

ISSN 1995-2511

# ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

1

2015



ISSN 1995-2511



---

# **ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

**Периодическое научное издание**

**№ 1**

**Март 2015**

**Нижний Новгород**

ISSN 1995-2511



---

# **THE PRIVOLZHSKY SCIENTIFIC JOURNAL**

**Scientific periodical**

**№ 1**

**March 2015**

**Nizhny Novgorod**

ББК 95; я5

П 75

ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ, № 1 (33)

Периодическое научное издание. Н. Новгород, ННГАСУ, 2015. 246 с., 8 л. цв. вклеек.

**Учредитель и издатель:** ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ННГАСУ). Зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия 20.12.2006 г. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77 – 47479 от 25.11.2011 г. Территория распространения – Российская Федерация, зарубежные страны. Языки – русский, английский.

Статьи рецензируются. Перепечатка без разрешения редакции запрещена, ссылки на журнал при цитировании обязательны.

«Приволжский научный журнал» входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук. Новая редакция Перечня утверждена решением Президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России от 19 февраля 2010 года № 6/6.

**Главный редактор д-р техн. наук, проф. С. В. СОБОЛЬ**  
**Ответственный секретарь канд. техн. наук, проф. Д. В. МОНИЧ**

#### **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

чл.-кор. РААСН, д-р арх., проф. Е. А. АХМЕДОВА; чл.-кор. РААСН, проф. В. Н. БОБЫЛЕВ; засл. деят. науки РФ, д-р техн. наук, проф. В. И. БОДРОВ; д-р техн. наук, проф. А. Л. ВАСИЛЬЕВ; д-р биол. наук, проф. Д. Б. ГЕЛАШВИЛИ; чл.-кор. РААСН, д-р арх., проф. А. Л. ГЕЛЬФОНД; д-р наук, проф. Р. ГРЭФЕ; засл. деят. науки РФ, чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, проф. Л. Н. ГУБАНОВ; д-р экон. наук, проф. М. Н. ДМИТРИЕВ; д-р техн. наук, проф. А. И. ЕРЕМКИН; д-р филос. наук, проф. Л. А. ЗЕЛЕНОВ; засл. деят. науки РФ, акад. РААСН, д-р техн. наук, проф. Н. И. КАРПЕНКО; д-р физ.-мат. наук, проф. М. М. КОГАН; д-р психол. наук, проф. В. А. КРУЧИНИН; д-р ист. наук, проф. А. А. КУЛАКОВ; чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, проф. В. Н. КУПРИЯНОВ; д-р наук, проф. Ф. НЕСТМАНН; д-р техн. наук, проф. С. И. РОТКОВ; д-р юрид. наук, проф. Ф. П. РУМЯНЦЕВ; засл. деят. науки РФ, д-р физ.-мат. наук, проф. Р. Г. СТРОНГИН; д-р физ.-мат. наук, проф. А. Н. СУПРУН; д-р техн. наук, проф. В. П. СУЧКОВ; засл. деят. науки РФ, акад. РААСН, д-р техн. наук, проф. В. И. ТЕЛИЧЕНКО; засл. деят. науки РФ, акад. РААСН, д-р техн. наук, проф. В. И. ТРАВУШ; засл. деят. науки РФ, акад. РААСН, д-р техн. наук, проф. С. В. ФЕДОСОВ; чл.-кор. РАО, д-р филос. наук, проф. Л. В. ФИЛИППОВА; д-р экон. наук, проф. Д. В. ХАВИН; д-р наук, проф. Х. ХЕЛЬФРИХ-ХЕЛЬТЕР; д-р пед. наук, проф. А. А. ЧЕРВОВА; д-р физ.-мат. наук, проф. Е. В. ЧУПРУНОВ; засл. деят. науки РФ, д-р хим. наук, проф. В. А. ЯБЛОКОВ

Зав. ред.-изд. отделом В. В. Втюрина,  
техн. редактор М. А. Коссэ, техн. редактор И. В. Турусов, компьютерная верстка В. В. Алексеенко,  
переводчик Л. Ю. Воронцов, работа со списками литературы Л. Б. Вержиковская

Подписано в печать 20.03.2015 г. Формат 70×108/16. Бумага мелованная  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 19,83 + вкл. 1,29. Тираж 1200 экз. Заказ № 198

**Адрес издателя и редакции:** Россия, 603950, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, д. 65.

**Тел./факс:** (831) 433-04-36 (редакция), (831) 430-19-46 (отв. секретарь);

**эл. почта:** md@nngasu.ru (отв. секретарь), red@nngasu.ru (редакция),

**интернет-сайт:** www.pnj.nngasu.ru; pnj.nngasu.ru

**Индекс журнала в каталоге Агентства «Роспечать»:** 80382. Цена свободная.

Отпечатано в типографии ООО «Новые решения»

Адрес: Россия, 603098, г. Нижний Новгород, ул. Артельная, д. 35а, оф. 1.

ISSN 1995-2511

© ННГАСУ, 2015



Scientific periodical. Nizhny Novgorod, NNGASU, 2015. 246 p., 8 p. of colour illustrations.

**Founder & Publisher:** The Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering (NNGASU). Registered by the Federal service for the supervision of law observance in the sphere of mass media and preservation of cultural heritage of 20.12.2006. Registration certificate ПИ № ФС77 – 47479 dt. 25.11.2011. Circulation – the Russian Federation, foreign countries. Languages – Russian, English.

This is a peer viewed publication. Copying is not allowed without prior permission of the editors, references to the journal during citing are obligatory.

The Privolzhsky Scientific Journal is included into the list of leading peer viewed journals and publications where basic scientific results of doctoral and candidate dissertations are to be published. A new version of the list is approved by decision of the Higher Attestation Commission of the Ministry of Education and Science of Russia № 6/6 of February 19, 2010.

**Editor-in-chief doctor of technical sciences, professor S. V. SOBOL**  
**Executive secretary cand. of tech. sciences, professor D. V. MONICH**

**MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:**

corresponding member of RAACS, doctor of architecture, professor E. A. AKHMEDOVA; corresponding member of RAACS, professor V. N. BOBYLYOV; honoured worker of science of RF, doctor of technical sciences, professor V. I. BODROV; doctor of technical sciences, professor A. L. VASILIEV; doctor of biological sciences, professor D. B. GELASHVILI; corresponding member of RAACS, doctor of architecture, professor A. L. GELFOND; Ph.D., professor R. GRAEFE; honoured worker of science of RF, corresponding member of RAACS, doctor of technical sciences, professor L. N. GUBANOV; doctor of economic sciences, professor M. N. DMITRIEV; doctor of technical sciences, professor A. I. EREMKin; doctor of philosophic sciences, professor L. A. ZELENOV; honoured worker of science of RF, academician of RAACS, doctor of technical sciences, professor N. I. KARPENKO; doctor of physical-mathematical sciences, professor M. M. KOGAN; doctor of psychological sciences, professor V. A. KRUCHININ; doctor of historic sciences, professor A. A. KULAKOV; corresponding member of RAACS, doctor of technical sciences, professor V. N. KUPRIANOV; Prof. Dr.-Ing. F. NESTMANN; doctor of technical sciences, professor S. I. ROTKOV; doctor of law, professor F. P. RUMYANTSEV; honoured worker of science of RF, doctor of physical-mathematical sciences, professor R. G. STRONGIN; doctor of physical-mathematical sciences, professor A. N. SUPRUN; doctor of technical sciences, professor V. P. SUCHKOV; honoured worker of science of RF, academician of RAACS, doctor of technical sciences, professor V. I. TELICHENKO; honoured worker of science of RF, academician of RAACS, doctor of technical sciences, professor V. I. TRAVUSH; honoured worker of science of RF, academician of RAACS, doctor of technical sciences, professor S. V. FEDOSOV; corresponding member of RAE, doctor of philosophic sciences, professor L. V. FILIPPOVA; doctor of economic sciences, professor D. V. KHAVIN; Prof. Dr. H. HELFRICH-HÖLTER; doctor of pedagogical sciences, professor A. A. CHERVOVA; doctor of physical-mathematical sciences, professor E. V. CHUPRUNOV; honoured worker of science of RF, doctor of chemical sciences, professor V. A. YABLOKOV

Head of the editing and publishing department V. V. Vtyurina,  
technical editor M. A. Kosse, technical editor I. V. Turusov, computer makeup V. V. Alexeenko,  
translator L. Yu. Vorontsov, literature references L. B. Verzhikovskaya

Signed for publishing on 20.03.2015. Format 70×108/16. Enamel-paper.  
Offset printing. Ref. publ. p. 19,83 + illust. 1,29. Copies 1200. Order № 198

**Publisher's address:** 65 Iljinskaya St., 603950, Nizhny Novgorod, Russia.  
**Tel./fax:** +7 (831) 433-04-36 (editors), +7 (831) 430-19-46 (executive secretary);  
**e-mail:** md@nngasu.ru (executive secretary), red@nngasu.ru (editors),  
**web-site:** www.pnj.nngasu.ru; пнж.ннгасу.рф

**Index** of the journal in the catalogue of the «Rospechat» agency: **80382**. Price is unfixed.

Printed in JSC «Novye reshenia» publishing house  
Address: 35a, Artelnaya St., office 1, 603098, Nizhny Novgorod, Russia.



## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ, СТРОИТЕЛЬСТВО

<b>Трянина Н. Ю., Тестоедов П. С.</b> Исследование вопроса живучести стальных сетчатых покрытий .....	9
<b>Клиньшов И. В., Колесов А. И., Ямбаев И. А., Клиньшов В. В.</b> Формообразование и расчет геометрических параметров узловых элементов квадратных в плане односетчатых оболочек двоякой кривизны .....	15
<b>Васильев А. Л., Слепов С. А.</b> Санитарно-гигиеническая оценка качества питьевой воды, приготовленной по технологии, включающей обработку УФ-и пероксидом водорода .....	23
<b>Черных О.Н., Алтунин В. И., Бурлаченко А. В.</b> Экспериментальные исследования металлической гофрированной водопропускной трубы при частично-напорном режиме .....	28
<b>Ваганова Н. Н., Васильев А. Л., Дыдыкин С. П., Букреев В. В.</b> Опыт эксплуатации и реконструкции канализационных очистных сооружений г. Сарова .....	36
<b>Лаптев Г. А.</b> Исследования температуропроводности металлобетонов .....	40
<b>Логанина В. И., Жегера К. В.</b> Реологические свойства плиточного клея с применением синтезированных алюмосиликатов .....	46
<b>Семенов А. С.</b> Определение величины неустраняемого физического износа зданий жилищного фонда после выполнения комплексного капитального ремонта .....	51
<b>Бодров М. В., Болдин В. П., Кузин В. Ю., Кучеренко М. Н.</b> Определение фактической производительности систем естественной вентиляции с вертикальным сборным коллектором многоквартирных жилых домов .....	54
<b>Рымаров А. Г., Агафонова В. В.</b> Особенности истечения воздуха микроструями .....	60
<b>Знаменский Р. Б., Луканина М. А., Гримитлина М. А.</b> Исследование способа локализации конвективных потоков и вредных выделений от тепловыделяющего оборудования .....	64
<b>Пузиков Н. Т., Болдин С. В.</b> Анализ оптимальных режимов работы установки для производства генераторных газов из древесных отходов .....	72
<b>Борисов А. Ф., Забелин В. А.</b> Новый класс макроскопических сверхтекучих квантовых жидкостей на основе борных оксидных расплавов .....	75
<b>Алешин В. П., Афанасьев В. О., Бобков А. Е., Клименко А. С., Клименко С. В., Новгородцев Д. Д., Ротков С. И., Сандлер А. Д.</b> Особенности формирования изображений статических и динамических 3D-сцен в системах виртуального окружения .....	84
<b>Зимнович И. А.</b> Учет отраженной составляющей в помещениях зданий при нормативных расчетах коэффициента естественной освещенности .....	93
<b>Короткий В. А.</b> Эллиптический купол на треугольном или четырехугольном фундаменте .....	96
<b>Белокаменная А. А., Новожилов М. М.</b> Трехмерный инструментальный стоматолога-гнатолога на основе данных томографии .....	103

### АРХИТЕКТУРА. ДИЗАЙН

<b>Жданов Е. С.</b> Ключевые концепции формообразования советского архитектурного авангарда .....	108
<b>Данилова Э. В.</b> Современная ви́лла: три модели архитектурного пространства .....	113
<b>Родина О. А.</b> Культовые сооружения на плавучих основаниях .....	117
<b>Степанов В. К., Попкова Л. А.</b> Анализ функций помещений первого в России детского сада «Звездочка» для детей-инвалидов .....	124



## НАУКИ О ЗЕМЛЕ, ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Шеховцов Г. А., Шеховцова Р. П., Раскаткин Ю. Н. Новые способы определения радиуса сооружений круглой формы .....	131
Жангоразов К. Г. «Малые» водопады бассейна реки Черек-Безенгийский (Кабардино-Балкария) .....	137
Казнов С. С. Общие принципы и требования экологически безопасного освоения городских оврагов и балок .....	145

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Яшина Н. И., Федоров А. А. Проблемы и подходы к анализу движения денежных потоков от внеоборотных активов организации .....	150
Лутченкова О. Н. Типология регионов в зависимости от доминирующих показателей их инновационного потенциала .....	155
Жулькова Ю. Н., Куделина Д. А. Управленческий учет затрат как механизм реализации стратегии предприятия .....	160
Сазонов П. А., Шульга Л. В., Сазонова Н. Б. Трансформация методологии планирования ремонтного обслуживания жилищного фонда .....	167

## ОБЩЕСТВЕННЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Коптелов А. О. «Принципиальная неопределенность»: эпистемологический аспект ....	172
Тиховодова А. В. Система функций Общероссийского народного фронта .....	176
Санжарлинская Г. М. Особенности взаимодействия органов губернаторской власти с церковными властями Нижегородской губернии в конце XIX века (по материалам фондов ГУ ЦАНО) .....	181
Гребенюк А. В. К истории изучения древнерусских церковно-государственных отношений в поздней советской историографии .....	188
Кручинина Г. А., Дарьенкова Н. Н. Применение информационных и коммуникационных технологий в творческой деятельности студентов технического вуза .....	193
Протасова Л. А., Столбов П. В. Формирование компетенций у обучающихся по направлению «Дизайн» при изучении дисциплины «Математика» .....	200
Головина А. Г. Формирование профессионально-ориентированного контингента (на примере Чувашской Республики) .....	204
Гущин А. В. Функции и направления применения информационно-технологического обеспечения высшего педагогического образования .....	208
Угодчикова Н. Ф., Алешугина Е. А., Крюкова Г. К., Лошкарева Д. А., Молькин Н. В., Смирнова Е. В. Центр обучения иностранным языкам при ННГАСУ как попытка коммерциализации научных исследований .....	213
Казнов С. С. Научно-методические основы геоэкологического образования при подготовке кадров в области градостроительного освоения городских овражно-балочных территорий .....	218
Дрожжин К. В. Социально-психологические подходы к динамике личности индивидуума, совершающего преступления террористической направленности .....	223

## ИНФОРМАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

Хряпченкова И. Н. Об учебной программе бакалавриата по направлению подготовки «Строительство» в Технологическом институте (KIT) г. Карлсруэ (Германия) .....	230
Новые издания .....	232
Перечень требований и условий для публикации научной статьи в периодическом научном издании «Приволжский научный журнал» .....	239

**НА ОБЛОЖКЕ:** Весна на р. Ока, г. Нижний Новгород. Фото Л. Н. Пузаровой



## CONTENTS

### ENGINEERING SCIENCES, CONSTRUCTION

<b>Tryanina N. Yu., Testodov P. S.</b> The investigation of the survivability problems of steel mesh covering .....	9
<b>Klinshov I. V., Kolesov A. I., Yambaev I. A., Klinshov V. V.</b> Morphogenesis and calculation of geometrical parameters of nodal elements of rectangular one-layer reticulated double curvature vaults .....	15
<b>Vasiliev A. L., Slepov S. A.</b> Sanitary-hygienic assessment of drinking water prepared according to the technology including the uv and hydrogen peroxide treatment.....	23
<b>Chernykh O. N., Altunin V. I., Burlachenko A. V.</b> Experimental investigation of corrugated metal pipe with partly full flow .....	28
<b>Vaganova N. N., Vasiliev A. L., Dydykin S. P., Bukreev V. V.</b> Experience in operation and reconstruction of waste water treatment plant in the city of Sarov .....	36
<b>Laptev G. A.</b> The study of thermal conductivity of metalconcretes .....	40
<b>Loganina V. I., Zhegera C. V.</b> Rheological properties of tile adhesive using synthesized alumosilicate.....	46
<b>Semyonov A. S.</b> Determination of the fatal physical deterioration of houses after complex capital repair.....	51
<b>Bodrov M. V., Boldin V. P., Kuzin V. Y., Kucherenko M. N.</b> Determining the actual performance of natural ventilation systems with a vertical gathering main of multifamily houses .....	54
<b>Rymarov A. G., Agafonova V. V.</b> Features of air outflow in micro jets .....	60
<b>Znamensky R. B., Lukanina M. A., Grimitlina M. A.</b> Analysis of the method of localization of convective flows and harmful emissions from heat-generating equipment.....	64
<b>Puzikov N. T., Boldin S. V.</b> The analysis of optimum operating modes of installation for production of power gases from wood waste.....	72
<b>Borisov A. F., Zabelin V. A.</b> New class of macroscopic superfluid quantum liquids based on boric oxide melts.....	75
<b>Alyoshin V. P., Afanasiev V. O., Bobkov A. E., Klimenko A. S., Klimenko S. V., Novgorodtsev D. D., Rotkov S. I., Sandler A. D.</b> Features of image forming for static and dynamic 3D-scenes in virtual environment.....	84
<b>Zimnovich I. A.</b> On determining the interreflected component in mandatory method of daylight factor estimation in buildings .....	93
<b>Korotkiy V. A.</b> Elliptical dome on a triangle or quadrangular base .....	96
<b>Belokamenskaya A. A., Novozhilov M. M.</b> Three-dimensional tools for dentist and gnathologist based on computer tomography.....	103

### ARCHITECTURE. DESIGN

<b>Zhdanov E. S.</b> The dominant concepts of morphogenesis in soviet architectural avant-garde.....	108
<b>Danilova E. V.</b> Contemporary villa: three models of architecture space.....	113
<b>Rodina O. A.</b> Religious buildings on the floating base .....	117
<b>Stepanov V. K., Popkova L. A.</b> The analysis of functions of the premises of the first day care center «Zvyozdochka» for disabled children in Russia.....	124

### THE EARTH STUDIES, ECOLOGY AND RATIONAL NATURE MANAGEMENT

<b>Shekhovtsov G. A., Shekhovtsova R. P., Raskatkin Y. N.</b> New methods of determining the radius of circular structures.....	131
---	-----



<b>Zhangorazov K. G.</b> «Small» falls of the Cherek-Bezengiyskiy river basin (Kabardino-Balkaria).....	137
---	-----

<b>Kaznov S. S.</b> General principles and requirements of the ecologically safe development of urban ravines and gullies.....	145
--	-----

## **ECONOMIC SCIENCES**

<b>Yashina N. I., Fyodorov A. A.</b> Problems and approaches to the analysis of cash flows from non-current assets.....	150
---	-----

<b>Lutchenkova O. N.</b> Typology of regions, depending on the dominant indicators of their innovative potential.....	155
---	-----

<b>Zhulkova Y. N., Kudelina D. A.</b> Management accounting of costs as a mechanism for the implementation of organization's strategy.....	160
--	-----

<b>Sazonov P. A., Shulga L. V., Sazonova N. B.</b> Transformation of methodology of planning repair services for housing.....	167
---	-----

## **SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES**

<b>Koptelov A. O.</b> «Uncertainty principle»: the epistemological aspect.....	172
--	-----

<b>Tikhovodova A. V.</b> System of functions of the All-Russia People's Front.....	176
--	-----

<b>Sanzharlinskaya G. M.</b> On the problem of interaction features of the governor's power with the ecclesiastical authorities of the Nizhny Novgorod region in the late XIX century (based on Central archives of the Nizhny Novgorod region funds).....	181
--	-----

<b>Grebenyuk A. V.</b> To the history of studying the old Russian church and state relations in the late soviet historiography.....	188
---	-----

