

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



# **СОВРЕМЕННАЯ НАУКА И ИННОВАЦИИ**

**Научный журнал**

**Выпуск № 1  
2013**

Журнал основан в 2013 г.  
Выходит 4 раза в год

ISSN 2307-910X

Ставрополь – Пятигорск  
2013

<b>Учредитель</b>	<b>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»</b>
<b>Главный редактор</b>	<b>Шебзухова Т.А.</b> , доктор исторических наук, профессор
<b>Редакционный совет журнала</b>	<b>Левитская А.А.</b> , кандидат филологических наук, доцент, ректор СКФУ (председатель); <b>Сумской Д.А.</b> , доктор юридических наук, профессор, первый проректор (заместитель председателя); <b>Рыбаков О.Ю.</b> , доктор юридических наук, профессор, проректор по научной работе (заместитель председателя); <b>Шебзухова Т.А.</b> , доктор исторических наук, профессор (заместитель председателя); <b>Першин И.М.</b> , доктор технических наук, профессор; <b>Колесников А.А.</b> , доктор технических наук, профессор (Таганрог, ЮФУ); <b>Уткин В.А.</b> , доктор медицинских наук, профессор; <b>Григорьев В.В.</b> , доктор технических наук, профессор (Санкт-Петербург, САО УИТМО); <b>Душин С.Е.</b> , доктор технических наук, профессор (Санкт-Петербург, СПб ГЭТУ); <b>Малков А.В.</b> , доктор технических наук, профессор (ООО «Нарзангидроресурс» Кисловодск); <b>Балега Ю.Ю.</b> , член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук (Верхний Архыз, САО РАН)
<b>Редакционная коллегия</b>	<b>Шебзухова Т.А.</b> , доктор исторических наук, профессор; <b>Першин И.М.</b> , доктор технических наук, профессор, зам. главного редактора; <b>Киселева Н.Н.</b> , доктор экономических наук, профессор, зам. главного редактора; <b>Алтухов В.И.</b> , доктор физико-математических наук, доцент; <b>Бондаренко Н.Г.</b> , доктор философских наук, профессор; <b>Брацихин А.А.</b> , доктор технических наук, профессор; <b>Веселов Г.Е.</b> , доктор технических наук, профессор; <b>Григорьев В.В.</b> , доктор технических наук, профессор; <b>Джурбина Е.М.</b> , доктор экономических наук, профессор; <b>Душина Т.В.</b> , доктор философских наук, профессор; <b>Душин С.Е.</b> , доктор технических наук, профессор; <b>Евдокимов И.А.</b> , доктор технических наук, профессор; <b>Емельянов С.А.</b> , доктор технических наук, профессор; <b>Казуб В.Т.</b> , доктор технических наук, профессор; <b>Колесников А.А.</b> , доктор технических наук, профессор; <b>Макаров А.М.</b> , доктор технических наук, профессор; <b>Малков А.В.</b> , доктор технических наук, профессор; <b>Марутян А.С.</b> , кандидат технических наук, доцент; <b>Маршалкин М.Ф.</b> , доктор химических наук, профессор; <b>Молчанов Г.И.</b> , доктор фармацевтических наук, профессор; <b>Мусаелянц Г.Г.</b> , доктор технических наук, профессор; <b>Новоселова Н.Н.</b> , доктор экономических наук, профессор; <b>Парахина В.Н.</b> , доктор экономических наук, профессор; <b>Первухин Д.А.</b> , доктор технических наук, профессор; <b>Политов С.И.</b> , кандидат технических наук, доцент; <b>Рудь Н.Ю.</b> , доктор экономических наук, профессор; <b>Рыбаков О.Ю.</b> , доктор юридических наук, профессор; <b>Рыкун Г.Н.</b> , доктор исторических наук, профессор; <b>Санкин А.В.</b> , кандидат философских наук, доцент; <b>Слюсарев Г.В.</b> , доктор технических наук, профессор; <b>Смирнов Д.А.</b> , доктор юридических наук, профессор; <b>Струсь К.А.</b> , кандидат юридических наук, доцент; <b>Узденова С.Б.</b> , доктор педагогических наук, профессор; <b>Уткин В.А.</b> , доктор медицинских наук, профессор; <b>Чернобабов А.И.</b> , доктор физико-математических наук, профессор; <b>Чернышев А.Б.</b> , доктор физико-математических наук, доцент; <b>Шаповалов В.К.</b> , доктор педагогических наук, профессор; <b>Янукян Э.Г.</b> , доктор физико-математических наук, профессор, <b>Касьянов В.С.</b> , кандидат экономических наук, доцент
<b>Ответственный секретарь</b>	<b>Оробинская В.Н.</b> , кандидат технических наук
<b>Свидетельство о регистрации СМИ</b>	ПИ № ФС77-52723 от 08 февраля 2013 г.
<b>Адрес</b>	<i>юридический:</i> 355029, г. Ставрополь, пр. Кулакова, д. 2. <i>фактический:</i> 357500, г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56.
<b>Телефон</b>	(879-3) 33-34-21, 8-928-351-93-25.
<b>E-mail</b>	nauka-pf@yandex.ru.
<b>ISSN</b>	2307-910X

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕХНОЛОГИИ КУРОРТНО-РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА

*Т.А. Шебзухова, Н.Н. Киселева, А.В. Санкин*  
РАЗВИТИЕ ТУРИСТСКОГО КЛАСТЕРА СКФО ..... 7

*И.М. Перишин, А.В. Малков, В.А. Криштал*  
ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ  
ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ ДОБЫЧИ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ  
В РЕГИОНЕ КМВ..... 17

### ОПТИМАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

*А.В. Малков, И.С. Помеляйко*  
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ КИСЛОВОДСКОГО  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД ..... 24

### ТЕХНИЧЕСКИЕ, ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНЫЕ НАУКИ

*В.Н. Азаров, С.А. Кошкарев, А.Ю. Недре, Ю.А. Недре,  
Р.М. Саркисов, П.А. Сидякин*  
МЕТОДИКА СВОДНЫХ РАСЧЕТОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ  
В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ..... 34

*В.Г. Руденко, Н.И. Битюцкая, Ю.А. Лопухов*  
ПЕРИОДИЧЕСКИЕ И ПОЧТИ-ПЕРИОДИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ  
РЕКУРРЕНТНЫХ МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫХ УРАВНЕНИЙ  
ВТОРОГО ПОРЯДКА ..... 44

*А.С. Марутян, М.Б. Григорьян*  
МИНИМАЛЬНАЯ ВЫСОТА СТАЛЬНЫХ ФЕРМ  
И ИХ ПЕРЕКРЕСТНЫХ СИСТЕМ, ВКЛЮЧАЯ МОДУЛИ ПОКРЫТИЙ  
И ПЕРЕКРЫТИЙ ТИПА «ПЯТИГОРСК» ..... 52

*А.М. Макаров*  
ВЗАИМОСВЯЗЬ АВТОКОРРЕЛЯЦИОННОЙ ФУНКЦИИ СТАЦИОНАРНЫХ  
СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ В БАЗИСЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ  
СО СПЕКТРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ МОЩНОСТИ В БАЗИСЕ  
ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МЕЛЛИНА (АНАЛОГ ТЕОРЕМЫ ВИНЕРА – ХИНЧИНА). 63

## ГУМАНИТАРНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ: КЛАССИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИННОВАЦИИ

<i>И.А. Свинторжицкая</i> МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЫ ОБУЧЕНИЯ .....	68
---	----

<i>Н.Г. Бондаренко</i> ТИПОЛОГИЯ ЦЕННОСТЕЙ В СОЦИАЛЬНОЙ ДИНАМИКЕ СОВРЕМЕННОСТИ.....	79
---	----

<i>Н.Н. Киселева</i> МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ ТРАЕКТОРИИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ СОЦИОПРИРОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ.....	84
---	----

## МЕДИЦИНА, ФАРМАКОЛОГИЯ И ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>И.В. Слюсаревская</i> ТОВАРОВЕДНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ДЕСЕРТНЫХ ОВОЩЕЙ .....	91
---	----

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

<i>А.П. Мазуренко</i> ПРАВОВОТВОРЧЕСКАЯ ФОРМА РЕАЛИЗАЦИИ АНТИКОРРУПЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ.....	100
--	-----

<i>А.В. Малько, К.А. Струсь</i> ОБ ОРГАНИЗАЦИИ СУДЕБНОЙ ВЛАСТИ КАК СРЕДСТВЕ АНТИКОРРУПЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ.....	104
---	-----

## ДИСКУССИОННЫЕ СТАТЬИ

<i>Н.А. Бойко, А.В. Голец</i> НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА СКФО В АНТИКОРРУПЦИОННОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ .....	108
---	-----

## **CONTENTS**

### **TECHNOLOGY OF RESORT AND RECREATION COMPLEX**

<i>T.A. Shebzukhova, N.N. Kiseleva, A.V. Sankin</i> DEVELOPMENT OF TOURIST CLUSTER SKFO .....	7
--	---

<i>I. M. Pershin, A.V. Malkov, V.A. Krishtal</i> CREATION OF A CONTROL SYSTEM BY PARAMETERS OF OPERATION OF SYSTEM OF PRODUCTION OF MINERAL WATER IN THE REGION OF CAUCASUS MINERALNYYE VODY REGION .....	17
--	----

### **OPTIMAL CONTROL AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT**

<i>A.V. Malkov, I. S. Pomelyayko</i> PROBLEMS AND PROSPECTS OF KISLOVODSK DEPOSIT OF MINERAL WATER.....	24
---	----

### **ENGINEERING, PHYSICS AND MATHEMATICS SCIENCES**

<i>V.N. Azarov, S.A. Koshkarev, A.Y. Nedre, Y.A. Nedre, R.M. Sarkisov, P.A. Sidyakin</i> THE METHOD OF SUMMARY MODELING POLLUTION OF ATMOSPHERE FOR MANAGEMENT AND BUILDING CONSTRUCTION'S DECISION.....	34
--	----

<i>V.G. Rudenko, N.I. Bityutskaya, Y.A. Lopuhov</i> PERIODIC AND ALMOST-PERIODIC SOLUTIONS OF RECURRENT MULTIPLICATIVE SECOND-ORDER EQUATIONS .....	44
---	----

<i>A.S. Marutyan, M.B. Grigorian</i> MINIMUM HEIGHT OF STEEL TRUSSES AND THEIR CROSS-SYSTEM, INCLUDING THE MODULES OF COATINGS AND OVERLAPPING THE TYPE OF «PYATIGORSK».....	52
--	----

<i>A.M. Makarov</i> INTERRELATION OF AUTOCORRELATED FUNCTION OF STATIONARY CASUAL PROCESSES IN BASIS OF THE FURYE TRANSFORMATION FROM THE SPECTRAL DENSITY OF POWER IN BASIS OF THE MELLIN TRANSFORMATION (ANALOG OF VINER-HINCHIN THEOREM) .....	63
---	----

### **HUMAN AND ECONOMIC SCIENCES: CLASSICAL STUDIES AND INNOVATION**

<i>I.A. Svintorzhitskaya</i> METHODOLOGICAL SIGNIFICANCE OF THE CHARACTERISTICS OF HUMAN NATURE FOR THE FORMATION OF THE VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT .....	68
---	----

*N.G. Bondarenko*  
TYPOLOGY OF VALUES IN SOCIAL DYNAMICS OF MODERNITY .....79

*N.N. Kiseleva*  
METHODICAL APPROACHES TO THE STUDY OF THE TRAJECTORY  
OF THE DEVELOPMENT OF REGIONAL THE SOCIAL NATURE OF ECONOMIC  
SYSTEMS.....84

### **MEDICINE, PHARMACOLOGY AND FOOD TECHNOLOGY**

*I.V. Slusarevskaya*  
MERCHANDISING AND PROCESSING CHARACTERISTICS OF DESERT  
VEGETABLES AND ITS NUTRITIONAL VALUE .....91

### **SHORT REPORTS**

*A.P. Mazurenko*  
LAWMAKING FORM THE IMPLEMENTATION  
OF ANTICORRUPTION POLICY .....100

*A.V. Malko, K.A. Strus*  
THE ORGANIZATION OF JUDICIAL AUTHORITY AS MEANS  
OF ANTICORRUPTION POLICY .....104

### **DEBATABLE ARTICLES**

*N.A.Boiko, A.V.Golets*  
NEW OPPORTUNITIES FOR CIVIL SOCIETY NCFR  
ANTI-CORRUPTION EXAMINATION.....108

# ТЕХНОЛОГИИ КУРОРТНО-РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА

УДК 338.486

Т.А. Шебзухова [T.A. Shebzukhova],  
Н.Н. Киселева [N.N. Kiseleva],  
А.В. Санкин [A.V. Sankin]

## РАЗВИТИЕ ТУРИСТСКОГО КЛАСТЕРА СКФО

## DEVELOPMENT OF TOURIST CLUSTER SKFO

*В статье приведены аналитические результаты развития туристической индустрии Российской Федерации и Северо-Кавказского федерального округа как одного из субъектов; определены основные факторы, которые сдерживают процессы интенсивного роста туристского кластера; выявлены главные аспекты существующих проблем и показаны пути достижения поставленных целей; определены механизмы формирования туркластера и показаны пути решения задач кадрового обеспечения.*

*The paper presents the analytical results of the development of tourist industry of the Russian Federation and the North Caucasus Federal District as one of the subjects. The main factors that inhibit the processes of intensive growth of the tourism cluster. Identified the main aspects of the problems and show ways to achieve their goals. Specifies the mechanisms of formation of tourist cluster and shows the ways of solving problems of personnel maintenance.*

**Ключевые слова:** туризм, туристский кластер, экономика региона Северного Кавказа, развитие туризма СКФО, подготовка кадров в сфере туризма и сервиса.

**Key words:** tourism, tourist cluster, the economy of the Northern Caucasus, North Caucasus Federal District tourism development, training in tourism and service.

### 1. Состояние туристского кластера СКФО

Туризм рассматривается как одно из важнейших направлений региона. Создание туристского кластера призвано стабилизировать социальную обстановку в регионе и обеспечить устойчивое развитие Северного Кавказа [1]. Туристский кластер представляет собой совокупность взаимосвязанных отраслей и производств, единой функциональной задачей которых является деятельность по удовлетворению потребностей населения в различных видах отдыха и путешествий при эффективном и рациональном использовании туристских ресурсов.

Туристский кластер можно разделить на отрасли, формирующие его непосредственно, и отрасли, обеспечивающие его работу. К первым отраслям относятся: туризм, технология и организация туроператорских и турагентских услуг, гостиничная деятельность, ресторанный бизнес и т.д. Ко вторым отраслям можно отнести: транспортный сервис, информационный сервис, производство продуктов питания, электро- и теплоэнергетику, строительство, операции с имуществом и целый ряд других направлений деятельности.

Основой туристского кластера являются туристские фирмы-посредники, производящие реализацию туристского продукта потенциальным заказчикам и потребителям, и предприятия «пребывания в путешествии», представляющие собой комплекс предприятий размещения. Согласно классификации Всемирной туристской организации (ВТО), к ним относятся санатории, гостиницы, дома отдыха, кемпинги. Кроме того, сюда входят предприятия общественного питания, предприятия зрелищных услуг и ряд других.

Туристическая отрасль Российской Федерации в последние годы показывает устойчивый рост, обусловленный прежде всего повышением доходов населения. Тем не менее темпы роста российской туристской индустрии значительно отстают от среднемировых. По данным ВТО, въездной туризм в Россию до 2009 года увеличивался в среднем на 1,8 % в год, в то время ежегодный рост мирового туризма за тот же период составлял в среднем 5 % [2]. О недостаточном использовании туристского потенциала РФ свидетельствуют данные, представленные в таблице 1.

В период с 2003 года по 2011 год численность туристов, выехавших из России за рубеж, составила 14,5 млн человек, т.е. выросла более чем в 2 раза [3]. Это свидетельствует о низкой конкурентоспособности туристских услуг, предоставляемых предприятиями национальной туристской индустрии.

Таблица 1 – Аналитические показатели вклада отрасли туризма в экономику РФ и в среднем в глобальную экономику [4]

№ п/п	Показатель	Показатели по Российской Федерации		Среднемировые показатели	
1	Вклад туризма в ВВП (без учета смежных отраслей)	0,752 трлн руб.	1,4 %	1,9 трлн руб.	2,8 %
2	Вклад туризма в ВВП (с учетом смежных отраслей)	3,1 трлн руб.	5,9 %	6,3 трлн руб.	9,1 %
3	Количество рабочих мест в сфере туризма	0,954 млн чел.	1,3 %	98 млн чел.	3,3 %
4	Количество рабочих мест, приходящихся на сферу смежных отраслей	3,90 млн чел.	5,5 %	255 млн чел.	8,6 %

Доля туризма в ВРП Северо-Кавказского федерального округа составляет около 2 %, а доля округа в туристской отрасли РФ – менее 6 % [5]. Объем туристских услуг в 2010 г. в регионах СКФО составил 7138,8 млн рублей [5]. В структуре туристских прибытий доминируют туристы из регионов РФ. Наибольший поток туристов обеспечивается за счет российских граждан из других регионов, и за 2010 год он составил 224,7 тыс. человек в среднем по СКФО. Количество въезжающих с целью туризма иностранных граждан на территорию округа составило 8,2 тыс. человек из стран СНГ и 5,9 тыс. человек из других стран (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели туристских прибытий СКФО [5]

Страна	Количество туристских прибытий (тыс. чел.)
Граждане Российской Федерации	224,7
Граждане Стран СНГ	8,2
Туристы из стран дальнего зарубежья	5,9

Таким образом, доля иностранных граждан, въезжающих на территорию СКФО с целью туризма, составляет менее 0,7 % от общей численности иностранных туристов в РФ.

На территории округа функционирует 3 % гостиниц и других средств размещения от общего показателя по РФ. В 2011 году в них было размещено 1,2 млн человек, т.е. 3,3 % от общего количества туристов по РФ.

По данным рейтингового агентства «Эксперт РА», практически все республики Северо-Кавказского федерального округа за исключением Ставропольского края и Карачаево-Черкесской Республики имеют низкий туристский ранг (таблица 3).

Таблица 3 – Туристский ранг республик СКФО

Субъекты СКФО	Туристский ранг
Ставропольский край	17
Карачаево-Черкесская Республика	34
Республика Дагестан	50
РСО-Алания	55
Кабардино-Балкарская Республика	58
Республика Ингушетия	75
Чеченская Республика	82

Тем не менее, несмотря на низкий туристский ранг республик СКФО, следует отметить, что на Северном Кавказе имеется база локальных преимуществ для построения туристского кластера, причем как в рамках отдельных регионов, так и на межрегиональном уровне. Целесообразность развития данного кластера связана с возможностью использования уникальной бальнеологической базы, сложившейся сети санаторно-курортных комплексов, наличием в регионе протяженных морских побережий и уникальных горных ландшафтов, обширных и разнообразных этнокультурных и исторических ресурсов Северного Кавказа. При этом общий объем инвестиций оценивается в 451 млрд руб. [2].

## 2. Базовые аспекты туристского кластера СКФО

Развитие туркластера на Северном Кавказе подразделяется на три составляющие.

1. Условия доставки туристов к месту отдыха и организация их пребывания. Факторы, ограничивающие развитие туризма включают:

- ограниченность системы зарубежных авиаперевозок в округе и недостаточный уровень конкуренции на рынке авиаперевозок. Это вызывает необходимость использования транзита через другие города России, находящиеся за пределами СКФО, что значительно увеличит время в пути и удорожит стоимость авиаперелета. Высокая цена билетов на внутренние авиаперевозки снижает конкурентоспособность курортов СКФО на российском рынке туристских услуг;

- недостаточный уровень транспортно-логистической инфраструктуры: низкая транспортная доступность рекреационных зон, имеющих перспективу для создания туристских центров Северо-Кавказского федерального округа.

2. Основные условия, определяющие мотивацию туристов к выбору курортов СКФО в качестве места отдыха:

- недостаточное распространение международной системы классификации гостиниц на территории СКФО;

- слабая сеть инфраструктуры развлечений;

- недостаточная изученность существующих туристских ресурсов;

- значительная нехватка высококвалифицированного персонала.

3. Условия, связанные с уровнем государственной поддержки развития регионального туризма. Лимитирующими факторами этого условия являются:

- ранее сформировавшийся негативный имидж регионов СКФО как зоны высокого этнополитического риска и терроризма при отсутствии единой рекламно-информационной политики продвижения туристских продуктов;

- отсутствие ценовой сегментации рынка туристских услуг Северного Кавказа в стратегии развития СКФО, что сужает круг потенциальных потребителей турпродукта;

- отсутствие у муниципалитетов финансовых ресурсов для благоустройства зон рекреации;

- незавершенность схемы территориального планирования регионов в составе СКФО, что замедляет разработку ландшафтных проектов развития территорий.

### 3. Пути решения задач развития туристского кластера

Важным аспектом развития сетевой структуры туристского кластера СКФО является совершенствование транспортной, коммуникационной и другой инфраструктуры региона. В этой связи необходимо расширение географии полетов, прежде всего за счет привлечения новых российских и зарубежных авиаперевозчиков; снижение стоимости на внутренние авиаперевозки, возможные при отмене НДС на билеты, приобретаемые в турпакете; осуществление контроля за стоимостью авиауслуг со стороны антимонопольных органов. Актуальным направлением является развитие транспортно-логистической инфраструктуры для повышения транспортной доступности туристских центров и объектов.

Один из важнейших аспектов успешного развития туристского кластера в современных условиях – эффективное информационное пространство. Большинство менеджеров кластерных компаний отмечают, что получают наиболее значимую поддержку государства в форме поиска и опубликования информации. Значимость информационной поддержки в виде организации публичных мероприятий отмечают 45 % опрошенных; 44 % обращают внимание на то, что власти помогают поддерживать региональную кластерную репутацию; 43 % выделяют обеспечение передачи информации [6]. В связи с этим в качестве приоритетной задачи реализации кластерно-ориентированной территориальной политики можно выделить развитие информационной среды турбизнеса. Информационная среда может развиваться по следующим направлениям:

1. Обеспечение участия хозяйствующих субъектов региона в выставках, ярмарках и рекламных акциях, проводимых как на территории региона, так и за его пределами.
2. Создание системы ценового мониторинга туристского рынка с целью его последующей сегментации (изучение емкости мирового, национального и регионального туристского рынка и рынка по всей номенклатуре туристских услуг, предлагаемых хозяйствующими субъектами региона с размещением информации в открытом доступе).
3. Создание условий для обмена идеями и передачи знаний (организация региональных коммуникационных площадок, проведение конференций, семинаров, «круглых столов»).

В рамках формирования информационного пространства целесообразно создание агентства по маркетингу для развития территории СКФО, в задачи которого входит разработка бренда территорий, разработка и реализация программ продвижения туристического потенциала Северного Кавказа. Продвижению турпродукта на рынок будет содействовать создание информационного портала, содержащего информацию о средствах размещения с возможностью бронирования on-line, о предприятиях, оказывающих транспортные услуги с возможностью предварительного заказа, рекламе объектов турпоказа и т.д.

В качестве основного императива развития Северо-Кавказского туристского кластера выступает эффективность действия формальных и неформальных механизмов, побуждающих хозяйствующие субъекты к интеграционному взаимодействию в рамках кластера.

Во-первых, необходимо определить формы участия в развитии кластера федеральных, региональных и муниципальных органов власти и учреждений. В качестве таких форм могут выступать:

- финансирование исследовательской работы в федеральных вузах по разработке технологий, связанных с кластером. С этой целью предлагается установление в бюджете регионов минимально допустимых затрат на финансирование науки и инноваций в области туризма и кластерных технологий и придание этим статьям статуса защищенных;
- спонсирование форумов для сбора участников кластера;
- поощрение направленных на интересы кластера усилий по привлечению поставщиков и провайдеров из других регионов;
- усиление роли ОАО «Курорты Северного Кавказа» как института, координирующего деятельность участников кластера;

- стимулирование собственников туристской инфраструктуры к проведению сертификации своих объектов, государственная поддержка сертификации туристских центров;
- создание Центра сертификации гостиничных услуг, который может быть образован на базе Института сервиса, туризма и дизайна Северо-Кавказского федерального университета;
- инвентаризация объектов турпоказа с составлением реестра и разработкой паспортов, включающих описание объекта, оценку необходимых ресурсов и ожидаемого эффекта;
- формирование портфеля инвестиционных проектов по развитию инфраструктуры развлечений с целью привлечения инвесторов;
- разработка схемы территориального планирования и маркетинговой стратегии развития СКФО;
- внесение изменений в налоговое законодательство РФ для обеспечения возможности взимания курортного сбора, поступающего в местные бюджеты городов-курортов.

Во-вторых, развитие кластера предполагает консолидацию инвестиционных ресурсов его участников, формирование банка данных инвестиционных проектов и банка данных потенциальных инвесторов. В частности, развитие туристского кластера предполагает разработку схемы инвестиционного сотрудничества турфирм и средств размещения, когда за определенными турфирмами на долгосрочный период закрепляется номерной фонд в реконструируемой гостинице (базе отдыха) по льготной цене при условии авансирования ими инвестиционных ресурсов в реконструкцию и развитие соответствующей гостиницы; создание благоприятных условий для поощрения кооперации туристских и гостиничных структур со страховыми компаниями не только с точки зрения разработки и продвижения туристского продукта, организации страхования туристов, а с точки зрения возможных инвестиций в развитие гостинично-туристского комплекса [7].

#### **4. Решение задач кадрового обеспечения туристского кластера СКФО**

Одним из важнейших аспектов развития туркластера является его кадровое обеспечение. При этом следует учитывать направления подготовки кадров, имеющие отношение как к формирующим кластер отраслям, так и к отраслям, обеспечивающим его работу. Один из самых сложных моментов – обеспечение объектов туристской линейным персоналом и персоналом среднего звена, т.е. теми сотрудниками, которые непосредственно работают с туристами. Очевидно, что данный персонал в основном должен быть сформирован из местных жителей, которые останутся работать в местах своего постоянного проживания. Подготовку линейного персонала и специалистов среднего звена целесообразно проводить в местных учебных заведениях СПО, так как учащиеся изначально интегрированы в существующую внешнюю среду. При этом повышение качества обучения может быть обеспечено с помощью сетевых образовательных технологий. Положительный опыт внедрения указанных технологий наработан Отраслевым межрегиональным ресурсным центром развития профессиональных квалификаций в сфере сервиса и туризма (ОМРЦ РПК ССТ) Северо-Кавказского федерального университета (филиал) в г. Пятигорске. На базе центра разработан комплекс из двадцати четырех примерных образовательных программ профессиональных модулей, включающих в себя основные направления, необходимые для обеспечения эффективной работы туристского кластера. Программы подготовлены с учетом требований работодателей, согласованы с профильными министерствами и комитетами и прошли процедуру общественно-профессиональной экспертизы. Проведение образовательного процесса в сетевом формате позволяет значительно повысить качественные показатели и уровень подготовки выпускников, так как появляется возможность адаптации учебного процесса к изменяющимся условиям. Сетевое образовательное пространство

СКФО в области СПО дает возможность быстро и качественно реагировать на потребность в кадрах соответствующего профиля. Опыт работы ОМРЦ РПК ССТ также показал эффективность проведения курсов повышения квалификации преподавателей СПО субъектов округа, основанных на сетевом взаимодействии. В процессе разработки были задействованы преподаватели всех субъектов СКФО. Это повлияло на качество разработки новых образовательных программ, востребованных работодателями, так как позволило учесть региональную специфику.

Определенный интерес представляют результаты мониторинга, проведенного ресурсным центром в 2013 году. Респондентами были преподаватели, руководители и сотрудники профильных организаций туристско-рекреационного комплекса, руководители образовательных учреждений. Результаты мониторинга показали, что свыше 75 % работодателей частично удовлетворены уровнем компетенции выпускников среднего профессионального образования, 11 % считают его недостаточным и столько же считают его полностью приемлемым (рисунок 1).

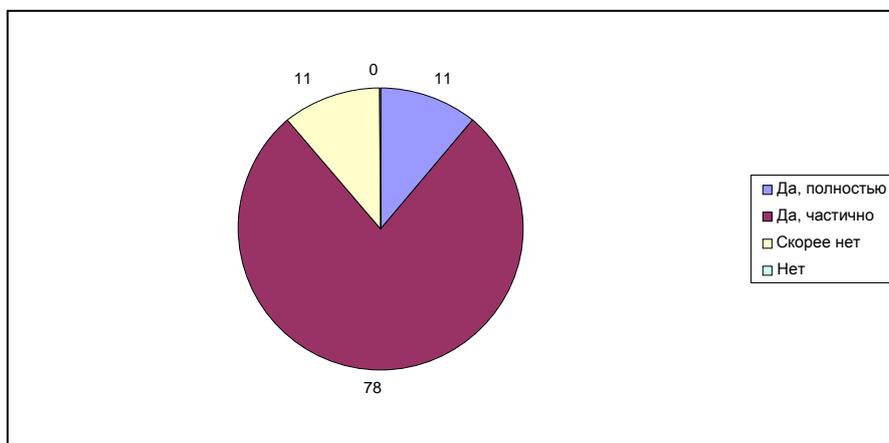


Рисунок 1 – Оценка уровня компетенции выпускников работодателями

Необходимость преобладания практического обучения над теоретическим, по мнению работодателей, показана на диаграмме (рисунок 2).

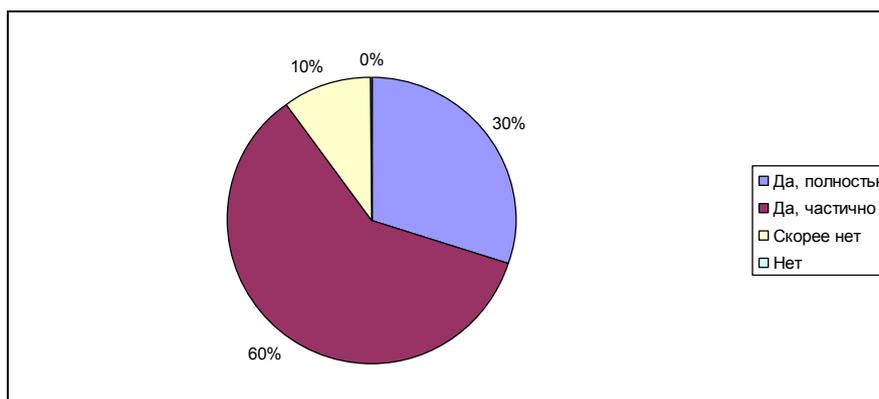


Рисунок 2 – Оценка работодателями необходимости преобладания практического обучения над теоретическим

Оценка работодателями соответствия сформированных компетенций специалиста требованиям рынка составляет 11% (рисунок 3).

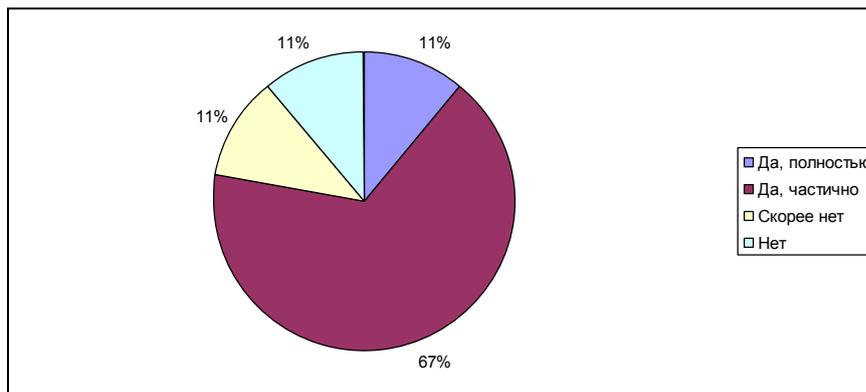


Рисунок 3 – Оценка работодателями соответствия сформированных компетенций специалиста сферы сервиса и туризма требованиям рынка

22 % респондентов считают, что при разработке ФГОС всегда должны принимать участие ассоциации работодателей (рисунок 4).

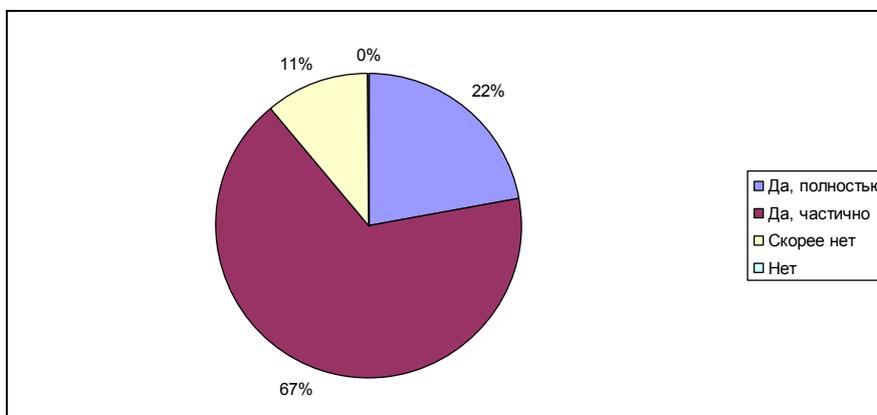


Рисунок 4 – Должны ли в разработке ФГОС принимать участие ассоциации работодателей?

22 % респондентов считают, что содержание ФГОС не обеспечивает высокого качества практического обучения (рисунок 5).

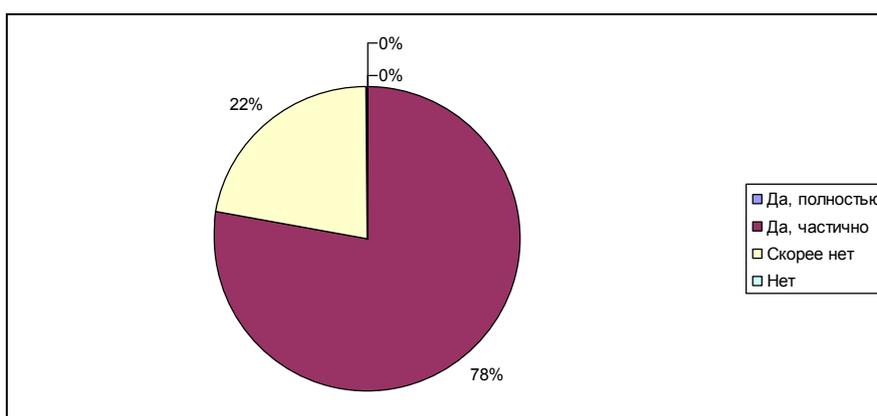


Рисунок 5 – Обеспечивает ли содержание ФГОС высокое качество практического обучения и формирует ли профессиональные компетенции?

Оценка качества профессиональной подготовки востребованных специалистов в учебных заведениях региона в настоящее время показывает, что 8 % считают качество подготовки не соответствующим требуемому уровню (рисунок 6).

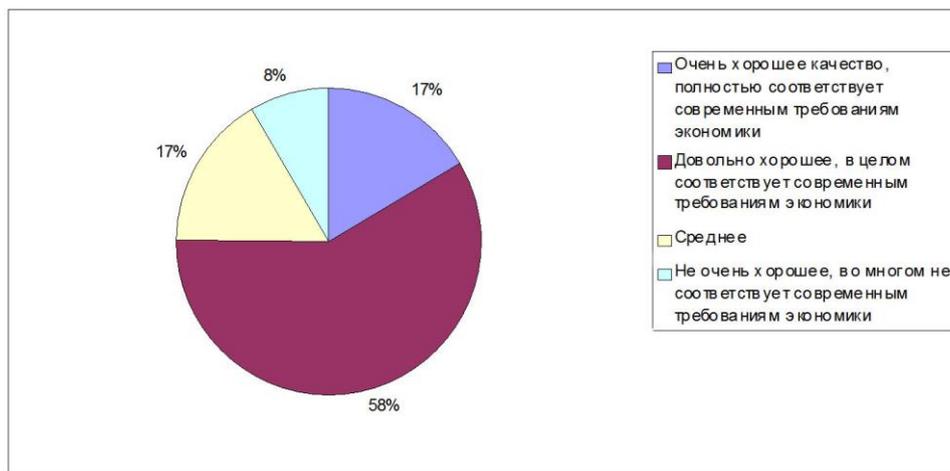


Рисунок 6 – Оценка качества профессиональной подготовки востребованных специалистов в учебных заведениях региона в настоящее время

В Указе Президента Российской Федерации № 599 от 7 мая 2012 г. [8] поставлена комплексная задача по формированию многофункциональных центров прикладных квалификаций путем преобразования учреждений начального и среднего профессионального образования. Решение этой задачи позволит устранить существующие недостатки между потребностями реальной экономики в рабочих кадрах и уровнем их подготовки в системе профессионального образования. Приоритетными направлениями деятельности таких Центров будет являться подготовка высококвалифицированных кадров, которые смогут обеспечить модернизацию и технологическое развитие экономики субъектов Российской Федерации.

Важным фактором, влияющим на решение о создании Центра, является готовность организаций – потенциальных потребителей кадров, подготовку которых будет осуществлять Центр, к тем или иным формам участия в его создании и деятельности [9].

В Северо-Кавказском федеральном округе синергетически эффективным решением может оказаться объединение усилий ОАО «Курорты Северного Кавказа» и Северо-Кавказского федерального университета при создании подобного многофункционального центра прикладных квалификаций. Это позволит создать систему непрерывного обучения персонала для подготовки специалистов нового поколения, обслуживающих индустрию туризма, в развивающемся туристском кластере СКФО.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция создания туристического кластера в Северо-Кавказском федеральном округе, Краснодарском крае и республике Адыгея. – М.: ОАО «КСК», 2011. – С. 221.
2. United Nations World Tourist Organization (World Tourism Highlights, An Integrated Approach to Resort Development), 2011. – С. 234.
3. Федеральное агентство по туризму, 2011. – С. 123.
4. World Travel and Tourism Council, 2012. – С. 57.
5. Основные показатели прогноза СЭР субъектов Российской Федерации, входящих в состав СКФО, на 2010–2014 гг. / Министерство регионального развития Российской Федерации, Межрегиональное управление по СКФО, 2012. – С. 178.
6. **Абрамов Р.А.** Роль и место территориальных кластеров в развитии экономики российских регионов // Экономические науки. – 2009. – № 8(57). – С. 239–242.
7. **Киселева Н.Н.** Устойчивое развитие социально-экономической системы региона: методология исследования, модели, управления. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2008. – 87 с.
8. Указ Президента Российской Федерации

ции от 7 мая 2012 г. № 599 «О мерах реализации государственной политики в области образования и науки». 9. Методические рекомендации по формированию многофункциональных центров прикладных квалификаций. Приложение к письму Минобрнауки РФ № АК-921/06. От 17 июня 2013 г. – 16 с.

## ОБ АВТОРАХ

**Шебзухова Татьяна Александровна**, директор филиала СКФУ в г. Пятигорске, доктор исторических наук, профессор, профессор кафедры теории и истории государства и права ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, тел: 8(879-3) 39-16-30, e-mail: info@pfil.ncstu.ru.

**Shebzukhova Tatiana Aleksandrovna**, director Pyatigorsk branch SCFY, doctor of historical sciences, professor, professor Department of Theory and History of State FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University», Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, phone: 8(879-3) 39-16-30, e-mail: info@pfil.ncstu.ru.

**Киселева Наталья Николаевна**, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и менеджмента, зав. кафедрой государственного и муниципального управления ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, тел: 8(928)638-24-41, e-mail: kiseleva-n-n@yandex.ru.

**Kiseleva Natal'ya Nikolaevna**, Doctor of Economic Sciences, Professor Department of economy and management, Head of Chair of State and Municipal Management FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University», Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, phone: 8(928)638-24-41, e-mail: kiseleva-n-n@yandex.ru.

**Санкин Александр Викторович**, кандидат философских наук, доцент, начальник отраслевого межрегионального ресурсного центра развития профессиональных квалификаций ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, тел. 8(879-3)97-39-28, e-mail: sankin140656@yandex.ru.

**Sankin Aleksandr Victorovich**, candidate of philosophical sciences, docent, head of the branch of the interregional resource center for the development of professional qualifications FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University», Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, phone: 8(879-3)97-39-28, e-mail: sankin140656@yandex.ru.

**UDC 338.486**

**DEVELOPMENT OF TOURIST CLUSTER SKFO**

*T.A. Shebzukhova, N.N. Kiseleva, A.V. Sankin*

Creating a tourism cluster is intended to stabilize the social situation in the region and to ensure the sustainable development of the North Caucasus.

The tourist cluster is a set of interrelated sectors and industries that are linked by a single functional task. The result is the achievement of meeting the needs of the population in the various forms of leisure and travel. Tourist industry in the Russian Federation in recent years has shown a stable growth due to rising incomes. But the rate of growth of the Russian travel industry has not yet reached the target level.

An important aspect of the network structure of the tourism cluster SKFO is to improve transport, communications and other infrastructure of the region. The development of the cluster involves the consolidation of investment resources of its members, the formation of a data bank for investment projects and a data bank of potential investors.

One of the most important aspects of the development tourism cluster is its staffing. In the North Caucasus Federal District synergistically effective solution would be to unite the efforts of «Resorts of the North Caucasus» and the North Caucasus Federal University. This will create a system of continuous training of personnel for training a new generation of serving the tourism industry in the country.

УДК 556.3,  
575.3

И.М. Першин [I.M. Pershin],  
А.В. Малков [A.V. Malkov ],  
В.А. Криштал [V.A. Krishtal]

## ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ ДОБЫЧИ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ В РЕГИОНЕ КМВ

## CREATION OF A CONTROL SYSTEM BY PARAMETERS OF OPERATION OF SYSTEM OF PRODUCTION OF MINERAL WATER IN THE REGION OF CAUCASUS MINERALNYE VODY REGION

*В статье описывается основной подход к проблеме сохранения гидроминеральных ресурсов в регионе Кавказских Минеральных Вод (КМВ); представлен анализ реального состояния и характер изменения гидролитосферы в регионе. С целью обеспечения технологической и экологической безопасности эксплуатации гидроминеральной базы и региона в целом рассмотрена необходимость разработки и создания системы управления гидролитосферными процессами.*

*In article the main approach to a problem of preservation of hydromineral resources in the region of the Caucasus Mineralnye Vody Region (CMVR) is described. The analysis of a real condition and nature of change of a hydrolithosphere in the region is submitted. For the purpose of ensuring technological and ecological safety of operation of hydromineral base and the region, as a whole, need of development and creation of a control system by hydrolithospheric processes is considered.*

**Ключевые слова:** гидролитосфера, гидроминеральный источник, адаптация, минерализация.

**Key words:** hydrolithosphere, hydromineral source, adaptation, mineralization.

Регион Кавказские Минеральные Воды (КМВ), имеющий статус особо охраняемого эколого-курортного региона, занимает особое место среди курортных регионов России благодаря богатству, разнообразию, количеству и ценности минеральных вод, ландшафтных и климатических условий, лечебных грязей. В административном отношении он входит в состав Северо-Кавказского округа России и размещен в границах Ставропольского края.

Общие запасы минеральных вод по району КМВ, как известно, составляют 16 000 м<sup>3</sup>/сут, или 5,7 млн м<sup>3</sup>/год. При этом себестоимость таких минеральных вод, как «Славяновская» составляет не менее 2,0 руб/литр, что оценивается в годовом объеме в общей сложности в 11 млрд руб. в год. При условии полной реализации всего объема, в том числе за недропользование, плата составит 0,86 млрд рублей.

Наиболее важными источниками минеральных вод, имеющих известность за пределами России, являются месторождения Кисловодска (минеральные воды «Нарзан»), Ессентуков (минеральные воды «Ессентуки № 4», «Ессентуки № 17», «Ессентуки № 20»), Железноводска (минеральные воды «Славяновская», «Смирновская»), приуроченные к юрским, меловым и палеогеновым отложениям. Пьезометрические напоры водоносных

горизонтов располагались выше поверхности земли, что обеспечивало долгое время высокую степень защищенности минеральных источников от вторжения грунтовых и поверхностных вод, санитарно-гигиеническое состояние которых никак нельзя признать удовлетворительным.

