletogenesis. *J Bone Joint Surg Am.* 2003 Apr;85-A(4):667-74.
- Aoki F & Kojima I. (2007) Therapeutic potential of follistatin to promote tissue regeneration and prevent tissue fibrosis. *Endocr J* 54, 849-854.
- Arpaci D, Karakece E, Tocoglu AG, Ergenc H, Gurol G, Ciftci IH, Tamer A. Endocan, TGF- β , and ADMA as Risk Factors for Endothelial Dysfunction and Possible Vascular Disease in Patients with Subclinical Hypothyroidism. *Ann Clin Lab Sci.* 2016 Dec;46(6):601-607.
- Becker C, Lord SR, Studenski SA et al (2015) Myostatin antibody (LY2495655) in older weak fallers: a proof-of-concept, randomized, phase2 trail. *Lancet Diabetes Endocrinol* 3, 948-957.
- Bouvard B, Masson C, Legrand E, Audran M. Fibrodysplasia ossificans progressiva. A case report and focus on the BMP signaling pathway. *Morphologie.* 2016 Dec;100(331):250-255.

- Bowen TS, Schuler G, Adams V. (2015) Skeletal muscle wasting in cachexia and sarcopenia: molecular pathophysiology and impact of exercise training. *J Cachexia, Sarcopenia and Muscle* 6, 197-207.

- Brooks NE & Myburgh K. (2014) Skeletal muscle wasting with disuse atrophy is multi-dimensional: the response and interaction of myonuclei, satellite cells and signaling pathways. *Frontiers in Physiology* 5, 1-14.

- Campins L, Camps M, Riera A, Pleguezuelos E, Yebenes JC, Serra-Prat M. (2017) Oral drugs related with muscle wasting and sarcopenia. A review. *Pharmacology* 99, 1-8.

- Chen Y, Rothnie C, Spring D, Verrier E, Venardos K, Kaye D, Phillips DJ, Hedger MP, Smith JA. Regulation and actions of activin A and follistatin in myocardial ischaemia-reperfusion injury. *Cytokine.* 2014 Oct;69(2):255-62.

- Cohen S, Nathan JA, Goldberg AL. (2015) Muscle wasting in disease: molecular mechanisms and promising therapies. *Nature Reviews Drug Discovery* 14, 58-74.

- Diamanti-Kandarakis E, Dunaif A. Insulin Resistance and the Polycystic Ovary Syndrome Revisited: An Update on Mechanisms and Implications *Endocr Rev.* December 1, 2012; 33(6): 981-1030.

- Elkina Y, Hachling S, Anker SD, Springer J. (2011) The role of myostatin in muscle wasting: an overview. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2, 143-151.

- Esch FS, Shimasaki S, Mercado M, Cooksey K, Ling N, Ying S, Ueno N, Guillemin R. Structural characterization of follistatin: a novel follicle-stimulating hormone release-inhibiting polypeptide from the gonad. *Mol Endocrinol.* 1987 Nov;1(11):849-55.

- Fang DY, Lu B, Hayward S, de Kretser DM, Cowan PJ, Dwyer KM. The Role of Activin A and B and the Benefit of Follistatin Treatment in Renal Ischemia-Reperfusion Injury in Mice. *Transplant Direct.* 2016 Jun 6;2(7):e87.