<b>Kruchinina G. A., Darenkova N. N.</b> Application of information technologies in creative activity of students of the technical university.....	193
--	-----

<b>Protasova L. A., Stolbov P. V.</b> Building competencies of students studying the course «Design» while studying the discipline «Mathematics».....	200
---	-----

<b>Golovina A. G.</b> Creating professionally-oriented community (by the example of Chuvash Republic).....	204
--	-----

<b>Guschin A. V.</b> Functions and areas of application of information technology support of higher pedagogical education.....	208
--	-----

<b>Ugodchikova N. F., Aleshugina E. A., Kryukova G. K., Loshkaryova D. A., Molkin N. V., Smirnova E. V.</b> Center of foreign languages learning at NNGASU as an attempt to commercialize scientific research.....	213
--	-----

<b>Kaznov S. S.</b> Scientific and methodological principles of geo-ecological education in the preparation and retraining of personnel in the field of town-planning development of the city gully territories.....	218
--	-----

<b>Drozhdzhin K. V.</b> Social-psychological approaches to the dynamics of personality of an individual making terroristic crime.....	223
---	-----

## **INFORMATION SECTION**

<b>Khryapchenkova I. N.</b> About curriculum of bachelor's degree course «Construction engineering» at the technological institute of Karlsruhe (KIT) in Germany.....	230
---	-----

New publications.....	232
-----------------------	-----

List of requirements for publication in the scientific periodical «The Privolzhsky scientific journal».....	239
---	-----

**COVER PAGE:** Spring on the Oka river, Nizhny Novgorod. Photo by L. N. Puzarova

## 8 ФЕВРАЛЯ – ДЕНЬ РОССИЙСКОЙ НАУКИ



*Дорогие коллеги! Поздравляю вас с Днем российской науки!*

Именно благодаря вашему неоценимому труду многие сферы деятельности нашего государства развиваются ускоренными темпами, позволяя занимать лидирующие позиции на мировой арене во многих областях как научной, так и технической деятельности.

Российская наука, за всю историю своего существования подарившая нашей стране множество великих умов и открытий, сегодня вновь переживает подъем. Научное сообщество консолидируется, развивая новые, перспективные формы взаимодействия, все больше молодых и талантливых ребят занимаются исследованиями и разработками.

Мы, в свою очередь, сделаем все, чтобы ничто не отвлекало вас от любимого дела. Хочу сегодня пожелать всем российским ученым веры в себя и свои силы, достижения всех поставленных целей и новых открытий!

Здоровья, процветания и семейного счастья! С праздником!

*Министр образования и науки Российской Федерации  
Д. В. Ливанов*

## 8 ФЕВРАЛЯ – ДЕНЬ РОССИЙСКОЙ НАУКИ



*Уважаемые авторы и читатели Приволжского научного журнала!*

Поздравляю вас с Днем российской науки! Вы продолжаете славные традиции российской научной школы, вносите свой интеллектуальный вклад в развитие общества, способствуете росту знаний. Российская наука – это мощнейшая интеллектуальная база, построенная на самых передовых теоретических и эмпирических основаниях.

Наука является одним из показателей качества образования в высшем учебном заведении. Наши сегодняшние студенты и молодые ученые – это научный потенциал и инновационное будущее России уже завтра!

Сегодня перед нами стоят масштабные задачи по развитию лучших традиций образования и науки, по активному внедрению инновационных разработок в производство, по расширению деловых связей с ведущими научными организациями и университетами.

Желаю всем творческого настроя, смелых идей, интересных проектов и новых научных достижений!

*Ректор*

*ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
профессор А. А. Лапшин*

УДК 624.014

Н. Ю. ТРЯНИНА<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доц. кафедры теории сооружений и технической механики; П. С. ТЕСТОЕДОВ<sup>2</sup>, инженер-проектировщик

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСА ЖИВУЧЕСТИ СТАЛЬНЫХ СЕТЧАТЫХ ПОКРЫТИЙ

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-19-49; факс: (831) 430-19-36;  
эл. почта: ntr@nngasu.ru

<sup>2</sup>ООО «СмартСтройСистем»

Россия, 603126, г. Н. Новгород, ул. Родионова, д. 193, корп. 2, пом. Пб. Тел.: (831) 257-83-75;  
эл. почта: info.ccc@yandex.ru

*Ключевые слова:* живучесть конструкций, динамический расчет, сетчатая оболочка.

*В статье представлены результаты исследования вопросов живучести стальных сетчатых покрытий. Приводится методика расчета и предлагаются варианты усиления конструкций.*

В данной статье представлено численное исследование работы висячего сетчатого покрытия и сетчатой оболочки двояковыпуклой кривизны в условиях отказа отдельных несущих элементов системы в результате аварийного воздействия. Такой расчет оценивает свойства живучести конструкции. Если в условиях отказа отдельных несущих элементов конструкция обладает способностью перераспределения усилий на соседние элементы, то можно считать, что она обладает потенциальной живучестью [1].

Актуальность данной работы заключается в том, что в настоящее время вопреки прогрессу в области проектирования строительных конструкций проблема живучести далека от ее эффективного решения [2].

Целью настоящей работы является исследование вопроса живучести стальных сетчатых покрытий на двух примерах: висячего сетчатого покрытия и сетчатой оболочки двояковыпуклой кривизны инженера В. Г. Шухова.

Для достижения поставленной цели в представленной работе решаются следующие основные задачи:

1. Создание конечно-элементной модели для статического и динамического расчетов.
2. Разработка алгоритма решения задач живучести в статической и динамической постановке.
3. Разработка инженерной методики расчета на живучесть.
4. Оценка уровня живучести конструкций с помощью индекса живучести. Уровень живучести конструкции можно оценивать индексом (коэффициентом) живучести [1]  $I_{rob}^n$ :

$$I_{rob}^n = \frac{R_{\max, n} - R_{\text{факт}, n}}{R_{\max, n=0}}, \quad (1)$$

где  $R_{\max, n}$  – связность  $n$ -го уровня,  $R_{\text{факт}, n}$  – количество полученных повреждений на  $n$ -м этапе повреждений.

Для статического и динамического расчетов в работе были созданы конечно-элементные модели большепролетных сетчатых покрытий в программном комплексе SCAD (рис. 1, 2).



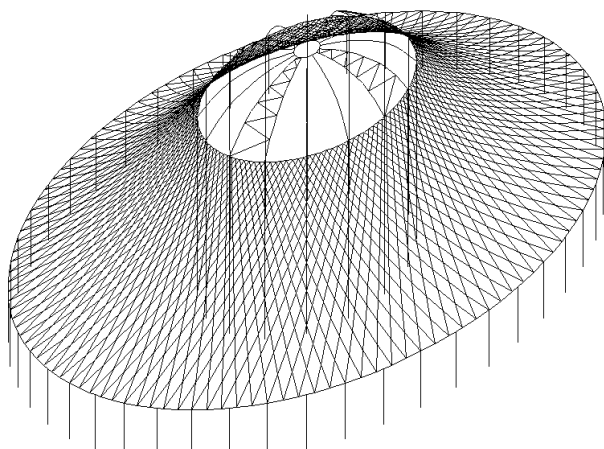


Рис. 1. Конечно-элементная модель висячего сетчатого покрытия

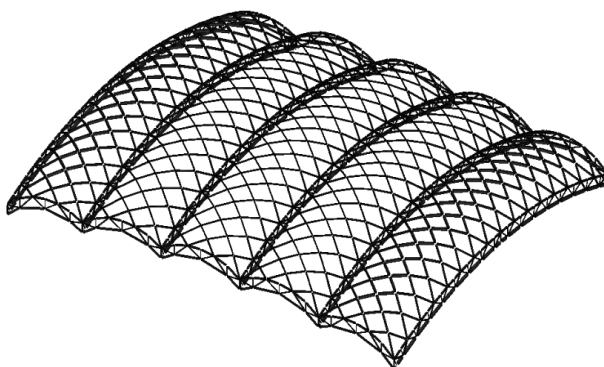


Рис. 2. Конечно-элементная модель сетчатой оболочки двояковыпуклой кривизны

Предварительно произведен расчет конструкций в статической постановке, выполнен подбор сечений элементов по первому и второму предельным состояниям. Для исследования вопроса живучести в статической постановке из модели удалялись элементы (ячейки), якобы вышедшие из строя в результате аварийного воздействия, и оценивалась способность покрытия воспринимать те же нагрузки. Были проанализированы изменения внутренних усилий и перемещений точек покрытий. Выявлены наиболее опасные зоны с точки зрения живучести конструкций.

Для оценки динамических характеристик конструкции был проведен модальный анализ конструкции с преобразованием статических нагрузок в массы (при равномерном распределении снега). Определение собственных форм и частот производилось методом Ланцоша в частотном диапазоне от 0 Гц до 33 Гц (690 форм собственных колебаний). Крутильной формой собственных колебаний получилась форма под номером 3, что допустимо. Имеется эмпирическое правило – для системы с  $n$  динамическими степенями свободы надежно вычисляются примерно  $n / 2$  первых частот и форм собственных колебаний. Был выполнен модальный анализ целостной системы и системы с удаленными элементами, проанализированы изменения частот и форм собственных колебаний [3, 4]. Получена картина изменения перемещений узлов и перераспреде-

ления усилий в элементах конструкции при различных вариантах обрушений. Определены наиболее опасные зоны, при удалении которых возможен процесс обрушения конструкции.