Проведенный за два последних десятилетия анализ позволяет сделать вывод, что реальная картина гидролитосферы региона существенно отличается от ожидаемой:

1. Объем добычи минеральных вод увеличился более чем вдвое, что существенным образом изменило общую картину распределения природных вертикальных гидравлических градиентов в верхней части гидролитосферы, причем без какого-либо серьезного обоснования режимов эксплуатации. Дело в том, что гидравлическая связь между водоносными горизонтами достаточно тесная, и в зонах интенсивного технического воздействия на гидролитосферу вертикальные гидравлические градиенты поменяли свое направление на противоположное.

2. Изменение естественных вертикальных гидравлических градиентов на многих месторождениях вызвало падение качественных показателей минерального состава подземных вод. Так, на Центральном источнике Кисловодского месторождения за последние 20 лет произошло снижение кондиций с 2,0 г/дм<sup>3</sup> до 1,6 г/дм<sup>3</sup>, по скважине № 5/0-бис – с 1,7 г/дм<sup>3</sup> до 1,0 г/дм<sup>3</sup>. На Лысогорском источнике горько-соленых лечебных вод, входящих в 1988 г. в ГОСТ 13273-88 «Воды минеральные, питьевые, лечебные и лечебно-столовые», дважды менялись технические условия (в 1998 и 2005 гг.) в связи с серьезным падением кондиционного состава. Источник «Нарзан» уже длительное время является бактериологически загрязненным и используется только для ваннных процедур, да и то только после санации сернокислым серебром. Скважины, снабжающие завод розлива и питьевые бюветы, также находятся в неблагоприятном состоянии. Динамика изменения качества минеральных вод (основные источники) приведена на графиках на рисунке 1.

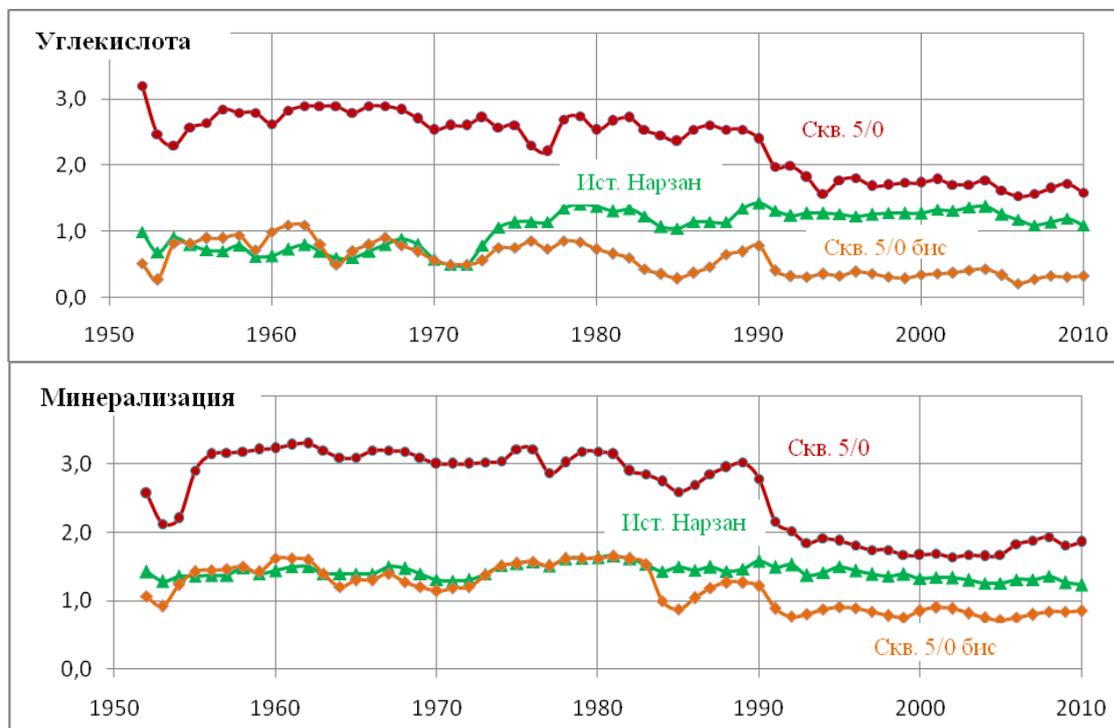


Рисунок 1 – Динамика минерализации и углекислоты по минеральным источникам Кисловодска по годам

Как видно из графиков, с 1991 г. скважина № 5/0 потеряла почти 50 % своих кондиций и уже находится на нижнем пределе ГОСТ 13273-88 «Воды минеральные». Скважина № 5/0-бис потеряла качество практически полностью и несколько лет не используется. Источник «Нарзан» имеет ухудшение по минерализации, по микробиологическим показателям, использовать его в питьевых целях нельзя, для ваннных процедур – только после серьезной санации серебром. Подобным образом обстоят дела и с другими скважинами.

3. Изменение естественных вертикальных гидравлических градиентов на противоположное направление предполагает активизацию нисходящих потоков и поступление загрязненных коммунально-бытовыми стоками грунтовых и поверхностных вод в рабочие водоносные горизонты.

4. Существенная доля негативного влияния на гидролитосферу объясняется несанкционированным (по «темной схеме») отбором минеральных вод из скважин и участков в объемах, значительно превышающих утвержденные в ГКЗ РФ запасы.

Приобретение КМВ статуса особо охраняемого эколого-курортного региона мало отразилось на улучшении экологической обстановки. Более того, рыночные отношения сняли многие запреты, ранее не подлежавшие даже обсуждению. Так, в пределах Центральных источников (г. Кисловодск, скважина № 12) построен гостиничный комплекс. В зоне строго режима санитарной зоны скважины № 5/0 (запрещено даже нахождение лиц, не связанных с нуждами эксплуатации) строится увеселительное заведение. За последние пять лет только в г. Кисловодск появилось 8 новых заправочных станций, расположенных в зоне горно-санитарного округа II пояса.

Не лучшим образом обстоят дела и в других курортных городах КМВ. Если раньше речь шла в основном только о коммунально-бытовом загрязнении грунтовых вод, являющихся основным источником загрязнения нижележащих смежных водоносных горизонтов минеральных вод, то, очевидно, в перспективе следует ожидать расширения перечня загрязняющих веществ.

Вызывает тревогу ситуация с минеральными подземными водами горнодобывающих карьеров, где производилась разработка урановых руд (г. Лермонтов). Шахтные воды, обогащенные радионуклидами и другими техногенными отходами, до сих пор изливаются на рельеф, нанося непоправимый ущерб как поверхностным, так и подземным источникам. Это касается всех вод, расположенных ниже по течению от г. Лермонтова и г. Пятигорска. Рекультивация отвалов и всех технологических объектов предприятия добычи урана конечно дала определенные результаты, но для подземных вод, расположенных в непосредственной близости от источников загрязнения горнорудного предприятия и ниже по потоку, ситуация изменилась существенно и по настоящее время эта проблема остается весьма актуальной.

Необходимо принятие срочных мер, поскольку дальнейшая эксплуатация гидроминеральных источников КМВ в таком режиме может привести к развитию необратимых процессов, либо восстановление потребует больших финансовых затрат и длительных сроков реабилитации.

### **Предложения по управлению техногенными процессами**

Ситуацию можно вернуть в нормальное состояние, обеспечив технологическую безопасность эксплуатации гидроминеральных источников.

В течение 15 лет сотрудники кафедр Северо-кавказского федерального университета совместно с ОАО «Нарзангидроресурсы» занимаются исследованием гидролитосферных процессов региона КМВ, определением оптимальных режимов эксплуатации добывающих скважин, оценкой влияния антропогенных воздействий на гидролитосферу, разработкой методики синтеза распределенных систем управления гидролитосферными процессами.

Проведенная научно-исследовательская работа позволила получить следующие результаты:

- разработана методика верификации математических моделей, описывающих динамику развития процессов и позволяющих оценить характер и тенденции в развитии гидrolитосферы рассматриваемого региона, охватывающего периоды упреждения в несколько десятков или сотен лет;

- разработаны и опробованы методы моделирования гидrolитосферных процессов в регионе КМВ;

- разработана методика определения оптимальных нагрузок на водоносные горизонты исходя из требований Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых РФ, экологии, санитарной гигиены и долгосрочных планов эксплуатации гидроминеральной базы региона, которая позволяет определить целевые функции систем управления параметрами гидrolитосферных процессов;

- разработана методика синтеза распределенных систем управления, позволяющая проектировать системы управления параметрами (пьезометрическим давлением, химическим составом) гидrolитосферных процессов.

Отметим, что проблема управления гидrolитосферными процессами требует перехода на принципиально новую концепцию – обеспечение технологической и экологической безопасности эксплуатации гидроминеральной базы и региона в целом.

В результате при проектировании систем управления были разработаны и реализованы следующие фрагменты модели гидrolитосферных процессов региона КМВ:

- модели Кисловодского месторождения минеральных вод;
- модели месторождения геотермальных вод г. Георгиевска;
- модели техногенного влияния на качество добываемых минеральных вод;
- разработана методика синтеза распределенных систем управления параметрами гидrolитосферных процессов;

- методы физического моделирования с использованием реальных объектов, находящихся под воздействием различных внешних факторов;

- методы моделирования надежности сложных систем.

Стоимость уже проведенных за это время исследований составила около 35 млн руб.

В разработках ученых СКФУ задача обеспечения технологической безопасности эксплуатации гидроминеральных источников решена в теоретическом и методическом плане и опробована на фактическом материале.

Для масштабной реализации разработок требуются:

- организация системы дистанционного сбора и обработки данных о режимах эксплуатации скважин;

- создание электронной базы данных;

- построение математической модели гидrolитосферных процессов региона КМВ;

- выбор целевых функций и проектирование эффективных систем управления режимами эксплуатации.

Учеными СКФУ подготовлено Техническое предложение и Техническое задание на разработку проекта, направленного на решение данной масштабной прикладной задачи, связанной с рациональным использованием гидроминеральной базы региона КМВ. Кроме этого, проект позволит осуществить долгосрочный прогноз развития гидrolитосферных процессов в рассматриваемом регионе.

Реализация предлагаемого проекта позволит:

- произвести диагностику состояния гидrolитосферы региона и прогноз развития гидрогеологических процессов на краткосрочную и долгосрочную перспективы;

- рассчитать оптимальные нагрузки на водоносные горизонты исходя из требований ГКЗ РФ, экологии, санитарной гигиены и долгосрочных планов эксплуатации гидроминеральной базы региона;

- создать автоматизированную распределенную систему управления дебитом добывающих скважин;
- создать систему мониторинга состояния гидролитосферы региона КМВ в реальном времени;
- на долгосрочную перспективу сохранить качественные показатели добываемого гидроминерального сырья.

### Заключение

Поскольку экономика региона в основном опирается на использование гидроминеральных источников, то основной проблемой для региона КМВ является сохранение основных базовых элементов курортной индустрии, и в первую очередь, минеральных источников, на базе которых существуют многочисленные заводы розлива и санаторно-курортные учреждения.

Экономическая эффективность предлагаемых мероприятий основана:

- на сохранении действующих источников, которые используются для питьевого водоснабжения в качестве сырья для розлива минеральных вод;
- обеспечении технологической безопасности эксплуатации источников гидроминерального сырья.

Разрабатываемая система и технология могут быть использованы и в других регионах мира.

### ЛИТЕРАТУРА

1. **Першин И.М., Малков А.В.** Системы с распределенными параметрами. Анализ и синтез. – М.: Научный мир, 2012. – 476 с.
2. **Першин И.М.** Синтез систем с распределенными параметрами. – Пятигорск: РИО КМВ, 2002. – 212 с.
3. **Першин И.М.** Анализ и синтез систем с распределенными параметрами. – Пятигорск: РИО КМВ, 2006. – 243 с.
4. **Малков А.В., Першин И.М.** Синтез распределенных регуляторов для систем управления гидролитосферными процессами. – М.: Научный мир, 2007. – 265 с.
5. **Першин И.М., Дубогрей В.Ф., Малков А.В.** Управление режимами эксплуатации Кисловодского месторождения минеральных углекислых вод: сборник национального научного форума «Нарзан 2011». – Пятигорск: РИА КМВ, 2011. – С. 175–193.
6. **Першин И.М., Малков А.В., Дубогрей В.Ф.** Методика синтеза распределенных систем управления режимами эксплуатации месторождений минеральных вод // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. – 2012. – № 2. – С. 74–78.
7. **Малков А.В.** Оптимизация режима эксплуатации подземных вод системой водозаборных сооружений // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка – 9 с. Деп. ВИНТИ 03.01.84, №117-84.
8. **Малков А.В.** Идентификация математических моделей водоносных систем на основе тестового моделирования: межвузовский научный сборник «Управление и информационные технологии». – Пятигорск: ПГТУ, 2005. – С. 130–135.
9. **Малков А.В.** Оценка модуля перетока в водоносных горизонтах с использованием карт естественной пьезометрической поверхности уровня подземных вод: межвузовский научный сборник «Управление и информационные технологии». – Пятигорск: ПГТУ, 2005. – С. 135–140.
10. **Малков А.В.** Определение гидродинамических параметров водоносных горизонтов в условиях перетекания // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. – 1998. – № 1 – С. 31-34.

## ОБ АВТОРАХ

**Першин Иван Митрофанович**, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой управления в технических и биомедицинских системах (УТБС), зам. директора по научной работе ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, тел. 8-918-790-36-19, e-mail: ivmp@yandex.ru.

**Pershin Ivan Mitrofanovich**, doctor of technical sciences, professor, head UTBS department, deputy, director for research; FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University», Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, phone: 8-918-790-36-19, e-mail: ivmp@yandex.ru.

**Малков Анатолий Валентинович**, директор общества с ограниченной ответственностью (ООО) «Нарзан-гидроресурсы», доктор технических наук, профессор.

**Malkov Anatoly Valentinovich**, director of open company «Narzan-gidroresursy», doctor of technical Sciences, professor.

**Криштал Валерий Абрамович**, доцент кафедры УТБС, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, тел. 8-928-378-40-77, e-mail: vakrish@yandex.ru.

**Krishtal Valery Abramovich**, associate professor UGBS department, FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University», Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, phone: 8-928-378-40-77, e-mail: vakrish@yandex.ru.

UDC 556.3, 575.3

**CREATION OF A CONTROL SYSTEM BY PARAMETERS OF OPERATION  
OF PRODUCTION SYSTEM OF MINERAL WATER IN THE REGION  
IN CAUCASIAN MINERAL WATERS REGION**

*I.M. Pershin, A.V. Malkov, V.A. Krishtal*

The paper shows that, as the economy of the region is mainly based on the use of hydro sources, the main challenge for the region is to keep the CMW main basic elements of the spa industry, and especially the mineral springs at the base of which there are many bottling plants and health- Spa facilities.

NCFD conducted by scientists, together with «Narzan-gidroresursy» analysis of the dynamics of change and anthropogenic processes in the region hydrolithosphere CMW over the last two decades, leads to the conclusion that it is necessary in the near future to begin the creation of control system operating parameters of the system of extraction of mineral water in the region of CMW based on the provision of technological and ecological safety of operation of hydromineral base and the region as a whole. In this regard, developed and tested methods for modeling processes in the region gidrolithosphere CMW, developed a method of determining the optimal load on the aquifer, the methods of synthesis of distributed control systems for the design of the control system parameters (piezometric pressure, chemical composition) gidrolithosphere processes.

The article noted that scientists of NCFD trained Technical proposal and the Terms of reference for the development of a project aimed at solving large-scale application tasks related to the management of CMW hydromineral base of the region. In addition, the project will allow the long-term forecast of the gidrolithosphere processes in the region.

The developed system and technology can be used in other regions of the world.

# ОПТИМАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 556.3

А.В. Малков [A.V. Malkov],  
И.С. Помеляйко [I.S. Pomelyayko]

## ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ КИСЛОВОДСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

## PROBLEMS AND PROSPECTS OF KISLOVODSK DEPOSIT OF MINERAL WATER

*Статья посвящена оценке состояния гидроминеральной базы Центрального участка Кисловодского месторождения минеральных вод. Проанализировано состояние воды источника Нарзан; рассмотрены последствия декольматации источника на гидроминеральную базу курорта в целом и на завод розлива ОАО «Нарзан»; приведены данные потери кондиций Доломитного Нарзана; представлены уравнения регрессии для концентрации минеральных веществ и растворенной углекислоты в источнике Нарзан; выявлены основные антропогенные факторы, негативно влияющие на экологическую ситуацию, сложившуюся на курорте.*

*The article is devoted to the assessment of the Central hydromineral base of area of Kislovodsk mineral water. The condition of the water Narzan spring is analyzed. The implications of decolmatation of spring on the hydromineral base of the resort and at the bottling plant of «Narzan» are considered. The data loss of dolomite Narzan conditions is submitted. The average regression equation for the concentration of minerals and dissolved carbon dioxide in the Narzan spring is shown. The basic anthropogenic factors affecting the environmental situation in the resort are disclosed.*

**Ключевые слова:** источник Нарзан, декольматация, загрязнение, гидроминеральная база, завод «Нарзан».

**Key words:** source Narzan, decolmatation, pollution, gidromineral base, the factory «Narzan».

Невозможно представить себе город Кисловодск без Нарзана. Этот кислый источник дал жизнь и название всемирно известному курорту. Друг А.С. Пушкина писатель Я.И. Сабуров в 1835 г. даже предлагал назвать курорт «Нарзанаполисом», или «Нарзанградом», считая топоним «Кисловодск» неоригинальным и непоэтичным [1]. Мало того, сам термин «нарзан» для многих людей стал синонимом словосочетания «минеральная вода». Вся инфраструктура города базируется на гидроминеральной базе и лечебном климате. Это то, чем Кисловодск принципиально отличается от других городов. В идеале в основу концепции развития такого города должен быть положен тезис о приоритетности сохранения его уникальных природных данных – чистого воздуха, минеральной воды и парка, которым нет аналогов в мире. На практике челове-

ский фактор, а скорее, человеческая глупость и безграмотность привели к полной деградации колодца «живой воды». В битве с природными катаклизмами богатырская вода всегда побеждала. Если после бесчисленных наводнений источник оказывался полностью занесен илом и грязью и на некоторое время прекращал «вечное клокотанье», он сам, промывая себя, выбивался на поверхность, то в борьбе с homo sapiens Нарзан проиграл. Проблемы начались ещё в 30-х годах прошлого века. Выполненные в 1936 г. микробиологические исследования воды источника выявили неблагополучие дренируемых им вод. В случившемся был обвинен, а впоследствии и репрессирован крупнейший специалист по минеральным водам А.Н. Огильви. С тех пор прошло 75 лет, а микробиологическое состояние воды источника стало еще хуже. В 90-х годах прошлого века доля неблагополучных проб составляла 65–90 % от общего их количества за год, а в настоящее время – практически 100 % [2]. Это вполне закономерно, поскольку на сегодняшний день в первой зоне санитарной охраны Кисловодского месторождения (площадь 2,22 км<sup>2</sup>) расположены 264 жилых домовладения, большинство из которых 1-2-этажные здания без городской канализации и около 40 объектов социально-культурного и бытового назначения [3]. Строительство продолжается и в настоящее время. По причине стойкого микробиологического загрязнения вода источника Нарзан используется исключительно для оздоровительных ванн, которые отпускаются после санирования серноокислым серебром (вещество второго класса опасности).

Но на этом мытарства богатырской воды не закончились. В начале 50-х годов в 430 м к северу от источника были пробурены скважины 5/0 и 5/0-бис, каптирующие соответственно нижне- и верхневаланжинский подгоризонты. До этого момента химический состав источника был стабилен – минерализация составляла 2,0 – 2,25 г/дм<sup>3</sup>, растворенная углекислота – 2,25–2,5 г/дм<sup>3</sup>. После запуска скважин 5/0 и 5/0-бис минерализация воды в источнике упала до 1,5 г/дм<sup>3</sup>, а содержание растворенной СО<sub>2</sub> – до 0,6 г/дм<sup>3</sup>. Таким образом, даже далеким от гидрогеологии людям стала более чем очевидна гидравлическая взаимосвязь источника Нарзан со скважинами 5/0 и 5/0-бис. Влияние скважин 5/0 и 5/0-бис сказалось даже на скважине 8, каптирующей титонский водоносный горизонт. Содержание свободной углекислоты в воде скважины до 1950 г. варьировалось от 2,5 до 3,5 г/дм<sup>3</sup>, к 1953 г. оно упало до 1,75 г/дм<sup>3</sup> [4].

Итак, к началу 90-х годов источник Нарзан давал достаточно много (1600 м<sup>3</sup>/сут) микробиологически некондиционной воды. Летом 1990 г., «в связи с ростом потребности курорта в минеральной воде», на источнике при помощи погружного насоса большой производительности произвели декольматацию. Последствием гидравлического удара явилось разрушение отложенного за многие годы на стенках колодца природного слоя гидроокислов железа, за счет чего дебит Нарзана вырос на 1000 м<sup>3</sup>/сут. При этом, чего и следовало ожидать, учитывая прошлый опыт, резко, практически в 2 раза, упали кондиции минеральной воды, каптированной скважинами 5/0 и 5/0-бис.

Результатом декольматации стал выход единственного на то время недропользователя ОАО «Кавминкурортресурсы» в ГКЗ РФ с переутверждением запасов Кисловодского месторождения. По скважине 5/0 недропользователь сам предложил уменьшить запасы в 10 раз – с 525 м<sup>3</sup>/сут до 55 м<sup>3</sup>/сут [5]. Курорт лишился 470 м<sup>3</sup>/сут кондиционных питьевых минеральных вод. Полученные же столь варварским способом с источника Нарзан 1000 м<sup>3</sup>/сут минеральной воды сливаются в р. Ольховка, поскольку нужды курорта на бальнеолечение не превышают 700-800 м<sup>3</sup>/сут. Причем, выходя в 1993 г. с переоценкой запасов в ГКЗ РФ, ОАО «Кавминкурортресурсы» побоялись даже озвучить последствия своего чудовищного эксперимента «взбадривания» злосчастного источника и, сославшись на режим водоотбора 1976–1982 гг., предложили брать с него 1350 м<sup>3</sup>/сут. Следовательно, воспользоваться законно результатами раскольматации – увеличенным до 2600 м<sup>3</sup>/сут дебитом источника Нарзан – стало невозможно. Здесь необходи-

мо уточнить, что из 470 м<sup>3</sup>/сут, не переутвержденных ГКЗ РФ запасов, 300 м<sup>3</sup>/сут отпускались заводу розлива «Нарзан». Кисловодский завод минеральных вод, основанный в 1894 г., единственное в мире предприятие, разливающее Нарзан, прекращал розлив всего 3 раза за всю историю своего существования. Это происходило во время Гражданской войны и революции (1918–1922 гг.), в Великую Отечественную войну (1943–1944 гг.) и в 1993 г., когда заводу предстояло остановиться навсегда, потому что после переутверждения ОАО «Кавминкурортресурсы» наливать стало просто нечего. Таким образом, чтобы скрыть потерю кондиций минеральных вод скважин 5/0 и 5/0-бис, решено было пожертвовать заводом розлива.

Титаническими усилиями специалистов ОАО «Кавминкурортресурсы» на 1 августа 1993 г. гидроминеральная база одного из лучших курортов России состояла из 1470 м<sup>3</sup>/сут грязной воды источника Нарзан; 55 м<sup>3</sup>/сут (скважина 5/0, 7, 12) некондиционной минеральной воды, претендующей на звание доломитного Нарзана, в действительности не соответствующей ГОСТу 13273-88 ни по минерализации, ни по растворимой углекислоте; 10 м<sup>3</sup>/сут (скважина 8-бис, 23, 1-ОП) минеральной воды сульфатный Нарзан. Основные итоги бурной деятельности гидрогеологов ОАО «Кавминкурортресурсы»: воды для ванн принципиально больше не стало, завод розлива остался без минеральной базы, курорт Кисловодск потерял доломитный Нарзан, в сульфатном Нарзане практически вдвое упала СО<sub>2</sub>. Очевидно, что деградация гидроминеральной базы ведет к потере статуса курорта федерального значения. Немаловажным является и социально-экономический аспект проблемы деградации курортов. Практически вся инфраструктура Кисловодска зиждется на обеспечении нужд рекреантов. Ухудшение качества окружающей среды – потеря кондиций минеральных вод, загазованный воздух, грязные реки и почвы – приведет к оттоку отдыхающих и, как следствие, сделает город «мертвым», лишив работы взрослое население.

Нельзя вмешиваться в то, природу чего ты не понимаешь! Ведь, несмотря на то, что первое упоминание о «кислом роднике» относится к 1717 г., его строение, особенности функционирования, механизмы разгрузки и сейчас, спустя почти 300 лет, не до конца изучены. В такой ситуации декальматация источника Нарзан сродни повороту северных рек на юг. Сделать можно, но последствия будут катастрофические!

Осознав, к чему привела раскольматация источника, руководство ОАО «Кавминкурортресурсы» оказалось в очень сложной ситуации, поскольку, являясь единственным недропользователем на курорте Кисловодск, не имело возможности ни на кого переложить ответственность за потерю кондиций гидроминеральной базы курорта. Некондиционную воду с источника Нарзан санатории весьма неохотно берут на бальнеолечение, но им просто некуда деваться, другой воды на ванны у ОАО «Кавминкурортресурсы» просто нет. Вернее она есть, ведь существует Кумское месторождение, но минералопровод кто-то то ли демонтировал, то ли украл в смутные 90-е годы.

### **Небольшой экскурс в технологическую схему подачи воды с источника «Нарзан» санаториям на ванны**

От источника «Нарзан» минеральная вода по чугунному трубопроводу диаметром 300 мм, протяженностью 360 м (1894 г. постройки) поступает самотеком в накопительные резервуары. Трубопровод снабжен запорной арматурой – чугунными задвижками, установленными в период его строительства (1894 г.). Состояние данного антиквариата соответствует его более чем 100-летнему возрасту. Итак, проблемы с гидроминеральной базой к началу XXI века на курорте Кисловодск стояли весьма остро, только вот виновного в них не было. И тут в 2004 г. ООО «Нарзан-гидроресурсы», дочернее предприятие при заводе розлива «Нарзан», начинает работы на севере Кисловодского месторождения минеральных вод. Вначале ОАО «Кавминкурортресурсы» смотрело на

проводимые работы довольно скептически, но когда скважины стали давать достаточное для нужд завода количество кондиционной воды типа Нарзан, отвечающей всем органолептическим, физико-химическим и микробиологическим требованиям, тогда виновник всех бед Кисловодска был наконец найден! ООО «Нарзан-гидроресурсы» оказались виновны в событиях 23-летней давности. Несмотря на абсурдность подобных утверждений, был выполнен многофакторный регрессионный анализ всех имеющихся данных. Рассматривался период с 1936 по 2012 гг. Чтобы оценить степень влияния нового участка, разведанного ООО «Нарзан-гидроресурсы» (он называется Северный фланг Центрального участка), анализ данных проводился в два этапа. Вначале анализировался период 1936–2003 гг., когда Северного фланга еще не существовало, затем – весь период с 1936 по 2012 гг.

В результате получены уравнения регрессии для концентрации минеральных веществ (M) и растворенной углекислоты (CO<sub>2</sub>) в источнике Нарзан:

а) за период 1936 – 2003 гг. (среднегодовые):

$$CO_2 = 2,03 + 0,00017 \cdot Q_{ист} - 0,00124 \cdot Q_{5/0} - 0,00048 \cdot Q_{5/0-бис} - 0,0166 \cdot t;$$

$$M = 2,03 + 0,00002 \cdot Q_{ист} - 0,00062 \cdot Q_{5/0} - 0,00013 \cdot Q_{5/0-бис} - 0,098 \cdot t;$$

б) период 1936 – 2012 гг. (среднегодовые):

$$CO_2 = 2,03 + 0,00016 \cdot Q_{ист} - 0,00125 \cdot Q_{5/0} - 0,00048 \cdot Q_{5/0-бис} + 0,00028 \cdot Q_{107D} + 0,00018 \cdot Q_{107} - 0,0164 \cdot t;$$

$$M = 2,04 + 0,0002 \cdot Q_{ист} - 0,00063 \cdot Q_{5/0} - 0,00013 \cdot Q_{5/0-бис} - 0,00030 \cdot Q_{107D} + 0,00032 \cdot Q_{107} - 0,0098 \cdot t;$$

где Q<sub>ист</sub>, Q<sub>5/0</sub>, Q<sub>5/0-бис</sub>, Q<sub>107D</sub>, Q<sub>107</sub> – соответственно среднегодовые дебиты источника Нарзан скважин № 5/0, 5/0-бис (Центральный участок), и 107D, 107 (Северный фланг); t – текущее время (год).

Для наглядности оба решения представлены на рисунках 1 и 2.

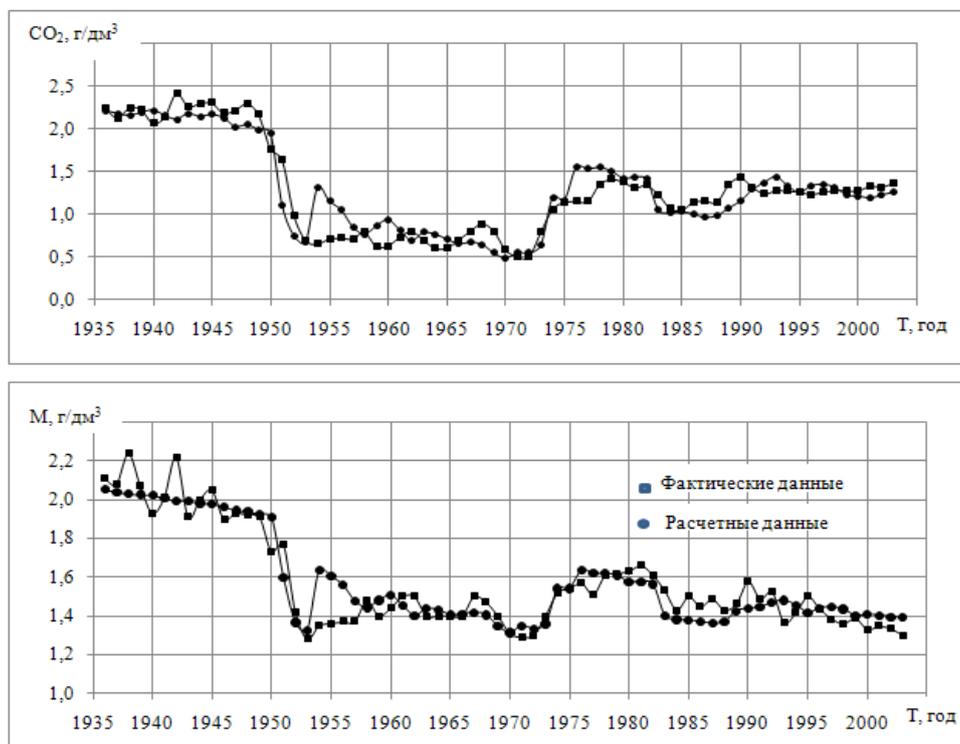


Рисунок 1 – Сопоставление фактических и расчетных значений параметров источника за период 1936–2003 гг.

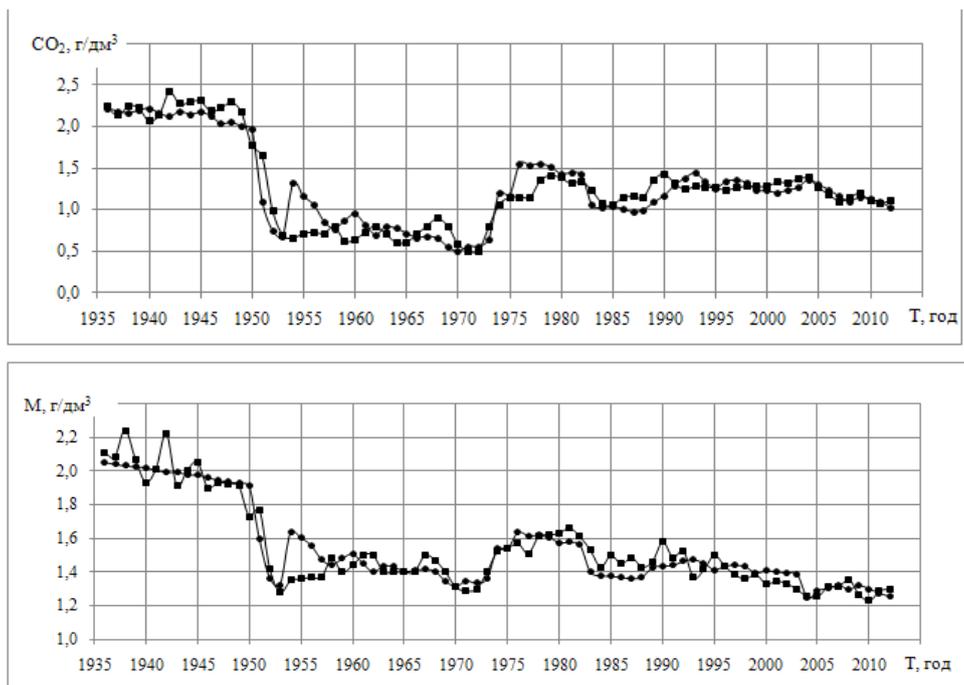


Рисунок 2 – Сопоставление фактических и расчетных значений параметров источника за период 1936–2003 гг.

Анализ коэффициентов модели дает возможность сделать следующие выводы:

1. Максимальное отрицательное влияние на концентрацию минерального состава и углекислоты оказывает скважина № 5/0.

2. Скважины Северного фланга Центрального участка практически не оказывают какого-либо воздействия на кондиции источника Нарзан.

3. Темпы изменения минерализации и растворенной углекислоты (коэффициент перед  $t$ ) остались также практически без изменений. В то же время отрицательное их значение указывает на то, что во времени происходит снижение кондиций источника. В первую очередь это объясняется ростом атмосферных осадков (по данным метеорологических наблюдений, среднемноголетние темпы роста осадков составляют 2,7 мм/год), а также значительными утечками из городских коммуникаций.

Хотелось бы сказать несколько слов о доломитном Нарзане. Данная минеральная вода являлась наиболее востребованной для питья в бюветах города из-за гармоничного и более мягкого по сравнению с сульфатным Нарзаном вкуса. Начиная с 1990 г., после раскольматации источника, доломитного Нарзана в Кисловодске нет. Он представлен в ГОСТ Р 54316-2011 [6] водой скважин 5/0 и 7, но воды данных скважин не удовлетворяют нормативным требованиям (рис. 3) и следовательно не могут называться доломитным Нарзаном.

Скважина 7, минеральная вода которой подается в Нарзанную галерею, пробурена в 1927 г. в качестве разведочной, в 1928–1929 гг. она была закреплена чугунными трубами. Глубина скважины 64,82 м. С тех пор скважина не переоборудовалась, геофизические исследования в ней не проводились и можно представить себе, что произошло с чугунными трубами, каптирующими агрессивную по  $\text{CO}_2$  минеральную воду за 86 лет. И такую воду пьют отдыхающие, сетуя, что вкус совсем не тот, что раньше.

Курорту Кисловодск в конце прошлого века фатально не повезло. Декольматацию источника Нарзан произвели с целью увеличить запасы воды на бальнеолечение. Считается, что в начале 90-х годы воды на ванны катастрофически не хватало. На то время, согласно протоколу ГКЗ № 1587 от 17.01.1957 г., запасы по верхневаланжинскому горизонту (источник «Нарзан» и скважина 5/0-бис) были утверждены в объеме 1000 м<sup>3</sup>/сут [7]. После

декольматации источник Нарзан стал давать порядка 2600 м<sup>3</sup>/сут. Казалось бы, великая цель обеспечения курорта водой на бальнеопроцедуры увенчалась успехом. И тут выясняется, что столько воды никому и не было нужно. Через полгода, в январе 1991 г., произошла денежная реформа, получившая впоследствии название «шоковая терапия». Данная реформа, как известно, привела к гиперинфляции, количество рекреантов резко снизилось, и нужда в увеличении объема минеральной воды на бальнеолечение отпала. Это подтверждает и выписка из протокола № 1 заседания НТС «Кавминкурортресурсы» от 31 марта 1995 г. В нем за подписью В.А. Лизогубова в частности указывается, что «потребление минеральной воды по курорту составило 780 м<sup>3</sup>/сут при утвержденных запасах 1535 м<sup>3</sup>/сут».

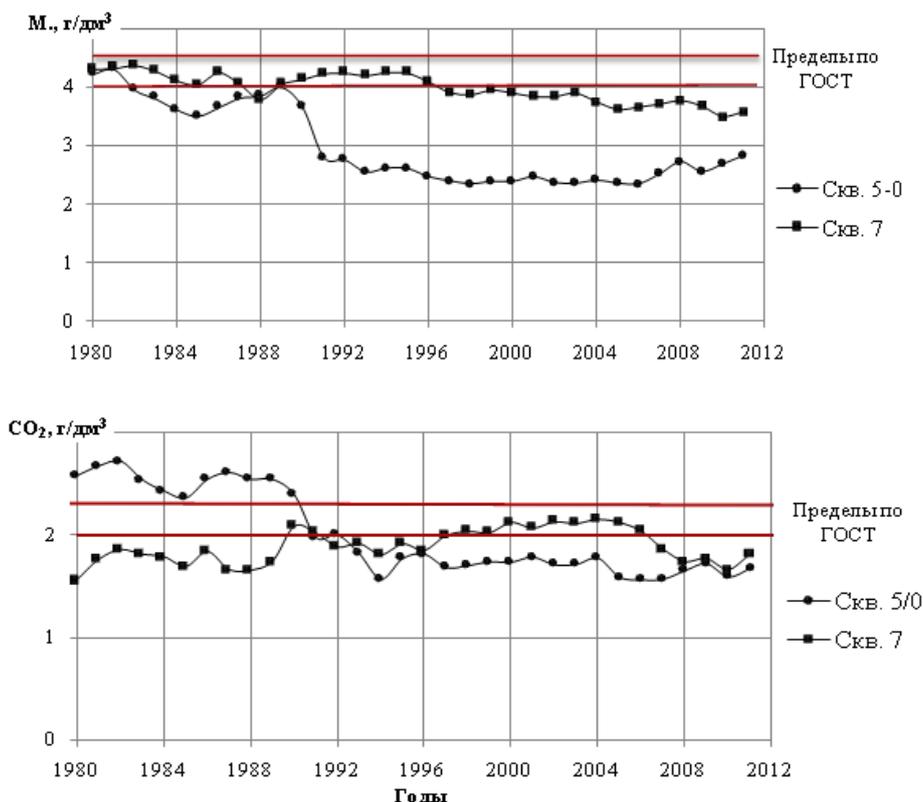


Рисунок 3 – Графики изменения минерализации и растворенной углекислоты в доломитном Нарзане (скв. 5/0, 7)

Не оспаривая значимости для курорта источника Нарзан, хотя после всех проделанных с ним манипуляций он представляет ценность скорее историческую, хочется напомнить и о его не менее знаменитом тезке – заводе розлива ОАО «Нарзан». Далеко не каждый человек имеет возможность приехать на курорт и выпить минеральную воду непосредственно из скважины. При современных экономических реалиях это прерогатива достаточно обеспеченной прослойки общества. А ведь Нарзан показан многим больным, страдающим болезнями органов пищеварения, гастритами, язвенной болезнью желудка и 12-перстной кишки, болезнями мочевыводящих путей, болезнями эндокринной системы, нарушениями обмена веществ. Кроме того, благодаря своему гармоничному сбалансированному вкусу, небольшой минерализации, наличию растворенной углекислоты, Нарзан является великолепным освежающим напитком, пользующимся заслуженной популярностью и любовью у покупателей. Данные исследования, проведенного в 1999 г., свидетельствуют о том, что лидерами продаж являются марки минеральной воды «Боржоми» (покупают 36,3 % респондентов), «Нарзан» (27,8 %), «Ессентуки» (21,2 %). Нельзя забывать и о том, что удельный вес ОАО «Нарзан» в общем объ-

еме производства Кисловодска составляет 41,5 %, а следовательно, предприятие является градообразующим. Но в 1993 г. завод «Нарзан», как уже было упомянуто, остался практически без минеральной воды. Ранее заводу подавалась смесь минеральной воды из скважины 5/0 и 5/0-бис в количестве около 300 м<sup>3</sup>/сут. После декольматации источника газохимический состав вод данных скважин упал в 2 раза, и смешение их вод уже не обеспечивало требуемого качества. В январе 1943 г. немецкие оккупанты, отступая из Кисловодска, разрушили все оборудование на заводе розлива, а само здание было сожжено. Но уже в 1944 г. налив Нарзана был продолжен. Действительно, можно восстановить здание, можно купить новое оборудование, можно даже найти грамотных специалистов, но нельзя наливать минеральную воду, не имея минеральной воды. В сложившейся ситуации нужно было либо закрывать завод розлива, либо развивать собственную гидроминеральную базу. ОАО «Нарзан» вынужден был начать работы на Березовском участке Кисловодского месторождения, расположенном на расстоянии 11 км к юго-западу от источника Нарзан. Из-за удаленности от города минеральную воду приходилось доставлять на завод бочками, что ухудшало её органолептические и физико-химические свойства. Кроме того, Березовские минеральные воды отличаются повышенным содержанием катионов железа (до 15 г/дм<sup>3</sup>), из-за чего исторически использовались главным образом для бальнеолечения. В данной ситуации единственным выходом являлось создание собственной гидроминеральной базы.

Надо отметить, что идея разработки северного фланга месторождения была не нова. Ещё в 1979 г. профессорами В.М. Боголюбовым, В.В. Ивановым, кандидатами геолого-минералогических наук И.Л. Лумельским, В.Б. Адиловым, О.И. Ривманом было разработано техническое задание на доразведку северной, более погруженной части месторождения с отдельным выведением вод верхнего и нижнего валанжина. Это было абсолютно обоснованное решение, учитывая, что основная область питания титон-валанжинского комплекса находится в южной части Кисловодска, где данные отложения выходят на поверхность либо перекрыты маломощными четвертичными отложениями и являются наиболее уязвимыми для проникновения поллютантов. Мощность зоны аэрации минимальная на юге увеличивается на северо-восток, достигая здесь 10-ти и более метров. Движение вод происходит в северо-восточном направлении. Абсолютные отметки естественной пьезометрической поверхности изменяются от 1300–1100 м в южной части месторождения до 800–820 м в северной части. Кроме того, северный фланг Кисловодского месторождения из-за своего удаления от источника Нарзан на 2 км оказывает на него минимальное воздействие. На сегодняшний день на территории ОАО «Нарзан» функционируют 2 эксплуатационные скважины 107 и 107-Д, каптирующие соответственно верхний и нижний валанжинский водоносные подгоризонты. Утвержденные по ним в ГКЗ РФ запасы составляют суммарно 300 м<sup>3</sup>/сут (протокол № 1442 от 31.08.2007 г.). Минеральная вода скважины 107-Д по гидрохимическому типу отнесена к Нарзану и включена в Национальный стандарт РФ.

Статус курорта подразумевает наличие определенной экологической комфортности проживания. Причем экологическая комфортность подразумевает чистоту всех природных сред. В действительности, на сегодняшний день, несмотря на режим особой охраны, экологическая ситуация на курорте ухудшилась. Состояние таких природных оболочек, как атмосфера, педосфера, поверхностная гидросфера, соответствует напряженной экологической ситуации. Состояние грунтовых вод и интегральная оценка состояния здоровья коренного населения соответствуют критической экологической ситуации [8]. Причина кроется в игнорировании простых истин. «Все должно куда-то деваться» – аксиома, не требующая доказательств. При этом на территории курортного города строят 13 АЗС (3 из них во 2-й зоне санитарной охраны), оборудуют ТЭЦ в самой нижней точке закрытой котловины в зоне повышенного потенциала загрязнения атмосферы. Количество автотранспорта в городе постоянно увеличивается. Около 96 %

валовых выбросов в атмосферу приходится именно на автотранспорт. В XXI веке на курорте федерального значения остается неканализованной 40 % городской территории, на которой проживают около 54 000 человек. Причем хочется подчеркнуть, что неканализованные участки приурочены к местам неглубокого залегания минеральных вод (мощность зоны аэрации около 5 м). Широко развитое в окрестностях Кисловодска, в основном на южной окраине, животноводство вносит свою весомую лепту в загрязнение почв, рек и грунтовых вод.