15. Fanzani A, Conraads VM, Penna F, Martinet W. (2012) Molecular and cellular mechanisms of skeletal muscle atrophy: an update. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 3, 163-179
16. Galvan E, Arentson-Lantz E, Lamon S, Padon-Jones D. (2016) Protection skeletal muscle with protein and amino acid during periods of disuse. *Nutrients* 8, 1-11.
17. Girgis CM, Mokbel N, DiGirolamo DJ. (2014) Therapies for musculoskeletal disease: can we treat two birds with one stone? *Curr Osteoporos Rep* 12, 142-153.
18. Goumans MJ, Ten Dijke P. TGF- β Signaling in Control of Cardiovascular Function. *Cold Spring Harb Perspect Biol*. 2017 Mar 27
19. Gross N. (2016) The COPD pipeline XXXII. *Chronic Obstr Pulm Dis: J COPD Foundation*. 3, 688-692.
20. Guo Q, Kumar TR, Woodruff T, Hadsell LA, DeMayo FJ, Matzuk MM. Overexpression of mouse follistatin causes reproductive defects in transgenic mice. *Mol Endocrinol*. 1998 Jan;12(1):96-106.
21. Hastie E & Samulski RJ. (2015) Recombinant adeno-associated virus vectors in the treatment of rare diseases. *Expert Opin on Orphan Drugs* 3, 1-15.
22. Hill JJ, Davies MV, Pearson AA, Wang JH, Hewick RM, Wolfman NM, Qiu Y. The myostatin propeptide and the follistatin-related gene are inhibitory binding proteins of myostatin in normal serum. *J Biol Chem*. 2002 Oct 5;277(43):40735-41.
23. Jackman RW & Kandarian SC. (2004) The molecular basis of skeletal muscle atrophy. *Am J Physiol Cell Physiol* 287, C834-C843.
24. Junior HJC, Gambassi BB, Diniz TA, Fernandes IMC, Cuperuno EC, Uchida MC, Lira FS, Rodrigues B. (2016) Inflammatory mechanisms associated with skeletal muscle sequelae after stroke: role of physical exercise. *Mediators of Inflammation* 1-19.
25. Kanamoto M, Shimada M, Morine Y, Yoshizumi T, Imura S, Ikegami T, Mori H, Arakawa Y. Beneficial effects of follistatin in hepatic ischemia-reperfusion injuries in rats. *Dig Dis Sci*. 2011 Apr;56(4):1075-81.
26. Kojima I, Maeshima A, Zhang YQ. Role of the activin-follistatin system in the morphogenesis and regeneration of the renal tubules. *Mol Cell Endocrinol*. 2001 Jun 30;180(1-2):179-82.
27. Lee SJ, McPherron AC. Regulation of myostatin activity and muscle growth. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2001 Jul 31;98(16):9306-11.
28. Liang X, Hu Q, Li B, McBride D, Bian H, Spagnoli P, Chen D, Tang J, Zhang JH. Follistatin-like 1 attenuates apoptosis via disco-interacting protein 2 homolog A/Akt pathway after middle cerebral artery occlusion in rats. *Stroke*. 2014 Oct;45(10):3048-54.
29. Maeshima A, Nojima Y, Kojima I. Activin A: an autocrine regulator of cell growth and differentiation in renal proximal tubular cells. *Kidney Int*. 2002 Aug;62(2):446-54.
30. Maeshima A, Zhang YQ, Nojima Y, Naruse T, Kojima I. Involvement of the activin-follistatin system in tubular regeneration after renal ischemia in rats. *J Am Soc Nephrol*. 2001 Aug;12(8):1685-95.
31. McDowall M, Edwards NM, Jahoda CA, et al. The role of activins and follistatins in skin and hair follicle development and function. *Cytokine & growth factor reviews*. 2008;19:415-26
32. Palin NK, Savikko J, Pasternack A, Rintala JM, Kalra B, Mistry S, Kumar A, Roth MP, Helin H, Ritvos O. Activin inhibition limits early innate immune response in rat kidney allografts-a pilot study. *Transpl Int*. 2017 Jan;30(1):96-107.
33. Patel K. Follistatin. *Int J Biochem Cell Biol*. 1998 Oct;30(10):1087-93.
34. Piccirillo R, Demontis F, Perrimon N, Goldberg AL. (2014) Mechanisms of muscle growth and atrophy in mammals and drosophila. *Dev Dyn* 243, 201-215.
35. Reddy SK, Garza LA. The thinning top: why old people have less hair. *J Invest Dermatol*. 2014 Aug;134(8):2068-9.
36. Sakuma K, Aoi W, Yamaguchi A. (2014) The intriguing regulators of muscle mass in sarcopenia and muscular dystrophy. *Frontiers in Aging Neuroscience* 6, 1-17.
37. Schiaffino S, Dyar KA, Ciciliot S, Blaauw B, Sandri M. (2013) Mechanisms regulating skeletal muscle growth and atrophy. *FEBS J* 280, 4294-4314.
38. Shimasaki S, Koga M, Esch F, Cooksey K, Mercado M, Koba A, Ueno N, Ying SY, Ling N, Guillemin R. Primary structure of the human follistatin precursor and its genomic organization. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1988 Jun;85(12):4218-22.
39. Smith RC & Lin BK (2013) Myostatin inhibitors as therapies for muscle wasting associated with cancer and other disorders. *Curr Opin Support Palliat Care* 7, 352-360.
40. Snell JN, Westall GP, Snell GI. The potential role of activin and follistatin in lung transplant dysfunction. *Expert Rev Respir Med*. 2015;9(6):697-701.
41. Tan CR, Yaffee PM, Jamil LH, Lo SK, Nissen N, Pandol SJ, Tuli R, Herdifar AE. (2014) Pancreatic cancer cachexia: a review of mechanisms and therapeutics. *Frontiers in Physiology* 5, 1-14.
42. Ueno N, Ling N, Ying SY, Esch F, Shimasaki S, Guillemin R. Isolation and partial characterization of follistatin: a single-chain Mr 35,000 monomeric protein that inhibits the release of follicle-stimulating hormone. *Proc Natl Acad Sci USA*. 1987 Dec;84(23):8282-6.
43. Urbanek M, Legro RS, Driscoll DA, Azziz R, Ehrmann DA, Norman RJ, Strauss JF, Spielman RS, Dunaif A. Thirty-seven candidate genes for polycystic ovary syndrome: Strongest evidence for linkage is with follistatin *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1999 Jul 20; 96(15): 8573-8578.
44. Yaden BC, Croy JE, Wang Y, Wilson JM, Datta-Mannan A, Shetler P, Milner A, Bryant HU, Andrews J, Dai G, Krishnan V. Follistatin: a novel therapeutic for the improvement of muscle regeneration. *J Pharmacol Exp Ther*. 2014 May;349(2):355-71.
45. Ying SY, Becker A, Swanson G, Tan P, Ling N, Esch F, Ueno N, Shimasaki S, Guillemin R. Follistatin specifically inhibits pituitary follicle stimulating hormone release in vitro. *Biochem Biophys Res Commun*. 1987 Nov 30;149(1):133-9.