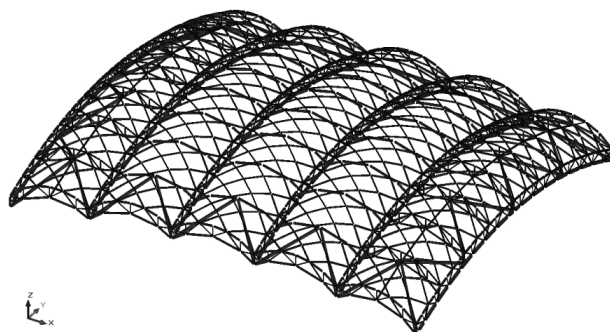


Рис. 3. Конечно-элементная модель сетчатой оболочки двояковыпуклой кривизны с учетом работы связей по нижним поясам арок

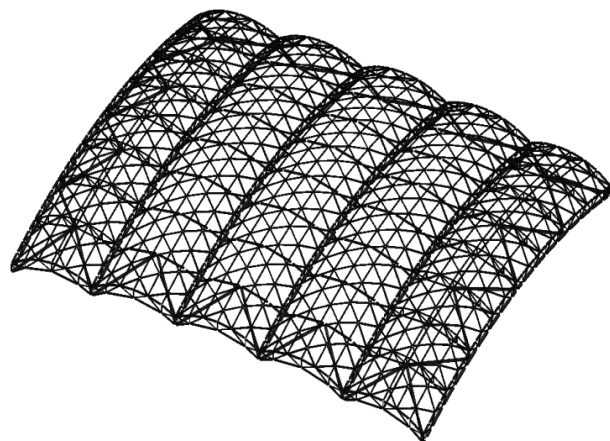


Рис. 4. Конечно-элементная модель сетчатой оболочки двояковыпуклой кривизны с усилением покрытия

Разработанная методика расчета конструкции на живучесть с помощью импульсных нагрузок имеет следующую последовательность [5]:

- статический расчет, подбор сечений элементов;
- выявление элементов конструкции, при удалении которых возникают наибольшие отклонения от первоначального состояния;
- удаление группы элементов (обрушившихся);
- добавление вместо выбывших элементов их внутренних усилий с обратным знаком, действующих в узлы, где находился удаленный элемент;
- добавление в узлы, где находился удаленный элемент, нагрузок от собственного веса обрушившихся конструкций с учетом коэффициента перегрузки;
- добавление динамического нагружения в расчетные сочетания усилий;
- расчет конструкции, перерасчет ее в постпроцессоре «Проверка металлопроката» по критическому фактору;
- анализ результатов (неработающие элементы обозначаются красным цветом, работающие элементы обозначаются зеленым цветом);
- усиление конструкции для предотвращения выхода из работы любых несущих элементов, кроме обрушившихся.

**К СТАТЬЕ Н. Ю. ТРЯНИНОЙ, П. С. ТЕСТОЕДОВА  
«ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСА ЖИВУЧЕСТИ  
СТАЛЬНЫХ СЕТЧАТЫХ ПОКРЫТИЙ»**

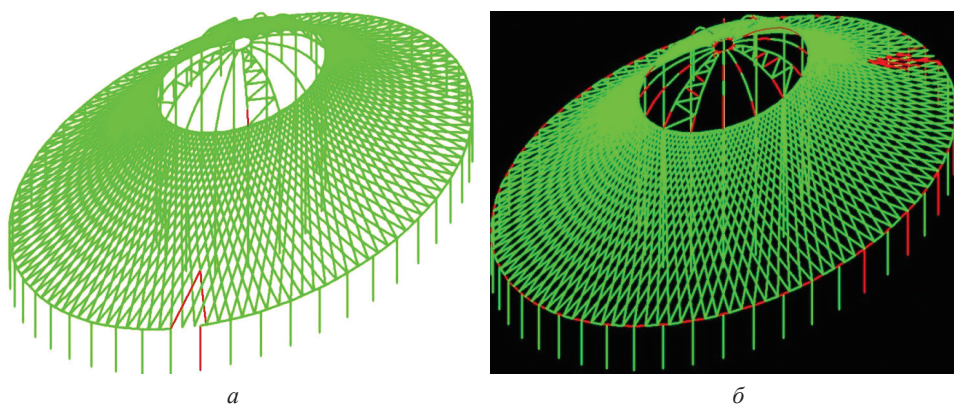


Рис. 1. Расчет конструкции висячего сетчатого покрытия на живучесть по разработанной методике в статической (а) и динамической (б) постановке

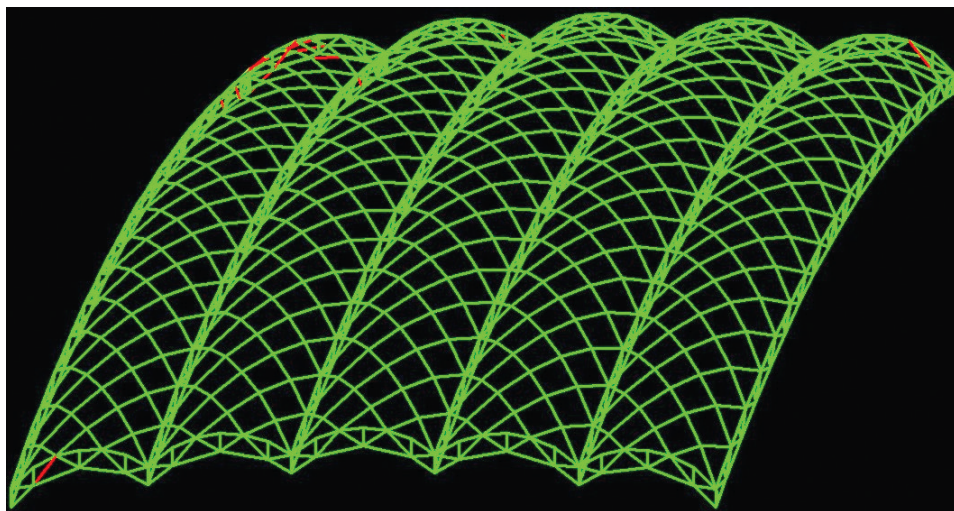


Рис. 2. Расчет покрытия двояковыпуклой кривизны на живучесть по разработанной методике в статической постановке при отказе узла сетчатого покрытия

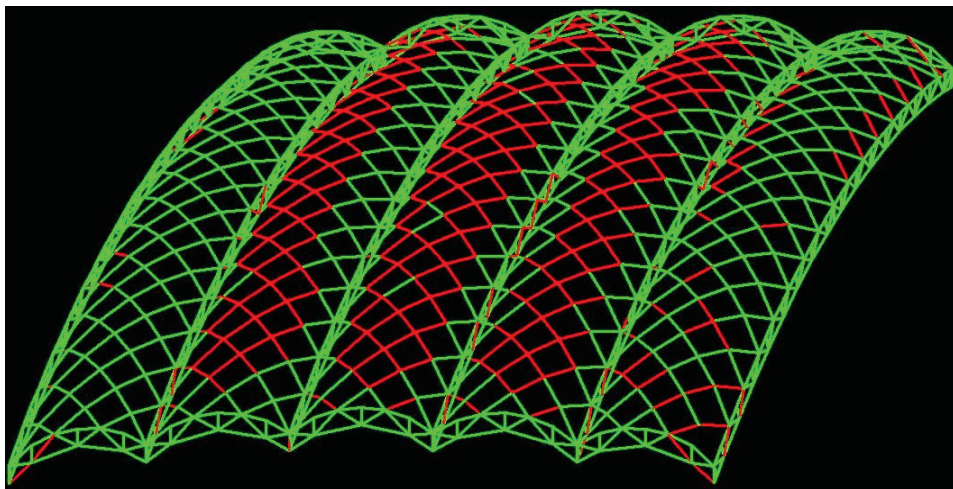
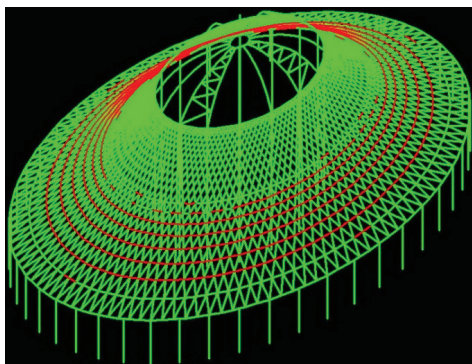
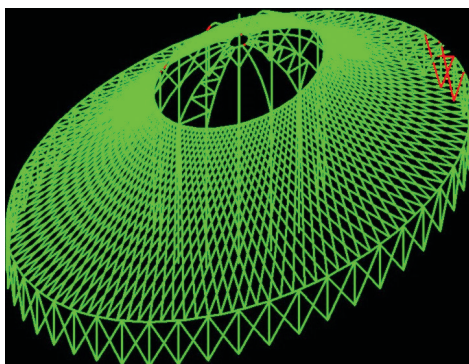


Рис. 3. Расчет покрытия двояковыпуклой кривизны на живучесть по разработанной методике в динамической постановке при отказе узла покрытия



*а*



*б*

Рис. 4. Усиление конструкции висячего сетчатого покрытия с помощью радиальных колец (*а*) и с помощью связей по колоннам (*б*)

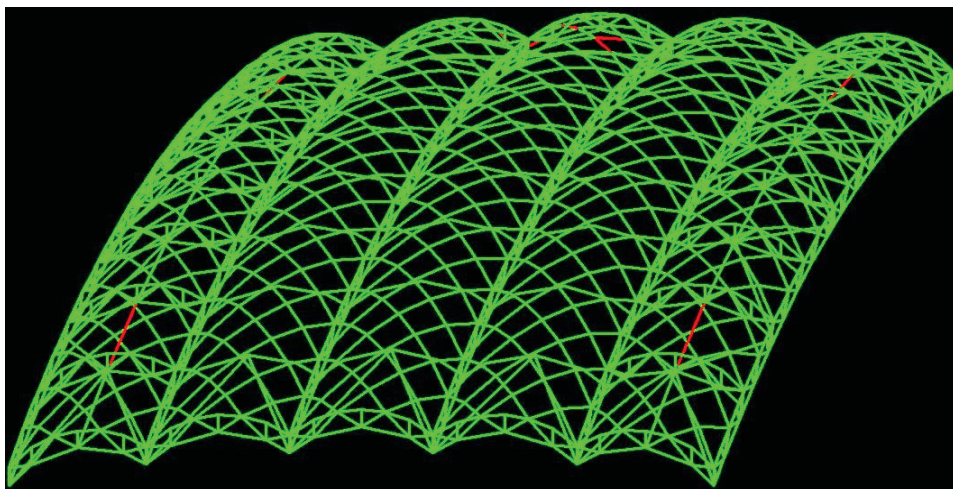


Рис. 5. Расчет покрытия двояковыпуклой кривизны на живучесть по разработанной методике в динамической постановке с учетом работы связей по нижним поясам арок