Согласно Федеральному закону от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях», курорты являются общенациональным достоянием. Статья 32 данного закона предусматривает режим особой охраны курортов. Особая охрана курорта на практике очень часто сводится к полному игнорированию экологических проблем «общенационального достояния». Недостаточный изначально мониторинг состояния ОС в Кисловодске имеет тенденцию к снижению частоты замеров и минимизации определяемых поллютантов. Таким образом, на бумаге удаётся соответствовать статусу федеральной здравницы. Разрозненный мониторинг не дает представления о реальной экологической ситуации на курорте.

Сложившаяся ситуация на Кисловодском месторождении минеральных вод довольно сложная, но говорить о каких-либо катастрофах не приходится. Конечно, самой большой ошибкой, которая привела к развитию необратимых (или требующих больших сроков реабилитации) процессов, явилась декольматация источника Нарзан и разрушение технологической схемы, предусматривающей в качестве водоснабжения несколько водоисточников (Центральный и Березовский участки Кисловодского месторождения, Кумское месторождение). Дело в том, что искусственно созданные каптажи (скважины) имеют известную конструкцию, четкий интервал установки фильтра и в случае необходимости в любой момент могут быть либо переоборудованы, либо ликвидированы без всякого ущерба для месторождения. Что же касается природных выходов подземных вод (источников), то строение их неизвестно, неизвестно и воды каких горизонтов и в каких соотношениях они выводят. Ликвидировать их или реконструировать, не нарушив общей гидрогеохимической обстановки, невозможно, если вообще возможна их ликвидация или реконструкция. В этом смысле декольматация источника, что называется «вслепую», была крайне неудачным решением.

В настоящее время 22 санаторных учреждения г. Кисловодска базируются на одном, бактериологически грязном, крайне зависимом от климатических факторов и ненадежном природном водоисточнике Нарзан. Проблема конечно есть, но существует множество вариантов ее решения. Можно, например, рассмотреть возврат к старой технологической схеме, базирующейся на нескольких водоисточниках (Кумский, Верхнеподкумский, Березовский); осуществить реанимацию источника с помощью барражных скважин; произвести доразведку месторождения в более погруженной Северной части, где уже сейчас получены дебиты скважин до 4500 м<sup>3</sup>/сут. бактериально чистой, кондиционной минеральной воды.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Боглачев С.В., Савенко С.Н.** Архитектура старого Кисловодска. – Пятигорск: ООО «СНЕГ», 2006. – 512 с.: ил.
2. Технологическая схема разработки Кисловодского месторождения минеральных вод в пределах лицензионного участка ОАО «Кавминкурортресурсы»: в 3 т. / сост. А.Ф. Авдеев. – М.: ООО «Геоминвод», 2008. – 365 с.
3. Генеральный план города Эссентуки: в 2-х т. – М.: ОАО «Гипрогор», 2009. – 231 с.
4. **Погорельский Н.С.** Углекислые воды большого района Кавказских Минеральных вод. – Ставрополь: Ставропольское книжное издательство, 1973. – 390 с.
5. Протокол № 188. Рассмотрение материалов переоценки эксплуатационных запасов лечебных ми-

неральных вод Кисловодского месторождения. Москва: ГКЗ Минприроды России, 1993. – 25 с. 6. ГОСТ Р 54316-2011. Национальный стандарт. Воды минеральные природные питьевые. – М.: Стандартинформ, 2011. – 41 с. 7. Протокол № 1587. Рассмотрение материалов переоценки эксплуатационных запасов лечебных минеральных вод Кисловодского месторождения. – М.: ГКЗ Минприроды России, 1957. – 30 с. 8. **Дементьева Д.М., Бобровский И.Н.** Районирование территории Ставропольского края по показателям состояния здоровья населения // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 2. – С. 81–82.

## ОБ АВТОРАХ

**Помеляйко Ирина Сергеевна**, инженер-гидрогеолог, общество с ограниченной ответственностью «Нарзан-гидроресурсы»; г. Кисловодск, ул. Кирова, 43; тел. 8-928-345-24-37, e-mail: irinapomelyayko@rambler.ru

**Pomelyayko Irina Sergeevna**, hydrogeology-engineer; Limited Liability Company «Narzan-hydroresources»; Kirov St. 43, Kislovodsk, phone: 8-928-345-24-37, e-mail: irinapomelyayko@rambler.ru

**Малков Анатолий Валентинович**, директор общества с ограниченной ответственностью (ООО) «Нарзан-гидроресурсы», доктор технических наук, профессор.

**Malkov Anatoly Valentinovich**; director of open company «Narzan-gidroresursy», doctor of technical Sciences, professor.

UDC 556.3

**PROBLEMS AND PROSPECTS OF KISLOVODSK DEPOSIT  
OF MINERAL WATER***A.V. Malkov, I.S. Pomelyayko*

The paper considers the problem of exploitation of mineral waters Kislovodsk field. Analysis of the operating data for 77 years shows that the dynamics of the deteriorating conditions of the climatic component of the mineral composition of water leads to a systematic decrease conditions source of mineral water «Narzan». The average annual decline in carbon dioxide concentration and total mineralization are 0.016 and 0.010 g/dm<sup>3</sup> respectively. A study of almost 100% of samples source of «Narzan» showed persistent contamination by microorganisms. Another negative factor is the hydraulic interaction of a source with other operating wells located in the zone of influence of the radius of the cone of depression these wells (in very poor condition and communications). Since 1950, the wells is not conducted preventive work in order to assess the technical condition of the underground part, not to mention repair work. The problem of loss of conditions by Dolomite Narzan. In the article the problems of the plant «Narzan» related to the absence of 90 years of mineral water bottling and related supplementary exploration of the north, a submerged part of the field with a split breeding waters of the upper and lower valanginian.

Briefly discussed options for addressing the problem of supply of quality resorts in Kislovodsk and mineral water for drinking and medical spa procedures. Alternatively, you can consider a return to the old technological scheme based on multiple sources of water (Kuma, Verhnepodkumsky, Berezovsky), resuscitation source using a barrage of wells, exploration fields in the northern part, where the already obtained production rates of up to 4500 m<sup>3</sup> per day bacterial pure conditioned mineral water.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ, ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНЫЕ НАУКИ

УДК 502.3

В.Н. Азаров [V.N. Azarov],  
С.А. Кошкарев [S.A. Koshkarev],  
А.Ю. Недре [A.Y. Nedre],  
Ю.А. Недре [Y.A. Nedre],  
Р.М. Саркисов [R.M. Sarkisov],  
П.А. Сидякин [P.A. Sidiyakin]

## МЕТОДИКА СВОДНЫХ РАСЧЕТОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

## THE METHOD OF SUMMARY MODELING POLLUTION OF ATMOSPHERE FOR MANAGEMENT AND BUILDING CONSTRUCTION'S DECISIONS

*Статья посвящена проблеме совершенствования системы сводных расчетов загрязнения атмосферы, возможных упрощений и представления результатов расчетов в интерактивной форме; представлены результаты сводных расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий в пределах городских территорий ряда малых городов РФ; проведена оценка величин критерия, позволяющего допускать упрощения, и рассмотрены возможности использования некоторых других показателей (критериев); рассмотрены методы реализации градостроительных решений на основе результатов сводных расчетов в промышленных зонах и городах РФ.*

*The article is devoted to the problem of improving of summary calculation system of air pollution and possible simplifications and view of the results in an interactive form. The article presents the results of summary calculations of emissions of polluting substances into the atmosphere from enterprises within urban areas in the number of small towns of the Russian Federation. The estimation of the values of the criterion, allowing simplification, and considered possibilities of the use of some other indicators (criteria) is performed. The methods of implementation of the urban planning decisions based on the results of summary calculations in industrial areas and cities of the Russian Federation are considered.*

**Ключевые слова:** загрязняющие вещества, выбросы в атмосферу, сводные расчеты загрязнения атмосферы, управление, градостроительные решения.

**Key words:** dangerous substances, emissions pollutions, summary modeling, pollution of atmosphere, management, building construction's decisions.

Одной из основных проблем, стоящих в настоящее время перед повсеместным внедрением системы сводных расчётов в городах РФ, является сложность создания и

пополнения базы данных источников выбросов для проведения сводных расчетов. В крупных городах России количество предприятий, имеющих источники загрязнения атмосферы, идет на сотни и тысячи. В малых городах страны количество предприятий составляет от нескольких десятков до сотен. Но большинство из них представляют собой небольшие предприятия малого и среднего бизнеса, которые могут иметь, как правило, относительно большое число источников. На данных мелких и средних предприятиях, в том числе как в малых, так и в крупных городах страны, такие источники выделяются и поступают на неорганизованные источники выбросов. К таким неорганизованным источникам относятся открытые стоянки автотранспорта, открытые площадки производства сварочных работ (сварочные посты, посты газорезки металлоизделий) и архитектурно оформленные проемы в ограждающих конструкциях стен (дверные и оконные проемы) мелких ремонтных мастерских и постов. Высоту данных источника на основании [2] следует принимать 5 м. Для такого рода предприятий очень часто расчеты на рассеивание выбросов вообще проводить нецелесообразно: значение критерия коэффициента  $E_3$  менее 0,1 [1, 2]. Вклад таких выбросов в загрязнение атмосферы является весьма незначительным (минимальным).

С целью допустимого упрощения и ускорения производства сводных расчетов для малых предприятий с малым объемом выбросов целесообразнее было бы их учитывать одним неорганизованным источником. Высоту такого источника в соответствии с рекомендациями [2] следует принимать 5 м. Это в целом не искажает картину по городу, но в значительной степени ускоряет процесс ввода. При этом можно использовать данные разрешений на выброс, имеющиеся в каждом Комитете природопользования или территориальном органе Росприроднадзора. В качестве более формально существующего критерия оценки возможности использовать такую аппроксимацию в первом приближении вполне допустимо применять критерий – коэффициент  $E_3$  при его значении менее 0,1. При этом возможно получить некоторые другие показатели критерияльного вида, оправдывающие такую аппроксимацию, и оценить погрешность данного подхода. Применять данный метод, не считая, когда на предприятии имеется один источник, возможно практически повсеместно или в большинстве случаев [3]. Следующим этапом такой аппроксимации является преобразование реальных предприятий городов при аппроксимации их площадными источниками. Этот же подход можно применить для цеха, предприятия или даже целой промышленной зоны. Данный подход тем более возможно применять, так как значения концентраций, получаемых расчетом по УПРЗА-программам по модели ОНД -86 [1], имеют вероятностный характер. В этой связи с точки зрения математической статистики и точности инженерных расчетов не совсем некорректно говорить о вероятностной величине без указания, например, относительной погрешности (доверительной вероятности, интервала).

Данный аппроксимационный метод с преобразованием реальных небольших предприятий городов был апробирован и реализован для районных центров – малых городов. Были выполнены пилотные проекты в Кирове (рисунки 1–4), Козельске (рисунки 7–8), Детчино и Малоярославце (рисунок 5-6) Калужской области. Были проведены расчеты по УПРЗА-программе, реализующей ОНД-86. Полученные результаты сводного расчета рассеивания загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу источниками выбросов промпредприятий города, были проанализированы.

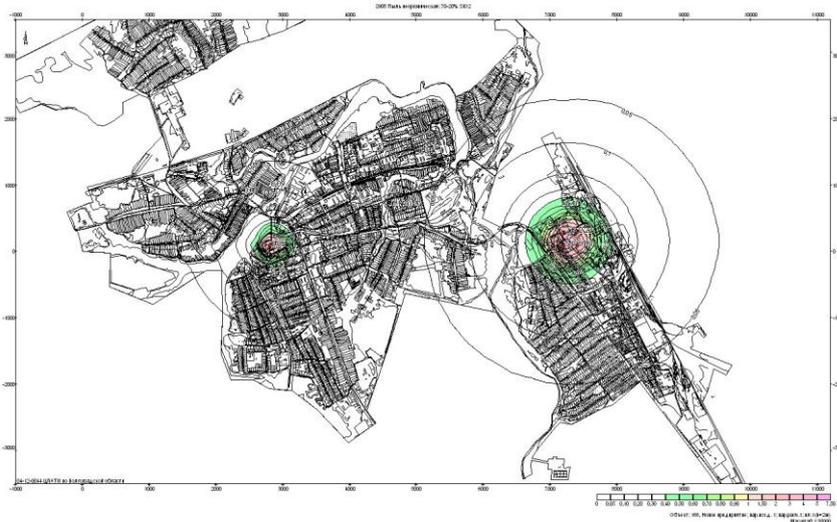


Рисунок 1 – Карта рассеивания примеси-пыли – результат сводного расчета в г. Кирове



Рисунок 2 – Карта рассеивания примеси-пыли – результат сводного расчета в г. Кирове

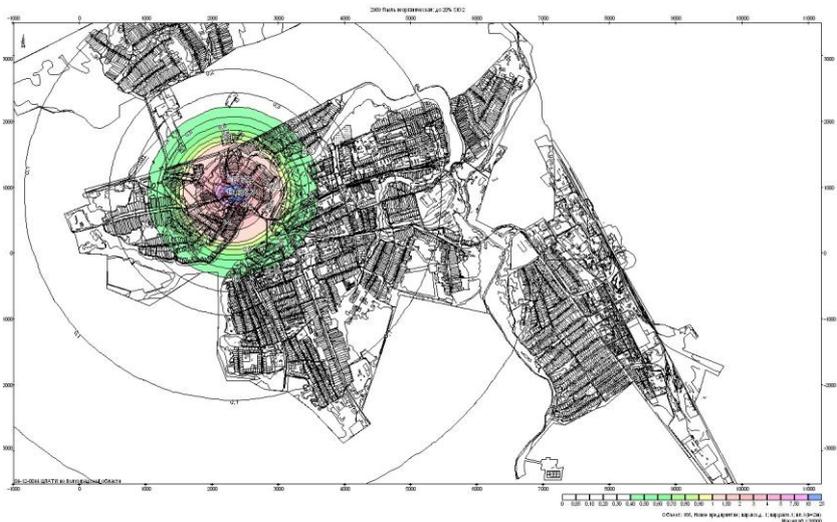


Рисунок 3 – Карта рассеивания примеси-пыли – результат сводного расчета в г. Кирове



Рисунок 4 – Карта рассеивания примеси-пыли – результат сводного расчета в г. Кирове

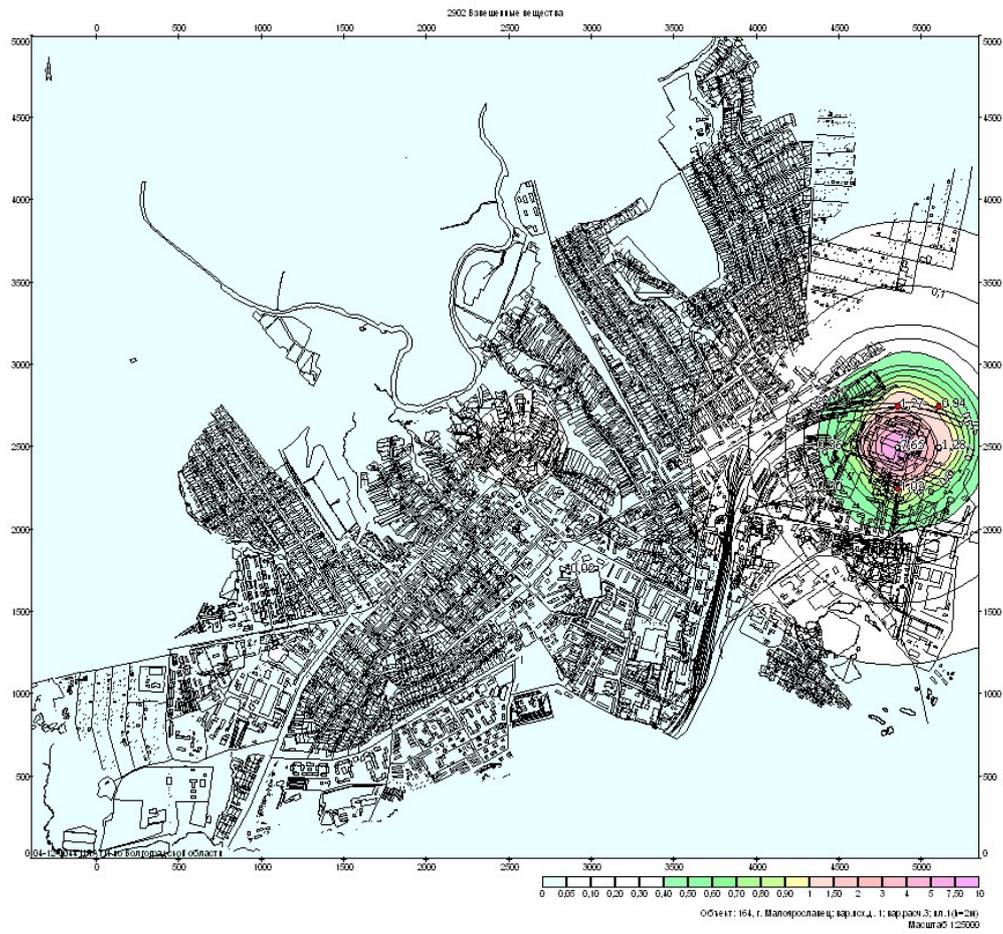


Рисунок 5 – Карта рассеивания примеси-пыли – результат сводного расчета в г. Малоярославце

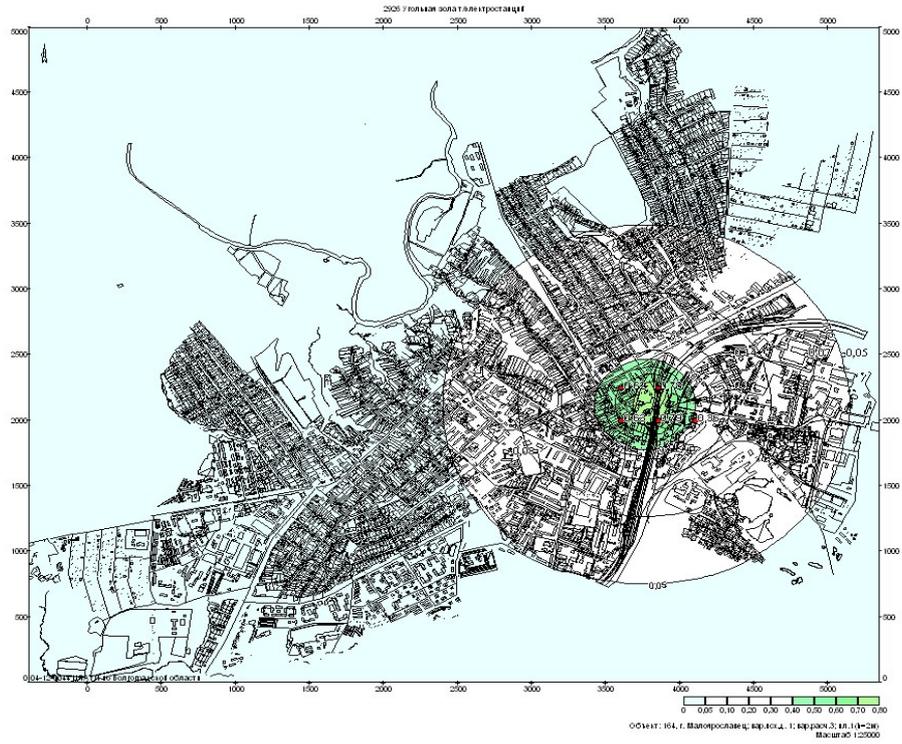


Рисунок 6 – Карта рассеивания примеси-пыли – результат сводного расчета в г. Малоярославце

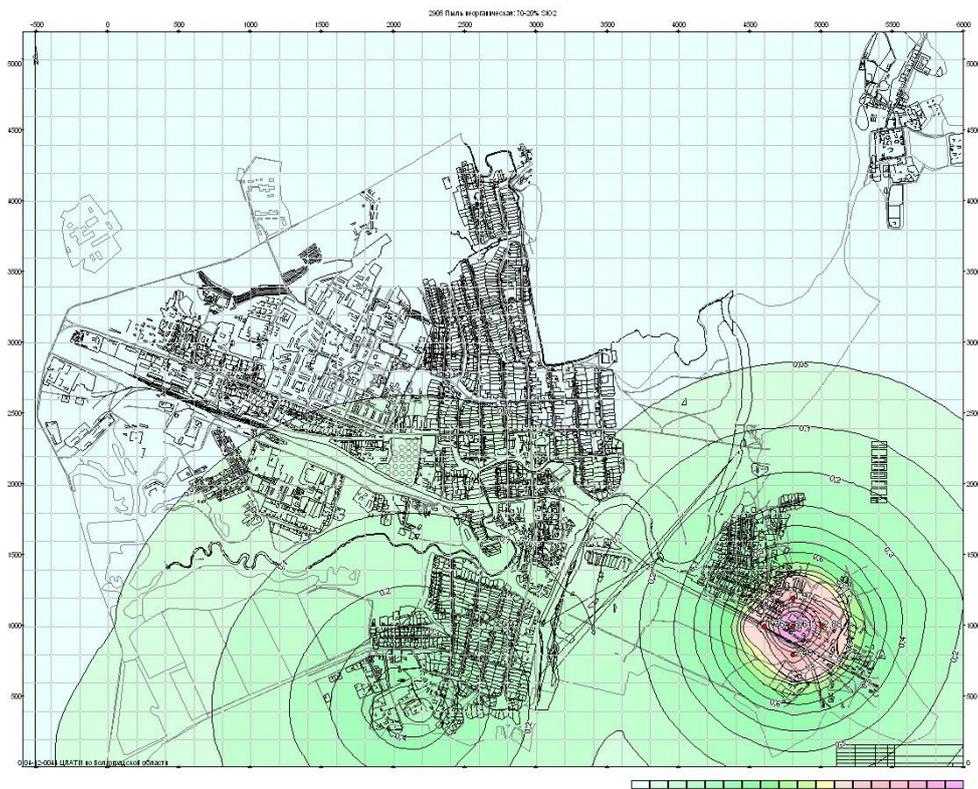


Рисунок 7 – Карта рассеивания примеси-пыли – результат сводного расчета в г. Козельске



Рисунок 8 – Карта рассеивания примеси-пыли – результат сводного расчета в г. Козельске

Если рассматривать загрязнение атмосферы на примере выбросов различных пылей, характерных в первую очередь для предприятий стройиндустрии, то анализ карт рассеивания сводных расчетов показывает, что количество предприятий малых и средних городов (Киров и Малоярославец), выбрасывающих в атмосферу сходные по физико-химическим свойствам вещества – пыли, составляет незначительное количество (от 2 до 5). Крупные загрязнители, как правило, расположены в разных частях города и влияют на экологическую ситуацию в целом по городу в незначительной степени (вклады предприятий не потенцируются и радиусы влияния не «пересекаются»). При этом расчеты на рассеивание для группы суммации разных по физико-химическим свойствам пылей твердых взвешенных веществ в настоящее время не производятся. Кроме того, аккредитованные лаборатории, как правило, имеют значительные трудности по дифференциации и классификации по физико-химическим свойствам отбираемых проб пылей в воздухе атмосферы. Данное обстоятельство не позволяет проводить инструментальный мониторинг в выбранных контрольных постах для конкретных видов пылей.

В настоящее время одними из главных недостатков сводных расчетов являются: достаточно длительный по времени ввод данных по источникам выбросов предприятий и недостаточно проработанная процедура представления результатов сводных расчетов [4]. Совершенствование инструментов интерпретации и представления результатов сводных расчетов может быть реализовано в нижеописанном подходе. Необходимо совершенствовать интерактивно-презентационную часть сводных расчетов и совместить УПРЗА-программу с открытым бесплатным приложением ГИС-ориентированной программой, которая была бы доступна для широкого круга пользователей. Такие ГИС-ориентированные программы могли бы оперативно демонстрировать в интерактивном режиме вносимые изменения параметров на одном источнике в общую картину.

С помощью ГИС-систем можно представлять поля рассеивания ингредиентов, совместив их с картой топоосновы города (с организацией необходимых слоев). При этом получают величины площадей районов города, где имеются превышения предельно допустимых концентраций (ПДК), площадь особо охраняемых природных территорий, попадающих в области превышений, количество жилых домов, попадающих в эти зоны, и количество людей, проживающих в них. Установив расположение проблемных зон, следует принимать определенные градостроительные решения (строительство развязок, увеличение пропускных дорог, вынос промпредприятий за черту города и т.д.) с представлением необходимых слоев на карте.

Заключительным этапом такого подхода является проведение сводного расчета при измененном состоянии атмосферного воздуха после проведения природоохранных градостроительных решений (анализ улучшения ситуации).

Другой метод применим при проведении сводных расчетов рассеивания загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу источниками выбросов промпредприятий и автотранспорта в промышленных узлах-районах города, где в жилой и охранных зонах (жилой застройке) имеются превышения уровня ПДК. Последовательность решения данной проблемы осуществляется в несколько этапов. Выполняется проведение сводных расчетов рассеивания загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу источниками выбросов всех промпредприятий и автотранспорта в промышленных узлах-районах города на существующее положение. При этом определяются проблемные территории, участки и зоны в районах города и основные вкладчики (источники). Далее проводится расчет для выбранной группы (выборки) предприятий, которую целесообразнее всего вынести за городскую черту. Имеется также возможность определения величины сокращения выбросов (установка квот). При использовании административно-управленческого ресурса (городских властей) выполняется расчет по экономической целесообразности осуществления того или иного мероприятия. Таким образом, имеется объективная возможность социально-экономически обоснованного выбора переноса предприятия за пределы города или же осуществление установки (модернизации) газопылеулавливающих установок (систем аспирации и пневмотранспорта) на нескольких источниках выброса ряда предприятий.

Рассмотрим возможность применения результатов сводных расчетов для выбора оптимального варианта планирования городской застройки с учетом транспортной схемы с целью снижения выбросов от автомагистралей города как протяженных неорганизованных источников выбросов ингредиентов в городской черте г. Луга. В качестве объекта практического исследования была выбрана окружная дорога в г. Луга. Город длительное время являлся единственным транзитным участком с высокоинтенсивным движением автотранспорта Киевского шоссе на границе трёх областей – Ленинградской, Псковской и Новгородской. Было принято решение по реализации мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ и с обоснованием переноса автодороги за пределы городской черты. Результаты сводных расчетов – карт рассеивания до и после строительства кольцевой (обводной) автодороги, например, по диоксиду азота приведены на рисунках 9 и 10. Сравнительный анализ результатов сводных расчетов по диоксиду азота показал, что площадь зоны с превышением уровня ПДК в атмосферном воздухе центральной части города сократилась после строительства кольцевой автодороги в значительной степени.

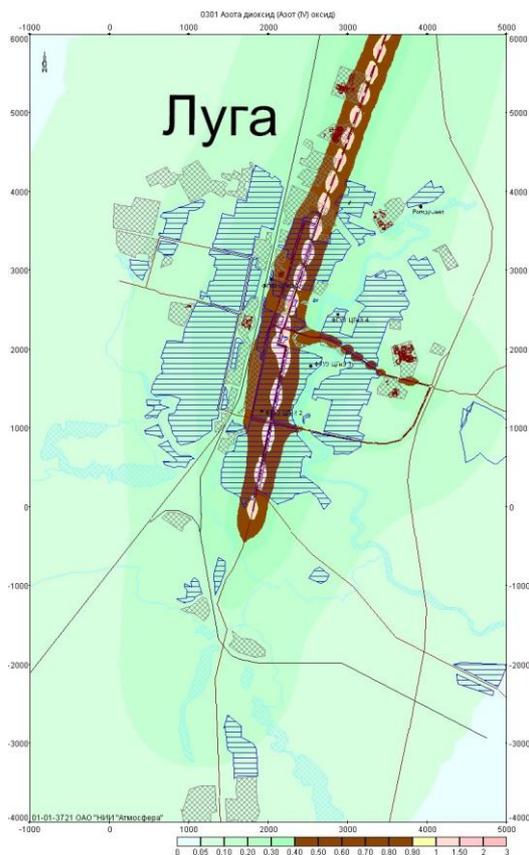


Рисунок 9 – Карта рассеивания диоксида азота – результат сводного расчета до строительства кольцевой автодороги в г. Луга

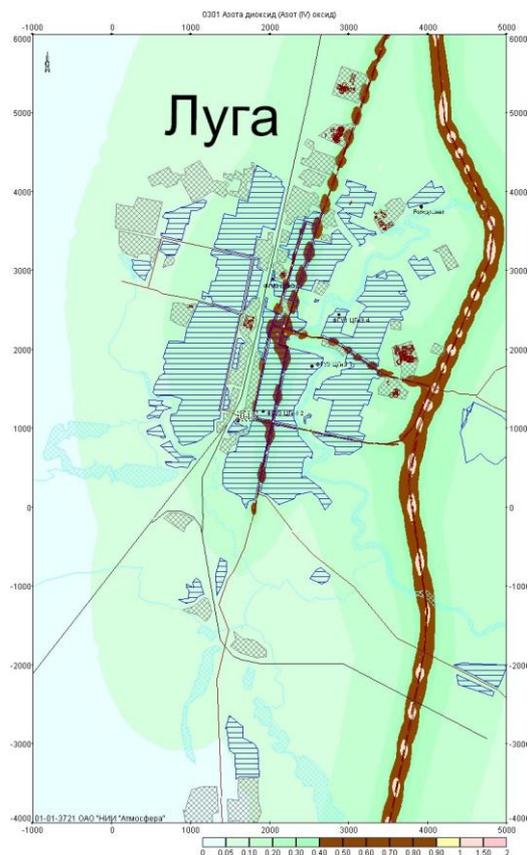


Рисунок 10 – Карта рассеивания диоксида азота – результат сводного расчета после строительства кольцевой автодороги в г. Луга

Аппроксимационный метод с преобразованием реальных небольших предприятий, цехов больших предприятий городов, аппроксимируя их площадными источниками, для районных центров – малых городов – в значительной степени сокращает трудоемкость расчетов и не влияет в значительной степени на точность результатов сводных расчетов. Одновременное представление в Интернете результатов сводных расчетов с использованием ГИС-ориентированных программ могло бы оперативно, наглядно и интерактивно демонстрировать получаемые результаты широкому кругу специалистов и общественности. Дальнейшее совершенствование методики проведения сводных расчетов рассеивания загрязняющих веществ и применение их результатов является актуальной задачей в части обоснования принятия градостроительных решений и управления качеством окружающей среды [5].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Общесоюзный нормативный документ (ОНД-86). Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий // ГГО им. А.И. Воейкова Госкомгидромета. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1987. – 76 с.
2. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. – СПб.: НИИ, Атмосфера, 2012. – 222 с.
3. **Азаров В.Н., Кошкарёв С.А.** К совершенствованию моделирования распространения (рассеивания) в атмосфере загрязняющих веществ на основе расчетных методов // Проблемы промышленной экологии: сборник материалов и научных трудов инженеров-экологов / сост. В.Н. Азаров. – Волгоград: ВолгГАСУ, 2009. – Вып. 3. – С. 69–70.
4. **Кошкарёв С.А., Лысиков С.В.** Методы совершенствования управления качеством ат-

мосферного воздуха на основе расчетных методов // Проблемы охраны производственной и окружающей среды: сборник материалов и научных трудов молодых инженеров-экологов / сост. В.Н.Азаров. – Волгоград: ВолГАСУ, 2005. – С. 73–74. 5. Методическое пособие по организации и проведению сводных расчетов загрязнения атмосферы и применению их результатов в воздухоохранной деятельности. – СПб.: НИИ, Атмосфера, 2013. – 125 с.

#### ОБ АВТОРАХ

**Азаров Валерий Николаевич**, доктор технических наук, профессор кафедры БЖДТ, «ВолГАСУ», e-mail: kaf\_bgdvt@mail.ru.

**Azarov Valeriy Nikolaevich**, doctor of technical science, professor, Volgograd State University of Architecture and Building Construction, e-mail: kaf\_bgdvt@mail.ru.

**Кошкарёв Сергей Аркадьевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры «БЖДТ», «ВолГАСУ», г. Волгоград, ул. Академическая, 1, тел. 8(8442)-96-99-07, 8937-696-1087. e-mail: kaf\_bgdvt@mail.ru, cool.koshka12@mail.ru.

**Koshkarev Sergey Arcadievich**, candidate of technical science, associate of professor, Volgograd State University of Architecture and Building Construction, ul. (street) Academicheskaya, 1, phone: 8 8442-96-9907, 8937-696-1087, e-mail: kaf\_bgdvt@mail.ru, cool.koshka12@mail.ru.

**Недре Андрей Юрьевич**, генеральный директор, НИИ «Атмосфера», г. Санкт-Петербург.

**Nedre Andrey Yurievich**, General manager of NII «Atmosphere», Saint-Petersburg.

**Недре Юрий Андреевич**, руководитель группы ГРМ и ОДВВ, НИИ «Атмосфера», г. Санкт-Петербург, ул. Карбышева, 7, тел.: 8(812)297-86-62, e-mail: info@nii-atmosphere.ru, kaf\_bgdvt@mail.ru.

**Nedre Yury Andrevich**, Head of department, NII «Atmosphere», ul. Karbysheva, 7, Saint-Petersburg, phone: 8 (812) 297-8662, e-mail: info@nii-atmosphere.ru, kaf\_bgdvt@mail.ru.

**Саркисов Роман Михайлович**, Управление Росприроднадзора по Волгоградской области, руководитель Управления по Волгоградской области, г. Волгоград, ул. Профсоюзная, 30, тел. 8(8442)-94-80-05, e-mail: volgnadzor@volg-gsm.ru.

**Sarkisov Roman Mikhailovich**, The head of «Rosprirodnadzor in Volgogradskaya oblast», Rosprirodnadzor, ul Profsoyuznaya, 30, Volgograd, phone: 8(8442)94-80-05, e-mail: volgnadzor@volg-gsm.ru.

**Сидякин Павел Алексеевич**, кандидат технических наук, доцент, ФГАОУ ВПО 2Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, e-mail: sidyakin\_74@mail.ru.

**Sidyakin Pavel Alekseevich**, candidate of technical science, associate of professor, FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University2, Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, e-mail: sidyakin\_74@mail.ru.

UDC 502.3

**THE METHOD OF SUMMARY MODELING POLLUTION OF ATMOSPHERE  
FOR MANAGEMENT AND BUILDING CONSTRUCTION'S DECISIONS***V.N. Azarov, S.A. Koshkarev, A.Y. Nedre,  
Y.A. Nedre, R.M. Sarkisov, P.A. Sidyakin*

There is analysis of the calculating results of summary modeling pollution of dangerous substances exhausted in the atmosphere from industry (plant, factories and etc.) situated within city's territories in this article. In order to simplify and accelerate the allowable productivity and decrease time of preparation procedure of summary calculations small enterprises' businesses with low-emission for summary calculations, it could be accepted to consider them as single unorganized sources. There are such sources of fugitive emissions come on emission unorganized sources on small and medium-sized enterprises both small as well as large cities of the country. The height of these kinds of sources in accordance with the existing recommendations should be 5 m. It is possible to use the data emission permits available in each committee of natural resources or territorial authority RPN. It's possible to use the existing criteria  $E_3$  for the first such approximations as more a formal evaluation. It's quite accepted to apply the criteria – the coefficient of  $E_3$  at its value is less than 0,1 for this purpose.

The simultaneous presentation of the results summary modeling calculations using GIS-oriented programs might quickly, visually and interactively demonstrate the results obtained wide range of professionals and the public in the Internet. There were performed and made analyses of some results for several projects of summary modeling pollution of dangerous substances in the atmosphere of small cities' Russia in this article. It were the main applied approaches for summary modeling and made conclusion for usage of mentioned above results for management and building construction's decisions.

Further improvement of the methodology of summary modeling calculations of pollutant dispersion, and application of their results is an important task in the study of decision-making and management of urban environmental quality.

УДК  
511.216Н.И. Битюцкая [N.I. Bityutskaya],  
Ю.А. Лопухов [Y.A. Lopuhov]**ПЕРИОДИЧЕСКИЕ И ПОЧТИ-ПЕРИОДИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ  
РЕКУРРЕНТНЫХ МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫХ УРАВНЕНИЙ  
ВТОРОГО ПОРЯДКА****PERIODIC AND ALMOST PERIODIC SOLUTIONS  
OF RECURRENT MULTIPLICATIVE  
SECOND-ORDER EQUATIONS**

*В статье рассмотрены решения рекуррентного мультипликативного уравнения специального вида; определены значения параметров уравнения, при которых решения являются периодическими, почти-периодическими или сочетают свойства геометрической прогрессии и периодичности.*

*Solutions of the recurrent multiplicative equation of a special kind are considered. The values of the parameters of the equation are defined, for which the solutions are periodic, almost periodic or combine properties of a geometric progression and periodicity.*

**Ключевые слова:** рекуррентные уравнения, рекуррентные числовые последовательности, почти-периодические функции, почти-периодические последовательности, периодичность с мультипликатором.

**Key words:** recurrence equations, recurrent sequences of numbers, almost periodic functions, almost periodic sequences, the frequency of the multiplier.

**1. Постановка задачи**

Исследование механизмов образования хаотического поведения в динамических системах дифференциальных уравнений по-прежнему является актуальной задачей, несмотря на очевидный прогресс, достигнутый в решении этой проблемы.

Многие закономерности поведения таких систем можно осмыслить, рассматривая достаточно простые нелинейные модели, численный анализ решений которых более прост, а главное, возможна классификация полученных решений.

В работе [1, с. 81], ставшей классической, Э. Лоренц не только предложил простейшую модель конвективного движения из трех обыкновенных дифференциальных уравнений, но и показал, что эти уравнения имеют непериодические решения, свойства которых можно описать с помощью простого одномерного рекуррентного отображения:

$$x_{n+1} = 1 - 2|x_n|, \quad n = 1, 2, \dots$$

Численный анализ поведения такой последовательности при различных начальных данных хорошо известен: возможны циклы, возможен хаос, т.е. система чувствительна к начальным данным. Однако природа чувствительности этого отображения к начальным данным совершенно непонятна. Обнаруженное в 1980 году М. Фейгенбаумом [2] сложное поведение сравнительно простого одномерного нелинейного отображения

$$x_{n+1} = \lambda \cdot x_n(1 - x_n), \quad n = 1, 2, \dots,$$

дающего при  $\lambda < 4$  отображение отрезка  $[0, 1]$  в себя, имело важное значение. Бифуркации удвоения периода, обнаруженные Фейгенбаумом у этого отображения, стали одним из сценариев развития турбулентности в гидродинамике [3]. Отметим, что анализ

Фейгенбаума – это численное решение данного отображения при различных значениях единственного параметра  $\lambda$ .

Таким образом, исследование влияния значений параметров нелинейных отображений на свойства их решений представляет не только теоретический интерес, но и практическую значимость.

В работе [4] нами рассматривался класс сильно нелинейных рекуррентных уравнений произвольного порядка  $k$  вида

$$x_{n+k} = g \cdot x_n^{\delta_0} \cdot x_{n+1}^{\delta_1} \cdot \dots \cdot x_{n+k-1}^{\delta_{k-1}}, \quad n = 1, 2, \dots,$$

где  $x_1 = a_1, x_2 = a_2, \dots, x_k = a_k$ .

В этом соотношении начальные данные  $a_i > 0$  ( $i=1, 2, \dots, k$ ), показатели степеней  $\delta_j \in R, j = 0, 1, 2, \dots, k-1$  и численный множитель  $g > 0$  – параметры уравнения.

Показано, что для этого класса рекуррентных уравнений, названных нами *мультипликативными*, возможно получение аналитических решений в явном виде. Это позволяет проследить изменение решений таких уравнений в зависимости от параметров задачи, что является новым важным шагом в исследовании нелинейных моделей.

В работе [4] приведены примеры различного поведения последовательностей, задаваемых соотношением второго порядка:

$$x_{n+2} = x_n^{\delta_0} \cdot x_{n+1}^{\delta_1}, \quad x_1 = a, \quad x_2 = b, \quad n = 1, 2, \dots, \quad (1)$$

когда  $\delta_0 \in R, \delta_1 \in R, a > 0, b > 0$ .

В данной работе мы продолжаем изучение структур числовых последовательностей, порождаемых такими соотношениями при различных значениях параметров. Рассматриваются периодические и почти-периодические решения уравнения (1) и отмечаются особенности, связанные с наличием дробного периода у функций, описывающих такие решения. Рассмотрены также решения, которые сочетают в себе черты геометрической прогрессии и периодического (почти периодического) поведения – периодичность с мультипликативностью (с мультипликатором).

## 2. Исследование решения уравнения (1)

Решение уравнения (1) будем искать в виде:

$$x_n = a^{\alpha_n} \cdot b^{\beta_n}, \quad n = 1, 2, \dots \quad (2)$$

Тогда для функций  $\alpha_n$  и  $\beta_n$  натурального аргумента  $n$  получаются одинаковые возвратные уравнения второго порядка, но с различными начальными условиями:

$$\begin{aligned} \alpha_{n+2} - \delta_1 \alpha_{n+1} - \delta_0 \alpha_n &= 0, \quad \alpha_1 = 1, \quad \alpha_2 = 0, \\ \beta_{n+2} - \delta_1 \beta_{n+1} - \delta_0 \beta_n &= 0, \quad \beta_1 = 0, \quad \beta_2 = 1. \end{aligned} \quad (3)$$

Рассмотрим случай, когда характеристическое уравнение

$$\lambda^2 - \delta_1 \lambda - \delta_0 = 0 \quad (4)$$

рекуррентных соотношений (3) имеет комплексно-сопряженные корни:

$$\lambda_1 = \frac{\delta_1 + i\sqrt{4|\delta_0| - \delta_1^2}}{2} = \sqrt{|\delta_0|} \cdot e^{i\omega}, \quad \lambda_2 = \frac{\delta_1 - i\sqrt{4|\delta_0| - \delta_1^2}}{2} = \sqrt{|\delta_0|} \cdot e^{-i\omega}, \quad (5)$$

где

$$\operatorname{tg} \omega = \frac{\sqrt{4|\delta_0| - \delta_1^2}}{\delta_1}. \quad (6)$$

Корни уравнения (4) будут комплексными, если

$$\frac{\delta_1^2}{4} + \delta_0 < 0, \quad \delta_0 = -|\delta_0| < 0. \quad (7)$$

Общее решение уравнений (3) задается линейными комбинациями

$$\begin{aligned} \alpha_n &= A_1 \lambda_1^n + A_2 \lambda_2^n, \\ \beta_n &= B_1 \lambda_1^n + B_2 \lambda_2^n. \end{aligned} \quad (8)$$

Постоянные этих линейных комбинаций находятся из начальных условий, входящих в (3). Тогда для этих функций при выполнении условий (7) получаем выражения:

$$\alpha_n = -\frac{2|\delta_0|^{n/2}}{\sqrt{4|\delta_0| - \delta_1^2}} \sin \omega(n-2), \quad n = 1, 2, \dots \quad (9)$$

$$\beta_n = \frac{2|\delta_0|^{(n-1)/2}}{\sqrt{4|\delta_0| - \delta_1^2}} \sin \omega(n-1), \quad n = 1, 2, \dots \quad (10)$$

Синусоидальные решения (9) и (10) и соответствующие им решения (2) получаются, если  $\delta_0 = -1$ .