MUSICOLOGY

АНТРОПОЛОГИЗАЦИЯ МУЗЫКИ И АНТРОПОЛОГИЧЕСКАЯ ЭМАНСИПАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА: СИНЕСТЕЗИЯ КАК ОСНОВА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТИ

Рудяк И.И.

*Аспирант кафедры философской антропологии
Московского государственного университета,
Россия, г. Москва*

ANTHROPOLOGATION OF MUSIC AND ANTHROPOLOGICAL EMANCIPATION OF HUMAN: SYNESTHESIA AS A BASIS OF INTERDISCIPLINARITY

Rudyak I.

*Aspirant of chair philosophic anthropology
Moscow State University,
Russia, Moscow*

Аннотация

Данная статья представляет собой междисциплинарный анализ проблемы антропологизации музыки, происходящей на основе синестезии (как нейрофизиологической причины возникновения междисциплинарной науки) и увязанной с проблемой антропологической эмансипации человека (происходившей в три этапа: биологический, религиозный, технический) в процессе антропогенеза.

Abstract

This article presents an interdisciplinary analysis of the problem of anthropologation of music taking place on the basis of synesthesia (as neurophysiological causes of interdisciplinary science) and is linked with problem of the anthropological emancipation of human (occurring in three stages: biological, religious, technical) in the process of anthropogenesis.

Ключевые слова: антропология, междисциплинарность, музыка, синестезия, эмансипация.

Keywords: anthropology, interdisciplinarity, music, synesthesia, emancipation.

Введение. Антропологическая синестезия как основа междисциплинарности. Сегодня мы живем в эпоху антропологизации (антропологизация физики, антропологизация экономики), которая увязана с междисциплинарностью. При этом доисторический (Левин-Брюль Л.) и исторический антропогенез основан именно на способности человека к синестезии (в мозге человека нет «перегородки» между слуховыми и зрительными зонами). [8] Так зрительные образы современный человек научился передавать именно словами, т. е. через их слуховые образы (Пастернак Б. Л.: «Просвечивает зелень листьев, / Как живопись в цветном стекле... / Далекий отголосок хора / Мне слышать иногда дано»). [11] А речевой язык современного человека возник на основе звукоподражания первобытных людей, что можно проследить и в современных языках (Флоренский П. А. о стихотворении Крученых А. Е. «Дыр бул щыл»: так скрипучий голос выводит «р л ээ», как намазаная дверь), и в «первичной речи» маленького ребенка (Пастернак: «Так начинают. Года в два / От мамки рвутся в тьму мелодий, / Щебечут, свищут, а слова / Являются о третьем годе»). [13] [11] Подобный врожденный интерес человека к синестезии и является нейрофизиологической основой интереса к междисциплинарной науке как к наиболее антропологизированной науке.