**Расчет экономичности различных вариантов усиления**

Вариант усиления	Масса, т	Масса, кг/м <sup>2</sup>	Превышение	
			т	%
1. Без усиления	847,28	231,37	—	—
Разрушение одного узла соединения нитей покрытия				
1. Увеличение сечения НОК, увеличение сечения КОЛ (поочередно в схемах с обрушением колонны, наружного опорного кольца)	862,53	235,54	15,25	1,80
2. Установка связей по колоннам в каждом шаге	871,26	237,92	23,98	2,83
3. Установка 8 радиальных колец у НОК, 1 кольца у ВОК, затем увеличение сечения НОК	860,83	235,07	13,55	1,60
4. Установка связей по наружным колоннам через шаг, увеличение сечения НОК	862,58	235,55	15,30	1,81
5. Установка связей по наружным колоннам через шаг, установка радиальных колец	868,72	237,23	21,44	2,53

Импульсные нагрузки в динамическом нагружении задаются по следующим характеристикам:

- форма воздействия – линейно убывающая;
- направление воздействия –  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ , внутренние усилия в элементе раскладываются по трем осям в зависимости от расположения данного элемента в схеме относительно главных осей, по направлению  $Z$  задается нагрузка от массы выпадающих элементов;
- вес массы в узле – для направлений  $X$  и  $Y$  равен 0, для направления  $Z$  принимается равным весу выпадающих элементов, распределенному в узлы;
- амплитуда силы воздействия – по направлениям  $X$  и  $Y$  – принимается по усилиям в выпадающих стержнях, по  $Z$  – по сумме веса выпадающих элементов и проекции внутренних усилий в выпадающем элементе на ось  $Z$ ;
- продолжительность воздействия – принимается равной 1/20 от периода первой формы колебаний для данной модели при модальном анализе;
- период повторений принимается равным нулю;
- количество повторений принимается равным нулю.

Выполнен расчет конструкций покрытий на живучесть по разработанной инженерной методике в статической (рис. 1, 2 цв. вклейки) и динамической постановке (рис. 1, 3 цв. вклейки).

Для расчета сетчатой оболочки двояковыпуклой кривизны инженера В. Г. Шухова было разработано три варианта схем покрытия:

1) конечно-элементная модель покрытия была составлена как для статического расчета (рис. 2);



- 2) была учтена работа связей по нижним поясам арок (рис. 3);
- 3) были выполнены усиления стержней покрытия (рис. 4).

Представлены различные варианты усиления конструкции висячего сетчатого покрытия [6] для предотвращения возникновения прогрессирующего обрушения для всех вариантов разрушений (рис. 4 цв. вклейки), рассчитана их экономичность (см. таблицу).

### Основные результаты.

1. Конструкция висячего сетчатого покрытия обладает высокой живучестью, так как при выключении узла стыка нитей покрытия обрушения не происходит (индекс живучести нитей покрытия 99,98 %).

2. Самыми опасными для данной конструкции являются варианты обрушения наружного опорного кольца и колонны (минимальный поэлементный индекс живучести составляет 41,1 % и 83,3 % соответственно).

3. Предложены варианты усиления конструкции покрытия для предотвращения возникновения прогрессирующего обрушения (индекс живучести несущих элементов повышается до 100 %), при наилучшем варианте усиления масса конструкции увеличивается на 1,8 %.

4. Живучесть может быть оценена не только общим индексом живучести, но и поэлементным. Минимальный поэлементный индекс живучести первоначальной конструкции составляет 41,1 %, а конструкции с усилением – 100 %.

5. Для сетчатой оболочки двояковыпуклой кривизны наиболее устойчивой к возникновению прогрессирующего обрушения оказалась конструкция покрытия, представленная в третьем варианте (рис. 4, 5 цв. вклейки). Живучесть конструкции по второй схеме (рис. 3) оказалась гораздо выше, чем по первой (рис. 2). Ее общий коэффициент живучести составил 92,25 % против 78,77 % у первой схемы.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кудишин, Ю. И. Методика расчета строительных конструкций на единичную живучесть / Ю. И. Кудишин, Д. Ю. Дробот // Современные металлические и деревянные конструкции (нормирование, проектирование и строительство) : сб. науч. тр. междунар. симп. / Брест. гос. техн. ун-т. – Брест, 2009. – С. 132–141.
2. Белостоцкий, А. М. Численное моделирование в экспертных исследованиях причин обрушения и локального разрушения конструкций большепролетных зданий / А. М. Белостоцкий // International journal for computational civil and structural engineering. – V. 4, № 2. – 2008. – С. 26–27.
3. Кулябко, В. В. Моделирование динамических процессов прогрессирующего разрушения сооружений / В. В. Кулябко // Особенности проектирования и расчета пространственных конструкций на прочность, устойчивость и прогрессирующее обрушение : тез. докл. – Москва, 2009. – С. 50–51.
4. Тестоедов, П. С. Анализ изменения собственных частот колебаний висячего сетчатого покрытия при различных вариантах обрушения / П. С. Тестоедов, Н. Ю. Трянина // Инновационные тенденции строительства: теоретические и прикладные аспекты : материалы II Всерос. студенч. науч.-практ. конф. – Б. м., 2014. – С. 40.
5. Тестоедов, П. С. Методика моделирования прогрессирующего обрушения в ПК «SCAD» с использованием динамических нагрузок / П. С. Тестоедов, Н. Ю. Трянина // Инновационные тенденции строительства: теоретические и прикладные аспекты : материалы II Всерос. студенч. науч.-практ. конф. – Б. м., 2014. – С. 36.
6. Тестоедов, П. С. Комплексное усиление конструкции висячего сетчатого покрытия для предотвращения прогрессирующего обрушения / П. С. Тестоедов, Н. Ю. Трянина // Актуальные проблемы механики в современном строительстве : сб. ст. II Междунар. науч.-техн. конф. – Б. м., 2014. – С. 147–151.



**TRYANINA NadezhdaYur'evna<sup>1</sup>, candidate of technical sciences, associate professor of the chair of theory of structures and technical mechanics;  
TESTOEDOV Pavel Sergeevich<sup>2</sup>, design engineer**

## **THE INVESTIGATION OF THE SURVIVABILITY PROBLEMS OF STEEL MESH ENCLOSURES**

<sup>1</sup>Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering  
65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 430-19-49; fax: +7 (831) 430-19-36;  
e-mail: nir@nngasu.ru

<sup>2</sup>ООО «SmartStroySistem»  
193-2, Rodionov St., Nizhny Novgorod, 603126, Russia. Tel.: +7 (831) 257-83-75;  
e-mail: info.ccc@yandex.ru

*Key words:* durability of constructions, dynamic calculations, mesh enclosure.

---

*The article presents the results of investigation of the issues related to the survivability of steel mesh enclosures. The algorithm for solving problems of durability is provided, options for strengthening structures are offered.*

---

### REFERENCES

1. Kudishin Yu. I., Drobot D.Yu. Metodika rascheta stroitel'nykh konstruktsey na ednichnuyu zhivuchest [Procedure of constructions single robustness calculations]. Sb. nauch. tr. mezhdunarodnogo simpoziuma «Sovremennye metallicheskie i derevyannye konstruksii (normirovanie, proektirovanie i stroitelstvo)» [Modern metal and wooden constructions standardization, designing and building]. Brest, BRGTU. 2009. P. 132–141.
2. Belostotskiy A. M. Chislennoe modelirovanie v ekspertnykh issledovaniyakh prichin obrusheniya i lokalnogo razrusheniya konstruktsey bolsheproletnykh zdaniy [Numerical simulation in experimental investigations of the cause of large-span building structures failure and local destruction]. Mezhdunarodny zhurnal [International journal for computational civil and structural engineering]. Vol. 4. Issue 2. Moscow, 2008. P.26–27.
3. Kulyabko V. V. Modelirovanie dinamicheskikh protsessov progressiruyushego razrusheniya sooruzheniy [Modeling dynamic processes of construction progressive destruction]. Osobennosti proektirovaniya i raschyota prostranstvennykh konstruktsey na prochnost, ustoychivost i progressiruyushee obrushenie. [Specific features of designing and calculating space constructions' strength, stability and progressive failure]. Tezisy dokladov. Moscow. 2009. P. 50–51.
4. Testoedov P. S., Tryanina N. Yu. Analiz izmeneniya sobstvennykh chastot kolebaniy visyachego setchatogo pokrytiya pri razlichnykh variantakh obrusheniya [Analysis of own fluctuation frequency change of suspension mesh roof in various cases of failure]. Materialy II Vserossiyskoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Innovatsionnye tendentsii stroitelstva: teoreticheskie i prikladnye aspekty» [Innovation trends in construction: theoretical and practical aspects]. 2014. P. 40.
5. Testoedov P. S., Tryanina N. Yu. Metodika modelirovaniya progressiruyushego obrusheniya v PK «SCAD» s ispolzovaniem dinamicheskikh nagruzok [Methods of simulating progressive failure in SCAD under dynamic loads]. Materialy II Vserossiyskoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Innovatsionnye tendentsii stroitelstva: teoreticheskie i prikladnye aspekty» [Innovation trends in construction: theoretical and practical aspects]. 2014. P. 36.
6. Testoedov P. S., Tryanina N. Yu. Kompleksnoe usilenie konstruktsey visyachego setchatogo pokrytiya dlya predotvrashcheniya progressiruyushego obrusheniya [The complex strengthening of suspension mesh roof structures to prevent progressive failure]. Sbornik statey II Mezhdunarodnoy nauchno--tekhnicheskoy konferentsii «Aktualnye problemy mekhaniki v sovremennom stroitelstve» [Actual problems of mechanics in modern construction]. 2014. P. 147–151.

© Н. Ю. Трянина, П. С. Тестоедов, 2015

Получено: 24.01.2015 г.



УДК 624.074.4: 624.078

**И. В. КЛИНЬШОВ<sup>1</sup>**, инженер; **А. И. КОЛЕСОВ<sup>1</sup>**, канд. техн. наук, проф., зав. кафедрой металлических конструкций; **И. А. ЯМБАЕВ<sup>1</sup>**, канд. техн. наук, доц. кафедры металлических конструкций; **В. В. КЛИНЬШОВ<sup>2</sup>**, канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр.