В этом случае

$$\alpha_n = -\frac{2}{\sqrt{4 - \delta_1^2}} \sin \omega(n-2), \quad n = 1, 2, \dots \quad (11)$$

$$\beta_n = \frac{2}{\sqrt{4 - \delta_1^2}} \sin \omega(n-1), \quad n = 1, 2, \dots, \quad (12)$$

где

$$\operatorname{tg} \omega = \frac{\sqrt{4 - \delta_1^2}}{\delta_1}, \quad \delta_1^2 < 4, \quad (13)$$

$$\omega = \begin{cases} \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{4}{\delta_1^2} - 1}, & \text{если } \delta_1 > 0 \\ \pi - \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{4}{\delta_1^2} - 1}, & \text{если } \delta_1 < 0 \end{cases} \quad (14)$$

Из решений (11) и (12) следует, что требований  $\delta_0 = -1$  и  $\delta_1^2 < 4$  недостаточно, чтобы данные синусоидальные решения определяли чисто периодические числовые последовательности  $\alpha_n$ ,  $\beta_n$  и  $x_n$ . Решения (11) и (12) будут чисто периодическими только тогда, когда в решении (14) величина  $\omega$  содержит число  $\pi$  в качестве сомножителя. Действительно, если  $\omega = \pi \frac{r}{p}$ , где  $r, p \in N$ , то  $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2p}{r} = \frac{m}{k}$  – несокращенная дробь.

тимая рациональная дробь. Только в этом случае наблюдаемый период  $T_n$  этих последовательностей – число целое и находится по формуле

$$T_n = \frac{2\pi}{\omega} \cdot k = m. \quad (15)$$

### 3. Примеры периодических решений уравнения (1)

Рассмотрим следующую пару рекуррентных мультипликативных соотношений вида (1):

$$x_{n+2} = \frac{x_{n+1}^{\sqrt{2}}}{x_n} \text{ и } x_{n+2} = \frac{x_{n+1}^{-\sqrt{2}}}{x_n}, \quad n = 1, 2, \dots, \quad x_1 = a, \quad x_2 = b. \quad (16)$$

В первом из них  $\delta_1 = \sqrt{2} > 0$ ,  $\delta_0 = -1$ , тогда согласно (14)  $\omega = \pi/4$  и  $T = 2\pi/\omega = 8 = T_n$ , так как  $T = 8$  – число целое. Таким образом, это соотношение определяет периодическую числовую последовательность, период которой равен 8.

Первые 10 членов последовательностей  $\alpha_n$ ,  $\beta_n$ ,  $x_n$  приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Пример периодических числовых последовательностей

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
$\alpha_n$	1	0	-1	$-\sqrt{2}$	-1	0	1	$\sqrt{2}$	1	0	...
$\beta_n$	0	1	$\sqrt{2}$	1	0	-1	$-\sqrt{2}$	-1	0	1	...
$x_n$	$a$	$b$	$\frac{b^{\sqrt{2}}}{a}$	$\frac{b}{a^{\sqrt{2}}}$	$\frac{1}{a}$	$\frac{1}{b}$	$\frac{a}{b^{\sqrt{2}}}$	$\frac{a^{\sqrt{2}}}{b}$	$a$	$b$	...

Аналитическое решение первого из уравнений (16) дается формулой (2), в которой

$$\alpha_n = -\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4}(n-2), \quad \beta_n = \sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4}(n-1), \quad n = 1, 2, \dots \quad (17)$$

Так как  $\alpha_{n+8} = \alpha_n$ ,  $\beta_{n+8} = \beta_n$ , то  $x_{n+8} = x_n$ ,  $n = 1, 2, \dots$

Для второго уравнения (16)  $\delta_1 = -\sqrt{2} < 0$ ,  $\delta_0 = -1$ . Тогда согласно (14)  $\omega = 3\pi/4$  и  $T = 2\pi/\omega = 8/3$  – число нецелое, но реально наблюдаемый период  $T_n$  будет равен 8. Решение этого уравнения дается формулой (2), в которой

$$\alpha_n = -\sqrt{2} \sin \frac{3\pi}{4}(n-2), \quad \beta_n = \sqrt{2} \sin \frac{3\pi}{4}(n-1), \quad n = 1, 2, \dots \quad (18)$$

Функция  $x = \sin \omega \cdot t$ , рассматриваемая как функция непрерывного аргумента  $t$ , будет периодической с периодом  $T = 2\pi/\omega$ . Так, если  $\omega = 3\pi/4$ , то  $T = 8/3$ .

Функция натурального аргумента  $x_n = \sin \omega \cdot n$ , если является периодической, должна иметь целочисленный период  $T_n$ , определяемый формулой (15).

Так, если  $\omega = 3\pi/4$ , то  $T = 8/3$ , но  $T_n = \frac{8}{3} \cdot 3 = 8$ .

Нетрудно доказать, что чисто периодические решения будут иметь также следующие рекуррентные соотношения:

$$x_{n+2} = \frac{x_{n+1}^{\sqrt{3}}}{x_n} \text{ и } x_{n+2} = \frac{x_{n+1}^{-\sqrt{3}}}{x_n}, n=1,2,\dots, x_1 = a, x_2 = b. \quad (19)$$

Перепишем выражение (13) в виде

$$\delta_1 = 2 \cos \omega, \quad (20)$$

тогда справедливо следующее **утверждение**: решения уравнения (1) задают чисто-периодические числовые последовательности, если

$$\delta_0 = -1, \delta_1 = 2 \cos \pi \frac{r}{p}, \quad (21)$$

где  $\frac{r}{p}$  – рациональная дробь,  $\frac{r}{p} \neq 2m$ ,  $m \in N$ , а сами решения можно записать в виде  $x_n = a^{\alpha_n} \cdot b^{\beta_n}$ , где

$$\alpha_n = -\cos \pi \frac{r}{p} \cdot \sin \pi \frac{r}{p} (n-2), \beta_n = \cos \pi \frac{r}{p} \cdot \sin \pi \frac{r}{p} (n-1), n=1,2,\dots \quad (22)$$

#### 4. Почти-периодические решения уравнения (1)

Перейдем к тем решениям рекуррентного соотношения (1), которые описывают почти-периодические числовые последовательности. Из синусоидальных решений (11), (12) выделим теперь те, у которых величина  $\omega$  не содержит числа  $\pi$  в качестве множителя, например, те, для которых  $\omega = \frac{r}{p}$  – рациональная дробь. Тогда  $T = \frac{2\pi p}{r}$  – число иррациональное. В этом случае решения (11) и (12) вида

$$z_n = A \sin \frac{r}{p} \cdot n, n=1,2,\dots, A = const \quad (23)$$

не будут периодическими функциями натурального аргумента  $n$ , в отличие от рассмотренных выше решений. Эти решения естественно назвать почти-периодическими, что полностью соответствует понятию почти-периодической непрерывной функции [5], [6]. Действительно, для ограниченной числовой последовательности (24) для  $\varepsilon > 0$  можно указать такой интервал  $N(\varepsilon)$  изменения  $n$ , в котором найдется число  $T(\varepsilon)$ , такое, что при любом  $n$  из этого интервала будет выполняться неравенство  $|z_{n+T} - z_n| < \varepsilon$ , и тогда  $T(\varepsilon)$  – почти-период. В качестве  $T(\varepsilon)$  выступают рациональные приближения иррационального периода, дающие согласно (15) целочисленные значения почти-периода.

**Вывод**: уравнение (1) имеет почти-периодические решения и задает почти-периодические последовательности, если в нем

$$\delta_0 = -1, \delta_1 = 2 \cos \frac{r}{p}, \quad (24)$$

где  $\frac{r}{p}$  – рациональная дробь, а сами почти-периодические решения задаются формулами  $x_n = a^{\alpha_n} \cdot b^{\beta_n}$ ,

$$\alpha_n = -\cos \frac{r}{p} \cdot \sin \frac{r}{p} (n-2), \beta_n = \cos \frac{r}{p} \cdot \sin \frac{r}{p} (n-1), n=1,2,\dots \quad (25)$$

Если  $\omega = \frac{\pi}{3}$  ( $T = 6$ ), что будет при  $\delta_0 = -1$ ,  $\delta_1 = 1$ , то решения  $\alpha_n$ ,  $\beta_n$  и  $x_n$  будут чисто-периодическими с периодом  $T_n = T = 6$ . Замена  $\pi$  на 3 дает  $\omega = \frac{r}{p} = 1$  ( $T = 2\pi$ ), что будет при  $\delta_0 = -1$ ,  $\delta_1 = 2\cos 1$ . Почти периодические решения для  $\alpha_n$  и  $\beta_n$  даются в этом случае формулами

$$\alpha_n = -c \operatorname{osec} 1 \cdot \sin(n-2), \quad \beta_n = c \operatorname{osec} 1 \cdot \sin(n-1), \quad n = 1, 2, \dots$$

Целочисленные значения почти периода, получаемые рациональным приближением периода  $T = 2\pi$ , будут равны:

$$T_1(\varepsilon) = 6, T_2(\varepsilon) = 31 \quad (T_2 = 6, 2 = 31/5), T_3(\varepsilon) = 63 \\ (T_3 = 6, 3 = 63/10), T_4(\varepsilon) = 157 \quad (T_4 = 6, 28 = 157/25), \dots$$

### 5. Решения со свойством периодичности с мультипликативностью

Еще один класс последовательностей (2) появляется, когда решения для  $\alpha_n$  и  $\beta_n$  сочетают в себе черты геометрической прогрессии с периодичностью – *периодичность с мультипликативностью*. Эти решения даются формулами (9) и (10), в которых  $\delta_0 \neq -1$ , а величина  $\omega$ , определяемая формулой (6), такова, что  $\omega = \pi \frac{r}{p}$ . В этом случае все числа очередного периода числовых последовательностей  $\alpha_n$  и  $\beta_n$  получаются

из чисел предыдущего периода умножением их на  $|\delta_0|^{\frac{T_n}{2}}$ :

$$\alpha_{n+T_n} = \alpha_n \cdot |\delta_0|^{\frac{T_n}{2}}, \quad \beta_{n+T_n} = \beta_n \cdot |\delta_0|^{\frac{T_n}{2}}, \quad n = 1, 2, \dots, \quad (26)$$

где  $T_n$  – наблюдаемый период (15).

Величину

$$q = |\delta_0|^{\frac{T_n}{2}} \quad (27)$$

естественно назвать *мультипликатором* таких последовательностей.

Приведем примеры уравнения (1), дающие решения такого вида. Пусть

$$x_{n+2} = \left( \frac{x_{n+1}}{x_n} \right)^2, \quad x_1 = a, \quad x_2 = b, \quad n = 1, 2, \dots \quad (28)$$

Здесь  $\delta_1 = 2 > 0$ ,  $\delta_0 = -2$ ,  $\frac{|\delta_0|}{\delta_1^2} = \frac{1}{2}$ ,  $\omega = \pi/4$ ,  $T = 2\pi/\omega = 8$ ,  $q = 2^4$ .

Для  $\alpha_n$  и  $\beta_n$  согласно (9) и (10) получаем

$$\alpha_n = -2^{\frac{n}{2}} \sin \frac{\pi}{4}(n-2), \quad \beta_n = 2^{\frac{n-1}{2}} \sin \frac{\pi}{4}(n-1), \quad n = 1, 2, \dots \quad (29)$$

Это дает

$$\alpha_{n+8} = 2^4 \alpha_n, \quad \beta_{n+8} = 2^4 \beta_n, \quad x_{n+8} = (x_n)^{16}. \quad (30)$$

Две первые восьмерки получающихся последовательностей приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Пример числовых последовательностей со свойством периодичности с мультипликативностью

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
$\alpha_n$	1	0	-2	-4	-4	0	8	16	16	0	-32	-64	-64	0	128	256
$\beta_n$	0	1	2	2	0	-4	-8	-8	0	16	32	32	0	-64	-128	-128
$x_n$	a	b	$\frac{b^2}{a^2}$	$\frac{b^2}{a^4}$	$\frac{1}{a^4}$	$\frac{1}{b^4}$	$\frac{a^8}{b^8}$	$\frac{a^{16}}{b^8}$	$a^{16}$	$b^{16}$	$\frac{b^{32}}{a^{32}}$	$\frac{b^{32}}{a^{64}}$	$\frac{1}{a^{64}}$	$\frac{1}{b^{64}}$	$\frac{a^{128}}{b^{128}}$	$\frac{a^{256}}{b^{128}}$

Можно показать, что свойством периодичности с мультипликативностью будут обладать также последовательности вида

$$x_{n+2} = \frac{x_{n+1}}{\sqrt{x_n}} \text{ и } x_{n+2} = \frac{1}{x_{n+1}^2 x_n^2}, \text{ где } x_1 = a, x_2 = b, n = 1, 2, \dots, \quad (31)$$

Для первого из них

$$\alpha_{n+8} = \frac{1}{16} \alpha_n, \beta_{n+8} = \frac{1}{16} \beta_n, x_{n+8} = (x_n)^{1/16}.$$

Таким образом, изучены свойства решений рекуррентных уравнений вида (1) и получены условия на значения параметров, при которых решения будут обладать свойствами периодичности, почти-периодичности или периодичности с мультипликативностью.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Ахромеева Т.С., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Парадоксы мира нестационарных структур. Компьютеры и нелинейные явления. – М.: Наука, 1988. – С. 45–128.
2. Фейгенбаум М. Универсальность в поведении нелинейных систем // Успехи физических наук. – М.: Наука, 1983. – Т. 141. Вып. 2. – С. 343–374.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: в 10 т. Т. 6. Гидродинамика. – М.: Наука, 1986. – С. 169–183.
4. Акопян Е.А., Руденко В.Г., Лопухов А.Ю. Автономные рекуррентные мультипликативные уравнения: материалы международной молодежной научной конференции «Математическая физика и ее приложения» (МФП–2012). Т. 1. – Пятигорск: СКФУ, 2012. – С. 70–78.
5. Мандельштам Л.И. Лекции по теории колебаний. – М.: Наука, 1971. – С. 42.
6. Бор Г. Почти-периодические функции. – М.: Либликом, 2009. – 128 с.

### ОБ АВТОРАХ

**Руденко Виктор Григорьевич**, кандидат физ.-мат. наук, профессор, доцент кафедры физико-математических дисциплин, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56.

**Rudenko Victor Grigorievich**, candidate of physics and mathematics, professor, associate professor the Department of physical and mathematical sciences, FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University», Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56.

**Битюцкая Наталья Ивановна**, кандидат физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры физико-математических дисциплин, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский

федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, тел: 8-928-366-54-60, e-mail: bityutskayanata@yandex.ru.

**Bityutskaya Nataliya Ivanovna**, candidate of physics and mathematics, associate professor, associate professor the Department of physical and mathematical sciences, FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University», Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, phone: 8-928-366-54-60, e-mail: bityutskayanata@yandex.ru.

**Лопухов Юрий Александрович**, кандидат физ.-мат. наук, профессор, доцент кафедры физико-математических дисциплин, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, e-mail: lopuhovkmv@mail.ru.

**Lopuhov Yuriy Aleksandrovich**, candidate of physics and mathematics, professor, associate professor the Department of physical and mathematical sciences, FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University», Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, e-mail: lopuhovkmv@mail.ru.

**UDK 511.216**

**PERIODIC AND ALMOST PERIODIC SOLUTIONS OF RECURRENT MULTIPLICATIVE SECOND-ORDER EQUATIONS**

*V.G. Rudenko, N.I. Bityutskaya, Y.A. Lopuhov*

Earlier we considered the class of strongly non-linear recurrence equations of arbitrary order of a special type. It has been shown that for this class of recurrence equations, which we call multiplicative may obtain analytical solutions in an explicit form. This allows you to track changes in the solutions of these equations depending on the parameters of the problem, which is an important new step in the study of non-linear models.

In this paper we continue to study the structures of sequences generated by these relations for different values of parameters. We consider periodic and almost periodic solutions of second order multiplicative and highlights the features associated with the presence of a fractional period of the functions describing such solutions. We also consider solutions that combine the features of a geometric progression and periodic (almost periodic) behavior – the frequency with multiplicative (with multiplier).

The properties of solutions of repetition of the multiplicative equations of the second order and condition of value of parameters for which decisions will have properties of frequency, periodicity or almost periodicity.

УДК

624.072.2

А.С. Марутян [A.S. Marutyanyan],  
М.Б. Григорьян [M.B. Grigorian]**МИНИМАЛЬНАЯ ВЫСОТА СТАЛЬНЫХ ФЕРМ  
И ИХ ПЕРЕКРЕСТНЫХ СИСТЕМ, ВКЛЮЧАЯ МОДУЛИ  
ПОКРЫТИЙ И ПЕРЕКРЫТИЙ ТИПА «ПЯТИГОРСК»****MINIMUM HEIGHT OF STEEL TRUSSES AND THEIR  
CROSS-SYSTEM, INCLUDING THE MODULES OF COATINGS  
AND OVERLAPPING THE TYPE OF «PYATIGORSK»**

*В статье для стальных ферм покрытий (стропильных ферм) приведены минимальные (наименьшие) параметры высоты, допустимые из условия жесткости. По их примеру с использованием балочных аналогов получены значения минимальных высот контурных, средних и промежуточных ферм перекрестных систем. Показано, что минимальная высота у обычных ферм больше, чем у контурных; у контурных ферм больше, чем у средних; у средних ферм больше, чем у промежуточных*

*Steel trusses for roofs shows the minimum (smallest) parameters of height, allowable conditions of stringer. For example, using x-beam analogues, the values of minimum height of contour, medium and intermediate cross-truss systems are obtained. This article shows that the minimum height of conventional trusses is more than the height of contour trusses; the height of contour trusses is more than the height of medium, the height of medium is more than the height of intermediate ones.*

**Ключевые слова:** стальные фермы покрытий, стропильные фермы, легкие металлические конструкции, перекрестные стальные фермы, оптимизация, минимальная высота.

**Key word:** steel trusses coating, roof trusses, lightweight metal construction, cross steel trusses, optimization, minimum height.

В современных стальных фермах (стропильных и подстропильных фермах, или фермах покрытий) высота приближается к минимально допустимому по условиям жесткости значению  $h_{\min}$ , в частности для однопролетных ферм с параллельными поясами и трапециевидного очертания [1, с. 114–115]:

– при треугольной решетке (рис. 1а)

$$h_{\min} = (6,5/24)(\sigma/E)[l/f](1+2h/l)l; \quad (1)$$

– при раскосной решетке (рис. 1б)

$$h_{\min} = (6,5/24)(\sigma/E)[l/f](1+2,8h/l)l, \quad (2)$$

где  $\sigma$  – максимальное напряжение в поясе от нагрузки, при которой проверяется жесткость конструкции;  $E$  – модуль продольной упругости конструкционного материала (стали);  $[l/f]$  – величина, обратная предельно допустимому относительному прогибу фермы (в практике проектирования  $[l/f] = 1/1000 \dots 1/250$ ;  $l$  и  $h$  – пролет и высота фермы;  $(1+2h/l)$  и  $(1+2,8h/l)$  – коэффициенты, учитывающие влияние податливости решетки.

Однопролетные фермы с треугольной решеткой могут включать дополнительные стойки (рис. 1в), а фермы с раскосной решеткой и наклонными стойками (рис. 1г, 1д) – отличаться переходной (гибридной) формой между фермами с треугольной и раскос-

ной решетками, например, основанной на бесфасоночных раскосных узлах [2, с. 94–98], [3, с. 80–90], [4, 5]. Поэтому приведенные формулы целесообразно представить в обобщенном виде следующим образом:

$$h_{\min} = (6,5/24)(\sigma/E)[l/f](1+2h/l...2,8h/l)l, \quad (3)$$

куда вполне вписываются практически все известные для  $h_{\min}$  расчетные выкладки с шарнирно-стержневой системой (фермой) и ее балочным аналогом (рис. 2а) [6, с. 519–521], [7, с. 333], [8, с. 364–365], [9], [10, с. 211], [11, с. 424], [12, с. 267].

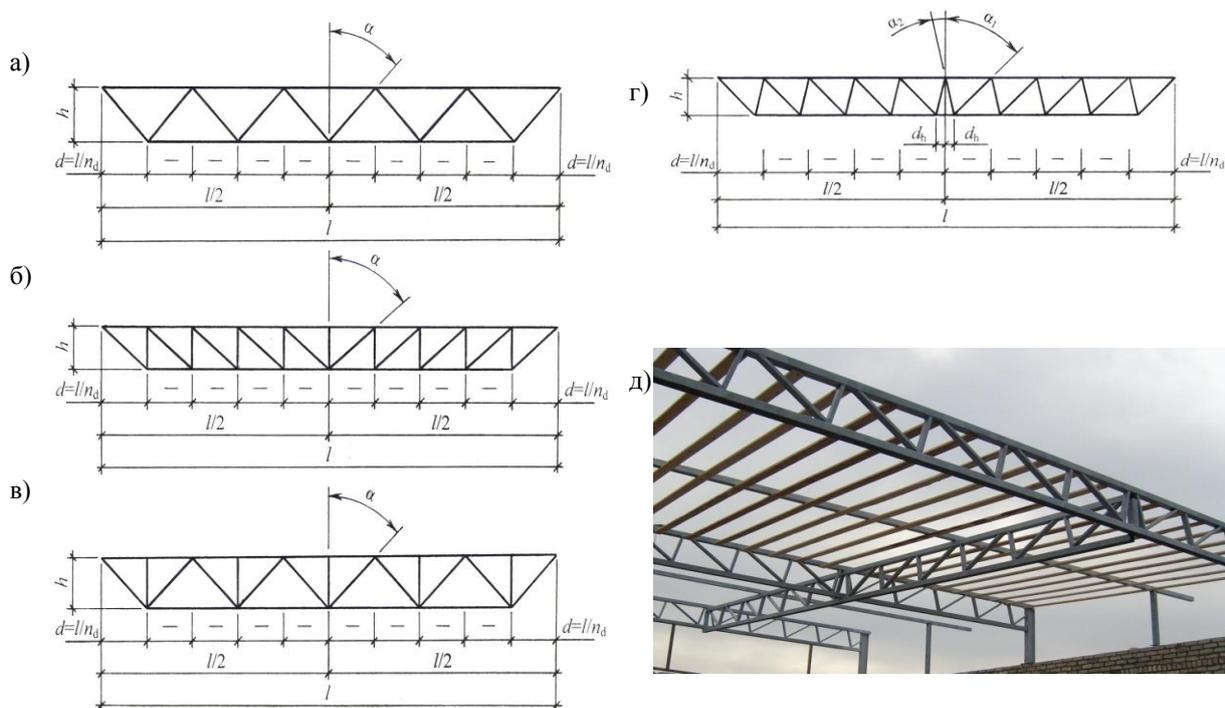


Рисунок 1 – Схемы стальных ферм покрытий: а – с треугольной решеткой; б – с раскосной решеткой; в – с треугольной решеткой и дополнительными стойками; г, д – с раскосной решеткой и наклонными стойками

Сложившиеся в настоящее время условия массового строительства промышленных и гражданских объектов выдвигают с заметно возрастающей настойчивостью необходимость снижения строительной высоты покрытий и перекрытий. Особенно часто такая задача стоит при реконструкции существующих зданий и сооружений, где невозможно превысить строительную высоту. Поэтому перекрестные балочные системы, обладая большей жесткостью, чем плоские системы несущих конструкций, имеют весьма хорошие перспективы применения [13–16]. Не менее перспективны легкие металлические конструкции комплектной поставки в виде модулей (блоков) покрытий (перекрытий) из перекрестных ферм типа «Пятигорск», что подтверждает практика последних пяти лет по их разработке и исследованию, проектированию и внедрению [3, 17–23]. Перекрестные стальные фермы представляют собой ту форму строительных металлоконструкций, которая содержит лучшие качества как современных структурных конструкций (в том числе модулей «Кисловодск» и «Москва»), так и традиционных стропильных и подстропильных ферм (включая фермы покрытий «Молодечно» и «Тагил»). Их компоновочное решение представляет собой блоки перекрытий или покрытий (рис. 2б) и кроме ферм включает угловые колонны, настил, дополнительные стержни-прогоны, а также приконтурные связи по нижним поясам при сетке колонн 30×30 м и более.

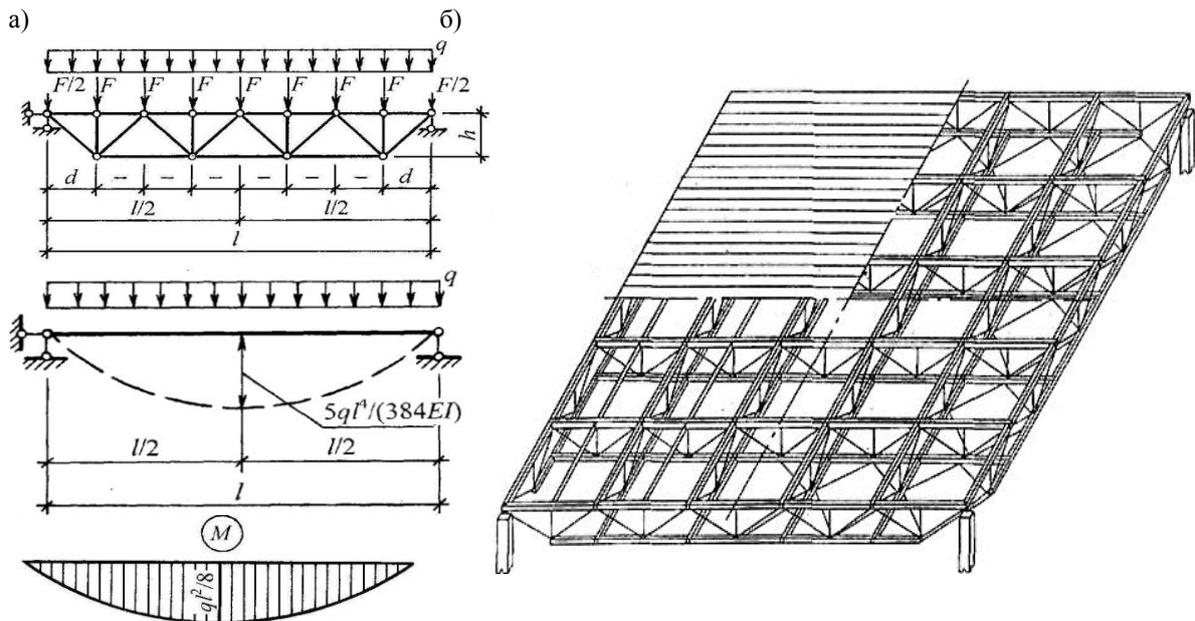


Рисунок 2 – Расчетные схемы фермы и ее балочного аналога (а), а также аксонометрия системы перекрестных ферм в составе блока покрытия (б)

В зависимости от места расположения в блоках (модулях) перекрестные фермы можно условно разделить на контурные, средние, промежуточные. Для уточнения расчетных параметров их минимальных высот целесообразно по примеру обычных ферм воспользоваться соответствующими балочными аналогами (рис. 3). Причем контурные фермы нагружены более средних, а средние, в свою очередь, нагружены более промежуточных.

Приведенная формула однозначно указывает на то, что минимальная высота контурных ферм может оказаться решающим параметром для всей перекрестной системы. При опирании структурной плиты на колонны с шагом не более  $1/4$  ее стороны можно считать, что опора непрерывная [1, с. 142], то есть в общем случае, когда  $n_a \times n_a \geq 4 \times 4$ , перекрестная система опирается на контурные фермы, балочный аналог которых имеет линейную нагрузку, распределенную по параболическому закону (рис. 3, а) [26, с. 130, 289]:

$$M_{\max} = 5ql^2 / 48 \text{ и } f_{\max} = 61ql^4 / (5760EI), \quad (5)$$

где  $M_{\max}$  и  $f_{\max}$  – соответственно максимальный момент и максимальный прогиб;  $q$  – интенсивность распределенной нагрузки в середине пролета;  $E$  – модуль упругости конструкционного материала (стали);  $I$  – момент инерции сечения.

Если учесть, что  $M_{\max} = 5ql^2 / 48 = 600ql^2 / 5760$ ,  $W = M / \sigma$  ( $W$  – момент сопротивления сечения),  $I = Wh/2$ ,  $f_{\max} = [f]$ , то можно записать  $[f] = 61\sigma^2 / (300EI) \approx \sigma^2 / (5Elh)$  при  $100(61-60)/(61 \dots 60) = 1,64 \dots 1,67$ -процентной погрешности, откуда

$$h_{\min} = (1/5)(\sigma/E)[l/f], \quad (6)$$

а с переходом от сплошностенчатой балки (балочного аналога) к решетчатой конструкции (ферме)

$$h_{\min} = (1,1/5)(\sigma/E)[l/f](1 + 2h/l \dots 2,8h/l)l. \quad (7)$$

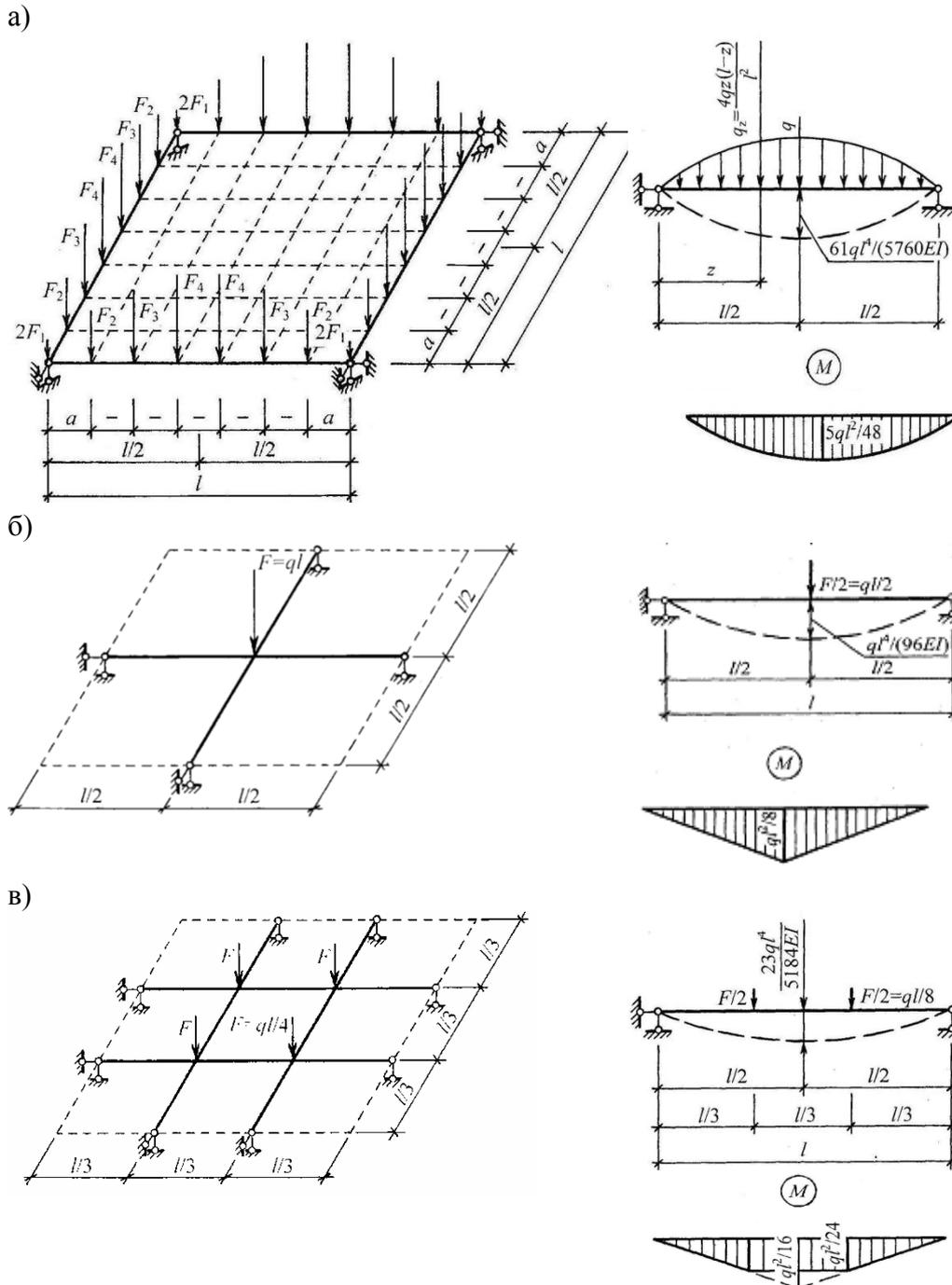


Рисунок 3 – Расчетные схемы балочных аналогов перекрестных ферм:  
 а – контурных; б – средних; в – промежуточных

Сравнение выражений (3) и (7) показывает, что расчетное значение минимальной высоты у контурной фермы перекрестной системы в  $(6,5/24)/(1,1/5) = 1,231$  раза меньше, чем у обычной фермы. Такое положение можно признать одним из проявлений преимуществ пространственных конструкций перед плоскими несущими системами.

Средние фермы наиболее нагружены в том случае, когда имеет место самое начало ряда перекрестных систем, где  $n_a \times n_a = 2 \times 2$  и по формуле (4)  $A_K / A_B = 1,0 \dots 1,5$ . Балочный аналог таких ферм имеет нагрузку  $F = ql$  ( $q$  – равномерно распределенная линейная нагрузка), сосредоточенную в середине пролета (рис. 3б):

$$M_{\max} = (F/2)l/4 = (ql/2)l/4 = ql^2/8$$

$$\text{и } f_{\max} = (F/2)l^3 / (48EI) = (ql/2)l^3 / (48EI) = ql^4 / (96EI). \quad (8)$$

Если и в этом случае учесть, что  $M_{\max} = ql^2 / 8 = 12ql^2 / 96$ ,  $W = M / \sigma$ ,  $I = Wh / 2$ ,  $f_{\max} = [f]$ , то  $[f] = \sigma^2 / (6Eh)$ , откуда

$$h_{\min} = (1/6)(\sigma/E)[l/f], \quad (9)$$

а с переходом от балочного аналога к ферме

$$h_{\min} = (1,1/6)(\sigma/E)[l/f](1 + 2h/l \dots 2,8h/l)l. \quad (10)$$

Из сравнения выражений (7) и (10) следует, что расчетное значение минимальной высоты у контурной фермы перекрестной системы в  $(1,1/5)/(1,1/6) = 1,200$  раза больше, чем у средней фермы той же системы. Такое положение имеет определенную степень обобщения и вполне вписывается в приведенное соотношение  $A_K / A_B = 1,0 \dots 1,5$ .

Промежуточные фермы наиболее нагружены в том случае, когда имеет место продолжение начатого ряда перекрестных систем, где  $n_a \times n_a = 3 \times 3$  и по формуле (4)

$A_K / A_B = 1,5 \dots 3,0$ . Балочный аналог таких ферм имеет нагрузки, сосредоточенные в третьих долях пролета (рис. 3в):

$$M_{\max} = (F/2)l/3 = (ql/8)l/3 = ql^2 / 24$$

$$\text{и } f_{\max} = (F/2)(l/3)(3l^2 - 4l^2/9) / (24EI) = 23ql^4 / (5184EI). \quad (11)$$

Расчетная схема приведенного балочного аналога содержит зону «чистого» изгиба, момент которой может оказаться меньше действующего момента перекрестной системы из-за локальной (местной) нагрузки, например, реакции опоры под настилом в виде дополнительного стержня-прогона блока перекрытия или покрытия (рис. 3, в). Поэтому расчетный момент с некоторой условностью можно определить по линейной интерполяции:

$$M_{\max} = M(1/2)(1/3) = (ql^2/24)(3/2) = ql^2 / 16. \quad (12)$$

Если еще раз учесть, что  $M_{\max} = ql^2 / 16 = 324ql^2 / 5184$ ,  $W = M / \sigma$ ,  $I = Wh / 2$ ,  $f_{\max} = 23ql^4 / (5184EI)$ ,  $f_{\max} = [f]$ , то при  $100(7,043 - 7,000) / (7,043 - 7,000) = 0,611 \dots 0,614$ -процентной погрешности можно записать

$$[f] = 23\sigma^2 / (162EI) = \sigma^2 / (7,043EI) \approx \sigma^2 / (7EIh),$$

откуда

$$h_{\min} = (1/7)(\sigma/E)[l/f], \quad (13)$$

а с переходом от балочного аналога к ферме

$$h_{\min} = (1,1/7)(\sigma/E)[l/f](1 + 2h/l \dots 2,8h/l)l. \quad (14)$$

Сопоставление выражений (7) и (14) показывает, что расчетное значение минимальной высоты у контурной фермы перекрестной системы в  $(1,1/5)/(1,1/7) = 1,400$  раза больше, чем у промежуточной фермы той же системы. Такое положение имеет определенную условность обобщения и с некоторой погрешностью приближается к приведенному соотношению  $A_K / A_B = 1,5 \dots 3,0$ . Для сравнения здесь можно добавить, что модули (блоки) покрытий (перекрытий) из перекрестных ферм типа «Пятигорск» имеют отличительные признаки, при которых  $A_K / A_B = 1,0$  для самого начала ряда перекрестных систем, когда  $n_a \times n_a = 2 \times 2$  и  $A_K / A_B = 2,0$  для продолжения этого ряда, когда  $n_a \times n_a = 3 \times 3$  [17]. Кроме того, при пролетах  $l \times l = 6 \times 6 \dots 12 \times 12$  м определяющее значение оказывают расчетные параметры контурных ферм по формуле (7)  $h_{\min} = l / 20,7 \dots l / 19,9$ , где  $[l/f] = 250/1$ ,  $\sigma = 0,8R_y$ ,  $R_y$  – расчетное сопротивление ста-

ли по пределу текучести ( $R_y = 2100 \text{ кгс/см}^2$ ). Поэтому при реконструкции существующих зданий и сооружений, а также при строительстве новых объектов с применением модулей «Пятигорск» высота перекрестных ферм, как правило, принимается равной  $1/20$  их пролета [3].

Некоторые результаты оптимального проектирования перекрытий из перекрестных балок в условиях пониженной строительной высоты [15, 16] позволяют оценить погрешность приведенных расчетных параметров минимальных высот перекрестных стальных ферм. Так, для простейшей системы перекрестных балок с  $n_a \times n_a = 2 \times 2$  оптимизированы наибольшие значения прогиба и момента:

$$f_{\max} = 0,0833pa^5/(EI) = 0,0833p(l/2)^5/(EI) = 0,0026031pl^5/(EI) = (1/384)pl^5/(EI);$$

$$M_{\max} = 0,25pa^3 = 0,25p(l/2)^3 = 0,03125pl^3 = pl^3/32 = 12pl^3/384,2 \approx 12pl^3/384,$$

где  $p$  – равномерно распределенная поверхностная нагрузка;  $a$  – длина перекрестных балок между узлами сопряжения.

Если учесть, что  $W = M/\sigma$ ,  $I = Wh/2$ ,  $f_{\max} = [f]$ , то  $[f] = \sigma^2/(6Eh)$ , откуда вытекают формулы (9) и (10), то есть практически имеет место нулевая погрешность.

Для системы перекрестных балок с  $n_a \times n_a = 3 \times 3$ , продолжающей начатый ряд, оптимизированные значения момента и прогиба составляют:

$$M = 0,5pa^3 = 0,5p(l/3)^3 = pl^3/54;$$

$$f_{\max} = 0,4167pa^5/(EI) = 0,4167p(l/3)^5/(EI) = 0,0017148pl^5/(EI) = (1/583,2)pl^5/(EI) \approx (1/583)pl^5/(EI);$$

$$M_{\max} = M(1/2)(1/3) = (pl^3/54)(3/2) = pl^3/36 = 16,2pl^3/583 \approx 16pl^3/583,$$

где  $M$  – момент зоны «чистого» изгиба;  $M_{\max}$  – расчетный момент по линейной интерполяции.

Принимая  $W = M/\sigma$ ,  $I = Wh/2$ ,  $f_{\max} = [f]$ , можно получить  $[f] = \sigma^2/(8Eh)$ , откуда  $h_{\min} = (1/8)(\sigma/E)[l/f]$ , а с переходом от балочного аналога к ферме  $h_{\min} = (1,1/8)(\sigma/E)[l/f](1+2h/l...2,8h/l)l$ , то есть погрешность по сравнению с формулой (14) составляет  $100(8-7)/(8...7) = 12,5...14,3\%$ .

С увеличением количества ячеек поясных сеток перекрестных ферм расчетные параметры их минимальных высот уменьшаются:

– для средних ферм ( $n_a \times n_a = 4 \times 4; 6 \times 6; 8 \times 8; 10 \times 10$ )

$$h_{\min} = (1,1/(9,4...9,0))(\sigma/E)[l/f](1+2h/l...2,8h/l)l; \quad (15)$$

– для промежуточных ферм ( $n_a \times n_a = 5 \times 5; 7 \times 7; 9 \times 9$ )

$$h_{\min} = (1,1/(12,0...10,3))(\sigma/E)[l/f](1+2h/l...2,8h/l)l, \quad (16)$$

где при определении необходимых значений моментов и прогибов использована многократно апробированная методика приближенного расчета перекрестных систем на статические воздействия [3, с. 48-60], [27].

Как видно, у контурных ферм минимальная высота в  $(9...12)/5 = 1,8...2,4$  раза больше, чем у средних и промежуточных. Эта разница еще более значительна, если сравнить контурные фермы не со средними и промежуточными, а с другими внутренними перекрестными фермами. Примерно к такому же результату можно прийти, если рассматривать перекрестные системы как структурные плиты, минимальную требуемую высоту которых приближенно определяют по формуле [1, с. 141-143], [27, с. 331-333]:

$$h_{\min} = (4\xi R_y / (\gamma_f E(1+\varphi)))[l/f]kl, \quad (17)$$

где  $\xi$  – коэффициент, учитывающий форму плиты и условия опирания;  $\gamma_f$  – осредненный коэффициент надежности по нагрузке;  $\varphi$  – осредненный коэффициент продольного изгиба для сжатых стержней поясов;  $k$  – коэффициент, учитывающий влияние податливости решетки ( $k = 1,1 \dots 1,2$  для относительной высоты плиты  $h/l = 1/24 \dots 1/12$ ).

Для квадратных плит при контурном опирании на колонны, расположенные с шагом не более  $1/4$  пролета,  $\xi = 1/12,9$ , а для тех же плит при опирании на угловые колонны  $\xi = 1/4,3$ , то есть минимальная высота увеличивается в три раза.

Разницу значений минимальной требуемой высоты контурных и внутренних перекрестных ферм при  $n_a \times n_a \geq 4 \times 4$  целесообразно нивелировать при помощи замены шарнирных опорных узлов контурных ферм на их жесткое сопряжение с угловыми колоннами. Для этого нижние пояса контурных ферм можно соединить с колоннами гибкими предварительно напряженными связями [29]. За счет регулирования уровня предварительного напряжения вполне достижимо перераспределение опорных (реактивных) и пролетных моментов в равных долях и соответствующее уменьшение прогиба [26, с. 353]:

$$\begin{aligned} |M_R| = M = M_{\max} / 2 &= (5ql^2 / 48) / 2 = 5ql^2 / 96 \approx 12,8ql^2 / 245; \\ f = f_{\max} - (M_R + M_R) l^2 / (16EI) &= 61ql^4 / (5760EI) - (5ql^2 / 96 + 5ql^2 / 96) l^2 / (16EI) = \\ &= 47ql^4 / (11520EI) \approx ql^4 / (245EI); \\ h_{\min} &= (1/6,4)(\sigma / E) [l / f] l, \end{aligned}$$

а с переходом от балочного аналога к контурной ферме

$$h_{\min} = (1,1/7)(\sigma / E) [l / f] (1 + 2h/l \dots 2,8h/l) l, \quad (18)$$

при этом минимальная высота уменьшается в  $6,4/5 = 1,28$  раза, а разница по сравнению с внутренними фермами сокращается с  $1,8 \dots 2,4$  раза до  $(1,8 \dots 2,4) / 1,28 = 1,4 \dots 1,9$  раза.

С целью дальнейшего снижения минимальной требуемой высоты весьма перспективно применение V-образных или многоветвенных колонн (рис. 4), за счет которых межопорные расстояния (пролеты) контурных ферм можно не просто сокращать, но оптимально регулировать, пользуясь зависимостью:

$$l_c / l = 1 / (h_{\min} / h_{\min,c})^{1/2}, \quad (19)$$

где  $l_c$  и  $h_{\min,c}$  – соответственно регулируемые пролет и минимальная высота контурной фермы.