1. Первый этап антропологизации музыки.

Первый этап антропологизации музыки связан именно с «эволюционной синестезией» как предпосылкой образования человека современного типа («отприродная эмансипация» человека). Так возникший в древности якутский хомус с его очеловеченной звукописью (звукоизобразительностью) — вовсе не темперированный музыкальный инструмент (как и нетемперированная додекафония Шенберга А., которая — в рамках сравнения с хомусом — выглядит как биологический атавизм, т. е. как возврат к признакам предков), т. е. не математизированный (как математизированная «шахматная музыка» Прокофьева С. С.) инструмент. Корни синестезии скрываются в биологии (например, музыка положительно влияет на формирование ребенка в утробе матери, музыка помогает выздороветь жертвам аварии с травмой головы и излечивает от афазии: т. е. потери навыков письменного и разговорного общения). При этом синестезия бывает разной. Например, когда музыка или речь влияют на мозг, мозг создает в обоих случаях сходные между собою электрические волны. Другой пример: после инсульта игра на музыкальном инструменте восстанавливает именно ту часть мозга, которая отвечает за пространственные ощущения (изобразительное искусство). Приводя сводку биологических экспериментов за 30 лет, Гройека А. (университет Вроцлава) утверждает, что обычно комбинации разных ощущений являются именно

синергетическими (Пригожин И.), а вовсе не картезианскими (Декарт Р.), т. е. реакция на комбинацию разных ощущений есть вовсе не арифметическая сумма впечатлений, а «лекальная сумма», которая несет гораздо большее количество информации («эффект Кулешова», «теория органической критики» Григорьева А. А.). [12] [4] [6]

2. *Второй этап антропологизации музыки.* Второй этап антропологизации музыки связан с «эстетической синестезией» («отрелигиозная эмансипация» человека). В эпоху Возрождения в моду снова вошла звукопись (якутский хомус), или звукоизобразительность (буквальное изображение реальных явлений: пения птиц, журчания воды, завывания ветра, резонанса эха, бряцания оружия, звона колоколов). В инструментальной (чаще в программной) музыке звукопись, или звукоизобразительность есть изображение средствами музыки устойчиво ассоциируемых немusикальных образов или же устойчивых и узнаваемых символов (например, христианских образов: восхождения и нисхождения). [2] В опере же звукоизобразительность связана с синестезией и имеет именно междисциплинарный характер. В XIV в. синестезия музыки и поэзии проявлялась в междисциплинарности звукописного мадригала (поэты Петрарка Ф., Боккаччо Д., Саккетти Ф., композиторы Болонский Я., Ландини Ф.). В XVI в. мадригалы Монтеверди К. вылились именно в создание оперы как широко междисциплинарного искусства (с участием также и изобразительных образов). В эпоху Возрождения изначально связанная с эволюцией человека «оперная синестезия» как отказ от пуризма «отгороженной музыки» произвела отрелигиозную «антропологизацию музыки» (как аналог «антропологизации живописи»: да Винчи Л., «Джоконда»). Так Монтеверди полагает, что его Орфей трогает зрителей как простой человек, а автор оперы вместе с героем просит зрителей о человеческом сострадании. Позже Ролан Р. высказывает мнение: Монтеверди разрывает те пути пуристической огороженности, которыми музыка сама себя опутала, чтобы следовать велению сердца, сделав музыку не «чистой наукой» (так Прокофьев называет шахматы «музыкой мысли»), а именно антропологически ориентированным искусством (т. е. выражением антропологических смыслов).