**ФОРМООБРАЗОВАНИЕ И РАСЧЕТ  
ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УЗЛОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ  
КВАДРАТНЫХ В ПЛАНЕ ОДНОСЕТЧАТЫХ ОБОЛОЧЕК  
ДВОЯКОЙ КРИВИЗНЫ**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-54-88; эл. почта: nir@nngasu.ru

<sup>2</sup>ФГБУН «Институт прикладной физики Российской академии наук»

Россия, 603155, г. Н. Новгород, ул. Ульянова, д. 46. Тел.: (831) 436-40-68; факс: (831) 436-60-86; эл. почта: gol@appl.sci-nnov.ru

*Ключевые слова:* сетчатые конструкции, геометрические параметры, узловые элементы.

---

*В статье подробно рассмотрен предложенный ранее способ формообразования квадратных в плане однослойных сетчатых оболочек двоякой кривизны. Представлен расчет геометрических параметров узлов и узловых элементов конструкции. Произведена оценка параметров узловых элементов для заданной оболочки.*

---

Данная статья является продолжением работы [1] и посвящена формообразованию и расчету геометрических параметров узлов и узловых элементов односетчатой оболочки двоякой кривизны. Проводится оценка параметров перекрестных узловых элементов. При этом соединения стержней сетки и опорного контура в работе не рассмотрены.

В качестве основы для построения сетки был принят способ параллельного переноса дуг [1]. Для повышения степени геометрической неизменяемости и увеличения связности стержневой системы опорный контур выполнен повернутым на 45 ° относительно сетки оболочки. Его стержни расположены по диагоналям четырехугольных ячеек сетки с образованием треугольников по периметру (рис. 1 цв. вклейки).

При пролете конструкции  $L$  и стреле ее подъема  $f$  получение сетки оболочки сводится к следующей последовательности.

1. Построение исходной или главной диагональной арки  $AC$  (рис. 2 цв. вклейки). Пролет арки равняется  $\sqrt{2}L$ . Радиус  $R$  ее дуги определяется как:

$$R = \frac{2f^2 + L^2}{4f}. \quad (1)$$

Угол  $\alpha$  раскрытия дуги исходной арки определяется из выражения:

$$\operatorname{tg}\left(\frac{\alpha}{4}\right) = \frac{2f}{\sqrt{2}L}. \quad (2)$$

Дуга исходной арки строится в вертикальной плоскости  $XOZ$  симметрично относительно оси  $OZ$ , центр дуги располагается в точке с координатами  $(0; 0; 0)$ . Таким образом, точка  $S(0; 0; R)$  является верхней точкой рассматриваемой дуги, а точки  $A$  и  $C$  – ее концами. Разбивается дуга лучами, выходящими из точки  $(0; 0; 0)$



с шагом  $\Delta\alpha = \frac{\alpha}{2n}$ , где  $n$  – количество ярусов сетки оболочки (рис. 2 цв. вклейки). Точки пересечения дуги и лучей  $A_k$  ( $k = -n; \dots; -1; 0; 1; \dots; n$ ) являются конечными точками для осей стержней оболочки. Рассматриваемые далее дуги являются ломаными, составленными из отрезков, соответствующих осям стержней.

Координаты узловых точек  $A_k$  определяются как:

$$x_k = R \sin(k\Delta\alpha), \quad (3)$$

$$y_k = 0, \quad (4)$$

$$z_k = R(1 - \cos(k\Delta\alpha)). \quad (5)$$

2. Вторая исходная арка  $BD$  (рис. 2 цв. вклейки) получается поворотом первой на  $90^\circ$  вокруг вертикальной оси  $OZ$ . Аналогичным образом находятся координаты точек  $B_m$  ( $m = -n; \dots; -1; 0; 1; \dots; n$ ):

$$x_k = 0, \quad (6)$$

$$y_k = R \sin(m\Delta\alpha), \quad (7)$$

$$z_k = R(1 - \cos(m\Delta\alpha)). \quad (8)$$

3. На следующем этапе производится построение дуг, параллельных диагональным. Они строятся путем параллельного переноса одной главной дуги вдоль другой, лежащей в перпендикулярной плоскости. Вершины дуг, образованных последовательным переносом, лежат на соответствующих точках  $A_k$  и  $B_m$ . При каждом последовательном переносе число звеньев в дуге уменьшается на единицу с каждой стороны. При переносе к точкам  $A_{n-1}$ ,  $A_{-n+1}$ ,  $B_{n-1}$  и  $B_{-n+1}$  в дуге остается лишь два звена.

Определим координаты точки  $E_{k,m}$ , в которую отображается точка  $A_k$  при параллельном переносе главной дуги  $AC$ , т. е. когда ее вершина  $S$  переносится в точку  $B_m$ . Очевидно, координаты  $x$  и  $y$  данной точки задаются формулами (3) и (7). В итоге получаем:

$$x_{k,m} = R \sin(k\Delta\alpha), \quad (9)$$

$$y_{k,m} = R \sin(m\Delta\alpha), \quad (10)$$

$$z_{k,m} = R(1 - \cos(k\Delta\alpha) - \cos(m\Delta\alpha)). \quad (11)$$

Аналогично обозначим как  $F_{k,m}$  точку, в которую отображается точка  $B_m$  при параллельном переносе дуги  $BD$ . Ее координаты, очевидно, совпадают с координатами точки  $E_{m,k}$  и определяются формулами (9) – (11).

Таким образом, важным свойством геометрической схемы является то, что узлы взаимно перпендикулярных дуг ложатся на одни и те же точки. Это позволяет присвоить каждому узлу конструкции пару целочисленных индексов  $(k; m)$ , где  $k$  – число ребер от центра  $S$  до данного узла вдоль диагонали  $AC$ , а  $m$  – число ребер до данного узла вдоль диагонали  $BD$  ( $k$  и  $m$  изменяются в пределах от  $-n$  до  $n$ ). В этих обозначениях вершина конструкции  $S$  имеет индексы  $(0; 0)$ , узлы дуги  $AC$  имеют индексы  $(k; 0)$ , а узлы дуги  $BD$  имеют индексы  $(0; m)$ . Координаты узлов  $(k; m)$  определяются формулами (9) – (11).



4. Завершается образование каркаса конструкции построением стержней опорного контура, соединяющих крайние узлы соседних дуг.

Таким образом, каждая четырехугольная ячейка построенной сетки является плоской фигурой – ромбом, поскольку ее противоположные стороны попарно параллельны. Крайние треугольные ячейки, очевидно, также являются плоскими, а их плоскости совпадают с плоскостями четырехугольных ячеек, обрезанных стержнями опорного контура.

Рассмотрим вопрос определения геометрических параметров узловых элементов оболочки. В работе [2] было предложено узловое соединение, состоящее из отдельных плоских листовых фасонки с вырезами. При использовании данных узловых элементов стенки стержней, принадлежащих аркам разных направлений (рис. 1 цв. вклейки), крепятся болтами к фасонкам с разнонаправленными вырезами. Последующая сборка узлов в пространственные элементы происходит одновременно со сборкой отдельных арок в пространственную сетчатую конструкцию (рис. 4 цв. вклейки).

В центре конструкции, в точке  $S$  (рис. 2 цв. вклейки) вырезы имеют вертикальную ориентацию, но при отдалении от точки  $S$  направление выреза и наклон перекрестной фасонки меняется пропорционально  $\Delta\alpha$ . Наклон фасонки приводит к повороту соединенных с ней стержней: стержни поворачиваются вокруг своей оси на угол  $k\Delta\alpha$  или  $m\Delta\alpha$  в зависимости от направления рассматриваемой арки. При этом поворот ломаной арки целиком невозможен из-за заданных координат ее узловых точек, и она деформируется подобно гибкому валу – при неизменном положении узлов.

Поворот стержней в ломаной арке ведет к изменению формы листовых с фасонки. Определим геометрические параметры и начальные деформации узловых элементов конструкции.

Будем рассматривать каждое соединение как совокупность четырех половин фасонки, каждая из которых относится к одному стержню. Две половины фасонки крепятся с двух сторон к стенке стержня на болтах. Для удобства представим стержень с половинами фасонки в виде трапеции, проходящей через ось стержня  $\Phi$  (рис. 5 цв. вклейки). Боковые линии трапеции  $n_1$  и  $n_2$  являются линиями стыковки половин фасонки.

При установке фасонки и стержней, отображаемых вместе трапецией, в проектное положение трапеция поворачивается вокруг своей оси. Угол поворота определяется в зависимости от индексов конечных узлов стержня. Стержни, полученные параллельным переносом дуги  $AC$ , имеют индексы узлов  $(k; m)$  и  $(k-1; m)$ , угол поворота соответствующих им трапеций равен  $m\Delta\alpha$ . Стержни, полученные переносом дуги  $BD$ , имеют индексы  $(k; m)$  и  $(k; m-1)$ , для них угол поворота трапеций равен  $k\Delta\alpha$ .

Определим направления боковых линий трапеции, представляющей стержень между узлами  $(k; m)$  и  $(k; m-1)$ . До поворота они задавались векторами (здесь и далее вектора представлены в виде  $\vec{v} = (x_v; y_v; z_v)$ ):

$$\vec{n}_{1,0} = (0; \sin m\Delta\alpha; -\cos m\Delta\alpha), \quad (12)$$

$$\vec{n}_{2,0} = (0; \sin((m-1)\Delta\alpha); -\cos((m-1)\Delta\alpha)). \quad (13)$$

После поворота трапеции вокруг местной оси  $\Phi$  на угол  $k\Delta\alpha$  новые направ-

ления будут задаваться следующими векторами:

$$\vec{n}_1 = \left( \cos \frac{\Delta\alpha}{2} \sin(k\Delta\alpha); \cos \frac{\Delta\alpha}{2} \cos(k\Delta\alpha) \sin((m-0,5)\Delta\alpha) + \sin \frac{\Delta\alpha}{2} \cos((m-0,5)\Delta\alpha); \right. \\ \left. - \cos \frac{\Delta\alpha}{2} \cos(k\Delta\alpha) \cos((m-0,5)\Delta\alpha) + \sin \frac{\Delta\alpha}{2} \sin((m-0,5)\Delta\alpha) \right). \quad (14)$$

$$\vec{n}_2 = \left( \cos \frac{\Delta\alpha}{2} \sin(k\Delta\alpha); \cos \frac{\Delta\alpha}{2} \cos(k\Delta\alpha) \sin((m-0,5)\Delta\alpha) - \sin \frac{\Delta\alpha}{2} \cos((m-0,5)\Delta\alpha); \right. \\ \left. - \cos \frac{\Delta\alpha}{2} \cos(k\Delta\alpha) \cos((m-0,5)\Delta\alpha) - \sin \frac{\Delta\alpha}{2} \sin((m-0,5)\Delta\alpha) \right). \quad (15)$$