При этом уменьшение минимальной высоты в требуемых пределах  $h_{\min} / h_{\min,c} = 1,4 \dots 1,9$  достижимо при сокращении межопорного расстояния в интервале  $l_c / l = 0,726 \dots 0,845$  (рис. 5). В отмеченный интервал попадают расчетные параметры  $l_c / l = (18 \dots 20) / 24 = 0,750 \dots 0,833$ , полученные при оптимизации рамных конструкций с  $l = 24$  м [30, с. 117-127]. Кроме того, в границах рассматриваемого интервала могут оказаться V-образные колонны с углом наклона ветвей относительно горизонта в пределах  $67 \dots 73^\circ$ , оптимизированным для нового технического решения стального каркаса многопролетного здания [31, 32]. Эффективность применения V-образных колонн заметно возрастает в тех случаях, когда опорные конструкции способны воспринимать только вертикальные нагрузки, как это имеет место, например, в слабых грунтовых основаниях при возведении новых объектов или в перекрытиях при реконструкции существующих строений.

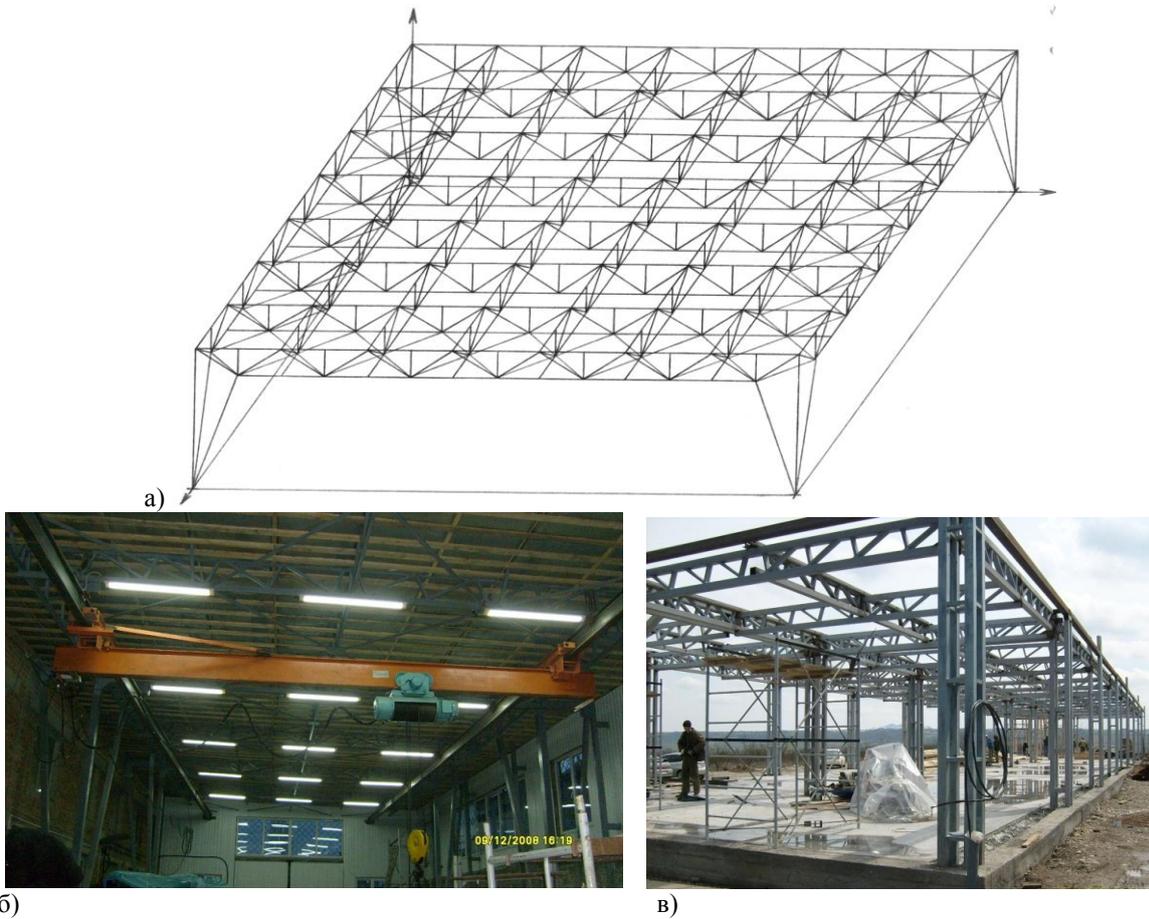


Рисунок 4 – Общие виды каркасов из перекрестных систем: а – расчетная схема; б – с опиранием на V-образные колонны; в – с опиранием на многоветвенные (4-ветвенные) колонны

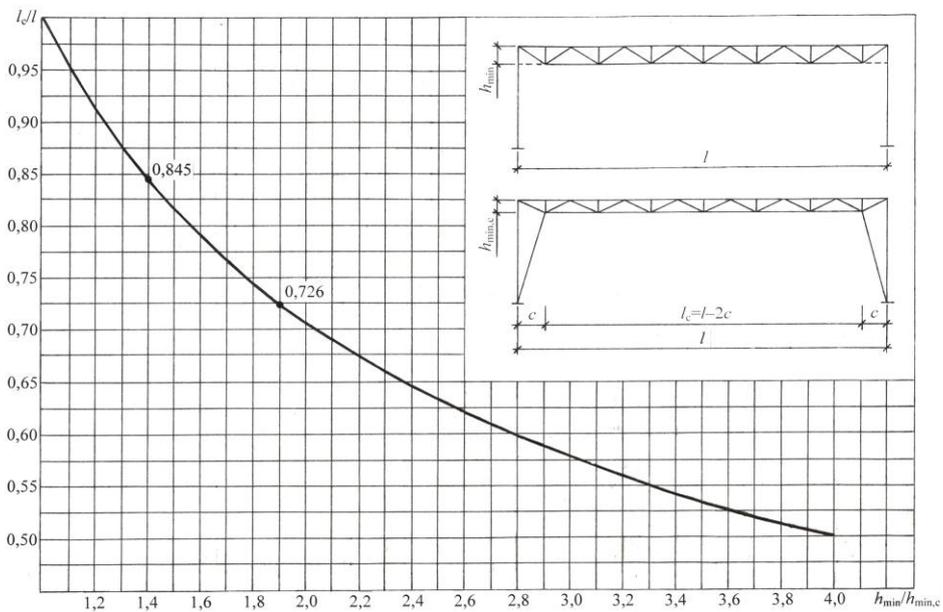


Рисунок 5 – Диаграмма зависимости между уменьшением минимальной высоты контурных ферм и сокращением их межопорного расстояния (пролета)

Если коротко подытожить приведенные выкладки и их результаты, то можно сделать ряд выводов:

1. Минимальная высота у обычных ферм в 1,231 раза больше, чем у контурных ферм перекрестных систем.

2. В перекрестных системах с количеством ячеек  $n_a \times n_a = 2 \times 2$  и  $n_a \times n_a = 3 \times 3$  минимальная высота у контурных ферм в 1,2...1,4 раза больше, чем у внутренних ферм. Причем в модулях типа «Пятигорск» из таких ферм минимальная высота, как правило, принимается равной 1/20 их пролета.

3. В перекрестных системах с количеством ячеек  $n_a \times n_a \geq 4 \times 4$ , минимальная высота у контурных ферм в 1,8...2,4 раза больше, чем у внутренних ферм.

4. При  $n_a \times n_a \geq 4 \times 4$  и жестком сопряжении (соединении) колонн и контурных ферм перекрестных систем с перераспределением опорных (реактивных) и пролетных моментов в равных долях минимальная высота у контурных ферм в 1,4...1,9 раза больше, чем у внутренних ферм.

5. Разницу значений минимальной требуемой высоты контурных и внутренних перекрестных ферм при  $n_a \times n_a \geq 4 \times 4$ , целесообразно нивелировать с помощью V-образных или многоветвенных колонн, сократив межопорное расстояние до 0,726...0,845 номинального пролета.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Проектирование металлических конструкций: спец. курс. учеб. пособие для вузов / под ред. В.В. Бирюлева. – Л.: Стройиздат, 1990. – 432 с.
2. **Трофимов В.И., Каминский А.М.** Легкие металлические конструкции зданий и сооружений: учеб. пособие. – М.: Изд-во АСВ, 2002. – 576 с.
3. **Марутян А.С.** Разработка и исследование, проектирование и внедрение стальных ферм и их перекрестных систем типа «Пятигорск». – Пятигорск: ПГТУ, 2012. – 209 с.
4. **Марутян А.С.** Перекрестные системы из стальных ферм с бесфасоночными раскосными узлами // Строительная механика и расчет сооружений. – 2011. – №1. – С. 70–75.
5. Патент 100784 РФ. Бесфасоночный раскосный узел трубчатых ферм / А.С. Марутян, Т.Л. Кобаля // БИМП. – 2010. – № 36.
6. **Стрелецкий Н.С.** Курс металлических конструкций. Ч. I. Основы металлических конструкций: учебник для вузов. – М.; Л.: Госстройиздат, 1940. – 844 с.
7. Стальные конструкции: учебник / под ред. Н.С. Стрелецкого. – М.: Госстройиздат, 1952. – 852 с.
8. Металлические конструкции: учебник для вузов / под ред. Н.С. Стрелецкого. – М.: Госстройиздат, 1961. – 776 с.
9. **Хисамов Р.И.** О минимальной высоте ферм // Промышленное строительство. – 1981. – № 2. – С. 26.
10. Металлические конструкции. Общий курс: Учебник для вузов / Под ред. Е.И. Беленя. – М.: Стройиздат, 1986. – 560 с.
11. Металлические конструкции: в 3 т. Т. 1. Элементы конструкций: учебник для вузов / под ред. В.В. Горева. – М.: Высшая школа, 2004. – 551 с.
12. Металлические конструкции: учебник для вузов / под ред. Ю.И. Кудишина. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 688 с.
13. **Коржов О.В.** Разработка методики оценки жесткости перекрестных узловых сопряжений двугавровых балок // Строительная механика и расчет сооружений. – 2008. – № 5. – С. 33–37.
14. **Ведяков И.И., Коржов О.В., Цетлин Б.С., Прилуцкий О.Г.** Исследования действительной работы сварных сопряжений перекрестных балок с различными узловыми деталями // Строительная механика и расчет сооружений. – 2009. – № 6. – С. 20–23.
15. **Демидов Н.Н., Меликова И.Н.** Оптимальное проектирование перекрытий из перекрестных балок в условиях пониженной строительной высоты // Промышленное и гражданское строительство. – 2010. – № 11. – С. 55–57.
16. **Демидов Н.Н., Меликова И.Н., Ракитова О.Н.** Применение перекрестных балок при реконструкции перекрытий // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – № 3. – С. 51–54.
17. Патент 117944 РФ. Модуль (блок) покрытия (перекрытия) из перекрестных ферм типа «Пятигорск» / А.С. Марутян,

- Т.Л. Кобаля // БИПМ. – 2012. – № 36. 18. **Марутян А.С.** Легкие металлоконструкции из перекрестных систем / ПГТУ – Пятигорск: РИА КМВ, 2009. – 348 с. 19. **Марутян А.С., Экба С.И.** Проектирование стальных ферм покрытий из прямоугольных, ромбических и пятиугольных замкнутых гнутосварных профилей: учебно-справочное пособие. – Пятигорск: СКФУ, 2012. – 156 с. 20. **Марутян А.С., Григорьян М.Б., Экба С.И.** От модуля «Кисловодск» до модуля «Пятигорск»: 40 лет отрасли легких металлоконструкций комплектной поставки. – Перспективы развития строительного комплекса: материалы VI Международной научно-практической конференции. – Астрахань: АИСИ, 2012. – Т. 1. – С. 35-47. 21. **Марутян А.С., Григорьян М.Б., Крамарев Н.С.** Каркасы промышленных и гражданских зданий из перекрестных систем, включая модули типа «Пятигорск» и «Пятигорск-2»: материалы Всероссийской научной конференции «Вузовская наука Северо-Кавказскому федеральному округу» / под ред. Т.А. Шебзуховой, И.М. Першина, А.И. Чернобабова. – Пятигорск: СКФУ, 2013. – Т. 2 (ч. II). – С. 31–35. 22. **Марутян А.С.** Пространственные металлоконструкции из перекрестных ферм типа «Пятигорск»; Металлоконструкции из гнутосварных пятиугольных и ромбических профилей; Узлы металлических конструкций из перекрестных ферм; Стыковые соединения стержневых элементов металлоконструкций: сборник докладов научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Е.И. Белени «Расчет и проектирование металлических конструкций». 25 марта 2013 года, г. Москва / под ред. А.Р. Туснина. – М.: МГСУ, 2013. – С. 130-153. 23. **Марутян А.С.** Модули покрытий и перекрытий из перекрестных ферм типа «Пятигорск» // Строительная механика и расчет сооружений. – 2013. – № 2. – С. 75–80. 24. Современные пространственные конструкции (железобетон, металл, дерево, пластмассы): справочник / под ред. Ю.А. Дыховичного, Э.З. Жуковского. – М.: Высшая школа, 1991. – 543 с. 25. **Аденский В.А., Гринберг М.Л., Прицкер А.Я., Шиманоский В.Н., Трофимов В.И., Штепа Б.А., Пименов И.Л., Чаадаев В.К.** Пространственное покрытие. – Авторское свидетельство №992689, 30.01.1983, бюл. № 4. 26. Справочник по сопротивлению материалов / отв. ред. Писаренко Г.С. – Киев: Наукова думка, 1988. – 736 с. 27. **Марутян А.С., Павленко Ю.И.** Приближенный расчет перекрестных систем на статические воздействия // Строительная механика и расчет сооружений. – 2009. – № 4. – С. 14–20. 28. Металлические конструкции: в 3 т. Т. 2. Конструкции зданий: учебник для вузов / под ред. В.В. Горева. – М.: Высшая школа, 2004. – 528 с. 29. Патент 2387759 РФ Каркас многопролетного здания / **И.Л. Кузнецов, Л.Р. Гимранов** // БИПМ. – 2009. – № 12. 30. **Москалев Н.С., Попова Р.А.** Стальные конструкции легких зданий: учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2003. – 216 с. 31. **Салахутдинов М.А., Кузнецов И.Л.** Оптимизация параметров нового конструктивного решения стального каркаса многопролетного здания // Известия КГАСУ. – 2012. – № 2(20). – С. 94–98. 32. Патент 2476647 РФ Стальной каркас одноэтажного многопролетного здания / **И.Л. Кузнецов, М.А. Салахутдинов** // БИПМ. – 2013. – № 6.

## ОБ АВТОРАХ

**Марутян Александр Суменович**, кандидат технических наук, профессор кафедры строительства, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, e-mail: al\_marut@mail.ru.

**Marutyán Alexander Surenovich**, candidate of technical sciences, professor of the department Construction engineering FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University», Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, e-mail: al\_marut@mail.ru.

**Григорьян Марина Борисовна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры строительства, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, e-mail: liberman2967@mail.ru.

**Grigorian Marina Borisovna**, candidate of pedagogical science, associate professor of the department Construction engineering, FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University», Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, e-mail: liberman2967@mail.ru.

**UDK 624.072.2**

**MINIMUM HEIGHT OF STEEL TRUSSES AND THEIR CROSS-SYSTEM,  
INCLUDING THE MODULES OF COATINGS AND OVERLAPPING  
THE TYPE OF «PYATIGORSK»**

*A.S. Marutyán, M.B. Grigorian*

Steel trusses for roofs shows the minimum (smallest) parameters of height, allowable conditions of stringer. For example, using x-beam analogues, the values of minimum height of contour, medium and intermediate cross-truss systems are obtained. This article shows that the minimum height of conventional trusses is more than the height of contour trusses; the height of contour trusses is more than the height of medium, the height of medium is more than the height of intermediate ones. Design parameters of medium and intermediate trusses with an acceptable convergence were obtained again taking into account the results of the optimal design of the cross-beam ceilings in low headroom. Minimum height of cross trusses with the number of grid cells of the belt 2×2 and 3×3 is substantiated. This height of the modules (blocks) of coatings (overlapping) is the type of «Pyatigorsk» 1/20 of their span. We identified the promising pairing contour trusses with V-shaped columns to level the difference of the minimum heights and internal trusses, which with the number of cells and a grid belt approach to the threefold value.

УДК 519.21 А.М. Макаров [A.M. Makarov]

**ВЗАИМОСВЯЗЬ АВТОКОРРЕЛЯЦИОННОЙ ФУНКЦИИ  
СТАЦИОНАРНЫХ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ В БАЗИСЕ  
ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ СО СПЕКТРАЛЬНОЙ  
ПЛОТНОСТЬЮ МОЩНОСТИ В БАЗИСЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ  
МЕЛЛИНА (АНАЛОГ ТЕОРЕМЫ ВИНЕРА – ХИНЧИНА)**

**INTERRELATION OF AUTOCORRELATED FUNCTION  
OF STATIONARY CASUAL PROCESSES IN BASIS  
OF THE FURYE TRANSFORMATION FROM THE SPECTRAL  
DENSITY OF POWER IN BASIS OF THE MELLIN  
TRANSFORMATION (ANALOG OF VINER – HINCHIN THEOREM)**

*В статье рассмотрен математический аппарат интегрального преобразования Меллина для процессов, имеющих случайный характер; в этом базисе устанавливается взаимосвязь спектральной плотности мощности случайных процессов и корреляционной функции, аналог теоремы Винера – Хинчина. На этой основе появляется возможность разработать математический аппарат синтеза оптимальных алгоритмов обнаружения сигналов на фоне шумов с их неизвестной корреляционной функцией.*

*In the paper a mathematical apparatus of the Mellin integral transformation for processes with random character, with the aim of establishing in this basis, the relationship of the spectral power of random processes and correlation function analog of the theorem of Wiener – Khinchin. On the basis of self-develop a mathematical apparatus for the synthesis of optimum algorithms of signal detection on the background of interference with their unknown correlation function.*

**Ключевые слова:** преобразование Меллина, автокорреляция, спектральная плотность мощности случайного процесса, неизвестная корреляционная функция, обнаружение сигналов.

**Key words:** Melinn's transformation, autocorrelation, the spectral power density of the random process, unknown correlation function, detection of signals.

Математический аппарат интегрального преобразования Фурье (ИПФ) привел к созданию теории и методов синтеза оптимальных алгоритмов обнаружения сигналов, оценки их параметров на фоне шумов [1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10].

Действительно, спектр ИПФ  $k$ -й функции  $\xi^k(t)$ , где  $k = 1, 2, 3, \dots, N$  равен

$$F_T^{(k)} = \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} \xi_T^{(k)} e^{-2\pi f t} dt, \quad (1)$$

где  $T$  – длительность выборки  $k$ -й функции  $\xi(t)$ ;  $j = \sqrt{-1}$ ;  $f$  – текущая частота, значение которой лежит в пределах от  $-\infty$  до  $+\infty$ .

Функция спектрограммы  $F_T^k(f)$ , представляющая собой выборку из ансамбля стационарного процесса, носит случайный характер.

Практическую ценность (1) имеет лишь в среднем, т.е.  $S(f) = m[F_T^k(f)]$ , где  $m[\cdot]$  операция статистического усреднения по множеству  $k$ -реализаций случайного процесса.

$$S(f) \lim_{T \rightarrow \infty} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} m[\xi(t_1)\xi(t_2)] e^{-j2\pi f(t_1-t_2)} dt_1 dt_2.$$

В результате получим соотношение между спектральной мощностью случайных процессов  $S(f)$  и корреляционной функцией  $R(\tau) = m[\xi(t_1-t_2)]$ , которое носит название теоремы Винера – Хинчина [11, 12, 13]:

$$S(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} R(\tau) e^{-j\omega\tau} d\tau, \quad (2)$$

$$R(\tau) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} S(\omega) e^{j\omega\tau} d\omega, \quad (3)$$

где  $\omega = 2\pi f$ .

В [11] достаточно подробно исследованы свойства зависимостей (2) и (3), которые положены в основу разработки математического аппарата синтеза оптимальных алгоритмов обнаружения сигналов и оценки их параметров на фоне шумов [2, 1, 6, 7, 10, 11].

В фундаментальной работе [2] В. Котельниковым в 1946 году впервые синтезированы оптимальные алгоритмы обнаружения сигналов на фоне «белого» шума с гауссовским распределением.

В 50–60-е годы XX века на практике использовались в основном узкополосные сигналы. Рассмотрение модели «белого» шума как шума с равномерным энергетическим спектром соответствовало реальной действительности.

Появление в последние 20–30 лет сложных сигналов: сигналов со скачками частоты, псевдослучайной перестройкой частоты,  $\delta$ -модуляцией, широкополосных частотно-модулированных сигналов – привело к необходимости учета вида корреляционной функции (3) или соответствующей её спектральной плоскости мощности (2).

Анализ решающих правил и оптимальных алгоритмов обнаружения показывает, что в их основе лежит знание корреляционной функции шума. В [4, 10] переведен классический алгоритм обнаружения детерминированного сигнала на фоне гауссовской помехи.

$$x^t R^{-1} a \geq Cu(t), \quad (4)$$

где  $R^{-1}$  корреляционная матрица шума, обратная к исходной:  $R = m[\xi\xi^T]$ ;  $a = (a_1, a_2, \dots, a_n)^T$  - детерминированный вектор-столбец, определяющий форму сигнала;  $T$  – символ транспонирования;  $\xi = (\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n)^T$  – вектор выборок шума;  $\vec{x} = \vec{s} + \vec{\xi}$ , где  $s$  – вектор выборок сигнала  $s$ ;  $Cu(t)$  – порог решающего правила.

Из (4) непосредственно следует, что в основу оптимальных алгоритмов обнаружения положена корреляционная функция шума, т.е. требуются априорные сведения о спектральной плотности мощности помехи.

Основной задачей современной теории обнаружения сигналов на фоне помех является уменьшение степени свободы порогов решающих правил к неизвестным «мешающим» параметрам сигналов и шумов. Особенно трудноразрешимой задачей является создание новых методик эффективного обнаружения сигналов на фоне случайных шумов с неизвестной спектральной плотностью.

Наиболее полно вопросы преодоления априорной неопределенности рассмотрены в работах [3, 6, 5, 17], где отмечена неудовлетворительная степень решения задачи преодоления априорной неопределенности в виде КФ шума.

Как показано в [18, 9, 20, 21], решение задачи преодоления априорной неопределенности о корреляционной функции шума возможно в пространстве интегрированно-го преобразования Меллина (ИПМ):

$$M(S) = \int_0^{\infty} f(x)x^{S-1} dx, \quad (5)$$

где  $f(x)$  – исходный анализируемый процесс;  $S = \delta + ju, \delta_1 \leq \delta < \delta_2, u \in (-\infty, +\infty)$ ;  $\delta_1, \delta_2$  – радиус сходимости.

Обратное ИПМ имеет вид

$$f(x) = \frac{1}{2\pi j} \int_{c+j\infty}^{c-j\infty} M(S)S^{-x} ds. \quad (6)$$

Выбор значения  $\delta$  исчерпывающе решен в работе [19]. В [18, 20] получено решение задачи о взаимосвязи корреляционной функции в общем ИПФ со спектральной плотностью мощности (СПМ). Результаты анализа говорят о слабой зависимости СПМ от исходной корреляционной функции. Трудность этого анализа состоит в том, что ядро полученного интегрального преобразования неопределимо аналитически.

По определению корреляционной функции (КФ) равно

$$R(\tau) = M[\xi_1; \xi_2] \text{ при } m_1(\xi_1) = m_1[\xi_2] = 0, \quad (7)$$

$m[\xi_1; \xi_2] = m[\xi_2; \xi_1]$ , т.е. КФ зависит от разности аргументов  $\xi_1$  и  $\xi_2$ . Но для пределов интегрирования в базисе ИПМ должно выполняться, с одной стороны, условие

$$\xi_2 - \xi_1 \geq 0, \xi_2 \geq \xi_1,$$

с другой стороны,

$$\frac{1}{\sqrt{x_1 \cdot x_2}}, x_1 > 0, x_2 \geq 0, x_1 < 0, x_2 \leq 0,$$

но второй случай противоречит области определения ИПМ, т.е. остается лишь первый случай:  $x_1 > 0, x_2 \geq 0$ , тогда

$$R(\tau) = m[\xi_1; \xi_2] = B[\xi_1; \xi_2], \quad (8)$$

т.е. КФ зависит от суммы  $\xi_1$  и  $\xi_2$ .

На основе результатов [18], для спектральной мощности шума после ИПМ записывается:

$$P(u) = \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} B(X_1, X_2)(X_1 X_2)^{-1} X_1^S S_2^{S*} dx_1 dx_2, \quad (9)$$

где  $S^*$  – комплексно-сопряженная величина к  $S$ .

Сделаем замену переменных

$$x_1 + x_2 = \tau, \frac{x_1}{x_2} = \beta, \delta = \frac{1}{2},$$

определим

$$x_1 = \frac{\beta\tau}{\beta+1}, x_2 = \frac{\tau}{\beta+1}, \frac{x_1}{x_2} = \frac{\beta\tau^2}{(\beta+1)^2}.$$

Модуль якобиана преобразования

$$|I| = \frac{\tau}{(\beta+1)^2}. \quad (10)$$

Рассмотрим внутренний интеграл (10):

$$\int_0^{\infty} \frac{\beta^{ju}}{\sqrt{\beta(\beta+1)}} d\beta = \int_0^{\infty} \frac{\cos(u \ln \beta)}{\sqrt{\beta(\beta+1)}} d\beta + j \int_0^{\infty} \frac{\sin(u \ln \beta)}{\sqrt{\beta(\beta+1)}} d\beta.$$

Можно показать, что интеграл мнимой части равен нулю. Для реальной части интеграла имеем:

$$\int_0^{\infty} \frac{\cos(u \ln \beta)}{\sqrt{\beta(\beta+1)}} d\beta,$$

вводим замену переменных  $y = \ln \beta$ , получается

$$\int_0^{\infty} \frac{\cos uy}{e^{-y/2} + e^{y/2}} dy = \int_0^{\infty} \frac{\cos uy}{ch \frac{y}{2}} dy = \frac{\pi}{ch(\pi u)}, \quad (11)$$

Окончательно для спектральной плотности мощности шума после его ИПМ получается:

$$P(u) = \int_0^{\infty} B(\tau) d\tau \int_0^{\infty} \frac{\cos uy}{ch(\frac{y}{2})} dy = \frac{\pi}{ch(\pi u)} \int_0^{\infty} B(\tau) d\tau. \quad (12)$$

Из (12) следует, что значение интеграла представляет собой, по определению [11, 12], значение интервала корреляции случайного стационарного процесса

$$\tau_k = \int_0^{\infty} B(\tau) d\tau,$$

тогда

$$P(u) = \frac{\sigma \tau_k}{ch \pi u}, \quad (13)$$

где  $\sigma$  – среднеквадратичное значение.

Таким образом, с точностью до постоянного множителя, спектральная плотность мощности шума после ИПМ инвариантна к виду исходной его корреляционной функции (13). Это свойство может быть положено в основу синтеза оптимальных в базисе ИПМ алгоритмов обнаружения сигналов на фоне шумов с неизвестной априори корреляционной функцией.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Вайнштайн Л.А., Зубаков В.Д.** Выделение сигналов на фоне случайных помех. – М.: Советское радио, 1960. – 447 с.
2. **Котельников В.А.** Теория потенциальной помехоустойчивости. – М.: Советское радио, 1956. – 152 с.
3. **Шенон К.** Связь при наличии шума. В кн. «Работы по теории информации и кибернетики». – М.: ИЛ., 1963. – 112 с.
4. **Ван Трис Г.** Теория обнаружения, оценок и модуляции. Т. 1. – М.: Советское радио, 1972. – 820 с.
5. **Хелстром К.** Статистическая теория обнаружения сигналов. – М.: Советское радио, 1963. – 720 с.
6. **Сосулин Ю.Г.** Теория обнаружения и оценивание статистических сигналов. – М.: Советское радио, 1978. – 447 с.
7. **Репин В.Г., Тартаковский Г.П.** Статистический синтез при априорной неопределенности и адаптации информационных систем. – М.: Советское радио, 1977. – 432 с.
8. **Левин Б.Р.** Теоретические основы статистической радиотехники: в 3 кн. – Кн. 2. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Советское радио, 1975. – 392 с.
9. **Левин Б.Р.** Теоретические основы статистической радиотехники: в 3 кн. – Кн. 3. – М.: Советское радио, 1976. – 288 с.
10. **Акимов П.С., Евстратов Ф.Ф., Захаров С.И. и др.** Обнаружение радиосигналов / под ред. А.А. Колодова. – М.: Радио и связь, 1989. – 288 с.
11. **Левин Б.Р.** Теоретические основы статистической радиотехники. Перераб. и дополнено – М.: Радио и связь, 1989. – 656 с.
12. **Тихонов В.И.** Статистическая радиотехника. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Советское радио, 1966. – 678 с.
13. **Мидлтон В.** Введение в статистическую теорию связи. – Т. 2. – М.: Советское радио, 1962. – 832 с.
14. **Френкс Л.** Теория сигналов / пер. с англ., под ред. Д.Е. Вакмана. – М.: Советское радио, 1948. – 316 с.
16. **Гельфанд И.И., Шиллов Г.Е.** Обобщенные функции и действия над ними // Серия «Обобщенные функции». –

М.: Физмат, 1959. – 219 с. 17. Давенпорт В.В., Рут В.Л. Введение в теорию случайных сигналов и шумов / пер. с англ., под ред. Р.М. Добрушина. – М.: ИЛ., 1960. – 493 с. 18. Трахтман А.М. Введение в обобщенную спектральную теорию. – М.: Советское радио, 1972. – 352 с. 19. Макаров А.М. Спектральное представление гармонических сигналов в базисе интегрального преобразования Меллина // Управление и информационные технологии: межвузовский сборник. – Пятигорск: РИА КМВ, 2012. – С. 154–159. 20. Макаров А.М., Дейнеко М.С. Введение в теорию и приложения мультипликативных характеристик функций. – Таганрог: Таганрогский государственный радиотехнический университет, 2002. – 76 с.

## ОБ АВТОРЕ

**Макаров Анатолий Михайлович**, доктор технических наук, профессор кафедры комплексной защиты информации и стандартизации, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, тел. 8(8793)39-98-44, e-mail: mellin\_22@mail.ru.

**Makarov Anatoly Mikhailovich**, doctor of technical Sciences, professor of the Department of Complex information protection and standardization, FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University», Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, phone: 8(8793)39-98-44, e-mail: mellin\_22@mail.ru.

## UDC 519.21

### INTERRELATION OF AUTOCORRELATED FUNCTION OF STATIONARY CASUAL PROCESSES IN BASIS OF THE FURYE TRANSFORMATION FROM THE SPECTRAL DENSITY OF POWER IN BASIS OF THE MELLIN TRANSFORMATION (ANALOG OF WIENER – KHINCHIN THEOREM)

*A.M. Makarov*

The central task of processing signals from the background noise is its detection. The noise model with a uniform energy spectrum for narrowband signals, the real situation was considered as adequate. With the advent of new classes of complex wideband signals this assumption is inappropriate.

Known approaches to solving the problem of synthesis of optimal algorithms for signal detection involves a preliminary assessment of the characteristics of the cycle, in particular, the power spectral density or autocorrelation function. Such algorithms cannot work in real time.

In this paper we propose a method for pre-Mellin integral transformation in the original additive mixture of signal and noise.

The result is a relationship between the correlation function of the input noise and its power spectral density after the integral transformation.

It is proved that its form is invariant to the form of the correlation function of the initial process.

This fact allows us to synthesize a new class of algorithms for detecting signals from the background noise of unknown correlation function.

# ГУМАНИТАРНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ: КЛАССИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИННОВАЦИИ

УДК 378.01 И.А. Свинторжицкая [I.A. Svintorzhitskaya]

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЫ ОБУЧЕНИЯ

## METHODOLOGICAL SIGNIFICANCE OF THE CHARACTERISTICS OF HUMAN NATURE FOR THE FORMATION OF THE VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT

*В статье рассматривается методологическое значение сущностных характеристик человеческой природы для анализа роли виртуальных технологий вузовской системы обучения как части мультимедийной символической среды.*

*The article considers the methodological significance of the entities of the characteristics of human nature for the analysis of the role of virtual technologies of University training system as part of the multimedia symbolic environment.*

**Ключевые слова:** информационные технологии, категории интенции и потенции, индивидуальное бытие личности, виртуальная реальность, интерактивный потенциал, статус человека в информационном обществе.

**Key words:** information technologies, categories of potency and intension, individual being of a person, virtual reality interactive potential, status of a person in the information society.

В настоящее время системы высшего образования многих стран, в том числе и России, начинают испытывать на себе воздействие ключевых технологических тенденций и достижений. Все большее значение приобретает виртуальная среда обучения, так как происходит возрастание мощи информационных и коммуникационных технологий [1]. Со второй половины 1990-х годов на основе слияния начала создаваться новая электронная коммуникационная система, интегрирующая в себе различные информационные технологии и обладающая своим интерактивным потенциалом. Результатом этого слияния является мультимедиа как символическая среда, охватывающая все сферы жизнедеятельности общества [2], в том числе и систему высшего образования.

Необходимо считаться с тем фундаментальным фактом, что для современного мира характерен лавинообразный рост объема информации, это следует принимать во

внимание и педагогической науке, так как эффективность системы воспитания, образования и обучения зависит также и от объема информации, имеющейся в распоряжении общества. Современные ученые отмечают явление колоссального роста объема информации: «Сейчас мы достигли такого уровня познания, когда количество информации, поступающей в промышленность, управление и научный мир, доходит до тревожных величин. Печать весьма мягко называет это «информационным взрывом», так как взрыв протекает быстро, рост же информации в перспективе не имеет конца» [3].

В Российской Федерации все шире начинают использоваться новейшие информационные технологии и средства телекоммуникации не только в научных исследованиях и управлении различными социальными, экономическими и политическими процессами, но и в системе образования (достаточно вспомнить решение правительства о всеобщей компьютеризации школьного образования). Постоянно растет значение современных способов передачи информации между научными центрами и университетами, методов доступа к удаленным банкам данных научной и учебной информации. Происходит расширение масштабов внедрения новых форм образования с применением компьютерных сетей. «На современном этапе развития информационных и коммуникационных технологий и их применения в области образования возникает необходимость создания на базе учреждения единой системы, состоящей из квалифицированных специалистов и комплекса аппаратных средств, документооборота, баз данных и других элементов информационного обеспечения» [4].

Значимость новейших информационных и телекоммуникационных технологий, оказывающих немалое влияние на все сферы жизнедеятельности общества, в том числе и на область образования, несомненна. Однако в конечном счете самым существенным фактором, с которым должны считаться при использовании этих технологий в системе образования (и воспитания), является именно человек. Так как основой функционирования и развития общества выступает *человек*, то фундаментальным принципом образования является положение, согласно которому необходимо создать условия для проявления индивидом своих потенций. Это означает, что следует учитывать такие существенные характеристики человеческой природы, как *потенция* и *интенция*. Именно последние позволяют понять значимость виртуальных технологий, создающих виртуальную среду обучения как часть мультимедийной символической среды.

Для понимания методологического значения категорий «потенция» и «интенция» как сущностных характеристик человеческой природы в анализе роли виртуальных технологий в вузовской системе дистанционного обучения следует изложить результаты философского исследования данных категорий. Последние неразрывно связаны с проблемой человеческого потенциала, накапливаемого в процессе получения высшего образования и раскрываемого в жизнедеятельности индивида. В данном плане немалый интерес представляют труды отечественных философов, в которых достаточно подробно исследуются категории «потенция» и «интенция» как бытия вообще, так и индивидуального бытия личности в частности.

Личность, как отмечается в научной литературе, есть не что иное, как социальное качество индивида, содержание которого обладает способностью переходить в индивидуальное бытие, обуславливая тем самым культурно-исторический уровень самопроявления человека. Личность отнюдь не представляет собой самодостаточную конструкцию, которая несет в себе конечный смысл. «Смысл этот обретается в зависимости от складывающихся отношений, связей с сущностными характеристиками человеческого бытия. Иначе говоря, сущность личности и сущность человека отличаются друг от друга тем, что первое есть способ, инструмент, средство организации достижения второго, а значит, первое получает смысл и оправдание во втором» [5]. Личность представляет собой одновременно и своеобразное условие, и социально ценное послед-

ствие развертывания личной жизни; своеобразие условия заключается в неповторимой «готовности» человека осуществить это качество, социальная ценность данной творческой деятельности состоит в приумноженном социально-культурном богатстве человечества. «Путь субъективирования личности, – отмечает И.П. Маноха, – сложная, протяженная на всю человеческую жизнь реальность. Теоретическое исследование этой реальности попытаемся построить как моделирование ее потенциальных особенностей» [6].

Исследования в области философии и психологии убедительно показывают «многомерный и многоуровневый» характер личности, индивидуально-неповторимого мира «Я» человека. Это «Я» личности «определяется не только тем, что она есть, но в большей мере тем, чем она хочет и стремится быть, чем она делает себя» [7, 8], перед нашим «Я» в этом – безграничные перспективы. Как пишет В.С. Соловьев, «человеческая личность – есть возможность для осуществления неограниченной действительности» [9, 10]. Исследуемая в данном случае реальность представляет собой процесс возникновения, становления, развития, расцвета и угасания этого сущностного, социально-психологического качества человеческого бытия – личности.

Процесс развития личности есть процесс развития ее взаимоотношений с окружающим миром, в котором важное место принадлежит способности к самопознанию, которая дает человеку возможность самостоятельного когнитивного поиска сущности явлений внешней среды и интимных по содержанию явлений своего «Я». Известно, что реальность формирования внутреннего мира «Я» – результат «творческой самодеятельности» человека в реализации отношений к миру: миру вещей, миру других людей, миру своего «Я» (С.Л. Рубинштейн). Когда личность овладевает всей системой отношений, тогда она переходит на новый уровень самопроявления и приобретает способность самостоятельно организовывать свое бытие, насыщать его определённым ценностным содержанием, направлять его к определенным жизненным целям, избирать индивидуально-неповторимые стили и способы действия. Вершина процесса субъективирования личности – это завершённый, целостный «мир «Я» личности», насыщающий самопроявления человека смыслами культурно-исторического содержания [7, 8].

«Мир «Я» личности» является не только хорошей метафорой, объясняющей сложность и индивидуальную неповторимость бытия человека в реальном мире, но и психологической реальностью. Именно ее содержание, тенденции и механизмы развития требуют раскрытия с позиций научной психологии на основе соединения собственно психологических методов познания предмета науки с методами философии, социологии и педагогики. Необходимо учитывать императивность философских концепций, обусловленность конкретными социальными требованиями социологических разработок, ориентацию на развитие «мудрости» человека по отношению к своей жизни и методическое совершенство развивающих воздействий в педагогике, на которые «наложились» новые информационные технологии.

Отметим то существенное методологическое положение, что в своем исследовании мы исходим из понимания личности как потенциального свойства человека. «Развертывание сущности бытия человека как личности может происходить в той или иной содержательной последовательности, в том или ином содержательном пространстве, в том или ином индивидуальном психологическом времени (своеобразном проникновении явлений прошлой, настоящей и будущей жизни человека), более или менее «быстро», с той или иной успешностью и т.д. Все разнообразие (или однообразие) вариантов, способов, средств осуществления человеком этого процесса зависит от его внутренней возможности и способности «быть личностью» [10]. Таким образом, личность является своеобразной сущностной возможностью бытия индивида; конкретное индивидуальное бытие может в той или иной мере соответствовать этой положительной сущности. В общем же, расстилающиеся перед «Я» человека безграничные перспективы включают в себя не только

позитивные (возможность все более высокого и ценного), но и негативные (вплоть до уничтожения себя) результаты. Можно утверждать, что потенциальность – онтологическое свойство бытия личности, одна из существенных сторон человеческой природы. Последнее обусловлено постольку, поскольку личностное бытие выступает в качестве позитивной перспективы жизни человека. Проявление данной характеристики заключается не только в завершенности отношений конкретной личности к окружающему миру, но в качественной перспективе развития данных отношений средствами индивидуального «Я». Методологически важным является совпадение теоретических выводов относительно онтологической сущности исследуемого явления – потенциальности бытия личности – на психологическом и собственно философском уровнях теоретизации. Теоретические исследования проблемы потенциальных характеристик человеческой природы, проявляющейся в индивидуальном бытии человека, привели к определению потенциальности как онтологической, сущностной характеристики человеческого бытия [6, с. 40].

Однако потенциальность человеческой природы имеет тенденцию к осуществлению, к превращению в нечто актуальное. Действительно, сущее как существующее во взаимодействии, взаимопричинении, изменении и становлении обладает интенцией бытия. В философской мысли, как известно, эта интенция сущего схвачена в проблеме соотношения действительного и возможного, актуального и потенциального. В зависимости от решения данной онтологической проблемы те или иные философские течения истолковывали исходный онтологический постулат своих концепций (например, диалектический материализм, различные направления экзистенциализма и т.д.), хотя содержательно гносеологии бытия должна предшествовать его онтология. Исходным определением в онтологии выступает сущее, для которого бытие является возможной формой существования. Тогда бытию в качестве формы существования сущего присуща интенция осуществления, становления. Именно эта интенция представляет собой движение от возможного к действительному, от потенциального к актуальному, однако содержательное истолкование этого процесса может быть разным. В.С. Соловьев пишет об этом следующее: «...например, когда мы замечаем, что дуб вырастает не из другого какого-нибудь зерна, а единственно только из желудя, в котором, однако, определенные свойства зрелого дуба так же отсутствуют, как во всяком другом предмете, то, не находя возможным ни признать, что дуб, как наличный предмет, заключен в желуде, ибо это противоречит очевидности, ни допустить, что его там вовсе нет, ибо тогда он возникал бы из ничего, мы различаем два состояния бытия – актуальное и потенциальное (действительное и возможное) – и говорим, что желудь есть потенция дуба» [9]. Дальнейшее истолкование данного примера позволяет сделать вывод о том, что определение бытия желудя как актуального, а бытия дуба как потенциального по отношению к желудю является весьма односторонним и поверхностным представлением о сущности актуальной и потенциальной форм бытия. Дело в том, что онтологическое содержание приведенного примера более частно по отношению к онтологическому содержанию бытия как сущего, которое разворачивается в конкретном времени и пространстве.

В данном случае несомненно одно: бытие желудя уже содержит в себе действительное и возможное бытие; актуальным обозначается пребывающее в конкретный промежуток времени, в конкретном «содержательном» пространстве (для желудя это – природная среда) семя дуба как самостоятельное сущее, а потенциальным – собственно выход из наличного бытия семени, который может быть осуществлен при определенных условиях, или не осуществлен – при других условиях. Бытие дуба (как самостоятельного сущего) также имеет специфическое содержание действительной и возможной его форм, что определяется, прежде всего, закономерностями генетического разворачивания бытия данной растительной особи. Отдельно взятый дуб и отдельно взятый желудь – суть единичные, самостоятельные сущие, бытие которых должно рассматри-

ваться в соответствии с сущностью каждого из них. Онтологическое объединение этих двух сущих возможно в рассмотрении бытия того сущего, которое «включает в себя» их как целое – часть (или в реализации другого, но более высокого по уровню онтологического отношения). Для настоящего примера «объединяющим» может выступать: бытие природы (бытие как природа) – бытие живой природы – бытие растительного мира – бытие конкретного класса (вида и т.д.) растений – бытие единичного растения. В истолковании можно реализовать один, несколько или всю систему онтологических отношений – определяемого сущего. Не желудь есть потенция дуба, но бытие желудя есть интенция бытия дуба.