3. *Третий этап антропологизации музыки.* Третий этап антропологизации музыки связан с «инженерной синестезией» («отмашинная эмансипация» человека) эпохи НТР (веком ранее Байрон Д. Г. защищал луддитов: «За ломку машины ломаются кости, / И ценятся жизни дешевле чулка...»). [1] При этом одни деятели искусства занимались именно борьбой с машинами (Сати Э., балет «Парад», машинные движения балерины как протест против машинной автоматизации движений в эпоху НТР; Чапек К., «R.U.R.», живые люди, созданные на фабрике, как позже машины, называются «роботами»; Олеша Ю. К., «Три толстяка», живая девочка лучше куклы), а другие — воспевали машины («шахматная музыка» Прокофьева; вопреки воле Сати Кокто Ж. прибавил к партитуре «Парада» звуки: пишущей машинки, горна, молочных бутылок; Андерсон Л., «Пьеса для пишущей машинки с

оркестром»). [14] [10] И снова звукопись с ее подлинностью (а «подлинность» особенно ценилась в «Параде»), с ее нетемперированностью (якутский хомус) вошла в моду: так в начале XX в. произошло рождение тональной системы и возникла додекафония Шенберга. И снова звукоизобразительность сопровождалось синестезией (Скрябин А. Н. «Прометей», партитура цвета как света; Кандинский В. В., картина «Впечатление 3. Концерт» была написана после посещения им концерта Шенберга, на котором прозвучали струнные квартеты и пьесы для фортепиано; Сати Э., «Три пьесы в форме груши»). [5]

Заключение. Антропологизация музыки: три этапа антропологической эмансипации человека. Доисторический и исторический антропогенез происходил как три этапа «антропологической эмансипации» человека: эмансипация от природы (Леви-Стросс К.), эмансипация от религии, эмансипация от техники. [9] Сегодня — в эпоху «бионической революции» как стремления к слиянию человека с компьютером — наиболее важным представляется ограничение связи человека с живой природой, ведущее к полному сращиванию человека с компьютером: вплоть до неотличимости человека от робота (Ламетри Ж. О.). [7] Поэтому сегодня — в эпоху появления роботов — важно эмансипировать человека от техники (Винер Н.). [3] Так в классическом фильме «Доживем до понедельника» (режиссер Ростовский С. И.) ЭВМ умеет сочинять музыку, однако даже создатели ЭВМ понимают, что эта машина — совсем «не Моцарт».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Байрон Д. Г. Полное собрание стихотворений и поэм. — М.: Альфа-книга, 2014. — 1210 с.
2. Библия. — М.: Российское Библейское Общество, 2010 г. — 1338 с.
3. Винер Н. Кибернетика и общество. — М.: Иностранная литература, 1958. — 200 с.
4. Декарт Р. Сочинения. — Л.: Наука, 2015. — 656 с.
5. Кандинский В. В. Избранные труды по теории искусства. 2 тт. — М.: Гилея, 2008. — 880 с.
6. Кулешов Л. В. Собрание сочинений в 3 тт. — М.: Искусство, 1987.
7. Ламетри, Ж. О. Человек-машина. — Минск: Литература, 1998. — 704 с.
8. Леви-Брюль Л. первобытное мышление. — М.: Академический проект, 2015. — 430 с.
9. Леви-Стросс К. Первобытное мышление. — М.: Республика, 1994. — 384 с.
10. Олеша Ю. К. Три толстяка. — М.: Махаон, 2018. — 208 с.
11. Пастернак Б. Л. Стихотворения. — М.: Художественная литература, 1967. — 368 с.
12. Пригожин И., Хакен Г., Эбелинг В. Синергетика. Антология. — СПб.: Центр гуманитарных инициатив, 2013. — 408 с.
13. Флоренский П. А. Сочинения в 4 тт. — М.: Мысль, 1999.
14. Чапек К. Собрание сочинений в 7 тт. — М.: Художественная литература, 1974.

WORLD LITERATURE

ТВОРЧЕСТВО ВАРЛАМА ШАЛАМОВА В ВОСПРИЯТИИ СОВРЕМЕННОЙ КРИТИКИ

Ганущак Н.В.

*кандидат филологических наук, доцент,
заведующий кафедрой филологического образования и журналистики,
Сургутский государственный педагогический университет*

CREATIVITY OF VARLAM SHALAMOV IN PERCEPTION OF CONTEMPORARY

Ganushchak N.

*Candidate of Philology, Associate Professor,
Head of the Department of Philological Education and Journalism, Surgut State
Pedagogical University*

Аннотация

В материале сопоставляется оценка отечественным и зарубежным литературоведением творчества Варлама Тихоновича Шаламова. Идеологизация и творчества, и личности, и взглядов Шаламова мешают взглянуть на его творчество с позиций эстетики. Зарубежная критика в последние десятилетия акцентирует внимание на этических и эстетических взглядах автора «Колымских рассказов», определяя их верховенство над идеологией.