Теперь рассмотрим узел  $(k; m)$  (рис. 6 цв. вклейки). В этом узле стыкуются четыре стержня, соединяющие следующие пары узлов:  $(k; m)$  и  $(k; m-1)$ ,  $(k; m)$  и  $(k-1; m)$ ,  $(k; m)$  и  $(k; m+1)$ ,  $(k; m)$  и  $(k+1; m)$ . После поворотов соответствующих этим стержням трапеций в местных осях, направления боковых линий данных трапеций  $n_1, n_2, n_3$  и  $n_4$  будут определяться следующими векторами:

$$\vec{n}_1 = \left( \cos \frac{\Delta\alpha}{2} \sin(k\Delta\alpha); \cos \frac{\Delta\alpha}{2} \cos(k\Delta\alpha) \sin((m-0,5)\Delta\alpha) + \sin \frac{\Delta\alpha}{2} \cos((m-0,5)\Delta\alpha); \right. \\ \left. - \cos \frac{\Delta\alpha}{2} \cos(k\Delta\alpha) \cos((m-0,5)\Delta\alpha) + \sin \frac{\Delta\alpha}{2} \sin((m-0,5)\Delta\alpha) \right). \quad (16)$$

$$\vec{n}_2 = \left( \cos \frac{\Delta\alpha}{2} \cos(m\Delta\alpha) \sin((k-0,5)\Delta\alpha) + \sin \frac{\Delta\alpha}{2} \cos((k-0,5)\Delta\alpha); \cos \frac{\Delta\alpha}{2} \sin(m\Delta\alpha); \right. \\ \left. - \cos \frac{\Delta\alpha}{2} \cos(m\Delta\alpha) \cos((k-0,5)\Delta\alpha) + \sin \frac{\Delta\alpha}{2} \sin((k-0,5)\Delta\alpha) \right). \quad (17)$$

$$\vec{n}_3 = \left( \cos \frac{\Delta\alpha}{2} \sin(k\Delta\alpha); \cos \frac{\Delta\alpha}{2} \cos(k\Delta\alpha) \sin((m+0,5)\Delta\alpha) - \sin \frac{\Delta\alpha}{2} \cos((m+0,5)\Delta\alpha); \right. \\ \left. - \cos \frac{\Delta\alpha}{2} \cos(k\Delta\alpha) \cos((m+0,5)\Delta\alpha) - \sin \frac{\Delta\alpha}{2} \sin((m+0,5)\Delta\alpha) \right). \quad (18)$$

$$\vec{n}_4 = \left( \cos \frac{\Delta\alpha}{2} \cos(m\Delta\alpha) \sin((k+0,5)\Delta\alpha) - \sin \frac{\Delta\alpha}{2} \cos((k+0,5)\Delta\alpha); \cos \frac{\Delta\alpha}{2} \sin(m\Delta\alpha); \right. \\ \left. - \cos \frac{\Delta\alpha}{2} \cos(m\Delta\alpha) \cos((k+0,5)\Delta\alpha) - \sin \frac{\Delta\alpha}{2} \sin((k+0,5)\Delta\alpha) \right). \quad (19)$$

Из формул (16) – (19) ясно, что при увеличении  $k$  и  $m$ , т. е. при отдалении рассматриваемого узла  $(k; m)$  от центральной точки  $S$ , разница между направлениями увеличивается. То же самое справедливо и при увеличении  $\Delta\alpha$ . Таким образом, для более высоких оболочек разница между  $n_1, n_2, n_3$  и  $n_4$  будет больше, чем в оболочках с меньшим подъемом.

Исследуем углы между направлениями  $n_i$  боковых линий трапеций для оболочки с  $f/L = 1/5$ ,  $n = 5$ . Кроме того, сравним эти направления с направлением луча, проведенного из центра главных диагональных дуг, точки с координатами  $(0; 0; 0)$  в рассматриваемый узел с индексами  $(k; m)$ . Данный луч задается следующим вектором:



$$\vec{N} = (\sin(k\Delta\alpha); \sin(m\Delta\alpha); 1 - \cos k\Delta\alpha - \cos m\Delta\alpha). \quad (20)$$

Исследование представлено в табл. 1. Данные получены для одного квадранта оболочки, так как значения для других узлов являются аналогичными вследствие симметрии конструкции (см. рис. 3 цв. вклейки).

Как видно из таблицы, максимальный угол между рассматриваемыми направлениями составляет около  $0,6^\circ$ . Данная величина угла и перемещений характерна для двух половин, принадлежащих одной фасонке, однако и для половин перекрестных фасонки также встречается угол с подобной величиной около  $0,5^\circ$  (см. табл. 1).

Напомним, что боковые линии трапеций отображают ось симметрии неразрезанных плоских фасонки. Совпадение боковых линий трапеций означает совпадение осей стыковки половин фасонки, что дает возможность использования одинаковых фасонки в соединениях конструкции. Несовпадение боковых линий приводит к необходимости применения других типоразмеров фасонки или к появлению начальных деформаций и напряжений в фасонке.

Анализируя разницу между координатами векторов  $n_1, n_2, n_3$  и  $n_4$ , можно оценить, какие конкретно деформации получит элемент, представленный в виде трапеции (рис. 4 цв. вклейки). Точное распределение деформаций в системе фасонки – болтовое соединение – стержень определить достаточно сложно, поскольку они раскладываются на продольные деформации, изгиб и закручивание фасонки и стержней, а также могут компенсироваться податливостью болтовых соединений. Кроме того, несовпадения боковых граней трапеций достаточно малы и соизмеримы с точностью изготовления элементов. Все это позволяет говорить об относительно невысоком значении начальных деформаций в элементах и дает возможность игнорировать несовпадения между  $n_1, n_2, n_3, n_4$ , т. е. применить плоские фасонки одного типоразмера во всей конструкции.

Другой характерной величиной, способной дать представление о степени деформирования плоских фасонки в узле, является угол между плоскостями двух смежных трапеций, повернутых каждая вокруг своей продольной оси  $\Phi$ . Эта величина может дать представление об угле сгиба плоской фасонки при сборке оболочки. Если деформации, связанные с теоретическим несовпадением боковых граней смежных трапеций, распределяются по всей системе фасонки – болтовое соединение – стержень, то деформации изгиба воспринимаются именно фасонкой, за счет ее малой жесткости по сравнению с жесткостью стержней.

Плоскости трапеций задаются нормальными к их поверхностям  $p_1, p_2, p_3$  и  $p_4$  (рис. 6 цв. вклейки), определяемыми следующими векторами:

$$\vec{p}_1 = (\cos(k\Delta\alpha); \sin(k\Delta\alpha)\sin((m-0,5)\Delta\alpha); \sin(k\Delta\alpha)\cos((m-0,5)\Delta\alpha)), \quad (21)$$

$$\vec{p}_2 = (\sin(m\Delta\alpha)\sin((k-0,5)\Delta\alpha); \cos(m\Delta\alpha); \sin(m\Delta\alpha)\cos((k-0,5)\Delta\alpha)), \quad (22)$$

$$\vec{p}_3 = (\cos(k\Delta\alpha); \sin(k\Delta\alpha)\sin((m+0,5)\Delta\alpha); \sin(k\Delta\alpha)\cos((m+0,5)\Delta\alpha)), \quad (23)$$

$$\vec{p}_4 = (\sin(m\Delta\alpha)\sin((k+0,5)\Delta\alpha); \cos(m\Delta\alpha); \sin(m\Delta\alpha)\cos((k+0,5)\Delta\alpha)). \quad (24)$$



Таблица 1

## Углы между боковыми линиями трапеций

$k$	$m$	$\hat{(n_1; n_2)}$	$\hat{(n_1; n_3)}$	$\hat{(n_1; n_4)}$	$\hat{(n_1; N)}$	$\hat{(n_2; n_3)}$	$\hat{(n_2; n_4)}$	$\hat{(n_2; N)}$	$\hat{(n_3; n_4)}$	$\hat{(n_3; N)}$	$\hat{(n_4; N)}$
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0,0214°	0	0,0214°	0	0,0214°	0,0383°	0,0214°	0,0214°	0	0
	2	0,0788°	0	0,0788°	0	0,0788°	0,1527°	0,0788°	0,0788°	0	0
	3	0,1735°	0	0,1735°	0	0,1735°	0,3418°	0,1735°	0,1735°	0	0
1	4	0,3044°	0	0,3044°	0	0,3044°	0,6033°	0,3044°	0,3044°	0	0
	1	0,0135°	0,0383°	0,0487°	0,0213°	0,0487°	0,0383°	0,0213°	0,0673°	0,0582°	0,0582°
	2	0,0769°	0,0383°	0,2224°	0,0576°	0,1012°	0,1527°	0,0783°	0,2313°	0,0956°	0,0956°
	3	0,1744°	0,0383°	0,5064°	0,0941°	0,1918°	0,3418°	0,1724°	0,5118°	0,1323°	0,1323°
2	2	0,2956°	0,1527°	0,4159°	0,2273°	0,4159°	0,1527°	0,2273°	0,5063°	0,3798°	0,3798°

**К СТАТЬЕ И. В. КЛИНЬШОВА, А. И. КОЛЕСОВА, И. А. ЯМБАЕВА,  
В. В. КЛИНЬШОВА «ФОРМООБРАЗОВАНИЕ И РАСЧЕТ  
ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УЗЛОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ  
КВАДРАТНЫХ В ПЛАНЕ ОДНОСЕТЧАТЫХ ОБОЛОЧЕК  
ДВОЙКОЙ КРИВИЗНЫ»**