Из приведенных рассуждений следует вывод о том, что «интенциональность и потенциальность – суть онтологические свойства бытия сущего, которые пронизывают бытие в целом и каждую из форм в отдельности. Интенциональность и потенциальность можно определять, как внутренние, глубинные условия развертывания в бытии, действительности, мире сущности сущего» [12, с. 247]. Следовательно, все внешние и внутренние отношения бытия сущего наполнены интенциональным и потенциальным содержанием. Это содержание прекрасно раскрывается на основе анализа человеческого способа существования, бытия человека, выступающего частью бытия вообще. «Поскольку бытие мыслится не данным или наличным в законченной форме, а содержащим в себе момент становления, оно есть потенциальность, суцая мощь» [12, с. 247]. Поэтому понятие «возможности» отнюдь не является чисто рефлексивной категорией познающего субъекта по отношению к «действительности» и полагаемой ей противоположностью. Она является, как полагал Аристотель, замечает С.Л. Франк, «конститутивной» категорией, которая относится к составу самого бытия: «Если в бытии есть становление, то бытие есть нечто большее и иное, чем все, что уже наличествует в готовом виде, – а именно оно есть и то, что еще будет или может быть. Выхождение за пределы себя самого, «переливание через край», возникновение доселе не бывшего, т.е. творчество, мыслимо лишь в той форме, что бытие таит в своем лоне неопределенность, которая имеет тенденцию породить нечто определенное, развиться в определенность. Именно это мы называем потенциальностью, мочью» [12, с. 248]. В этом определении С.Л. Франк предлагает оставить в стороне само по себе существенное «различие между потенциальностью в пассивном и активном смысле слова, между присущей «сырому материалу» «возможностью» под посторонним активным воздействием принять определенную форму и «возможностью» (точнее – «мощью») самой формирующей силы «задумать» и вылепить эту форму – пользуясь сравнением Аристотеля, между возможностью, заключенной в глине, из которой лепится статуя, и «мощью» творческого замысла художника, который ее лепит» [12, с. 329]. Однако для человеческого способа существования разница между «активной» и «пассивной» потенциальностью с онтологической точки зрения является определяющей именно потому, что в бытии «художник» или «творец» находится сам «внутри формируемого им материала» (Аристотель). В методологическом плане существенно то, что именно «активность творящего», активность субъекта бытия позволяет разграничивать содержание интенции и потенции бытия.

Бытие человека представляет собой развертывание познавательного и преобразующего отношения к сущему во всех формах его существования. Интенция познания «есть общая черта, присущая всем «сознаниям» вообще; взятая как «чистая мысль», она есть нечто наиболее безличное в личном бытии. Более того, взятая в своем чистом существе, она вообще не исчерпывается своим присутствием в множестве конкретных сознаний, а преподносится нам как некая единая всеобъемлющая инстанция, «сознание вообще», «логос», познающий свет» [12, с. 324]. На уровне личного бытия интенция познавательного процесса выражается в позиции «Я» человека: «мне дается в удел познание», «мне открывается нечто», но не «я познаю» (С.Л. Франк). В интенции позна-

ния «на долю активности индивидуальной человеческой душевной жизни приходится лишь стремление к познанию и усилие познания; самый акт осуществленного познания есть чистый дар, обретаемый личностью извне, – акт приобщения личности к свету, сущему вне ее» [12, с. 324]. Само «сознание» интерпретируется как «идеальное обладание чем-то, что в качестве «обладаемого» отличается от самого обладания, – т.е. то, что называется «интенциональностью» – направленностью на реальность, которая как бы «стоит перед нами». Хотя такое «обладание» или такая «направленность» и по времени, и по существу предшествует познанию, оно все же, подобно последнему, есть «предметная» установка – установка, для которой «обладаемое» является «предметом». Направляется ли при этом взор на что-либо «внешнее» в узком смысле слова, т.е. на «физическое» (а также и объективно «идеальное») бытие, или на «внутреннее» бытие человека – это совершенно не существенно: ибо именно под этим взором и все «внутреннее» превращается во «внешнее», становится чем-то стоящим «перед нами» [6, с. 42–43].

Человеческое бытие есть непосредственное самобытие, которое реализует отношение познания сущего как самопознание, представляющее само по себе интенцию человеческого способа существования. Следует при этом иметь в виду то обстоятельство, что такие механизмы самопознания, как «самонаблюдение», «внутреннее восприятие», «психологическое познание», «самоанализ», «познание самого себя» или «целостная интенсифицированная душевная установка, которую мы называем «самосознанием», с особо повышенным и ясным сознанием своей «самости», своего «Я» (С.Л. Франк), несмотря на свой интимный по содержанию и глубинный по вскрываемым внутренним отношениям «Я», сохраняют достоинство познавательной интенции, содержащей в себе возможность человеческого рода. Однако они не вскрывают индивидуально-неповторимого богатства содержания и приемов, которые реализует посредством механизмов самопознания отдельная личность, самостоятельная индивидуальность. «Поэтому следует понимать, что интенция как «возможность рода» (вида), как некая направленность, существующая объективно – безлична в индивидуальном, единичном, подлинно ценном человеческом бытии. Интенция как таковая (в данном случае – познавательная интенция и интенция преобразования сущего) характеризует человеческий способ существования как таковой, а в бытии отдельной личности оформляет своего рода «плоскость» содержательного пространства жизни этого человека, «объемность» которого будет разворачиваться соответственно потенции индивидуального бытия конкретной личности» [12, с. 249].

Каждому единичному человеческому бытию присуща интенция познания и преобразования сущего, однако в личной жизни каждый человек осуществляет эти интенции в той или иной мере, на том или ином уровне, с той или иной степенью продуктивности. Тем не менее не каждый человек способен реализовать интенцию своего бытия, не каждый человек способен овладеть познанием как средством развития своего самобытия, и уж совсем немногие реализуют в жизни возможность преобразования сущего как природы, как бытия, как действительности, как мира и т.д. «Индивидуальное единичное человеческое бытие помимо присущей ему интенции способа существования обладает потенцией осуществления индивидуальной сущности» [12, с. 248–249]. Содержание этой потенции детерминировано одной из интенциональных характеристик бытия человека – «самопричинением» как ведущей для человеческого способа существования формой причинности бытия сущего. Обозначая некое исходное явление – *A*, а некое вторичное или производное явление – *B*, С.Л. Франк иллюстрирует содержание причинно-следственной связи следующим образом: «То, «из чего» вытекает *B*, во всяком случае не может быть *A*, как законченная, чистая определенность; из определенности вообще ничто не может «возникнуть», ибо существо ее, как чистой «тождественности», несовместимо с тем, что мы называем возникновением (или «изменением»). ...*B* возник-

кает не из чистого  $A$  как такового, а из  $A_x$  – что, собственно..., означает, что то и другое, и  $A$  и  $B$ , или, точнее, сама связь  $A - B$  возникает из некоего  $x$ , причем во временном порядке  $A$  предшествует  $B$ , так что  $B$  может возникнуть из  $x$  только после того, как из него уже возникло  $A$ . Однако  $x$  есть здесь символ не только просто еще неопознанного, неизвестного или даже непостижимого для нас, но вместе с тем и непостижимого в себе, именно трансфинитного существа реальности, поскольку оно обнаруживается в становлении, есть – мыслимое сверхвременно – именно потенциальность, сущая мочь» [12, с. 252]. Само-причинение в самопознании и в самодеятельности, как формах осуществления непосредственного самобытия, являются источником потенциальности конкретного человеческого бытия, единичной человеческой индивидуальности.

По мнению С.Д. Франка, можно говорить о всеобщей (универсальной) и специфицированной формах потенциальности. Универсальной потенциальности соответствует содержание «трансфинитного существа реальности ( $x$ ); специфицированная потенциальность определяется наличествующим содержанием бытия ( $A$ ), в пересечении двух этих потенций и возможно появление, возникновение, становление нового содержания ( $B$ )». Единичное человеческое бытие как «конкретно-сущее не есть законченное, в завершенной определенности предстоящее «нечто», а содержит в себе возможность стать чем-то, что в данный момент остается еще логически не определенным, не определенным в понятии. Оно содержит в себе потенциальность, имеет некое ядро, которое само в себе есть нечто неопределенное и что оно содержит или имеет, то оно и есть» [12, с. 249–252]. Это «ядро» представляет собой собственно сущность человеческого бытия, которая определяет его неповторимость, индивидуальность, своеобразным способом осуществляемое человеческое существование. Только «подлинный субъект внутреннего мира» (Вл. Соловьев) способен сущность своего бытия воплотить в действительность существования. Но само качество субъекта, приобретаемое человеком в своем непосредственном самобытии, является потенцией «психологического бытия, способной переживать все те, хотя бы и обманчиво реализуемые или объективируемые состояния, которые образуют всю нашу эмпирическую действительность» [10, 11]. Сущность индивидуального бытия человека, его «душа» – это не что иное, как «преобладающая потенция» (Вл. Соловьев), которая стремится к своему осуществлению во времени и пространстве личной жизни человека.

Потенциальность человеческого бытия как непосредственного самобытия длится во времени: она всегда в прошлом как нечто законченное, завершенное; она всегда в настоящем как то, что совершается, делается; она всегда в будущем как то, чему еще предстоит осуществиться. «Но, поскольку потенциальность «высвечивает» сущность индивидуального бытия, которая остается неизменной в процессе развертывания, развития, становления и которая в каждый отдельный момент существования специфическим образом объединяет в своем настоящем и прошлое, и будущее, возможно прогностическое познание данной сущности, предвидение ее «потенциального движения» [12, с. 253].

В своем сущностном определении, отмечает С.Л. Франк, потенциальность совпадает со свободой. Ведь в самом общем смысле свобода (как и потенциальность) «есть признак всего конкретно-реального, поскольку она содержит в себе момент динамичности. Динамизм – момент «делания», «совершения» или «становления» – и состоит... именно в том, что все возникающее не может рассматриваться как простое продолжение уже существующего, т.е. проистекает не из определенного основания, а из сущей в себе неопределенности» [12, с. 253–255]. Потенциальность как момент пассивного существования можно понимать возможностью «в пассивном смысле – гибкостью, податливостью, формируемостью «сырого материала» [12, с. 259], который сам по себе не «мертво-неподвижная масса, а скорее динамическая сила неопределенности и бесформенности» (С.Л. Франк), стремящейся к определению. Потенциальность, или воз-

можность в активном смысле слова, есть противостоящая неопределенности «первичная формирующая сила», мощь, действенный замысел «как работа определения, совершаемая над неопределенным материалом и из него самого. Существует, таким образом, момент динамизма самой неопределенности, как бы динамизм беспорядочности, и наряду с ним динамизм определения, упорядочения» [12, с. 254]; в этом двуединстве – существо потенциальности как первичной свободы. Бытие человека, как конкретное сущее, динамически активно. «Оно есть необузданная сила – хаотическое стремление, из себя самого влекущееся к формированию» завершению, осуществлению. Поскольку бытие уже оформлено, уже осуществлено, уже есть в готовом, законченном виде – в нем царит необходимость; ибо необходимость есть именно не что иное, как определенность бытия, проявляющаяся в определенности его связей. ...Но поскольку бытие есть потенциальность, т.е. творческая мочь совершающегося в глубинах неопределенности определения, оно именно и есть первичная свобода» [6, с. 46].

Из способности онтологического качества индивидуального человеческого бытия развертывать в своем становлении, развитии неповторимую, конкретно-историческую сущность следует существование потенциала человека. «Единичное человеческое бытие, осуществляя себя как самостоятельное, целостное, завершенное сущее, реализует свое интенциональное и собственно потенциальное содержание. Интенциональность индивидуального бытия состоит в развертывании сущностных характеристик человеческого способа существования как такового в реальности личной жизни человека. Потенциальность индивидуального бытия определяется его неповторимой, индивидуальной сущностью самостоятельного сущего» [13]. Можно сказать, что потенциал человеческой индивидуальности представляет собой единство потенций и интенций ее бытия.

Так как формирующееся информационное общество в значительной степени зависит от уровня и качества образования, прежде всего высшего образования, то оно «работает» на будущее, предопределяя личностные качества каждого человека, его потенциал. Именно высшее образование предопределяет «в конечном итоге экономический, нравственный, духовный потенциал общества, цивилизации в целом» [14]. Объективная необходимость повышения эффективности высшего образования требует использования разнообразных средств компьютерных и информационных технологий, которые по своей значимости соизмеримы с введением письменности и книгопечатания. Новые информационные технологии, особенно виртуальные технологии, оказывают огромное влияние на традиционные парадигмы образования, дают немалые возможности как для формирования и совершенствования человеческого потенциала, так и для создания новых возможностей в плане мышления и поведения, решения ранее недоступных классов задач, необходимых для дальнейшего развития общества и самого человека [15].

Действительно, для педагогической науки является важным то существенное обстоятельство, согласно которому именно использование компьютерных и телекоммуникационных технологий в качестве средства интенсификации и улучшения учебной работы приводит к появлению новых возможностей для развития творческого личностного и профессионального потенциала человека. Задача педагогики, прежде всего дидактики, в связи с этим заключается в выяснении и обеспечении условий осуществления такой интенсификации [16].

В ракурсе нашего исследования необходимо четко представлять себе содержание ключевого понятия «компьютер как средство обучения». Известно, что в ходе трудовой деятельности с помощью средства труда человек по заранее намеченному плану стремится получить нужный продукт труда, что достигается изменением предмета труда. В данном случае само средство – это вещь или комплекс вещей, помещаемых человеком между собой и предметом труда и выступающих в соответствии с поставленной целью проводником его воздействия на этот предмет. Именно данная позиция позволяет педа-

гогу понять сущность того нового, что несет с собой компьютер, а также сущность тех преобразований, которые влечет за собой компьютеризация обучения.

Согласно точке зрения ряда психологов, компьютер выступает в качестве такого средства и орудия интеллектуальной человеческой деятельности, применение которого качественно изменяет и увеличивает возможности накопления и применения знаний каждым человеком, а также возможности познания [17]. Использование компьютера как орудия познания человека представляет собой появление новых форм мыслительной, мнемической, творческой деятельности, что можно квалифицировать как историческое развитие психических процессов человека [17]. Ведь использование компьютера в образовательном и воспитательном процессе позволяет обучаемому на основе виртуального мира выстраивать путем воображения принципиально новые схемы, необходимые для решения учебно-познавательных задач, выдвижения новых, оригинальных способов решения различного рода учебных задач.

Не случайно, что процесс овладения орудием перестройки деятельности человека посредством введения в ее структуру нового орудия давно интересовал ученых. Еще Л.С. Выготский в первой трети XX столетия писал о том, что включение орудия в процесс поведения человека вызывает к действительности новые функции, связанные с использованием данного орудия и управления им, делает ненужным целый ряд естественных процессов, работу которых выполняет орудие, видоизменяет протекание психических процессов и их интенсивность, длительность, последовательность, замещает одни функции другими, то есть перестраивает всю структуру поведения [17]. Об этом свидетельствует использование компьютерных и телекоммуникационных технологий в образовательном процессе, в том числе в процессе вузовского дистанционного обучения, когда виртуальные схемы и образы, построенные воображением студента, определяют его мыслительную деятельность и возможный спектр его поведенческих реакций.

Для педагогической науки существенными являются результаты, полученные П.Я. Гальпериным, который занимался исследованием психологических различий между орудием человека и вспомогательными средствами у животных. Он пришел к выводу, что фиксированный способ применения, выступающий перед человеком в качестве новой объективной действительности орудия наряду с его естественными свойствами, и есть общественный способ его использования. Система орудийных операций – это продукт общества, общественного производства, тогда как само орудие является носителем определенного типа деятельности, в котором объективирован определенный контекст действия. Орудие «несет в себе печать общественных приемов своего употребления, которые выступают перед отдельным человеком в качестве такой же объективной действительности, как само вещественное бытие орудия» [18].

Как известно, орудие имеет собственную логику действия с ним, и для овладения орудием следует подчиниться этой логике. Например, ребенок, чтобы овладеть способом применения ложки в процессе принятия пищи, должен включиться в систему орудийных операций, фиксирующих функции ложки как культурного средства. Вначале ребенка приходится отучивать от естественных приемов захвата ложки кистью руки и только затем заставить его подчиниться требованиям орудийных приемов. В ходе обучения ребенок начинает постепенно отказываться от стремления использовать ложку как простой удлинитель руки. В итоге она превращается для него в держатель и двигатель орудия. Таким образом, появляется орудие как новая действительность, которая опосредует отношения человека с природой, т.е. орудие предстает перед нами в своем историческом и психологическом значении. В самом начале использования ложка выступает для ребенка простым продолжением руки, поэтому в дальнейшем она никогда не сможет заменить руку. В этом случае, как показывает П.Я. Гальперин, средство не от-

крывает для субъекта никаких новых возможностей и представляет собой только некоторую вариацию уже наличных [18].

С позиций культурно-исторической психологии ложка и компьютер выступают в качестве орудий человеческой деятельности, которые обладают, разумеется, разными континуумами возможностей. Тем не менее в плане психологических особенностей их влияния на перестройку деятельности «формулы» их освоения в значительной степени аналогичны и принципиально не отличаются друг от друга. Известно, что основная схема овладения любым средством состоит в том, чтобы в самом начале человек подчинил свои действия логике действий, которые задаются этим средством, потом подчинил его целям и задачам деятельности, что открывает новые возможности в достижении результатов этой деятельности.

Для педагогики, которая теперь нацелена на использование компьютеров с их широким спектром возможностей виртуального характера, важным является учет их воздействия на особенности учебного процесса, определяющего статус человека в информационном обществе и информационной культуре. На первой стадии компьютер является предметом учебной деятельности, когда студент приобретает знания о работе ЭВМ, изучает языки программирования, усваивает навыки работы оператора. На второй стадии этот предмет трансформируется в средство решения учебных (и профессиональных) задач, в интеллектуальное орудие деятельности человека. По аналогии можно сказать, что будущий музыкант в самом начале усваивает музыкальную грамоту и школу игры на том или ином инструменте. Затем он при помощи этого средства становится способным выражать состояние своего внутреннего мира, воплощать ту или иную художественную идею. Такого рода переход предмета в средство (орудие) лежит в основе развития деятельности и мышления человека и влечет за собой трансформацию привычных действий, их форм и способов. Это же применимо и для случая использования компьютера и связанных с ним технологий в образовательном и воспитательном процессе школы вообще и высшей школы в частности [19].

Анализ воздействия виртуальных технологий на систему вузовского образования, особенно в системе дистанционного обучения, невозможен без методологических оснований, изложенных в данной статье. Ведь *виртуальное* представляет собой недоосуществленную, прерванную интенцию, которая является движением от возможного к действительному. Именно учет виртуального характера современных информационных технологий дает возможность установить корреляцию между природой человека, его потенциалом и информационными технологиями, прежде всего технологиями вузовской системы дистанционного обучения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Всемирный доклад по образованию за 1998. – С. 81–86.
2. **Кастельс М.** Информационная эпоха: экономика, общество и культура. – М.: Наука, 2000. – С. 344–345.
3. **Суханов А.П.** Информация и прогресс. – Новосибирск: Наука, 1988. – 192 с.
4. **Данькин А.А.** Проектирование информационной инфраструктуры вуза // Педагогическая информатика. – 2001. – № 2. – С. 36.
5. **Братусь Б.С.** К проблеме человека в психологии // Вопросы психологии. – 1997. – № 5. – С. 7.
6. **Маноха И.П.** Человек и его потенциал. – Киев: Стимул, 1995.
7. **Рубинштейн С.Л.** Основы общей психологии: в 2 т. М.: Наука, 1989. – Т. 1. – С. 90–91
8. **Рубинштейн С.Л.** Принцип творческой самодеятельности. К философским основам современной педагогики // Вопросы философии. – 1989. – № 4. – С. 89–95.
9. **Соловьев В.С.** Критика отвлеченных начал // Собрание сочинений. СПб., 1901. – Т. II. – С. 301.
10. **Соловьев В.С.** Оправдание добра // Собрание сочинений. – СПб., 1903. – Т. VII. – С. 212.
11. **Соловьев В.С.** Сочинения: в 2 т. – 2-е изд. – М.: Мысль, 1990. – Т. 1. – С. 791.
12. **Франк С.Л.** Непостижимое. Онтологическое введение в философию религии. – М.: Прогресс, 1990.
13. **Соловьев В.С.** Сочинения: в 2 т. – 2-е изд. – М.:

Мысль, 1990. – Т. 1. – С. 790–791. 14. **Гершунский Б.С.** Философия образования. – М.: Московский психолого-социальный институт, 1998. – С. 18. 15. **Харламов И.Ф.** Педагогика. – Минск: Университет, 1998. – С. 287–288. 16. **Ломов Б.Ф.** Научно-технический прогресс и средства умственного развития человека // Психологический журнал. – 1985. – № 6. – С. 8–28. 17. **Тихомиров О.К., Бабанин Л.Н.** ЭВМ и новые проблемы психологии. – М.: Министерство образования РФ, 1996. – С. 204. 18. **Гальперин П.Я.** Функциональные различия между орудием и средством // Хрестоматия по возрастной и педагогической психологии / под ред. И.И. Ильева, В.Я. Ляудис. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – С. 203. 19. **Плеханов С.П., Носков Ю.М., Шапкин Ю.А.** Информатизация образования студентов творческой профессии // Педагогическая информатика. – 2001. – № 1. – С. 38.

## ОБ АВТОРЕ

**Свинторжицкая Ирина Андреевна**, доктор педагогических наук, кандидат филологических наук, профессор, зав. кафедрой иностранных языков ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, тел. 8(962)4018720, e-mail: svintorzhitskaja.irina@yandex.ru.

**Svintorzhitskaya Irina Andreevna**, doctor science (education), candidate science (philology), professor, head of foreign languages, FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University», Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, phone: 8(962)4018720, e-mail: svintorzhitskaja.irina@yandex.ru.

**UDC 378.01**

## METHODOLOGICAL SIGNIFICANCE OF THE CHARACTERISTICS OF HUMAN NATURE FOR THE FORMATION OF THE VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT

*I.A. Svintorzhitskaya*

The article considers the methodological significance of the entities of the characteristics of human nature for the analysis of the role of virtual technologies of University training system as part of the multimedia symbolic environment.

The significance of the latest information and telecommunication technologies that have considerable influence on all spheres of human activity including education field is very important. However, the most important factor that has to be considered when using information technologies in the system of education is man. As the basis for functioning and development of society is man, the fundamental principle of education is the provision, according to which it is necessary to create the conditions for the manifestation of an individual's potentials. This means that one should take into account such entities of the characteristics of human nature as intensions and potency.

For understanding of the methodological value of the categories «intensions» and «potency» as entities of the characteristics of human nature for the analysis of the role of virtual technologies in the system of higher education, especially distance learning we summarize the results of philosophical research of these categories. They are inseparably linked with the problem of human potential, accumulated in the process of obtaining higher education and released in the process of vital activity of the individual. Analysis of the impact of virtual technologies in the system of higher education, especially in the system of distance education is impossible without the methodological bases outlined in this article as virtual represents unfulfilled, interrupted intension which is the movement

from potential to actual. Taking into consideration the virtual nature of modern information technologies allows to correlate the nature of man, his potential and information technologies of University distance education system.

УДК 1(122) Н.Г. Бондаренко [N.G. Bondarenko]

## ТИПОЛОГИЯ ЦЕННОСТЕЙ В СОЦИАЛЬНОЙ ДИНАМИКЕ СОВРЕМЕННОСТИ

## TYPOLOGY OF VALUES IN SOCIAL DYNAMICS OF MODERNITY

*В статье рассмотрена типология ценностей, их соотнесение с тем или иным типом цивилизации; показано взаимовлияние динамики развития общества и функциональной роли ценностей; дан анализ политическим ценностям как фундаментальным ментальным образованиям.*

*The article considers the typology of values, their correlation to one or another type of civilization is considered. Mutual influence of the dynamics of the development of society and functional role of values is shown. The analysis of political values as fundamental mental formations is done.*

**Ключевые слова:** ценности, общество, ценностный потенциал, трансформация сознания, политические ценности, политическая установка.

**Key words:** values, society, value potential, transformation of the consciousness, political values, political setting.

Актуальность данной проблемы заключается в том, что в современном российском обществе происходящие перемены, несомненно, детерминированы последствиями распада прежнего государства, необходимостью социальной модернизации, логикой государственного строительства и экономического развития, где не менее значимыми детерминантами социального бытия являются процессы глобализации, наполняющие новым смыслом институциональный строй и систему ценностей российского общества.

В связи с этим важным социокультурным основанием типологии ценностей является их соотнесение с тем или иным типом цивилизации, в недрах которой возникла данная ценность или к которой она по преимуществу относится. Под этим культурно-генетическим углом зрения различаются: традиционные ценности, или ценности обществ традиционного типа, ориентированные на сохранение и воспроизводство давно сложившихся целей и норм жизни; современные ценности, или ценности обществ типа modernity, ориентированные на инновации и прогресс в достижении национальных целей; кроме того, на наш взгляд, следует учитывать существование общечеловеческих ценностей, в равной мере свойственных традиционным и современным обществам, хотя большинство из них (но не все) возникли в традиционных обществах как исторически более ранних [1, с. 93].

По функциональному основанию, т.е. по роли ценностей для функционирования и развития общества как целостной системы важно видеть различие преимущественно интегрирующими и преимущественно дифференцирующими ценностями. Такое различие не может быть априорным. Но интенсивность осуществления этой функции зависит от масштабов распространения конкретной ценности среди членов данно-

го общества на определенном этапе его развития: если эту ценность одобряет большинство членов общества, ее можно считать интегрирующей; если же ее одобряет меньшинство, то она оказывается дифференцирующей.

По мере развития общества функциональная роль конкретных ценностей может изменяться: дифференцирующие ценности становятся интегрирующими и наоборот. По функциональному основанию можно также различать одобряемые и отрицаемые ценности. В данном случае в качестве одобряемых принимаются те ценности, которые поддерживают больше респондентов, чем отрицают. Соответственно, отрицаемые – это те ценности, которые отрицают больше респондентов, чем одобряют [2, с. 38–39].

Заметим, что дифференциация ценностей на одобряемые и отрицаемые не имеет ничего общего с делением их на «хорошие» и «плохие», положительные и отрицательные. Речь идет о другом: разные люди по-разному относятся к одним и тем же ценностям, выстраивают разную их иерархию в своем сознании. В этом состоит одна из трудностей понимания и изучения ценностного сознания [1, с. 101].

Для прикладных целей особое значение приобретает типология ценностей по их месту в статусно-иерархической структуре ценностного сознания членов общества. По этому основанию можно выделить четыре группы ценностей:

- ценности высшего статуса, «ядро» ценностной структуры;
- ценности среднего статуса, которые могут перемещаться в состав ядра или на периферию, поэтому их можно представить как «структурный резерв»;
- ценности ниже среднего, но не самого низкого статуса, или «периферию» – они также подвижны и могут перемещаться в «резерв» или в «хвост»;
- ценности низшего статуса, или упомянутый «хвост» ценностной структуры, состав которого малоподвижен.

Ценностное ядро можно охарактеризовать как доминирующую в общественном сознании группу ценностей, которые интегрируют в общество или иную социальную общность. Структурный резерв находится между доминированием и оппозицией, он служит той областью, где наиболее интенсивно проявляются ценностные конфликты между индивидами и социальными группами, а также внутриличностные конфликты.

Периферия включает в себя оппозиционные ценности, разделяющие членов данной общности на приверженцев существенно разных, подчас несовместимых ценностей и потому вызывающих наиболее острые конфликты. Наконец, в хвосте оказываются ценности явного меньшинства, отличающегося от остальных членов общности большей стабильностью своих ориентаций, унаследованных от прошлых пластов культуры. Сформировать совокупность базовых ценностей, которые бы улавливали специфику ценностного сознания населения в кризисно-реформируемом обществе, довольно сложная, но выполнимая задача [2, с. 44].

Различные системы обладают уникальным ценностным потенциалом, более или менее адаптивным к будущему. Истинным в «зеркале» человеческого сознания признается то, во что человек верит в данный момент. Эти понятия и включаются в логику развития человека и его работы с будущим. Процесс расширения, трансформации сознания, не согласующегося с проявленными знаниями о законах системы высшего иерархического уровня, требует изучения системы отклонения обыденного мышления от понимания модели пространственного развития [3].

Одним из важных компонентов политического сознания являются политические ценности. Политические ценности рассматриваются как фундаментальные ментальные образования, как абстрактные идеалы, не связанные с конкретным объектом или ситуацией, как своего рода представления человека об идеальных моделях поведения и идеальных конечных целях. Таким образом, ценности – это оценка идеального объекта в терминах «хорошо», «плохо», представление о том, что желательно и необходимо.

Ценности – характеристика индивидуального сознания, имеющая ярко выраженную социальную природу. Другими словами, можно сказать, что политические ценности – это усвоенные, приспособленные индивидом (под влиянием личного интереса, ситуации и т.д.) социально-групповые представления. Эти представления усваиваются личностью в процессе социализации и формируют конкретные политические установки.

Каково отличие политических ценностей от политических установок? Ценности являются представлением человека об идеальном объекте или ряде объектов (например, о политической партии вообще или о свободе слова), в то время как установки характеризуют отношение людей преимущественно к конкретным объектам (данное разделение является, конечно, условным). Кроме того, ценности оказывают значительное влияние на формирование конкретных политических установок, поэтому могут рассматриваться как один из элементов установок.

Ключевую роль во взаимоотношениях «внутреннего» и «внешнего» поведения человека играет политическая установка: она «предшествует действию, являясь его начальным этапом, настроен на действие».

Что же такое политическая установка? Применительно к уровню политического под установками следует понимать отношение человека к тем или иным политическим объектам (институтам политической системы, лидерам и т.д.), его субъективную готовность вести себя определенным образом по отношению к этим объектам.

При этом важно отметить, что на формирование политической установки значительное влияние оказывает социальный контекст: политические установки служат выражением глубоких социально обусловленных мотивационных потребностей, таких как ощущения включенности в структуру социальных связей, близости с социальным окружением, безопасности, самопознания и самоутверждения и т.п.

Важной функцией установки, помимо преобразования потребностей и мотивов в действия, является и оценочно-ориентационная функция: «она обеспечивает человека способностью реагировать на ситуацию и внешние объекты (например, на ситуацию неудовлетворенной потребности и на объекты, способствующие или препятствующие ее удовлетворению) на основе прошлого опыта. Установка приводит в действие психические процессы и практические действия, адекватные ситуации к объектам, потому что в ней содержится предшествующая ситуации – готовая «модель» этих процессов и действия. Другая существенная функция установок состоит «в их способности не только опредмечивать возникшие на бессознательных глубинах психики потребности, но и практически выступать в качестве относительно самостоятельных потребностей и мотивов».

Установки неоднородны по своему происхождению и объектам. В политологии и других общественных науках существуют различные точки зрения относительно их структуры и типологии. Один из распространенных подходов к типологии основывается на таком критерии, как природа элементов, лежащих в основе той или иной установки. В структуре установки, как правило, выделяются три элемента:

- когнитивный (связанный со знаниями о политических объектах или явлениях и их нормативной оценкой);
  - аффективный (связанный с чувствами, испытываемыми индивидом по отношению к объекту);
  - поведенческий (склонность к определенному поведению в отношении объекта)
- [4, с. 29].

Верхний уровень системы установок образует система политических и иных ценностей, имеющих отношение к политическим явлениям, характеризующая направленность в восприятии человека тех или иных явлений политики. Средний уровень – уровень установок, характеризующих отношение граждан к институтам политической си-

стемы и политическим лидерам и группам, а также оценка своего места и роли во взаимоотношениях к политической системе (ориентации на политическую систему и на «свои» взаимоотношения с ней). Третий уровень – поведенческие установки по отношению к конкретным политическим объектам в конкретных условиях [3, с. 31].

В период ценностного кризиса доминирующим признаком современного массового политического сознания является появление интереса к рациональному политическому участию. Имеется в виду готовность общества к конструированию желанной реальности при взаимодействии с официальными или общественными организациями, участие в обсуждении актуальных проблем в рамках политической публичной сферы, т.е. участие в рационализации принятия решений.

Проблемы, связанные с человеческими ценностями, относятся к числу важнейших для любой из наук, занимающихся человечеством и обществом, прежде всего в силу того, что ценности выступают интегративной основой как для отдельно взятого индивида, так и для любой малой или большой социальной группы, культуры, нации, наконец, для человечества в целом. Разрушение ценностной основы неминуемо ведет к кризису общества. Это относится как к личности, так и к обществу в целом, поэтому выход из него возможен только на пути обретения новых ценностей.

Отсюда достаточно очевидным образом берут начало многие социальные проблемы, такие как кризис нравственности и правосознания, социальная нестабильность, политическая дезориентация и деморализация населения, падение ценности человеческой жизни и многое другое. Налицо ценностный нигилизм, цинизм, нравственные метания от одних ценностей к другим, экзистенциальный вакуум и многие другие симптомы социальной патологии, возникшей на почве отказа от ценностной основы.

Выход из ценностного кризиса видится, прежде всего, в совершенствовании духовного мира личности, восстановлении социокультурной трансляции, обращении к традиционному культурному наследию. Выход из состояния духовного кризиса возможен лишь при обращении к истокам менталитета, совершенствования духовного мира человека на основе традиционных ценностей в соответствии с современными реалиями бытия [5, с. 57].

Подобная социокультурная ситуация требует осмысления многих философских концепций, оценки сложившейся системы ценностей и ретроспективного взгляда на духовно-нравственные традиции. Для гармоничного развития общества, его целостности и стабильности важно, чтобы была найдена органичная основа дальнейшей модернизации. Духовное развитие, как и духовное обновление, немислимо без усвоения непреходящих общечеловеческих ценностей. И то и другое требует возвращения исторической памяти и восстановления забытых традиций и обычаев, несущих положительное нравственное богатство.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Лапин М.И.** Модернизация базовых ценностей россиян. – М.: «Научный мир», 2000.
2. Модернизация в России и конфликт ценностей / под ред. С.М. Матвеевой. – М.: «Научный мир», 1994.
3. **Лапин Н.И.** Ценности как компоненты социокультурной эволюции современной России // Социол. исслед. – 1994. – № 5.
4. **Денисов И.** Политическое сознание современного российского общества. – М., 2004.
5. **Розов Н.С.** Ценности в проблемном мире: философские основания и социальные приложения конструктивной аксиологии. – Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т, 1998.

## ОБ АВТОРЕ

**Бондаренко Наталья Григорьевна**, доктор философских наук, профессор кафедры философии и культурологии, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, тел. 8(962)442-52-57, e-mail: ifipisk@yandex.ru.

**Bondarenko Natalia Grigorievna**, doctor philosophical sciences, professor of the department of philosophy and cultural studies, FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University», Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, phone: 8(962)442-52-57, e-mail: ifipisk@yandex.ru.

**UDC 1(122)**

## **TYOLOGY OF VALUES IN SOCIAL DYNAMICS OF MODERNITY**

*N.G. Bondarenko*

Definition of the meaning of «value» implies that the person, group, class or society in general, all objects of the surrounding world have value that is determined not by their properties themselves, but by their involvement in the sphere of human life, interests and needs, and social relations. The significance of these objects can be both positive and negative. So the value of the appraisal activity is impossible without a person who selects a new, viable on certain parameters and cultivates it. In this regard, an important social and cultural basis for the typology of values is their correlation with one or another type of civilization, in the depths of which arose the value or to which it primarily relates.

For the role of values for the functioning and development of society as integrated system it is important to see the difference between the predominantly integrating and mainly differentiating values. But such a distinction cannot be a priori.

For applied purposes the typology of values is of special importance according to their place in the status-hierarchical structure of value consciousness of members of the society.

Various systems have a unique value-added potential of more or less adaptive to the future. True in the «mirror» of human consciousness recognizes that what a person believes in the moment. These concepts are included in the logic of the development of man and his work with the future.

УДК 332.143 Н.Н. Киселева [N.N. Kiseleva]

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ  
ТРАЕКТОРИИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ  
СОЦИОПРИРОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ**

**METHODICAL APPROACHES TO THE STUDY  
OF THE TRAJECTORY OF THE DEVELOPMENT**

*В статье представлена авторская методика построения интегральных индикаторов, характеризующих траекторию развития региональных социоприродохозяйственных систем. Данная методика позволяет выявить вектор регионального развития и изменчивость региональных воспроизводственных пропорций во времени, а также провести сравнительный анализ развития различных регионов, выявить масштабы межрегиональной дифференциации. Изложен подход к оценке структурных сдвигов в отраслевой структуре экономики региона.*

*The article presents the author's method of construction of integral indicators that characterize the trajectory of development of regional social nature of economic systems. This methodology enables to identify the vector of regional development and regional variability reproduction proportions in time, and also make a comparative analysis of the development of different regions, to determine the scale of interregional differentiation. Approach to an assessment of structural shifts in branch structure of economy of the region is stated.*

**Ключевые слова:** регион, воспроизводственные пропорции, межрегиональная дифференциация, структурный сдвиг.

**Key words:** region, the reproductive proportions, interregional differentiation, structural shift.

Социально-экономические процессы, характеризующие воспроизводственную динамику региональной хозяйственной системы, зависят от большого числа временных и пространственных переменных, а также от параметров, которые их характеризуют. Несмотря на сложность процесса функционирования региона как многоуровневой системы и необозримость всевозможных сочетаний общесистемных ситуаций, путь для количественного и качественного математического исследования подобных систем не является полностью закрытым. При этом, если в рамках традиционного подхода иметь в виду уравнения для достаточно богатого набора характеристик (функционалов), описывающих свойства изучаемого объекта, то для сколько-нибудь сложной модели неизбежно возникают трудности при составлении и решении уравнений. Основным препятствием здесь оказывается сложность непосредственной формализации и математического описания ситуаций на базе вербального анализа взаимозависимости состав-

ляющих их событий и явлений, тем более что не всегда для этой цели имеются подходящие математические средства.

Наличие множества исходных параметров, переменных и признаков, характеризующих процесс развития объектов (регионов), включённых в анализ, приводит к проблеме «проклятья размерности». Однако возможен другой путь, не требующий составления уравнений относительно характеристик системы и не возлагающий на исследователя непосильное бремя разложения сложного процесса функционирования системы в целом на последовательность простых явлений и событий, доступных непосредственному математическому описанию. Решение может быть получено на основе наиболее существенных показателей и изучения их меньшего набора. Однако, очевидно, что при сокращении множества показателей, учитываемых в анализе, полнота описания уменьшается. Один из возможных способов наиболее полного сохранения сведений об объекте, состояние которого оценивается по большому набору признаков, заключается в том, чтобы исходный набор признаков преобразовать в другой набор, который бы обеспечил минимальную потерю информации и при этом привёл к снижению размерности задачи. В этом случае переход к нескольким интегральным показателям позволил бы выполнить не только сравнительный анализ объектов и выделить в некотором смысле похожие друг на друга (однородные) регионы, но и представить такой анализ в наглядной форме на фазовой плоскости и проследить динамику этих показателей.

Переведём предложенную идеологию исследования траектории развития социоприродохозяйственных систем на математический язык применительно к макрорегиону и его составляющим.

В общем случае понятие однородности объектов определяется либо введением правила вычислений расстояния между любой парой исследуемых объектов, либо заданием некоторой функции, характеризующей степень близости одного объекта к другому.

Пусть, например, регион  $R_i$ , где  $i = \overline{1, L}$  характеризуется  $n$  количественными показателями  $(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$ . Тогда упорядоченная совокупность этих  $n$  действительных чисел может рассматриваться как некоторый вектор  $\overline{R}_i(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$   $n$ -мерного векторного пространства. Суждение об однородности объектов в таком пространстве основывается на понятии «метрика», определяемом как обычное евклидово расстояние между точками  $R_k(x_{k1}, x_{k2}, \dots, x_{kn})$  и  $R_m(x_{m1}, x_{m2}, \dots, x_{mn})$  по формуле:

$$E(R_k, R_m) = \sqrt{(x_{m1} - x_{k1})^2 + (x_{m2} - x_{k2})^2 + \dots + (x_{mn} - x_{kn})^2} \quad (1)$$

В соответствии с аксиомами  $n$ -мерного векторного пространства определяются разность между векторами  $\overline{R}_k$  и  $\overline{R}_m$  как вектор

$$\overline{r}_{km}(x_{m1} - x_{k1}, x_{m2} - x_{k2}, \dots, x_{mn} - x_{kn}) \quad (2)$$

и сумма векторов  $\overline{R}_k$  и  $\overline{R}_m$  как вектор

$$\overline{S}_{km}(x_{k1} + x_{m1}, x_{k2} + x_{m2}, \dots, x_{kn} + x_{km}) \quad (3)$$

Очевидно, если задана метрика (функция)  $E(R_k, R_m)$ , то близкие с точки зрения этой метрики объекты считаются однородными, принадлежащими к одному классу. Метрика выступает в качестве некоторого интегрального показателя близости этих объектов. Очевидно, в данном случае можно построить шкалу значений  $E(R_k, R_m)$  и сопоставить их с некоторыми пороговыми значениями, устанавливаемыми в каждом конкретном случае по-своему. Для метрики  $E(R_k, R_m)$  выполняются условие симметрии:  $E(R_k, R_m) = E(R_m, R_k)$  – и условие максимального сходства объекта (региона) с самим собой:  $E(R_k, R_k) = 0$ .

В евклидовом пространстве каждой паре векторов  $\overline{R}_k$  и  $\overline{R}_m$  ставится в соответствие действительное число, которое называется скалярным произведением этих векторов и определяется формулой:

$$\overline{R}_k \cdot \overline{R}_m = x_{k1} \cdot x_{m1} + x_{k2} \cdot x_{m2} + \dots + x_{kn} \cdot x_{mn}.$$

Через скалярное произведение векторов определяется длина (модуль)  $|\overline{R}_i|$  вектора  $\overline{R}_i$  и угол  $(\overline{R}_k, \overline{R}_m)$  между векторами  $\overline{R}_k$  и  $\overline{R}_m$  по формулам:

$$|\overline{R}_i| = \sqrt{x_{i1}^2 + x_{i2}^2 + \dots + x_{in}^2} \quad (4)$$

и

$$\cos(\overline{R}_k, \overline{R}_m) = \frac{x_{k1} \cdot x_{m1} + x_{k2} \cdot x_{m2} + \dots + x_{kn} \cdot x_{mn}}{\sqrt{x_{k1}^2 + x_{k2}^2 + \dots + x_{kn}^2} \sqrt{x_{m1}^2 + x_{m2}^2 + \dots + x_{mn}^2}}. \quad (5)$$

Значение  $|\overline{R}_i|$  может быть определено для любого объекта в любой момент времени. Значение косинуса может быть определено для угла между векторами  $\overline{R}_k$  и  $\overline{R}_m$ , которые характеризуют состояние любых двух регионов  $k$  и  $m$  в некоторый момент времени. Предлагаемый подход к оценке направлений развития любой пары регионов остаётся правомочным и к оценке направления развития отдельного региона для двух различных моментов времени  $t_1$  и  $t_2$ . Для этого достаточно в формуле (5) полагать, что  $\overline{R}_k$  – это набор характеристик региона в момент времени  $t_1$ , т.е.  $\overline{R}_k = \overline{R}_k(t_1)$ , а  $\overline{R}_m$  – вектор-состояние того же региона в момент времени  $t_2$ , т.е.  $\overline{R}_m = \overline{R}_k(t_2)$ . В этом случае по формуле (5) вычисляется интегральная характеристика региона, которая описывает изменение направления его развития за период времени от  $t_1$  до  $t_2$ .

Экономический смысл формул (1–5) заключается в следующем. Пусть в некоторый момент времени  $t_0$  векторы  $\overline{R}_k$  и  $\overline{R}_m$  определены следующим образом:

$$\overline{R}_k(x_{k1}(t_0), x_{k2}(t_0), \dots, x_{kn}(t_0)), \overline{R}_m(x_{m1}(t_0), x_{m2}(t_0), \dots, x_{mn}(t_0)). \quad (6)$$

По формуле (1) можно оценить уровень дифференциации регионов: чем меньше значение  $E(R_m, R_k)$ , тем меньше межрегиональное различие и наоборот. Результаты анализа по формуле (1) могут быть наглядно представлены графически как для отдельных моментов времени, так и в динамике.