Abstract

The material compares the evaluation of Varlam Tikhonovich Shalamov's works with domestic and foreign literary criticism. Ideology and creativity, and personality, and views of Shalamov make it difficult to look at his work from the standpoint of aesthetics. Foreign criticism in recent decades has focused on the ethical and aesthetic views of the author of the Kolyma Stories, defining their supremacy over ideology.

Ключевые слова: лагерная тематика, Варлам Шаламов, идеология, духовный мир, нравственность, человековедение.

Keywords: Camp subjects, Varlam Shalamov, ideology, spiritual world, morality, human studies.

Многообразие нитей, связывающих духовный мир Шаламова с русской и мировой культурой, помогают осмыслить работы, к сожалению, немногочисленные, отечественных и зарубежных исследователей. Именно опора на общечеловеческие, бытийные нравственные ценности позволила писателю с такой мощной художественной силой показать весь ужас превращения людей в бледную тень высшего творения природы под влиянием жестоких обстоятельств. Переживание этого ужаса не может не быть целительным — недаром восприятие рассказов Шаламова связано со столь редкой и важной категорией искусства, как катарсис. Проза Шаламова, философская, экзистенциальная по своему наполнению, с исчерпывающей наглядностью напоминает, что главный предмет литературы — человек и главная функция литературы — человековедение. Принципиальный отказ писателя от иных, внелитературных, социально- дидактических и идеологических задач был обусловлен прежде всего его осознанием огромной ответственности художника за свое Слово в хрупком современном мире, тревогой за будущее.

Один из печальных выводов, к которому приходится прийти в связи с опытом Шаламова: любая

тенденциозная политизация «лагерной темы» в литературе (против чего решительно восставал автор «Колымских рассказов», называя ее спекуляцией на крови) крайне опасна и разрушительна для массового общественного сознания. Окончание «холодной войны» и её исход, столь катастрофический для России — СССР, с полной очевидностью раскрыли роль ангажированной литературы данной темы как одного из главных психоидеологических, пропагандистских орудий в борьбе двух систем. В изменившемся мире эту горькую, трагическую тему столь же активно (а подчас и цинично) продолжают эксплуатировать в своих целях различные силы. Трудно не признать, что распространившиеся после 1991 г. в России представления о советском периоде истории как «сплошном ГУЛАГе», не просто внеисторичны — они оказывают огромное деморализующее влияние на общество и являются, возможно, наиболее существенным препятствием на пути к достижению в нем устойчивого согласия (особенно остро это чувствуется сегодня). Отечественное и западное литературоведение (говоря о западном литературоведении я понимаю весь не русскоговорящий мир, т.е. и Европа, и Америка, и Австралия, и Азия), и критика в разной степени интенсивности использовали имя Варлама Шаламова

как знамя. Если в 90-е, 2000-е годы западная критика представляла Шаламова как избалованного сталинских репрессий и документалиста Колымы, а отечественное литературоведение рассматривало его творчество исключительно как творчество одной из жертв сталинских репрессий (при этом говорить о Шаламове как русском писателе патриотического толка никто не хотел!), то сегодня это имя поднято на знамя национал-патриотизма (достаточно вспомнить острую дискуссию «Литературной газеты» с её амбициозным главным редактором и портала «Шаламов.ru», который представлял не менее амбициозный исследователь Шаламова, вологодский журналист Валерий Есипов.

В связи с этим значение литературного наследия Шаламова многократно возрастает. Оно является не только «документом души» большого художника и глубоко правдивым документом самого трагического периода советской эпохи, связанного со сталинской деспотией, но и своего рода духовной биографией поколения, пришедшего в мир на волне революции. Предельно трезвый и беспощадный анализ пройденного пути, сделанный такими яркими представителями этого поколения, как Шаламов, не привёл их к малодушному «покаянию», к попранию жизненных идеалов, воплощавших в себе неистребимую народную жажду справедливости, социальной гармонии. К сожалению, этот нравственный опыт и пример мужественного, ответственного поведения в обстоятельствах, «предложенных» эпохой, на известном этапе был отторгнут нашим обществом, но наступает пора собирать камни.

Несмотря на известность Шаламова, сведения о нём в широкой массе читателей по-прежнему лишены цельности, а представления продолжают оставаться избирательными. В 60-70-е годы Шаламов стал известен соотечественникам прежде всего как поэт, благодаря появившимся в то время поэтическим сборникам «Огниво», «Дорога и судьба», «Московские облака» и другим. Во второй половине 80-х годов Шаламова узнали как писателя «лагерной темь». Тогда в Советском Союзе стали публиковаться – вначале в журналах, а затем и в отдельных сборниках – его рассказы. С этого времени «лагерная проза» Шаламова как бы потеснила поэзию и стала на целое десятилетие едва ли не главным объектом интереса и читателей, и исследователей творчества писателя. В 90-е годы появились воспоминания Шаламова, его переписка. Он предстал перед читающей публикой как страстный полемист, отстаивавший чрезвычайно самобытные – до парадоксальности – эстетические взгляды. Шаламов так и входил в общественное сознание современников, как бы последовательно разворачивая перед ними различные грани своего таланта, высветляя отдельные черты творческой личности, что во многом предопределило разнородность первоначального читательского мнения о нём.

Такая избирательность в представлениях о творчестве Шаламова и самобытности его дарования свойственна в определённой мере и научным исследованиям. В литературоведении и критике

нашли отражение разные аспекты, ракурсы, стороны творческой личности и деятельности Шаламова.

Первые критические работы, посвященные поэтическим сборникам Шаламова, появились в начале 60-х годов. Попытки истолковать произведения Шаламова, отметить своеобразие художественного мира поэта предпринимали Б.Слуцкий, Г.Красухин, О.Михайлов, Е.Калмановский. По словам самого В.Шаламова, это «были попытки угадать кое-что» в его стихах.

Позднее процесс постижения различных граней творчества становился всё более глубоким и содержательным. Отдельным вопросам теоретической поэтики шаламовских произведений посвящены работы Е.Волковой, А.Латыниной, Н.Лейдермана, Н.Молчановой, И.Некрасовой, И.Сухих, Л.Тимофеева, Е.Шкловского и других.

Вопросы исторической поэтики рассматривали Е.Громов, В.Есипов, М.Золотоносов, Ф.Сучков, Б.Лесняк, Ю.Шрейдер и другие.

Эстетические воззрения Шаламова стали объектом исследования для Е.Волковой.

Проблемами текстологии произведений В.Шаламова и вопросами биографии художника занимаются И.Сиротинская, С.Неклюдов, В.Старкова, Е.Орехова-Добровольская.

Одно из самых значительных исследований творчества Шаламова принадлежит Е.В. Волковой, доктору философских наук, кандидату филологических наук, профессору Московского государственного университета. В её работе «Трагический парадокс Варлама Шаламова» впервые рассматривается художественная проза автора как своеобразный эстетический феномен, в котором немалую роль играет парадоксальность описываемых им трагических ситуаций, жертвой которых оказался человек в XX веке.

Валерий Петрович Петрович, культуролог, прозаик, поэт, профессор Джорджтаунского университета (Вашингтон, США) рассматривает творчество Шаламова в контексте мировой культуры. Шаламовское творчество даёт веские основания ставить вопрос о диалоге с историей и искусством, как целостными культурологическими системами.

«Колымские рассказы» Варлама Шаламова были опубликованы в СССР только в конце 80-х годов. За границей они вышли раньше, но об этих произведениях почти не говорили: на протяжении многих лет единственным автором, который рассказывал о жизни в ГУЛАГе, считался Александр Солженицын.

Западное литературоведение склонно считать, что опыт Шаламова не должен рассматриваться как частный случай. Жизнь и творчество автора, который почти двадцать лет жизни провёл в лагерях, находится в мировом контексте, это такие же ценные и точные свидетельства страшных преступлений XX века, как и, например, дневники узников Холокоста. О связи ГУЛАГа и Освенцима говорил и сам Шаламов, который считал, что об этих явлениях нужно думать как о едином целом: не приравнивать их друг к другу, а сопоставлять.