С помощью формулы (2) возможно создание массива данных (матриц), числовые значения которых для отдельных «слоев» (номеров показателей) отражают различие в уровнях показателей для регионов по годам. С учётом (6) формула (2) принимает вид

$$r(\overline{R}_k, \overline{R}_m) = r_{km}(x_{m1}(t_0) - x_{k1}(t_0), x_{m2}(t_0) - x_{k2}(t_0), \dots, x_{mn}(t_0) - x_{kn}(t_0))$$

и компоненты этого вектора  $[x_{mi}(t_0) - x_{ki}(t_0)]$ ,  $i = \overline{1, n}$  являются разностями  $i$ -го показателя в год  $t_0$  для регионов с номерами  $k$  и  $m$ . Если, например, показатель  $x_{i1}$  характеризует среднедушевой доход (руб.), то  $[x_{mi}(t_0) - x_{ki}(t_0)]$  – это различие среднедушевого дохода для  $m$ -го и  $k$ -го регионов.

По значению элементов таких матриц можно оценить степень однородности объектов во времени как всей совокупности регионов, так и отдельно взятого субъекта в различные моменты времени. С другой стороны, для формального описания сложной системы целесообразно выполнить расчеты не только по приведенным формулам, но и использовать многомерные статистические методы, которые наилучшим образом соответствуют исходным статистическим данным и характеризуют реальное поведение ис-

следуемой совокупности объектов, оценить надежность и точность выводов, сделанных на основании статистического материала.

Аналогично, формула (3) при принятых выше ограничениях позволяет получить матрицу, элементы которой характеризуют значение совокупного для двух (или более) регионов показателя в год  $t_0$  или для одного региона в различные моменты времени. В этом смысле матрица, которую можно построить с помощью формулы (3), представляет собой не окончательную для формулировки выводов таблицу, а промежуточный материал, который также можно подвергнуть статистическому анализу, исходя из природы или динамики показателей регионов.

Таким образом, с помощью формулы (3) и соответствующих алгоритмов анализа социо-эколого-экономической информации можно оценить и записать в лаконичной форме сведения об округе в виде некоторого интегрального значения на основе сведений об отдельных субъектах или о некотором субъекте для конкретного года или отдельного отрезка времени.

Экономическая интерпретация формулы (4), которую можно переписать в виде  $|\overline{R}_i| = E(R_0, R_i)$ , где  $R_0 = (0, 0, \dots, 0)$  и по которой оценивается мера близости социально-экономических показателей региона  $R_i$  к нулевым значениям, заключается в том, что модуль вектора – это интегральная характеристика уровня развития социально-экономической системы региона на данный момент времени по показателям  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ . Высокое значение модуля характерно для развитых регионов. Представляется возможным изучение динамики и темпов изменения модуля вектора во времени и его сравнение с соответствующими модулями для других субъектов.

Весьма важным для социально-экономического анализа является определение изменения воспроизводственных пропорций в развитии региона во времени или определение расхождения этих пропорций для различных регионов друг относительно друга в отдельные моменты времени. Например, для регионов  $R_k$  и  $R_m$ , характеризующихся векторами  $\overline{R}_k$  и  $\overline{R}_m$ , можно воспользоваться формулой (2) и найти разность векторов  $\overline{r}_{km}$ . Полученный вектор детально описывает различие в одноименных показателях для различных регионов, однако работа с ним при большом значении  $n$  затруднена. В рамках предложенной идеологии описания состояния регионов представляется возможным охарактеризовать уровень различий для всех одноименных показателей одним числом – углом между векторами, рассчитанным по формуле (5). Таким образом, экономический смысл значения косинуса, которое получается по формуле (5), отражает расхождение в пропорциях учитываемых индикаторов. По данному коэффициенту, рассчитанному для одного региона, но для разных моментов времени, можно судить о динамике структуры региона. Чем больше косинус угла между векторами, отображающими положение региона для двух различных моментов времени, тем меньше изменений за этот период происходит в соотношении характеристик региона, и тем интенсивнее осуществляются сдвиги в пропорциях сравниваемых показателей. Устойчивость системы наблюдается также в случае, когда отношение косинуса угла между векторами последующего года к предыдущему равно единице. Это означает наличие постоянных, прогнозируемых сдвигов в пропорциях сравниваемых показателей.

Если коэффициенты расхождения (5) рассчитываются для различных регионов, то по их значениям можно получить представление о степени сходства (различия) экономических пропорций сравниваемых регионов. Для двух регионов, представляющих существенно разные схемы развития, угол будет близок к 90 градусам. Два вектора, определяющие направления развития более или менее однотипных регионов, будут почти параллельными. В таких случаях угол будет составлять лишь несколько градусов. Таким образом, в данной методике угол служит объективной мерой близости между показателями сопоставляемых регионов.

Высказанные нами предположения о смысле формул (1–5) выполняются в реальных объектах лишь в том случае, если предлагаемая формализация региона как объекта в виде вектора описывается при помощи некоторого конечного набора характеристик (показателей) с достаточной для практических целей общностью. Иногда причиной неадекватности реальной системы и математической модели оказывается неудачно выбранный набор характеристик.

Показатели  $x_1, x_2, \dots, x_n$  должны быть выбраны или сконструированы таким образом, чтобы при увеличении их значений они коррелировали с качественной шкалой «хуже – лучше», при этом большему значению показателя  $x_i, i = 1, 2, \dots, n$  соответствовал бы более высокий уровень развития региона по данному показателю. В этом случае более высокому значению модуля вектора будет соответствовать более высокий уровень развития региона в целом.

Для анализа характера и динамики региональных структурных пропорций предлагается использовать методику выявления циклических колебаний на основе совместного анализа структурных и динамических характеристик валового выпуска по отраслям региональной экономики [1].

В динамике выпуска действуют три эффекта [2]:

1. Эффект изменения масштаба выпуска продукции ( $\lambda$ ), оцениваемый с помощью индекса изменения физического объема выпуска. Он определяется как отношение фактического выпуска продукции отраслей экономики, рассчитанного в ценах базисного периода, к базисному выпуску. Если изменений не происходит, т.е. масштаб не меняется, то индекс изменения физического объема выпуска равен единице. Значения данного показателя выше единицы характеризуют рост объема выпуска продукции и, соответственно, при значениях меньше единицы происходит сокращение объемов выпуска.

2. Эффект вытеснения ( $m$ ). Его суть заключается в следующем. Если в выпуске имеет место структурный сдвиг, то обязательно доли некоторых отраслей увеличатся. Совокупная доля этих отраслей возрастает, они как бы вытесняют в доле структуры выпуска другие. Мерой эффекта вытеснения служит сумма соответствующих приростов, при нахождении которой учитываются доли всех секторов экономики в фактическом объеме выпуска за рассматриваемый период по отношению к базисному с учетом индекса цен. При вычислении значения суммы учитываются лишь положительные разности.

3. Эффект сжатия ( $-m$ ) выражается в том, что доли некоторых отраслей в общей сумме долей снижаются. Количественно эффект сжатия оценивается суммой соответствующих уменьшений, т.е. это величина, совпадающая по модулю с мерой эффекта вытеснения.

Для определения характера структурной динамики норму роста объема выпуска ( $N$ ), рассчитываемую как разность между индексом изменения физического объема выпуска продукции и единицей, можно разложить на две составляющие. Первая составляющая связывается с инерцией выпуска (инерционный компонент), а вторая – сопряжена со структурными изменениями в нем (реконструктивный компонент):

$$N = n_1 + n_2, \quad (7)$$

где  $n_1 = \lambda \cdot (1 - m) - 1$  – это инерционный компонент нормы роста;  $n_2 = \lambda \cdot m$  – реконструктивная составляющая нормы роста.

На их основе определяется значение структурной эластичности выпуска, позволяющее исследовать проблемы развития экономической системы, в частности выявить фазы структурного цикла. Структурная эластичность определяется как отношение инерционной к реконструктивной компоненте нормы роста, показывающее уровень изменения объема выпуска продукции в результате изменения отраслевой структуры:

$$E = n_1 / n_2. \quad (8)$$

В соответствии со значениями параметра структурной эластичности можно выделить 5 фаз структурного цикла.

1. *Инновационный рост.* В этом случае норма роста ( $N$ ) является значительной, а составляющие инерционного роста ( $n_1$ ) и роста, связанного со структурными изменениями ( $n_2$ ), сопоставимы по масштабу или порядку. Значение структурной эластичности колеблется в диапазоне от 0 до 1 ( $0 < E \leq 1$ ). В экономической системе обеспечиваются существенные приросты выпуска на основе активного приспособления производства к потребностям, что проявляется через интенсивные структурные изменения.

2. *Экстенсивный экономический рост.* Он характеризуется соотношением  $n_1 > n_2$ ,  $E > 1$  и является вариантом экстенсивного развития. Хотя инерционная составляющая роста здесь превалирует, что говорит о невыраженных усилиях по согласованию производства и потребностей и слабом использовании инноваций, норма роста все же может быть относительно большой. Последнее имеет место в случае, когда посредством протекционистской политики по отношению к экономической системе она оберегается от внешней конкуренции, будучи монополистом на внутреннем рынке. В конечном итоге такое развитие вырождается в застой.

3. *Фаза компенсирующего замещения.* Рост на традиционной основе уменьшается ( $n_1 < 0$ ), но сохраняется рост на базе структурных изменений ( $n_2 > 0$ ), причем это происходит так, что норма роста остается положительной и имеет место рост выпуска, т.е.  $E > -1$ . Фаза компенсирующего замещения в начале цикла характеризует этап невыраженной деструкции, когда еще отсутствует запаздывание между ней и структурным сдвигом. В конце цикла возникает привыкание системы к фактору структурных преобразований, а это тоже уменьшает запаздывание между разрушением старого и появлением нового. И в начале, и в конце цикла сила компенсирующего воздействия перекрывает деструктивный компонент, но по разным причинам. Так, в начале цикла этот компонент невелик, а в конце цикла существенен противоположный ему эффект структурных изменений. Формально же оба случая одинаково выражаются соотношением  $E > -1$ .

4. *Стагнация.* Спад на традиционной основе перестает компенсироваться одновременным ростом на базе реконструктивной составляющей.  $N < 0$  и  $E < -1$ . Стагнация (застой) характеризуется близкими к нулю значениями нормы роста и ее составляющих. Она предполагает экстенсивное ведение хозяйства и возникает из-за отсутствия инноваций и вследствие ресурсного дефицита. У стагнации имеются и другие причины. К ней могут привести отсталые способы организации хозяйственного процесса, устаревание технологии, устаревание потребностей и т.п.

5. *Структурный кризис.* Основная количественная характеристика структурного кризиса состоит в условии  $n_1 \ll 0$  и  $N \approx 0$ . В России переходного периода элементы структурного кризиса (сворачивание традиционных производственных возможностей, сложность изменения технологии, ассортимента, возрастание уровня структурной безработицы) наблюдается в большинстве регионов и отраслей. С другой стороны, структурный кризис создает условия для постепенного увеличения замещающего воздействия со стороны компонента нормы роста, обусловленного структурными изменениями. В конце концов, такое замещение начинает полностью компенсировать спад традиционных производственных возможностей, а затем начинается рост как таковой, и параметр  $N$  приобретает значения  $N \gg 0$ .

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дедов Л.А. Развитие хозяйственных систем: методы оценки и анализа. – Екатеринбург: УрО РАН, 1998. – 193 с. 2. Кузьбожев Э.Н., Самофалова Е.В. Управление структурной динамикой экономики региона. – Курск: Гос. техн. ун-т., 2003. – 138 с.

## ОБ АВТОРЕ

**Киселева Наталья Николаевна**, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и менеджмента, зав. кафедрой государственного и муниципального управления ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, тел.: 8(928)638-24-41, e-mail: kiseleva-n-n@yandex.ru.

**Kiseleva Natal'ya Nikolaevna**, doctor of economic sciences, professor department of economy and management, head of chair of state and municipal management FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University», Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, phone: 8(928)638-24-41, e-mail: kiseleva-n-n@yandex.ru.

**UDC 332.143**

**METHODICAL APPROACHES TO THE STUDY  
OF THE TRAJECTORY OF THE DEVELOPMENT OF REGIONAL  
THE SOCIAL NATURE OF ECONOMIC SYSTEMS**

*N.N. Kiseleva*

The article presents the author's method of construction of integral indicators that characterize the trajectory of development of regional systems. This methodology enables to identify the vector of regional development and regional variability reproduction proportions in time, and also make a comparative analysis of the development of different regions, to determine the scale of interregional differentiation. The essence of the proposed methodology consists in that the level of development of the region and integrated indicators characterizing the state of regional subsystems, measured length (module) of the vector components of which are the indicators of sustainable development of the region. The rate of change of values of the basic indicators determined by the angle between the vectors characterizing development of regions: the greater the angle between the vectors indicate the position of the region for two different points in time, the more changes during this period at a ratio characteristics of the region and the more intense are the shifts in the proportions of compared parameters.

In accordance with the values of the coefficient of structural elasticity, defined as the ratio of reconstructive and inertial component growth standards and reflecting dynamics of the volume of production as a result of changes in the sectoral structure of the region is proposed to allocate 5 phases of the economic cycle: innovative growth; extensive growth; phase compensatory substitution; stagnation and structural crisis. Stagnation and structural crisis necessitate structural transformations in the economy of the regions, so for these phases is followed by a phase of compensating substitution or innovation-based growth. However, in the absence of regional mechanisms and institutions, stimulating innovative development and innovative growth is fragile, short character and transformed into extensive type of growth, the maintenance of which in the long term leads to a deterioration of conditions for reproduction and subsequent stagnation of economic development of the region.

## МЕДИЦИНА, ФАРМАКОЛОГИЯ И ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 635.1/8

И.В. Слюсаревская [I.V. Slusarevskaya]

### ТОВАРОВЕДНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ДЕСЕРТНЫХ ОВОЩЕЙ

### MERCHANDISING AND PROCESSING CHARACTERISTICS OF DESERT VEGETABLES AND ITS NUTRITIONAL VALUE

*В статье рассматривается роль продуктов растительного происхождения, которые являются носителями всех биологически активных веществ; приводится описание ботанических видов десертных овощей, их товароведно-технологическая характеристика; дан анализ изучения особенностей химического состава десертных овощей для оценки пищевой ценности сырья и обоснования технологии их комплексной переработки.*

*This paper presents the role of plant origin foods, which are the carriers of all bioactive substances; gives a complete description of the botanical species of sweet vegetables, their merchandising and processing characteristics; performs the analysis of dessert vegetables chemical composition features for the nutrition value assessment of raw materials and for the study of their complex processing technology.*

**Ключевые слова:** артишоки свежие, спаржа свежая, ревень свежий, классификация, сорт, упаковка, маркировка, правила приемки, транспортирование, хранение, пищевая ценность.

**Key words:** fresh artichokes, asparagus, rhubarb, classification, variety, packaging, marking, acceptance code, transportation, storage, food value.

В последнее время, все большее внимание уделяется правильному, рациональному и сбалансированному питанию, особенно это относится к растительной пище. В многочисленных исследованиях отечественных и зарубежных ученых отмечается, что важнейшими причинами снижения уровня здоровья, долголетия и роста заболеваемости населения является состояние питания и нарушения в пищевом статусе избыточного потребления животных жиров, дефицит полиненасыщенных жирных кислот, полноценных белков, дефицита витаминов (А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Е, С, фолиевой кислоты и др.), минеральных веществ (кальция, железа, йода, фтора, цинка, селена) и пищевых волокон [3]. Известно, что сбалансированный обмен веществ в организме определяется полноценно-

стью питания, где главная роль отводится употреблению растительной пищи, которая является носителем всех биологически активных веществ. На наш взгляд, нельзя дать оценку пищевой ценности и калорийности пищевых продуктов растительного происхождения только по содержанию белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов и их влиянию на организм без учета остальных биологически активных соединений, находящихся в продуктах питания. Биологически активные вещества пищевых растений – это природные комплексы (отдельные аминокислоты, углеводы, полисахариды, минеральные вещества, флавоноиды, эфирные масла, органические и фенолоксислоты, тритерпеновые сапонины, кумарины, антрахиноны, горечи и др.), обуславливающие пищевую ценность продуктов питания. Для удовлетворения потребностей организма человека в энергии и средствах нормализации процесса метаболизма соотношение пищи растительного и животного происхождения в суточном рационе должно быть с преобладанием растительной на 63 % [8]. В связи с этим особую актуальность приобретают исследования, посвященные разработке технологии и расширению ассортимента пищевой продукции на основе растительного сырья.

Несмотря на определенные успехи, достигнутые в этой области научно-техническими исследованиями, данная проблема освещена еще недостаточно всесторонне. В настоящее время в литературе практически отсутствуют данные о научном обосновании технологии комплексной переработки десертных овощей для производства расширенного ассортимента пищевых продуктов с высокими потребительскими свойствами и товароведной оценке их качества. Промышленная переработка этих культур на пищевые цели малоизучена и несовершенна, ограничена в технологическом плане производством всего 1-2 наименований блюд на предприятиях общественного питания и в домашней кулинарии, вместе с тем десертные овощи обладают выраженной способностью к биосинтезу биологически активных веществ и могут служить перспективным сырьем для перерабатывающей и пищевой промышленности [5].

Главной целью исследования свойств десертных овощей, обладающих пониженной калорийностью, является обновление ассортимента пищевой продукции, рекомендуемой для предприятий общественного питания, на базе сырья органической природы.

К десертным овощам относят малораспространенные многолетние скороспелые овощи: артишоки, ревень и спаржу. Согласно товароведной классификации, в зависимости от того, какая часть растения используется в пищу, овощи делят на две группы: вегетативные и генеративные. В группу вегетативных подгруппы листовых овощей входит ревень, к подгруппе стеблевых растений относится спаржа, а к группе генеративных, подгруппы цветочных – артишок.

**Артишок (лат. *Cynara*)** – род растений семейства *Астровые (Asteraceae)*. Известно более 140 видов этого растения, но пищевую ценность представляют только около 40. Два главных вида артишоков, употребляемых в пищу, это кардон (*Cardoon*), или испанский артишок (*Cynara cardunculus*); посевной (*Globe artichoke*), или колючий артишок (*Cynara scolymus*).

**Описание.** В период цветения артишок покрывается крупными фиолетовыми корзинками от семи до восьми сантиметров в диаметре и становится очень похож на чертополох. Но бутоны срезают, не допуская их распускания. Именно они используются в пищу. Артишоки созревают осенью и весной. Весенний урожай отличается оливково-зеленым цветом, а осенний имеет слегка лиловый оттенок. *Cynara scolymus* цветет летом, достигает в высоту 2-х метров. Растение имеет крупные основные листья с простыми жилками, трубчатые цветки, соцветия-корзинки обернуты многорядно-черепитчато расположенными листочками. Листочки – обертки головки цветка и мясистое цветоложе рассматриваются как слегка горьковатые плоды. Листья сильно разделены и упорядочены, как округлая розетка. Артишок посевной *Globe artichoke* широко возделывают в Краснодарском крае. В пищу употребляют мясистое цветоложе

нераскрывшихся соцветий и сочные основания чешуй наружных рядов. А у артишока испанского, или кардона, родом из Средиземноморья, в пищу идут мясистые черешки прикорневых листьев. Оба вида – перекрёстноопыляющиеся растения, размножающиеся семенами и отводками. Корзинки артишока должны быть собраны до момента полного цветения. Артишоки культурных сортов предназначены для реализации в розничной торговле в свежем виде. Свежие артишоки имеют ореховый вкус.

*Товароведная характеристика.* По форме и окраске головок артишоков выделяют его ботанические разновидности: *Poivrade*, *Bouqued* и *Spinozo*.

Свежие артишоки в зависимости от качества подразделяют на три сорта: высший, первый и второй. Основными характеристиками и нормами, определяющими качество артишоков в соответствии с сортом, являются: органолептические, физико-химические и биологические показатели. По внешнему виду у артишоков высшего, первого и второго сортов плоды должны быть здоровыми, свежими, чистыми и целыми. Окраска – типичной для ботанической разновидности с плотно сомкнутыми мясистыми листочками обертки. Стебли аккуратно подрезаны, без механических повреждений и не поврежденные сельскохозяйственными вредителями. Посторонние запах и привкус должны отсутствовать. Не допускаются такие показатели, как: содержание посторонних примесей, наличие насекомых-вредителей, содержание головок с признаками увядания или подверженных порче, а также головок иного ботанического сорта. Для артишоков, предназначенных для розничной торговли, длина стеблей должна быть не более 10 см. Артишоки упаковывают в пучки, состоящие из определенного числа головок, связанных вместе вокруг стеблей. Калибровка проводится по поперечному диаметру головки и обязательна для артишоков высшего и первого сортов и необязательна для второго сорта. Для артишоков *Poivrade* и *Bouqued* допускается размер головок от 3,5 до 6 см. Артишоки фасуют по массе, по количеству головок, путем связывания головок в пучки и затем фасуют в потребительскую упаковку из полимерных материалов или другую упаковку (ГОСТ 12301, ГОСТ Р 52579, ГОСТ Р 52903, ГОСТ Р 52564), использование которой обеспечивает их качество и безопасность. Потребительскую упаковку помещают в полимерные или картонные ящики. Маркировка потребительской тары (ГОСТ Р 51074) должна содержать: наименование продукта; наименование и местонахождение изготовителя; товарный знак изготовителя (при наличии); массу нетто; ботанический сорт; товарный сорт; особые способы обработки продукта (при необходимости); дату сбора и дату упаковывания; срок хранения; условия хранения; обозначение стандарта (ГОСТ Р 53086-2008); информацию о подтверждении соответствия. Транспортная маркировка должна быть в соответствии с ГОСТ 14192 и ГОСТ Р 51474. Артишоки принимают партиями. Под партией понимают любое количество артишоков одного ботанического и товарного сорта, поступившее в одном транспортном средстве и оформленное одним документом, удостоверяющим качество и безопасность продукции. В документе, удостоверяющем качество и безопасность артишоков, указываются: номер документа и дата его выдачи; наименование продукта; наименование и местонахождение изготовителя; товарный знак изготовителя (при наличии); масса нетто; число упаковочных единиц; товарный сорт; дата сбора и дата упаковывания; условия хранения; обозначение стандарта; информация о подтверждении соответствия. При приемке партии артишоков учитывают следующие требования: если в партии высшего сорта содержится более 5,0 % массы головок, не соответствующих требованиям к качеству этого сорта, но отвечающих требованиям первого сорта, всю партию переводят в первый сорт; если в партии первого сорта содержится более 10,0 % массы головок, не соответствующих требованиям первого сорта, но удовлетворяющих требованиям второго сорта, всю партию переводят во второй сорт; если в партии второго сорта содержится более 10,0 % массы головок, не соответствующих требованиям второго сорта, всю пар-

тию считают не соответствующей требованиям настоящего стандарта; при наличии в партии артишоков, подверженных гниению или порче, всю партию считают непригодной к употреблению. Температура хранения артишока 0–1 °С в течение месяца.

*Химический состав.* В мясистом цветоложе соцветий содержатся: белки (2,5–3 %), углеводы (7–15 %), жиры (0,1 %), витамины (С – 3–11 мг, РР – 0,7992 мг, В<sub>9</sub> – 18,5 мкг, В<sub>6</sub> – 0,2 мг, В<sub>2</sub> – 0,05 мг, В<sub>1</sub> – 0,04 мг, А – 0,02 мг), инулин, цинерин (1,4-дикофеилхинная кислота). В листьях содержится эфирное масло, сесквитерпеновый лактон-цинаропикрон, дубильные вещества, бета-каротин, слизи, хлорогеновая кислота и ее изомеры, цинерин, лютеолин-7-гликозид, лютеолин-7-рутинозид и другие флавоновые соединения. Мясистое цветоложе и листочки нижней части стебля богаты макро- (сера – 15 мг, хлор – 47 мг, фосфор – 34 мг, калий – 238 мг, натрий – 20 мг, магний – 9 мг, кальций – 15 мг), микро-элементами (алюминий – 815 мкг, кобальт – 1 мкг, бор – 100 мкг, молибден – 10 мкг, фтор – 14 мкг, марганец – 0,21 мг, медь – 135 мкг, йод – 2 мкг, цинк – 0,29 мг, железо – 0,4 мг) и клетчаткой (1,5 %). В соцветиях присутствует цианидин-3-кофеилгликозид, цианидин-3-кофеил-софорозид, цианидин-3-дикофеилсофорозид, в семенах – до 30 % жирного масла. Корзинки артишока богаты ароматическими веществами. Имеются в этом растении и органические кислоты: хинная, кофеиновая, хлорогеновая, гликолевая, глицериновая [9]. Калорийность свежих артишоков составляет 28,2 ккал.

*Технологическая характеристика.* Свежие артишоки сортируют, обрезают у них стебель и верхние концы чешуек, удаляют сердцевину и промывают. Все срезы во избежание потемнения натирают лимоном или смачивают лимонной кислотой. Хранят подготовленные артишоки в воде, подкисленной лимонной кислотой. Чтобы артишоки во время варки не распадались, их перевязывают шпагатом. В кулинарии применяются как молодые почки, так и более грубые поздние шишки. Мелкие артишоки в основном используют для закусочных блюд, а шишки покрупнее идут в тушеные и жареные блюда. Кроме того, это растение варят и консервируют. Артишоки съедобны и в сыром виде. В пищу идет тонко нарезанная сердцевина, по вкусу напоминающая незрелый грецкий орех, которую используют в салатах. Но артишоки не следует замораживать – от этого они темнеют, становятся невкусными и теряют все полезные свойства.

*Полезные свойства.* В пищу употребляют мясистое цветоложе нераскрывшихся соцветий и утолщенное основание чешуй нижних рядов обертки в свежем или консервированном виде для салатов. Соцветия рекомендуют использовать в диетическом питании больных атеросклерозом, при сахарном диабете он рекомендуется в качестве заменителя крахмала. Отвар из корзинок со свежими яичными желтками применяют при запоре и заболеваниях почек и печени. Благодаря наличию цинерина артишок обладает желчегонным и мочегонным действием. Употребление артишока способствуют выведению холестерина из крови, улучшению состояния при гипертонии, гастрите с повышенной кислотностью, ожирении, заболеваниях поджелудочной железы. Его полезные свойства также благотворно влияют на сердечно-сосудистую систему. Артишок является хорошим источником таких антиоксидантов, как силимарин, кофейная кислота и феруловая кислота, которые помогают организму защититься от вредных свободных радикалов [7].

*Спаржа (лат. *Asparagus officinalis* L.)* – многолетнее двудомное холодостойкое растение семейства лилейных с мощным корневищем, относится к подсемейству собственно спаржевых (*Asparagoideae*), в состав которого входит всего один род – спаржа (*Asparagus*). Род насчитывает около 300 видов. Существует более 100 сортов спаржи, различающихся окраской верхушек съедобных молодых побегов, скороспелостью и другими признаками. Существует три группы сортов спаржи: зеленоголовые – с зеленоватой окраской верхушки побегов (*Снежная головка, Голландская зеленая*); красно-

головые – с красноватыми верхушками (*Аржантейльская, Урожайная*); белоголовые (*Слон, Исполинская*).

*Описание.* Листья спаржи мелкие, чешуйчатые или шиповатые; в пазухе их развиваются или удлинённые ветви, или пучки укороченных, безлистных, щетинистых или линейных веточек (кладодиев), а у подрода *Myrsiphyllum* развиваются в пазухе листьев одиночные листовидно-расширенные ветви. В пазухе листьев появляются одиночные цветки или щитовидные, или кистевидные соцветия. Цветок правильный, обоеполый или однополый, с простым околоцветником с шестью листками, расположенными в два круга. Тычинок шесть, с тонкими или пластинчатыми нитями и пыльниками, вскрывающимися на внутренней стороне; пестик – с верхней, трехгнездной завязью, коротким столбиком и трёхлопастным рыльцем; плод – ягода, с одним или несколькими семенами; семя – с толстой, черноватой кожурой, роговым белком и небольшим зародышем. Спаржа имеет темно-серые мощные корневища, на которых находится большое количество почек. У трехлетних или более старых растений почки становятся белыми и толстыми. Из них вырастают крупные съедобные побеги. Верхняя часть побега называется головкой. Побеги спаржи, выйдя на поверхность, быстро растут. На стеблях появляются чешуйки, из пазух которых вырастают игловидные отростки – кладодии. В молодом возрасте кладодии плотно прижаты к стеблю, а позже они разрастаются в разные стороны. Растения достигают высоты 2 м.

*Товароведная характеристика.* Для реализации в розничной торговле используются побеги спаржи ботанических сортов вида *Asparagus officinalis* L. По окраске выделяют спаржу белую, фиолетовую, фиолетово-зеленую и зеленую; по длине побегов – длинную и короткую; по товарным сортам различают спаржу высшего, первого и второго сортов. Для этих сортов внешний вид характеризуется молодыми, свежими, целыми, чистыми побегами без механических повреждений; для первого сорта допускаются слегка изогнутые побеги с плотными головками, для второго сорта – головки слегка открытые, побеги изогнутые, срез у основания побега скошен не более, чем на 1 см. Посторонние запах и привкус должны отсутствовать. Не допускается наличие пустотелых побегов или побегов с небольшими трещинами, связанными с их промывкой для спаржи высшего и первого сортов; для второго сорта допускается не более 10 % таких побегов. Также не допускается во всех товарных сортах наличие минеральной и сорной примесей, сельскохозяйственных вредителей, гнилой и испорченной спаржи. Длина побегов длинной спаржи должна быть от 17 до 27 см в зависимости от окраски, короткой – не более 12–17 см. Собранные побеги сортируют по длине и толщине на группы (крупные, средние и тонкие), обмывают водой, очищают и увязывают в пучки по 0,5–1,0 кг. Пучки упаковывают в ящики или другую тару вместимостью не более 10 кг, в 3-4 ряда горизонтально верхушками в одну сторону или вертикально верхушками вверх. Спаржу упаковывают в потребительскую упаковку из полимерных и комбинированных материалов (ГОСТ 12031), которые обеспечивают сохранение ее качества и безопасность. Потребительскую упаковку помещают в полимерные или картонные ящики. Маркировка потребительской тары (ГОСТ Р 51074) должна содержать: наименование продукта; наименование и местонахождение изготовителя; товарный знак изготовителя (при наличии); массу нетто; товарный сорт; размер; количество пучков или единичных упаковок; дату сбора и дату упаковывания; условия хранения, обозначение стандарта (ГОСТ Р 54699-2011); информацию о подтверждении соответствия. Транспортная маркировка должна быть в соответствии с ГОСТ 14192 и ГОСТ Р 51474. Спаржу принимают партиями, в которых любое количество спаржи должно быть одного ботанического и товарного сорта, упакованное в тару одного вида и типоразмера с товаросопроводительной документацией. Спаржа поставляется в прочно связанных пучках одной

длины или уложенная в упаковке, не в пучках, в холодильнике хранится около двух суток.

*Химический состав.* Побеги спаржи содержат: воду (93%), белки (1,9 %), жиры (0,1 %), углеводы (3,6 % – сахарозу, глюкозу, фруктозу, пентозаны), клетчатку (1,2 %), 3-гликозид, 3,5-дигликозид, 3-рамнозил-дигликозидцианидин, 3-рамногликозидцианидина и пеонидина, рутин, аспарагин (0,04%), сапонины, алкалоиды [9]. Содержание витаминов в 100 г спаржи: каротин – 0,03 мг, витамин В<sub>1</sub> – 0,11 мг, В<sub>2</sub> – 0,12 мг, витамин РР – 1,00 мг, пантотеновая кислота – 0,62 мг, витамин В<sub>6</sub> – 0,06 мг, витамин С – 21,0 мг, бета-каротин – 0,5 мг, витамин Е – 2 мг. Количество минеральных веществ в 100 г спаржи: натрий – 40,0 мг, калий – 207,0 мг, магний – 20,0 мг, кальций – 21,0 мг, железо – 1,0 мг, фосфор – 46,0 мг, йод – 10,0 мг [8]. В семенах находится 16 % жирного масла. Аромат и характерный вкус сочным побегам придают содержащиеся в спарже аспарагиновое эфирное масло, метилмеркаптан и ванилин. Спаржа содержит много пуринов. Семена ее обладают приятным запахом ванили. В зрелых ягодах есть органические кислоты: яблочная и лимонная. В побегах обнаружены горькие и дубильные вещества, а также смолы. Калорийность спаржи составляет 21 ккал.

*Технологическая характеристика.* У свежих побегов спаржи кожица гладкая, нежная и блестящая, стебли твёрдые, головки плотно закрытые. Спаржу перебирают, осторожно очищают от кожицы так, чтобы не сломать головку, промывают и связывают в пучки. Очищенную спаржу хранить нельзя, так как она темнеет и приобретает грубую консистенцию. Белая спаржа имеет более нежный вкус, в отличие от зеленой. Молодые побеги спаржи можно варить, тушить, поджаривать, запекать, консервировать, замораживать, использовать для приготовления различных салатов, супов многих видов и даже гарниров. Спаржа сочетается с разнообразными соусами. Отваривают спаржу при очень слабом кипении в подсоленной воде, добавив немного растительного масла, которое образует пленку на поверхности воды, не давая испаряться полезным веществам. Спаржа при такой обработке сохраняет вкус, остается хрустящей, но сразу же после варки ее нужно промыть холодной водой. Обычно спаржу варят 5–10 минут, это зависит от толщины стеблей. Нижняя часть стебля спаржи более жесткая, чем верхняя, поэтому варить спаржу надо в вертикальном положении при закрытой крышке. Побеги связывают в пучок и располагают в кастрюле так, чтобы они не всплывали, а верхушки стеблей готовились под воздействием пара [1].

*Полезные свойства.* Вещества, содержащиеся в спарже, формируют и укрепляют соединительную и костную ткань, заживляют раны, участвуют в процессе кроветворения, улучшают работу печени, сердца, мочеполовой системы. Спаржевая кислота и калиевые соли улучшают работу почек, ускоряют вывод шлаков и токсинов, облегчают лечение бактериальных инфекций и воспалений. Спаржу рекомендуют при простатите, отеках, сахарном диабете. Отвар корней и корневищ спаржи назначается при сердечно-сосудистой недостаточности и тахикардии.

*Ревень (лат. Rheum rha ponticum)* – перекрестноопыляющееся, холодостойкое, многолетнее растение, род растений семейства *Гречишные*. Известно около 40 видов ревеня, но в культуре возделывают лишь шесть, из которых наиболее распространены три: волнистый, компактный и черешковый (черноморский).

*Описание.* Корневище ревеня разветвленное, мясистое: стержневые корни проникают в почву на глубину более двух метров. На головке корневища расположены крупные почки, из которых ежегодно развиваются мощная розетка листьев и цветоносные побеги. Листья крупные черешковые, простые, овальные, округлые или удлинённые, собраны в прикорневую розетку. Черешки удлинённые, широкие, зеленые, розовые или красные. На второй год жизни образуется толстый полый стебель высотой до 2–3 м. Цветки мелкие, обоеполые, собраны в метельчатые соцветия. Плод – коричневый оре-

шек с крылышками, содержит одно семя. Корневища переносят морозы до  $-30^{\circ}\text{C}$ . Листья начинают отрастать сразу после таяния снега и способны выдерживать весенние заморозки до  $-10^{\circ}\text{C}$ . Оптимальная температура для его роста около  $8-12^{\circ}\text{C}$ . Ревень размножается семенами и вегетативно.

*Товароведная характеристика.* Качество ревеня оценивают по РСТ РСФСР 362-77 «Ревень свежий». Черешки ревеня должны быть свежими, сочными, мясистыми, без механических повреждений и поражений болезнями и вредителями, длиной от 200 до 700 мм, шириной в средней части черешка не менее 15 мм. Допускается наличие листовой пластинки не более 30 мм, а также не более 3 % черешков старых, грубых, волокнистых, горьковатого вкуса и 7 % неправильно зачищенных с отклонениями по размеру. Для перевозки черешки связывают в пучки массой 1–3 кг или упаковывают в ящики вместимостью 15–20 кг. Ящики используют сухие, чистые, без постороннего запаха. Перевозка черешков ревеня в мягкой таре не разрешается. Непродолжительное время черешки ревеня хранят при температуре  $0^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 95 % уложенными в полиэтиленовые мешки. По товарным сортам различают ремень высшего, первого и второго сортов. Сорта ревеня различают по срокам созревания, форме, характеру листовой пластинки, скороспелости, толщине, окраске черешка и вкусовым качествам [6]. Наиболее распространены сорта *Виктория*, *Московский 42*, *Огрский 13*. Сорт *Виктория* – ранний, красочерешковый, длина черешка 60–70 см, толщина 3,5 см. Сорт *Московский 42* – ранний, черешки красные у основания сплошной полосой и с красными точками выше; длина черешка 70 см, толщина 3 см. Сорт *Огрский 13* – среднеспелый, черешки красные у основания, выше окраска плавно переходит в зеленую, мякоть слабоволокнистая; длина черешка 60–70 см, толщина 3,5 см.

*Химический состав.* В корнях содержатся антрагликозы (до 5 %), дубильные вещества (до 12 %), а также пектины, крахмал, смолистые вещества, глюкоза, галловая и коричная кислоты. В листьях и цветках ревеня обнаружены оксикоричные кислоты, флавонолы: рутин, гиперозид, кверцетин, кверцитрин, антоцианы и катехины [9]. В пищу употребляются только черешки. В листовых черешках ревеня содержится 5,2–11,5 % сухих веществ, в том числе 0,6–3,6 % сахаров. Органических кислот – до 1 %, среди них яблочная (2,5 %), лимонная, янтарная, щавелевая (до 240 мг), пектиновые вещества (до 0,94 %). Клетчатка содержится 0,8–1,3 %, белка – до 28,4 %. В ревете содержатся также витамин С – 3,7–30,4 мг, каротин – 0,06–0,1 мг, витамины В<sub>1</sub> – 0,01 мг, В<sub>2</sub> – 0,06 мг, В<sub>6</sub> – 0,04 мг, В<sub>с</sub> – 15 мг, РР – 0,10 мг. Среди минеральных веществ (1 %) преобладает калий (325 мг), имеется также натрий (35 мг), кальций (44 мг), магний (17 мг), фосфор (25 мг), железо (0,6 мг), марганец, медь, йод, кобальт [8]. Калорийность ревеня свежего составляет 16 ккал.

*Технологическая характеристика.* Свежие черешки не хранят, так как они быстро усыхают и после переработки дают продукт низкого качества. Поэтому после сбора их рекомендуется сразу перерабатывать для длительного хранения. В пищу употребляют молодые, толстые, мясистые, длинные (20–40 см и более), сочные черешки листьев. Их используют в свежем, вареном и переработанном виде. Вкусовые качества ревеня высокие, его черешки при варке приобретают вкус кисловатых яблок. Перед приготовлением ремень перебирают, обрезают нижнюю часть, снимают верхнюю пленку, промывают и нарезают черешок поперек на кусочки длиной 1–2 см. Варят не более 10–15 минут. При приготовлении ревеня его нельзя подвергать воздействию высоких температур в течение длительного времени. В этом случае в нем накапливается щавелевая кислота [4]. Из ревеня готовят сладкие блюда, идущие на десерт: джем, повидло, мармелад, варенье, вино, цукаты, компоты, напитки, кисели, начинку для пирогов, блинчики, оладьи. Черешки используют для приготовления винегретов, салатов, соусов для мясных

и рыбных блюд, щей, борщей, овощных супов и т.д. Ревень можно замораживать и стерилизовать.

*Полезные свойства.* Это овощное растение обладает противогрибковыми и общеукрепляющими свойствами. Его рекомендуют при малокровии, заболеваниях желудка, почек, а его сок помогает при туберкулезе. Однако применение ревеня в лечебном и детском питании ограничивает высокое содержание щавелевой кислоты. Употребление ревеня улучшает аппетит и восстанавливает нормальную работу желудочно-кишечного тракта. Также признана польза ревеня в качестве противовоспалительного, противомикробного, желчегонного и общеукрепляющего средства. Употребление ревеня весной в полной мере покрывает недостаток витаминов [2].

Целью работы явилось изучение особенностей химического состава и морфологического строения вегетативных частей десертных овощей для оценки пищевой ценности сырья и обоснования технологии их комплексной переработки.

Как известно, пищевая ценность – это понятие, отражающее всю полноту полезных свойств пищевого продукта, включая степень обеспечения физиологических потребностей человека в основных пищевых веществах, энергии и органолептические достоинства. Характеризуется химическим составом пищевого продукта с учетом его потребления в общепринятых количествах. В таблице показано соотношение белков, жиров и углеводов десертных овощей к их калорийности для удовлетворения суточной потребности на 100 г продукта.

Таблица – Соотношение белков, жиров и углеводов десертных овощей к их энергетической ценности

Наименование десертных овощей	Белки			Жиры			Углеводы			Энергетическая ценность, ккал
	г	%	ккал	г	%	ккал	г	%	ккал	
Артишок	1,2	16,2	5,0	0,1	3,0	1,0	6,0	80,8	23,0	28,2
Спаржа	1,9	36,4	8,0	0,1	4,3	1,0	3,1	59,3	12,0	21,0
Ревень	0,7	18,0	3,0	0,1	6,0	1,0	2,0	63,0	12,0	16,0

Анализ пищевой ценности десертных овощей показал, что данные продукты являются источником целого ряда питательных и биологически активных веществ, отличаются большим разнообразием ботанических сортов, различных по внешнему виду, вкусовым достоинствам, транспортабельности, сохраняемости, но имеют близкую пищевую ценность, являясь легкоусвояемыми и низкокалорийными продуктами. Поэтому использование десертных овощей в питании современного человека должно быть рациональным и научно обоснованным. К тому же десертные овощи обладают выраженными лечебными свойствами и в этой связи их можно рекомендовать в пищу различным контингентам потребителей. Десертные овощи могут служить перспективным сырьем для перерабатывающей и пищевой промышленности и тем самым обновить ассортимент пищевых продуктов, рекомендуемых для предприятий общественного питания на базе сырья органической природы, и обладающих пониженной калорийностью.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Богушева В.И.** Технология приготовления пищи: учебно-методическое пособие. – Ростов-н/Д.: Феникс, 2007. – 374 с.
2. **Дуборасова Т.Ю.** Сенсорный анализ пищевых продуктов. – М.: Маркетинг, 2001. – 184 с.
3. **Мицык В.Е., Невольниченко А.Ф.** Рациональное питание и пищевые продукты. – Киев: Урожай, 1994. – 334 с.
4. Технология продукции общественного питания: в 2 т. Т. 1. Физико-химические процессы, протекающие в пищевых продуктах при их кулинарной обработке / **А.С. Ратушный, В.И. Хлеб-**

**ников, Б.А. Баранов и др.;** под ред. д-ра техн. наук, проф. А.С. Ратушного. – М.: Мир, 2004. – 351 с. 5. **Теплов В.И., Боряев В.Е.** Сырьевые ресурсы продовольственных товаров в потребительской кооперации. – Белгород: Кооперативное образование, 2003. – С. 71 6. **Хлебников В.И.** Технология товаров (продовольственных). – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2000. – 427 с. 7. Химия пищи. Кн. 1. Белки: структура, функции, роль в питании / **И.А. Рогов, П.В. Антипова, Н.И. Денченко, Н.А. Жеребцов.** – М.: Колос, 2000. – 384 с. 8. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / под ред. акад. **А.А. Покровского.** – М.: Пищевая промышленность. – Т. 1. – 1976. – 227 с. 9. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / под ред. д-ра мед. наук М.Ф. Нестерина и д-ра техн. наук И.М. Скурихина. – М.: Пищевая промышленность. – Т. 2. – 1979. – 246 с.

### ОБ АВТОРЕ

**Слюсаревская Ирина Викторовна**, старший преподаватель кафедры охраны окружающей среды и химии, аспирант 1 курса (специальность 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания), ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, тел. 8-918-779-68-90, e-mail: cool.slus@yandex.ru.

**Slusarevskaya Irina Viktorovna**, senior teacher of the Department of environment and chemistry, graduate student of 1 course of a specialty 05.18.15 – Technology and commodity research of food products and functional and specialized purpose of domestic catering, FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University», Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, phone: 8-918-779-68-90, e-mail: cool.slus@yandex.ru.

UDC 635.1/8

### MERCHANDISING AND PROCESSING CHARACTERISTICS OF DESERT VEGETABLES AND ITS NUTRITIONAL VALUE

*I. V. Slusarevskaya*

Balanced metabolism is determined by full value nutrition, where the consumption of plant origin food – the carrier of all bioactive substances, plays the major role.