Проза Шаламова позволяет переосмыслить и творчество Солженицына – лауреата Нобелевской премии и самого известного на Западе узника ГУЛАГа. Писатели полемизировали и в своих произведениях, и лично. Солженицын говорил о сопротивлении и ненасилии, а в «Одном дне Ивана Денисовича» показал, что и в самых страшных условиях можно радоваться жизни и оставаться человеком. У Шаламова была другая точка зрения, куда более жесткая. Он считал, что ГУЛАГ никогда и ни при каких условиях не может быть положительным опытом, он отнимает у заключенных все: принципы, ценности, социальные связи и в конечном итоге даже человеческий облик. Про «Один день Ивана Денисовича» он писал: «Около санчасти ходит кот – невероятно для настоящего лагеря – кота давно бы съели... Где этот чудный лагерь? Хоть бы с годок там посидеть в свое время».

Иной подход к Шаламову, например, демонстрируют сегодня в Германии. Относительно недавно там была подготовлена и открыта выставка «Жить или писать», которая уже успела побывать в Праге, где проводилась международная конференция по творчеству Варлама Шаламова. Увидели выставку и жители других европейских городов.

При этом нет никакой политизированности, никакой предвзятости. Авторы не обошли стороной и такой деликатный момент, как несанкционированное издание в 1967 г. в тогдашней ФРГ книги рассказов Шаламова под названием «Artikel 58». В экспозиции приведен архивный черновик недо-

вольного письма Шаламова в кельнское издательство MiddelhaueVerlag по этому поводу. Самое же главное - европейские читатели поймут, кто был настоящим первооткрывателем и настоящим глуповатым художником «лагерной темы» в России.

История свидетельствует, что среди узников Бухенвальда был 19-летний испанец, участник движения сопротивления во Франции. Юный коммунист свято верил, что борется за правое дело. Выжив после лагеря, став известным писателем Хорхе Семпруном, он поставил под большие сомнения свои юношеские идеи. После прочтения «Колымских рассказов» Варлама Шаламова на французском языке в переводе с немецкого – Семпрун был потрясен тем, что человека левых воззрений терзают и убивают свои же люди. В конце концов Семпрун отрекся от своей партии. В западной Германии Хорхе Семпрун был очень известен как писатель и пользовался большим авторитетом. Когда на Франкфуртской книжной ярмарке ему вручили высокую культурную премию, он в своей речи призвал немцев сохранить память о злодеяниях, творившихся в нацистском рейхе и в Советском Союзе как «память двойного действия», потому что именно немцы пережили оба вида диктатуры – нацистской и коммунистической.

Отечественное литературоведение сегодня боится этой памяти «двойного действия», и поэтому имя Шаламова каждый раз используется то национал-патриотами, то либерал-демократами в интересах далеко не литературных.

№7, 2017
Slovak international scientific journal

VOL.1

The journal has a certificate of registration at the International Centre in Paris – ISSN 5782-5319.

The frequency of publication – 12 times per year.

Reception of articles in the journal – on the daily basis.

The output of journal is monthly scheduled.

Languages: all articles are published in the language of writing by the author.

The format of the journal is A4, coated paper, matte laminated cover.

Articles published in the journal have the status of international publication.

The Editorial Board of the journal:

Editor in chief – Boleslav Motko, Comenius University in Bratislava, Faculty of Management

The secretary of the journal – Milica Kovacova, The Pan-European University, Faculty of Informatics

- Lucia Janicka – Slovak University of Technology in Bratislava
- Stanislav Čerňák – The Plant Production Research Center Piešťany
- Miroslav Výtisk – Slovak University of Agriculture Nitra
- Dušan Igaz – Slovak University of Agriculture
- Terézia Mészárossová – Matej Bel University
- Peter Masaryk – University of Rzeszów
- Filip Kocisov – Institute of Political Science
- Andrej Bujalski – Technical University of Košice
- Jaroslav Kovac – University of SS. Cyril and Methodius in Trnava
- Paweł Miklo – Technical University Bratislava
- Jozef Molnár – The Slovak University of Technology in Bratislava
- Tomajko Milaslavski – Slovak University of Agriculture
- Natália Jurková – Univerzita Komenského v Bratislave
- Jan Adamczyk – Institute of state and law AS CR
- Boris Belier – Univerzita Komenského v Bratislave
- Stefan Fišan – Comenius University
- Terézia Majercakova – Central European University

1000 copies

Slovak international scientific journal

Partizanska, 1248/2

Bratislava, Slovakia 811 03

email: info@sis-journal.com

site: <http://sis-journal.com>