The ratio of plant and animal origin foods in daily food consumption should be dominated by the plant by 63 % for satisfaction needs of human organism in energy and normalization resources of metabolism process.

In this regard, extensive research on the development of technology and quality product expansion based on plant raw materials demonstrates extra relevance.

A research literature review made it possible to study merchandising and processing characteristics of sweet vegetables in details. However, the basic performances, which determine the quality of sweet vegetables, were examined. Technological characteristic includes information concerning sweet vegetables cooking.

The article briefly describes some useful characteristics of vegetative parts and nutrient materials of above-mentioned vegetables.

As follows from the chemical compound analysis of sweet vegetables, the schedule listing the ratio of proteins, fats and carbohydrates for their energy value was arranged.

Vegetables are one of the most important and essential food products. Vegetable crops occupy a special place in the food balance, providing the human organism with useful nutrient materials. Therefore, their production should be increased in the future.

In conclusion we must say that sweet vegetables can serve as a promising raw material for processing and food industries, and thereby update the range of food items that are recommended for catering facilities on the basis of organic nature raw materials and possessing a lowered calorificity.

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 340.134 А.П. Мазуренко [A.P. Mazurenko]

### ПРАВОВОТВОРЧЕСКАЯ ФОРМА РЕАЛИЗАЦИИ АНТИКОРРУПЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ

### LAWMAKING FORM THE IMPLEMENTATION OF ANTICORRUPTION POLICY

*В статье рассматриваются проблемы нормативно-правового регулирования деятельности государственных органов по противодействию коррупции; анализируются различные точки зрения по поводу формирования стратегии и тактики правотворчества в названной сфере; делаются выводы, касающиеся роли правотворческих и правоприменительных органов в деле выстраивания антикоррупционной политики в России.*

*The article considers the regulatory problems of anti-corruption state agencies activity are considered. The various points of view regarding the formation of the strategy and tactics of law-making in the area are analyzed. The conclusions concerning the role of law-making and law enforcement officials in the forming of anti-corruption policy in Russia are made.*

**Ключевые слова:** коррупция, правотворчество, правоприменение, антикоррупционная политика, формы реализации правовой политики, стратегия, тактика, нормативно-правовые акты.

**Key words:** corruption, law-making, law enforcement, anti-corruption policy, the legal form of the policy, strategy, tactics, regulations.

Необходимость определения и концептуального закрепления общих направлений и принципов выстраивания современной антикоррупционной политики в нашей стране назрела давно, свидетельством тому – активное обсуждение проблем антикоррупционной деятельности в научных кругах и высших органах государственной власти. В этой связи представляется весьма актуальной идея теоретической разработки Концепции антикоррупционной политики в Российской Федерации [1]. В предложенном творческим коллективом проекте Концепции довольно основательно разработаны разделы, посвященные научным основам антикоррупционной политики, ее принципам, целям и средствам осуществления, координации и взаимодействию правоохранительных структур в борьбе с коррупцией и т.д. Однако, с нашей точки зрения, особой проработки требует раздел, посвященный формам реализации такой политики. Думается, что уни-

версальной формой реализации как правовой политики в целом, так и антикоррупционной политики в частности, является правотворчество. Данную точку зрения разделяет А.В. Малько, который считает, что правовая политика современной России должна складываться из следующих основных направлений, которые вполне могут считаться формами ее реализации: 1) правотворческая; 2) правоприменительная; 3) интерпретационная; 4) доктринальная; 5) правообучающая [2] и т.п.

Известно, что любая политика вообще и правовая политика в частности нуждается в выражении вовне, реализации, воплощении на практике. Только тогда она будет выполнять свое социальное предназначение. При этом правовая политика, представляющая собой деятельность государства в сфере правового регулирования, должна иметь какую-то оболочку, то есть протекать в каких-то конкретных формах. В этой связи в литературе отмечается, что правовая политика обретает свое внешнее выражение в форме правотворчества. По результатам (продукту) правотворческой деятельности – правовым нормам – мы можем наверняка судить о том, какова правовая политика, проводимая в Российском государстве, например, насколько она соответствует общепризнанным международным принципам и нормам в сфере правового регулирования, а также теории и практике построения правового государства [3]. Правотворческую политику в первую очередь проводят законодательные органы, что должно выражаться преимущественно в планировании законотворческой работы. Верно подмечено, что «политика – это самая плановая вещь на свете. Если вы не планируете, вы проигрываете» [4]. На наш взгляд, правотворческая форма реализации правовой политики, помимо планирования и прогнозирования как стратегических элементов, включает в себя такие важные средства, как научное обоснование, учет общественного мнения, экспертное и методическое обеспечение законодательной деятельности, системный подход в сфере правового регулирования и др., с помощью которых решает стоящие перед ней тактические задачи.

На эту особенность в отношении правовой политики в целом обращает внимание Н.В. Исаков, подчеркивающий, что «правовая политика в идеале должна иметь свою стратегию и тактику, ясные и обоснованные цели и соответствующие средства их достижения... Правовые идеи стратегического характера могут стать выполнимыми, если их реализацию обеспечивают продуманные на основе правовой политики решения, задачи и действия тактического характера. Поэтому в тактическом плане правовая политика решает ближайшие задачи» [5]. Учитывая, что правовая политика служит базовой (сущностной) основой политики антикоррупционной, можно вполне обосновано говорить о том, что последняя является одновременно тактикой и стратегией в сфере антикоррупционной деятельности. На наш взгляд, отсутствие тактических задач, а также стратегических концептуальных идей и целей, основанных на долгосрочном прогнозе, говорит об отсутствии такой политики.

Говоря о формах реализации антикоррупционной политики, отметим также, что правотворческая форма воплощается преимущественно в принятии, изменении и отмене нормативных правовых актов и нормативных договоров. Основная проблема здесь заключается в том, чтобы увязать их в единую систему. Важную роль в этом процессе играет умение законодателя гармонично сочетать новые и ранее принятые нормативные акты, многое зависит от грамотной стратегии и тактики субъектов, занимающихся правотворчеством в сфере антикоррупционной деятельности.

Так, одной из сложнейших проблем правовой реформы является развитие принципа строгого следования жесткой зависимости, в том числе очередности издания актов, которая предопределена иерархическим построением отечественной нормативной системы. Во главе этой иерархической лестницы находится Конституция страны, затем федеральные конституционные законы, федеральные законы, Указы Президента, По-

становления Правительства, ведомственные акты и т.д. Вот почему серьезной проблемой российского правотворчества, в том числе в сфере регулирования антикоррупционной деятельности, является соблюдение общепринятой и обязательной иерархии нормативно-правовых актов. Правильное и четкое разрешение этого вопроса имеет большое практическое значение, например, в ситуациях, когда наблюдается коллизия правовых норм и выбор необходимой нормы права затруднен.

В литературе подчеркивается, что верховенство закона принято считать одним из основополагающих принципов отечественной правовой системы, означающим исключительную роль и ценность законодательной формы в регулировании общественных отношений и тем самым возможность (или по крайней мере ограничение) государственного произвола. Важнейшим проявлением и качественной чертой подобного верховенства является то, что при коллизии законодательных и подзаконных норм предпочтение отдается правилу, которое содержится в законе, что особенно актуально для судов и других правоприменительных органов [6]. К сожалению, как правоприменители, так и сами правотворцы иногда забывают как о верховенстве закона, так и вообще об иерархическом строении нашей системы права.

На наш взгляд, соблюдение жесткой иерархической зависимости нормативно-правовых актов является одним из обязательных и важнейших требований, предъявляемых к процессу правотворчества, залогом наиболее эффективного регулирования общественных отношений посредством права. Решению этой и многих других проблем правотворчества в сфере регулирования антикоррупционной деятельности и призвана служить продуманная, научно обоснованная антикоррупционная политика.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Проект Концепции Саратовского филиала ИГП РАН, 2007. – 56 с. 2. **Малько А.В.** Формы реализации и виды правовой политики // Российская правовая политика: курс лекций / под ред. Н.И. Матузова, А.В. Малько. – М.: Норма, 2003. – С. 165. 3. **Коробова А.П.** Правовая политика: понятие, формы реализации, приоритеты в современной России: дис. ... канд. юрид. наук. – Самара, 2000. – С. 125. 4. **Павловский Г.** Кто не планирует политику, тот проигрывает // Российская газета. – 2011. – 10 февраля. 5. **Исаков Н.В.** Основные приоритеты современной российской правовой политики / под ред. В.А. Казначеева. – Пятигорск: ПГТУ, 2003. – С. 32. 6. **Колесников Е.В.** Верховенство закона и институт альтернативной (невоенной) службы // Правоведение. – 2008. – № 1. – С. 131.

## ОБ АВТОРЕ

**Мазуренко Андрей Петрович**, доктор юридических наук, доцент, зав. кафедрой теории и истории государства и права, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, e-mail: decanpetrovich@mail.ru.

**Mazurenko Andrei Petrovich**, doctor of Law, Associate Professor, Head. Department of Theory and History of State and Law, FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University», Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, e-mail: decanpetrovich@mail.ru.

**UDC 340.134**

**LAWMAKING FORM THE IMPLEMENTATION  
OF ANTICORRUPTION POLICY**

*A.P. Mazurenko*

The problems of legal regulation of the activities of state agencies to anti-corruption policy. There are various points of view regarding the formation of the strategy and tactics of law-making in the said area. The conclusions concerning the role of law-making and law enforcement officials in the building of anti-corruption policy have been made in Russia.

It is known that any policy in general and legal policy in particular is in need of outward expression, implementation, realization in practice. Only then it will carry out its social mission. In this case, legal policy, which is the activity of the state in the sphere of legal regulation, to have some sort of shell that is leaking in some specific ways. In this regard, the literature indicates that legal policy finds its external expression in the form of law-making. According to the results (product) legislative activities – legal standards, we can certainly judge of what is the legal policy pursued by the Russian state, for example, whether it meets generally accepted international principles and standards in the field of rule of law, as well as the theory and practice of rule of law.

УДК 342(470) А.В. Малько [A.V. Malko],  
К.А. Струсъ [K.A. Strus]

## ОБ ОРГАНИЗАЦИИ СУДЕБНОЙ ВЛАСТИ КАК СРЕДСТВЕ АНТИКОРРУПЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ

## THE ORGANIZATION OF JUDICIAL AUTHORITY AS MEANS OF ANTI-CORRUPTION POLICY

*В статье рассматриваются пути оптимизации организации судебной власти, обеспечивающие формирование судебной власти как средства антикоррупционной политики.*

*The article considers the ways of optimization of the organization of the judicial authority, providing formation of judicial authority as means of anti-corruption policy are considered.*

**Ключевые слова:** судебная система, антикоррупционная политика, средства антикоррупционной политики.

**Key words:** judicial system, anti-corruption policy, means of anti-corruption policy.

Антикоррупционная политика заключается в разработке и осуществлении разносторонних и последовательных мер государства и общества по устранению (минимизации) причин и условий, порождающих и питающих коррупцию в разных сферах жизни [3]. Среди важнейших проблем, стоящих на пути прогрессивного развития общества и одновременно антикоррупционной политики, все больше заявляет о себе отсутствие единой судебной практики, «разрозненность» судебной власти, её специфическое и далеко не всегда обоснованное «разделение». Это не позволяет правосудию стать полноценным, не повышает степень доверия к нему, усиливает коррупционные риски. Можно сколько угодно «вкочивать» деньги в существующую судебную систему, но если она будет воспроизводить то, что есть сейчас, положение дел к лучшему не изменится. Нужны иные меры, которые выведут правосудие на новый уровень качества и цивилизованности.

Настоящая модернизация судебной системы связана, прежде всего, с переустройством судебных органов, что должно отвечать современным требованиям демократического развития российского общества. В стратегическом плане было бы верным осуществление следующего.

1. Следует повысить независимость судебной системы от политической воли руководства страны, что возможно путём обеспечения самоорганизации судейского сообщества. В этой связи рекомендуется внести в организацию судебной системы выборность председателей судов субъекта федерации, Верховного Суда РФ соответствующим судейским сообществом. Кроме этого, одной из первостепенных задач для названного сообщества выступает принятие решений по вопросам совершенствования законодательства в сфере функционирования судебной власти. Судейское сообщество должно придавать жизнедеятельность судебной власти, выступать центром накопления и передачи из поколения в поколение опыта и традиций в деятельности судейского корпуса.

2. Объединение фактически трех ветвей судебной власти (конституционная, арбитражная и общей юрисдикции) в одну, которую олицетворял бы Верховный Суд РФ. Конституционное, арбитражное и иные виды правосудия вполне могут функционировать в рамках коллегий (палат) данного высшего судебного органа, о чем уже неодно-

кратно убедительно отмечалось в юридической литературе. Так, В.Ф. Попондопуло справедливо пишет о том, что «внешняя специализация, представленная тремя самостоятельными ветвями судебной власти, сыграла свою историческую роль, и теперь... от нее можно отказаться путем объединения всех ветвей судебной власти в единую, возглавляемую Верховным Судом РФ. В рамках унифицированной федеральной судебной системы должны быть созданы подразделения (палаты, коллегии и т.п.), специализирующиеся в разрешении дел о соответствии Конституции РФ (ныне подведомственность Конституционного Суда РФ), в рассмотрении экономических споров (ныне подведомственность арбитражных судов), административных споров (ныне разрозненная подведомственность), а возможно, и других (патентных, ювенальных и т.п.)» [2].

Что это даст личности, обществу и государству?

Во-первых, наконец-то появится реальный шанс воплотить в судебно-правовую жизнь единую судебную практику. Верно подчеркивает в своем интервью президент Гильдии российских адвокатов Г.Б. Мирзоев, что «к сожалению, разные суды по одним и тем же основаниям, одному и тому же делу выносят порой диаметрально противоположные решения. Иногда доходит до абсурда. Человек идет в суд общей юрисдикции, но получает там отказ. Тогда он регистрирует некое ООО и идет в арбитражный суд с тем же вопросом, и решает его. В прежние годы главной инстанцией в стране был Верховный суд, он анализировал судебную практику и давал рекомендации по различным категориям дел. Сегодня у нас три ветви судебной системы и, получается, три справедливости. Возможно, пришло время подумать над тем, чтобы функционировал один Высший, или Верховный, суд и единый Судебный департамент. В этом суде могут работать конституционная коллегия, общей юрисдикции, арбитражная, административная. Но это будет единая система, она обеспечит единый подход в правоприменительной практике» [4].

Во-вторых, в условиях слабого доверия к судебной власти со стороны общества и невысокой в целом эффективности различных судебных органов важно объединить их усилия для более полной защиты прав и свобод человека и гражданина, интересов иных субъектов права. Обоснованно отмечается, что «существование трех самостоятельных, не связанных друг с другом структур ослабляет судебную власть, призванную играть роль стабилизирующего фактора в государстве и защищать права и свободы личности» [1].

В-третьих, это позволит создать, с одной стороны, более простую и компактную, а с другой – более четкую и иерархическую совокупность судебных структур, которую с полным правом можно назвать судебной системой, элементы которой между собой будут действительно взаимосвязаны. Сейчас у нас фактически три условные «судебные системы», которые системами в полном смысле слова не являются, действуют зачастую «сами по себе». Более того, подчас проявляется и определенная нездоровая конкуренция между ними, ведется борьба за сферы влияния, за более важный статус, за те или иные привилегии и т.д., что не способствует борьбе с коррупцией.

В-четвертых, подобное слияние создаст благоприятные условия для полноценного судебного федерализма, усилив тем самым правосудный ресурс в регионах, что будет соответствовать статье 1 Конституции РФ, согласно которой Россия – федеративное государство. В частности, в результате названных изменений можно будет организовать конституционное правосудие не только на федеральном, но и на региональном уровнях, чему сейчас активно противодействуют власти ряда субъектов РФ.

В-пятых, не последнюю роль в подобной реконструкции судебной власти играют проблемы специализации и финансовых затрат. Вполне можно поддержать мнение В.Ф. Попондопуло о том, что «существующая организация судебной системы России, построенная на принципах внешней специализации, менее эффективна и более затратна с финансовой точки зрения, чем система, построенная на принципах унификации и

внутренней специализации. Она сложна и тем самым порождает множество специфических организационных и даже политических проблем как во взаимоотношениях каждой ветви судебной власти с другими органами государственной власти (Президентом РФ, Федеральным Собранием РФ, Правительством РФ, федеральными органами исполнительной власти), так и в отношениях различных ветвей судебной власти между собой» [2].

Разумеется, такие преобразования в судебной сфере будут связаны с соответствующими изменениями не только в текущем законодательстве, но и в Конституции РФ. Но это стоит того, если мы действительно хотим сделать судебную власть результативной, реально и качественно защищающей интересы личности, общества и государства.

Таким образом, модернизация судебной системы связана с объединением имеющихся судов в полноценный Суд со всеми вытекающими отсюда последствиями.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Бойков А.Д.** Судебная реформа: обретение и просчеты // Государство и право. – 1994. – № 6. – С. 15. 2. **Попондопуло В.Ф.** Система третьей власти: от горизонтальной организации к вертикальной // Закон. – 2004. – № 10. – С. 114. 3. **Малько А.В., Струс К.А.** Правовые основы формирования гражданского общества в современной России (обзор материалов всероссийского научно-практического «круглого стола») // Государство и право. – 2011. – № 9. – С. 112–121. 4. **Ямшанов Б.** Справедливость на троих не делится // Российская газета. – 2012. – 11 декабря.

## ОБ АВТОРАХ

**Малько Александр Васильевич**, директор Саратовского филиала Института государства и права РАН, заслуженный деятель науки РФ, доктор юридических наук, профессор, e-mail: [igp@sgar.ru](mailto:igp@sgar.ru).

**Malko Alexander Vasilyevich**, director of the Saratov branch of Institute of the state and right of the Russian Academy of Sciences, honored worker of science of the Russian Federation, doctor of Law professor, e-mail: [igp@sgar.ru](mailto:igp@sgar.ru).

**Струс Константин Александрович**, кандидат юридических наук, доцент, декан юридического факультета ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, e-mail: [KonstantinStrus@gmail.com](mailto:KonstantinStrus@gmail.com).

**Strus Konstantin Aleksandrovich**, the candidate of jurisprudence, the associate professor, dean of law department, FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University», Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, e-mail: [KonstantinStrus@gmail.com](mailto:KonstantinStrus@gmail.com).

UDC 342(470)

**THE ORGANIZATION OF JUDICIAL AUTHORITY  
AS MEANS OF ANTI-CORRUPTION POLICY**

*A.V. Malko, K.A. Strus*

Formation of judicial authority as means of anti-corruption policy it can be realized by the ways: 1) ensuring independence of judicial system from political will of the country leaders, by increase of self-organization of judicial community. It is recommended to bring in the organization of judicial system selectivity of chairmen of the courts of the subject of federation, the Supreme Court of the Russian Federation an appropriate level of judicial community; 2) association of three branches judicial authority: constitutional, arbitration and the general jurisdiction – in one which would be represented by the Supreme Court of the Russian Federation.

Implementation of the specified provisions will allow: 1) to embody in judicial and legal life uniform jurisprudence, having united efforts of various vessels for effective protection of the rights and freedoms of the person and the citizen, interests of other legal entities; 2) to create simple, compact, more accurate hierarchical set of the judicial structures which elements will be among themselves really interconnected; 3) to create favorable conditions for full-fledged judicial federalism, having strengthened thereby a right judgment resource in regions; 4) to solve problems of specialization and financial expenses.

## ДИСКУССИОННЫЕ СТАТЬИ

УДК 328.185 Н.А. Бойко [N.A. Boiko],  
А.В. Голец [A.V. Golets]

### НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА СКФО В АНТИКОРРУПЦИОННОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

### NEW OPPORTUNITIES FOR CIVIL SOCIETY NCFD ANTI-CORRUPTION EXPERTISE

*В статье исследуется такой вид антикоррупционных мер, как общественная экспертиза законодательства; дан краткий комментарий порядка проведения антикоррупционной экспертизы, которая продолжает оставаться одним из эффективных средств превентивного противодействия коррупции, находящимся в распоряжении не только правоохранительных, но и самих нормотворческих органов.*

*The article considers such kind of anticorruption measures as the public expertise of legislation. A brief comment about anti-corruption expertise of the Defense Ministry of Russia, which continues to be an effective means of preventive anticorruption at the disposal not only the law, but also of the standard-setting bodies.*

**Ключевые слова:** коррупция, антикоррупционная экспертиза, законодательство, порядок проведения.

**Key words:** corruption, anti-corruption examination, legislation, the procedure.

За последние годы, несмотря на положительный рост в экономике и политике, Россия переживает трудности в экономической, социально-политической и духовной сферах общества. Это объясняется многочисленными факторами, влияющими на национальную безопасность России, среди которых коррупция является именно тем явлением, которое поразило все сферы общественной жизни общества, т.е. налицо явная угроза безопасности личности, общества и государства. На сегодняшний день тема коррупции в России в условиях современных рыночных отношений и построения правового государства, несомненно, является актуальной. И это не удивительно, ведь масштабы этого явления достаточно велики, чтобы, наконец, с полной серьезностью отнестись к возникшей проблеме. Наша страна является одной из наиболее коррумпированных стран мира, и ее «успехи» в этом существенно опережают достижения национальной экономики, что, по сути, не самая приятная новость. На фоне глубокой общественной дифференциации, социального расслоения населения произошло и не менее глубокое социальное расслоение экономического пространства России, связанное с кратным увеличением масштабов криминализации и коррупции в экономике и во всей общественной жизни. Коррупция как одно из самых негативных явлений стала в наши дни основным препятствием для экономического и политического возрождения, превратилась в реальную угрозу национальной безопасности страны, что обусловило необходимость исследования столь негативного и опасного для общества феномена.

В определении понятий предмета и объекта антикоррупционной экспертизы не существует единства мнений и часто наблюдается смешение понятий.

Так, например Р.Р. Газимзянов считает, что объектами антикоррупционной экспертизы в соответствии со смыслом действующего российского федерального и регионального антикоррупционного законодательства являются нормативные правовые акты и проекты нормативных правовых актов, подготовленные органами государственной власти, учреждениями и организациями различного уровня и ведомственной принадлежности, их должностными лицами и органами местного самоуправления [1].

Некоторые специалисты объединяют эти понятия и не видят между ними различий [2].

Другие исследователи к предмету антикоррупционной экспертизы относят административные процедуры, получившие юридическое закрепление или нашедшие отражение в правовых актах [3].

Так, О.Г. Дьяконова предметом исследования антикоррупционной экспертизы считает «фактические данные, представляющие наличие или отсутствие в нормативном правовом акте (или проекте) коррупциогенных факторов и возможность их последующего устранения» [4]. Данная позиция основана на устоявшемся мнении, что предметом судебно-нормативной экспертизы являются фактические данные (обстоятельства дела), устанавливаемые в гражданском, административном, уголовном и конституционном судопроизводстве путем исследования с использованием специальных знаний нормативных и нормативно-технических актов [5].

Мы согласны с мнением некоторых экспертов, что предметом исследования антикоррупционной экспертизы являются «фактические данные, представляющие наличие или отсутствие в нормативном правовом акте (или проекте) коррупциогенных факторов и возможность их последующего устранения».

Под правовой (юридической) экспертизой понимается контроль за соответствием как внешней формы нормативного правового акта, так и его содержанием актам, вышестоящим по юридической силе, действующему порядку и юридической технике.

Исходя из анализа требований действующего законодательства к качеству правовых актов, можно выделить следующие дефекты муниципальных нормативных правовых актов, являющихся предметом правовой, а не антикоррупционной экспертизы:

- 1) внутренние противоречия муниципального нормативного правового акта;
- 2) несоответствие положений муниципального нормативного правового акта другому правовому акту, имеющему большую юридическую силу;
- 3) издание правового акта органом или должностным лицом с превышением своей компетенции;
- 4) нарушение установленной процедуры принятия, подписания, опубликования и вступления в законную силу правового акта;
- 5) нарушение установленной формы правового акта;
- 6) нарушение требований юридически-технического качества правового акта.

О.Н. Родионова отмечает, что у антикоррупционной и правовой экспертизы «разные углы зрения» на нормативный правовой акт: у правовой экспертизы – законность (в том числе соответствие проверяемого акта актам большей юридической силы, принятие его в пределах компетенции соответствующего органа), у антикоррупционной – выявление нормативных дефектов, «благоприятствующих» коррупции (в том числе вопросы целесообразности выбора той или иной нормативной модели) [6].

По мнению А.В. Кудашкина, лицо, проводящее антикоррупционную экспертизу нормативного правового акта, в ходе экспертизы и при подготовке итогового документа по ее результатам должно избегать перехода от антикоррупционной экспертизы нормативного правового акта к вопросам общей правовой экспертизы (это задача правотворческого органа), обсуждению иных проблем качества и целесообразности принятия нормативного правового акта или отдельных его норм, если только это не связано с необходимостью устранения выявленных коррупциогенных факторов [7].

С данным утверждением стоит согласиться, поскольку несоответствие действующему законодательству норм, содержащихся, например, в муниципальном правовом акте, уже является отдельным самостоятельным и окончательным (с момента подписания такого акта) нарушением, а не положениями, создающими условия для проявления коррупции, то есть способствующими совершению правонарушения в будущем (коррупциогенными факторами). Однако, безусловно, подвергающиеся антикоррупционной экспертизе правовые акты должны одновременно проверяться на их соответствие федеральному законодательству. В противном случае у эксперта не будет полного представления о «качестве» данного правового акта, а следовательно, невозможно будет составить объективное и полное заключение по результатам его экспертизы.

На основе анализа норм закона № 172 можно сделать вывод о том, что антикоррупционная экспертиза осуществляется в нескольких видах:

1) по объекту экспертизы она делится на экспертизу проектов нормативных правовых актов (проводится до момента подписания правового акта соответствующим должностным лицом) и экспертизу действующих нормативных правовых актов (проводится в любое время после вступления правового акта в силу) – ч. 1 ст. 1 ФЗ № 172;

2) по субъекту экспертизы она делится на внутреннюю (осуществляемую структурами правотворческого органа) и внешнюю (осуществляемую третьими лицами, например, органами прокуратуры или юстиции, независимыми экспертами) – ст. 3, ст. 5 ФЗ № 172;

3) по участию институтов гражданского общества она делится на официальную (проводится органами и должностными лицами в силу возложенных на них законом обязанностей) и независимую (проводится за счет собственных средств юридическими лицами и физическими лицами, аккредитованными Министерством юстиции Российской Федерации в качестве независимых экспертов антикоррупционной экспертизы нормативных правовых актов и проектов нормативных правовых актов) – ст. 3, ст. 5 ФЗ № 172;

4) по уровню правотворческого органа она делится на экспертизу правовых актов РФ, правовых актов субъектов РФ и муниципальных правовых актов – ст. 3 ФЗ № 172.

Не секрет, что многие государственные служащие рассматривают необходимость проведения независимой антикоррупционной экспертизы подготовленных ими проектов правовых актов исключительно как процедуру, усложняющую и замедляющую согласование и принятие нормативного акта.

Между тем во многих случаях можно обнаружить серьезные ошибки в документе и выявить незамеченные разработчиками коррупциогенные факторы, тем самым существенно улучшив документ. С одной стороны, намного правильнее будет, если эти факты будут устранены самими разработчиками, нежели каждый раз им будут указывать на их ошибки или недочеты. Например, в уставе одного из муниципальных образований КМВ было внесено положение о совмещении муниципальных должностей, что, по мнению разработчиков, являлось всего лишь опечаткой в нормативном правовом акте, которую они пообещали устранить после полученного экспертного заключения на несоответствие данного положения общепризнанным принципам и нормам международного права, международным договорам Российской Федерации, Конституции Российской Федерации, Федеральным конституционным законам, федеральным законам, издаваемым в соответствии с ними иным нормативным правовым актами Российской Федерации, Уставу (Основной Закон) Ставропольского края, законам и иным нормативным правовым актам Ставропольского края.

В настоящее время основными нормативными актами, регулирующими отношения в сфере независимой антикоррупционной экспертизы, являются Федеральный закон от 17 июля 2009 г. № 172-ФЗ «Об антикоррупционной экспертизе нормативных правовых актов и проектов нормативных правовых актов» [8] и Постановление Правительства РФ от 26 февраля 2010 г. № 96 «Об антикоррупционной экспертизе норматив-

ных правовых актов и проектов нормативных правовых актов», которым утверждены Правила проведения антикоррупционной экспертизы нормативных правовых актов и проектов нормативных правовых актов и методика проведения такой экспертизы.

Закон об экспертизе наделяет правом на проведение независимой антикоррупционной экспертизы институты гражданского общества и граждан (ст. 5).

К сожалению, термин «институт гражданского общества» в российском законодательстве не имеет четкого юридического закрепления (институтом гражданского общества названа только адвокатура в ст. 3 Федерального закона от 31 мая 2002 г. № 63-ФЗ «Об адвокатской деятельности и адвокатуре в Российской Федерации») [9].

Например, при разработке и утверждении муниципальных целевых программ «Противодействие коррупции в сфере деятельности органов местного самоуправления», исполнителями целевой программы могли быть не только отраслевые (функциональные), территориальные органы и иные структурные подразделения администрации (далее – органы администрации), но и представители гражданского общества, иначе получается, что заказчиком, разработчиком и исполнителем является сама администрация, которая и будет выявлять факты коррупции среди своих же сотрудников.

Указом Президента РФ от 13 марта 2012 г. № 297 «О Национальном плане противодействия коррупции на 2012–2013 годы и внесении изменений в некоторые акты Президента Российской Федерации по вопросам противодействия коррупции» предусматривается возможность появления в России Федерального закона об общественном контроле, в котором должны быть определены полномочия институтов гражданского общества по осуществлению общественного контроля.

Мы согласны с мнением некоторых авторов, что при разработке указанного законопроекта было бы целесообразно дать четкую дефиницию понятия «институт гражданского общества», которую будет возможно использовать применительно к антикоррупционному законодательству.

Однако весьма расплывчатые формулировки названного Указа (особенно те из них, в которых предлагается разработать такой проект совершенно разнополярным организациям, в том числе Общественной палате РФ, Торгово-промышленной палате РФ, Общероссийской общественной организации «Ассоциация юристов России», политическим партиям, саморегулируемым организациям, общественным организациям, объединяющим промышленников и предпринимателей), к сожалению, не позволяют сделать вывод о том, что соответствующий закон будет принят в ближайшее время.

В настоящее время государством, как уже отмечалось, установлен механизм реализации ст. 5 Закона об экспертизе через надделение правом проведения независимой антикоррупционной экспертизы физических и юридических лиц, аккредитованных Минюстом России.

Основным фактором успешности института независимой антикоррупционной экспертизы является готовность государственных органов сотрудничать с независимыми экспертами, оказывать им необходимое содействие в осуществлении этой деятельности.

В ряде федеральных органов исполнительной власти, таких как МВД России, МЧС России, работа с заключениями независимых экспертов организована на достаточно высоком уровне в полном соответствии с требованиями действующего законодательства: заключения регистрируются в установленном порядке, на них в определенные сроки даются мотивированные ответы за подписью соответствующих должностных лиц.

Считаем целесообразным на уровне Правительства РФ нормативно закрепить процедуру рассмотрения заключений независимой антикоррупционной экспертизы путем внесения необходимых дополнений в Правила проведения антикоррупционной экспертизы.

Один из авторов, бывший сотрудник РУБОП по Северному Кавказу и депутат органа местного самоуправления, руководитель общественных организаций «Ставрополье против коррупции» и «Гражданский форум Северного Кавказа против коррупции», знающий проблему изнутри, предложил 14 марта 2013 г. на конференции Общественного совета СКФО Полномочному представителю Президента России в СКФО Александру Геннадьевичу Хлопонину обязать органы государственной власти СКФО и рекомендовать органам местного самоуправления всех субъектов СКФО ввести обязательность обнародования на сайтах органов государственной власти СКФО и органов местного самоуправления текстов поступивших экспертных заключений, что позволит оценить эффективность независимой экспертизы, а также будет способствовать формированию в экспертной среде культуры подготовки экспертных заключений на основе изучения лучших практик в этой сфере.

Предложение было принято А. Хлопониним, однако никаких механизмов для реализации данного предложения до настоящего времени не было создано.

Хотим напомнить, что закон России о противодействии коррупции был принят 25 декабря 2008 года. Однако задолго до этого, еще в 2000 г., на Ставрополье были созданы, зарегистрированы и добились определенных успехов общественные организации ОПО «Ставрополье против коррупции» и НКО «Гражданский форум Северного Кавказа против коррупции», о чем свидетельствуют многочисленные публикации в СМИ.

Начиная с 2000 г., организации создали сеть бесплатных юридических клиник по всему Ставрополью, которые реально через правовое воспитание гражданского общества оказывали воздействие на уменьшение уровня «низовой» коррупции.

Еще в 2000 г. Анатолий Голец обращался через СМИ с открытым письмом к Губернатору Ставропольского края Александру Черногорову с просьбой возглавить борьбу с коррупцией в Ставропольском крае, путем введения различных механизмов правового воспитания гражданского общества.

В 2005 г. был запущен в действие механизм проекта «СОС – коррупция» в сфере ЖКХ в ЮФО на страницах пятигорских газет при содействии органов прокуратуры.

В процессе реализации данного проекта в 2006–2007 гг. при сопровождении сотрудников юридической клиники Института экономики и управления (г. Пятигорск) были выиграны судебные иски к бывшей администрации Пятигорска, принявшей незаконные тарифы, и жителям Пятигорска был произведен перерасчет коммунальных услуг в сфере ЖКХ на сумму миллион долларов США.

Сегодня эта проблема ЖКХ наиболее актуальна в области коррупции.

Сегодня «низы» – гражданское общество не могут платить по-старому, а проходимцы – управляющие компании управлять по-новому.

Полагаем, целесообразным реанимировать проект «СОС – коррупция» в сфере ЖКХ под эгидой Общественного Совета при Полномочном представителе Президента России в СКФО, что значительно снизит социальную напряженность среди гражданского общества Северного Кавказа.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Газимзянов Р.Р.** Объект антикоррупционной экспертизы: понятие, содержание, виды // Актуальные проблемы экономики и права. – 2009. – № 4. – С. 32–34.
2. **Долотов Р.О.** Объекты и субъекты антикоррупционной экспертизы региональных правовых актов // Антикоррупционная экспертиза нормативно-правовых актов и их проектов: сб. ст. / сост. Е.Р. Россинская. – М.: Проспект, 2009. – С. 43–47.
3. **Будатаров С.М.** Объект и предмет антикоррупционной экспертизы правовых актов и их проектов // Вопросы судебной реформы: право, экономика, управление. – 2009. –

№ 3. – С. 34. 4. **Дьяконова О.Г.** Правовая или антикоррупционная экспертиза. – М.: Проспект, 2009. – 342 с. 5. **Россинская Е.Р.** Правовые и методологические проблемы антикоррупционной экспертизы // Антикоррупционная экспертиза нормативно-правовых актов и их проектов: сб. ст. / сост. Е.Р. Россинская. – М.: Проспект, 2010. – 376 с. 6. **Родионова О.Н.** Антикоррупционная экспертиза // Российский юридический журнал. – 2010. – № 1. – С. 161. 7. **Кудашкин А.В.** Комментарий к Федеральному закону «Об антикоррупционной экспертизе нормативных правовых актов и проектов нормативных правовых актов»: научно-практический комментарий. – М.: «Волтерс Клувер», 2011. – 208 с. 8. Федеральный закон от 17.07.2009 № 172-ФЗ «Об антикоррупционной экспертизе нормативных правовых актов и проектов нормативных правовых актов» // Собр. законодательства РФ. – 2009. – № 20. – Ст. 2786. 9. Федеральный закон от 31.05.2002 г. № 63 «Об адвокатской деятельности и адвокатуре в Российской Федерации» // Информационная система «Консультант Плюс».

### ОБ АВТОРАХ

**Бойко Наталья Александровна**, кандидат юридических наук, доцент кафедры Конституционного и административного права, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, тел. 8(928)373-68-24, e-mail: boikonatali@mail.ru.

**Boiko Natalia Aleksandrovna**, the candidate of Law, the associate professor, dean of law department, FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University», Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, phone: 8(928 373-68-24, e-mail: boikonatali@mail.ru.

**Голец Анатолий Викторович**, НОУ ВПО «Институт экономики и управления» (г. Пятигорск), зав. кафедрой предпринимательского и финансового права, независимый эксперт, аккредитованный Министерством юстиции РФ на проведение антикоррупционной экспертизы, тел. 8(928) 347-43-23, e-mail: pfp-ineu@mail.ru.

**Golets Anatoly Victorovich**, a head of the entrepreneurial and financial law department of the Institute of Economics and Management (Pyatigorsk), an independent expert, accredited by Ministry of Justice of the Russian Federation to hold the anti-corruption examination, phone: 8(928) 347-43-23, e-mail: pfp-ineu@mail.ru.

UDC 328.185

### NEW OPPORTUNITIES FOR CIVIL SOCIETY NCFD ANTI-CORRUPTION EXPERTISE

*N.A. Boyko, A.V. Golets*

Currently the main acts governing relations in the field of anti-corruption review are the Federal law dated July 17, 2009. № 172-FA «Anti-corruption expertise of normative acts and draft normative and legal acts» and regulation of the Government of the Russian Federation of February 26, 2010 № 96 «Anti-corruption expertise of normative acts and draft normative and legal acts», which approved the rules for anti-corruption expertise of legal acts and draft normative legal acts and methodology for such examination.

The law on expertise gives the right to conduct independent anti-corruption expertise of civil society institutes and citizens (article 5).

Unfortunately, the term «civil society institute» in the Russian legislation has no clear legal fastening (civil society Institute named only the bar in article 3 of the Federal law dated 31 May 2002 № 63-FA «Advocacy in the Russian Federation»).

The regulation of the President of the Russian Federation of 13 March 2012 № 297 «The National plan for combating corruption for 2012 – 2013 and amendments to some acts of the President of the Russian Federation on combating corruption» envisages the possibility of the appearance in Russia of the Federal law on public control, which should determine the powers of the institutions of civil society for the implementation of public control. We agree with the opinion of some authors that while developing the bill, it would be appropriate to give a clear definition of the concept of «civil society Institute», which will be possible to use in relation to anti-corruption legislation.



## **Требования к оформлению рукописей для журнала «НАУКА. ИННОВАЦИИ. ТЕХНОЛОГИИ»**

**Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-52723  
от 08.02.2013, ISSN 2308-4758**

***Редакция журнала сотрудничает с авторами – преподавателями вузов, научными работниками, аспирантами, докторантами и соискателями ученых степеней.***

**Журнал публикует материалы в разделах:**

- Технологии курортно-рекреационного комплекса.
- Оптимальные уравнения и рациональное природопользование.
- Технические, физико-математические и инженерные науки: классические исследования и инновации.
- Гуманитарные и экономические науки: классические исследования и социальные инновации.
- Медицина, фармакология и пищевые технологии.
- Краткие сообщения.
- Дискуссионные статьи.

Материалы в редакцию журнала принимаются в соответствии с требованиями к оформлению и сдаче рукописей постоянно и публикуются после обязательного внутреннего рецензирования и решения редакционной коллегии в порядке очередности поступления с учётом рубрикации номера.

1. Для оптимизации редакционно-издательской подготовки редакция принимает от авторов рукописи и сопутствующие им необходимые документы в следующей комплектации:

1.1. В печатном варианте:

**Экземпляр рукописи.**

Объем статьи: 6–12 стр. – оригинальная статья, 15–20 стр. – обзорная статья, 2–3 стр. – краткое сообщение. Требования к компьютерному набору: формат А4; кегль 12; шрифт Times New Roman; межстрочный интервал 1,15; нумерация страниц внизу по центру; поля все 2 см; абзацный отступ 1,25 см.

**Сведения об авторе (на русском и английском языках).**

Сведения должны включать следующую информацию: ФИО (полностью), ученая степень, ученое звание, должность, место и адрес работы, адрес электронной почты и телефоны для связи.

1.2. На электронном носителе в отдельных файлах (CD-DVD диск или флеш-карта): электронный вариант рукописи в текстовом редакторе Word (название файла: «Фамилия И.О. статья»); сведения об авторе (название файла: «Фамилия И.О. сведения об авторе»).

1.3. Отзыв научного руководителя (для аспирантов, адъюнктов и соискателей). Подписывается научным руководителем собственноручно.

1.4. Рецензия специалиста в данной научной сфере, имеющего ученую степень. Подпись рецензента должна быть заверена соответствующей кадровой структурой (рецензия должна быть внешней по отношению к кафедре или другому структурному подразделению, в котором работает автор).

1.5. Экспертное заключение (для технических наук). Во всех институтах созданы экспертные комиссии, которые подписывают экспертные заключения о возможности опубликования статьи в открытой печати.

2. Статья должна содержать следующие элементы оформления:

- индекс УДК (на русском и английском языках);
- фамилию, имя, отчество автора (авторов) (имя и отчество полностью) (на русском и английском языках);
- название (на русском и английском языках);
- место работы автора (авторов) (в скобках в именительном падеже) (на русском и английском языках);
- краткую аннотацию содержания рукописи (3–4 строчки, не должны повторять название) (на русском и английском языках);
- список ключевых слов или словосочетаний (5–7) (на русском и английском языках);
- в конце статьи реферат на английском языке.

3. Оформление рисунков, формул и таблиц.

**Рисунки и таблицы** вставляются в тексте в нужное место. Ссылки в тексте на таблицы и рисунки обязательны. За качество рисунков или фотографий редакция ответственности не несет.

3.1. Оформление рисунков (графиков, диаграмм):

- все надписи на рисунках должны читаться;
- рисунки должны быть оформлены с учетом особенности черно-белой печати (рекомендуется использовать в качестве заливки различные виды штриховки и узоров, в графиках – различные виды линий (пунктирные, сплошные и т.д.), разное оформление точек, по которым строится график – кружочки, квадраты, ромбы, треугольники); цветные и полутоновые рисунки исключаются;
- рисунки должны читаться отдельно от текста, поэтому оси должны иметь название и единицы измерения;
- рисунки нумеруются снизу (Рисунок 1. Название) и выполняются в графическом редакторе **10 кеглем** (шрифтом).

3.2. Оформление формул выполняется в программе редактор формул **MathType**; **12 шрифтом**, выравниваются по центру, их номера ставятся при помощи табулятора в круглых скобках по правому краю.

3.3. Оформление таблиц: таблицы должны иметь название. **Таблицы** нумеруются сверху (Таблица 1 ) и выполняются **10 кеглем (шрифтом)**, междустрочное расстояние – одинарное.

4. Библиографический список размещается в конце статьи. В нем перечисляются все источники, на которые ссылается автор, с полным библиографическим аппаратом издания (в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008).

5. Авторское визирование:

- автор несет ответственность за точность приводимых в его рукописи сведений, цитат и правильность указания названий книг в списке литературы;
- автор на последней странице пишет: «Объем статьи составляет ... (указать количество страниц)», ставит дату и подпись.

**Адрес редакции:** г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56.

Статьи с комплектом документов в журнал «Наука. Инновации. Технологии» сдавать: г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, каб. № 45 ОПО НИР, ответственному секретарю журнала. Оробинской Валерии Николаевне.

Контактные телефоны: (8793)33-34-21; 8-928-351-93-25, e-mail: nauka-pf@yandex.ru, orobinskaya.val@yandex.ru.

Научное издание

# **СОВРЕМЕННАЯ НАУКА И ИННОВАЦИИ**

**Научный журнал**

**Выпуск № 1  
2013**

Корректор О. Н. Писаренко  
Перевод аннотаций, ключевых слов, рефератов на английский язык Л. П. Пилат  
Редактор, технический редактор, компьютерная верстка И. Н. Корсунова

---

Подписано в печать 24.06.2013.  
Формат 200х280. Усл. печ. л. 13,6. Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Тираж 500 экз. Заказ № 195

Отпечатано в типографии ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет»  
филиала СКФУ в г. Пятигорске  
357500, Ставропольский край, г. Пятигорск,  
ул. Октябрьская / пр. 40 лет Октября, 38/90.  
Тел. 8(8793) 97-32-38