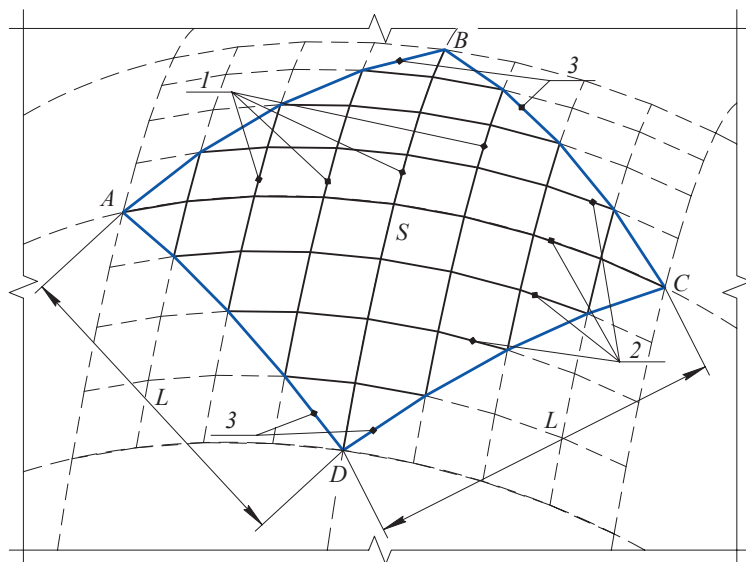


Рис. 1. Стержневая модель конструкции оболочки: 1 – арки одного направления; 2 – арки другого направления; 3 – опорный контур

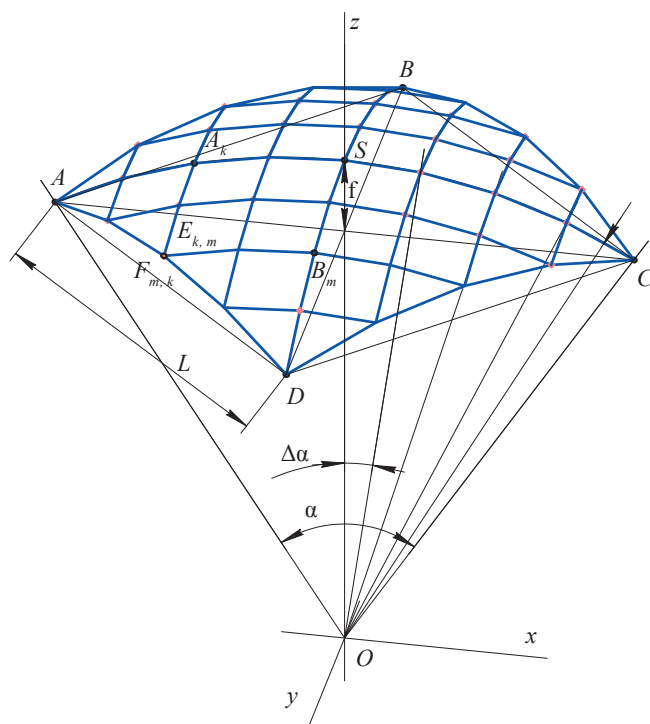


Рис. 2. Построение сетки оболочки

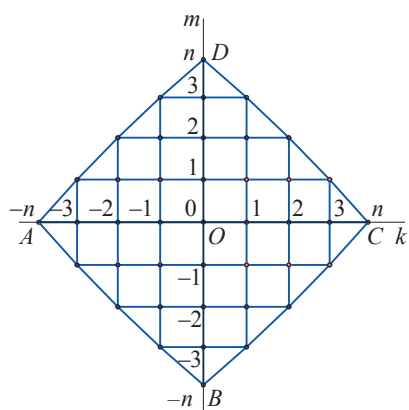


Рис. 3. Координатные индексы узлов точек каркаса оболочки

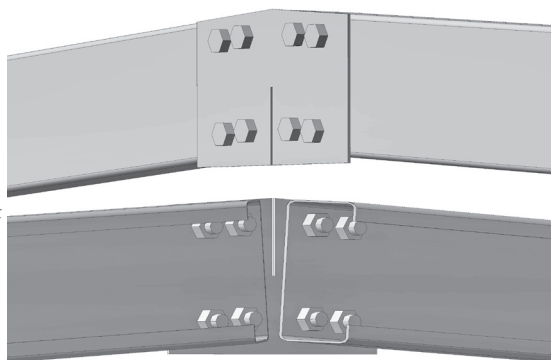


Рис. 4. Фасонки с вырезами перед сборкой в единый узел

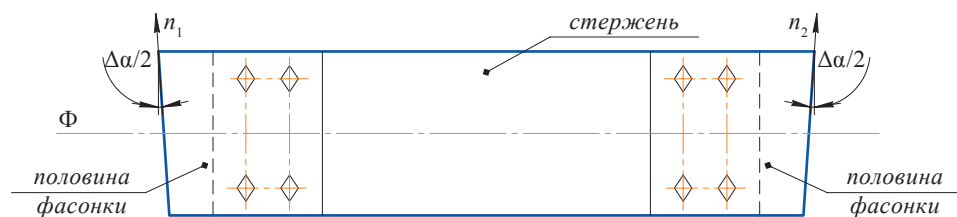


Рис. 5. Условная трапеция

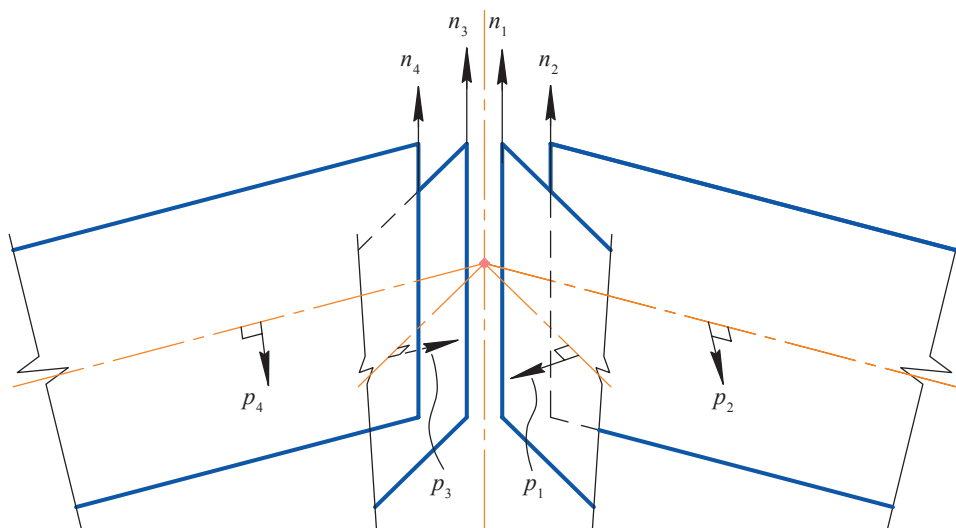


Рис. 6. Узел  $k, m$



Исследуем углы между плоскостями трапеций в оболочке с  $f/L = 1/5$ ,  $n = 5$ . В данном случае имеют значение лишь углы между половинами цельной фасонки, т. е. между  $p_1$  и  $p_3$ ,  $p_2$  и  $p_4$  соответственно. Углы для одного квадранта оболочки представлены в табл. 2.

Максимальный угол между плоскостями смежных трапеций составил приблизительно  $2,7^\circ$ . Сравнивая результаты с табл. 1, можно заметить, что углы между плоскостями трапеций возрастают пропорционально углам между их боковыми гранями. Зависимость эта не является линейной, однако коэффициент пропорциональности близок к значению индекса  $m$  рассматриваемого узла. При этом углы между плоскостями трапеций имеют большие значения, и можно предположить, что они в большей степени влияют на изменение формы фасонки в процессе сборки оболочки.

Таблица 2

## Углы между плоскостями трапеций

$k$	$m$	$(p_1; p_3)$	$(p_2; p_4)$
0	0	0	0
	1	0	$0,6948^\circ$
	2	0	$1,3811^\circ$
	3	0	$2,0507^\circ$
	4	0	$2,6955^\circ$
1	1	$0,6948^\circ$	$0,6948^\circ$
	2	$0,6948^\circ$	$1,3811^\circ$
	3	$0,6948^\circ$	$2,0507^\circ$
2	2	$1,3811^\circ$	$1,3811^\circ$

**Основные выводы.** Разработан способ формообразования квадратной в плане однослойной сетчатой оболочки двоякой кривизны. Получены уравнения для определения координат ее узлов. Определены геометрические параметры перекрестных узловых элементов конструкции, выполненных по разработанной авторами системе узловых соединений.

Влияние найденных параметров узловых элементов на их работу под нагрузкой и напряженно-деформированное состояние оболочки в целом требует дополнительных численных и экспериментальных исследований.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Клиньшов И. В. Формообразование квадратных в плане сетчатых сводов двоякой кривизны / И. В. Клиньшов // Сборник трудов аспирантов, магистрантов и соискателей. Технические науки / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2012. – С. 31–35.
2. Клиньшов И. В. Эффективные узловые соединения однослойных сетчатых сводов двоякой кривизны / И. В. Клиньшов, А. И. Колесов, И. А. Ямбаев // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2014. – С. 94–100.
3. Дыховичный Ю. А. Современные пространственные конструкции (Железобетон, металл, дерево, пластмассы) : справочник / Ю. А. Дыховичный [и др.]. – Москва : Высш. шк., 1991. – 544 с.
4. Трушев, А. Г. Пространственные металлические конструкции : учеб. пособие для вузов / А. Г. Трушев. - Москва : Стройиздат, 1983. – 215 с.





**KLINSHOV Ivan Viktorovich<sup>1</sup>, engineer; KOLESOV Aleksander Ivanovich<sup>1</sup>, candidate of technical sciences, professor, holder of the chair of metallic constructions; YAMBAEV Ivan Anatol'evich<sup>1</sup>, candidate of technical sciences, associate professor of the chair of metallic constructions; KLINSHOV Vladimir Viktorovich<sup>2</sup>, candidate of physical-mathematical sciences, senior scientific researcher**

**MORPHOGENESIS AND CALCULATION  
OF GEOMETRICAL PARAMETERS OF NODAL ELEMENTS  
OF RECTANGULAR ONE-LAYER RETICULATED  
DOUBLE CURVATURE VAULTS**

<sup>1</sup> Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering

65, Il'inskaya str., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 430-54-88;  
e-mail: nir@nngasu.ru

<sup>2</sup> Institute of Applied Physics of the Russian Academy of Sciences

46, Ul'yanov str., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 436-40-68; fax: +7 (831) 436-60-86;  
e-mail: gol@appl.sci-nnov.ru

*Key words:* reticulated vaults, geometrical parameters, nodal elements.

---

*The paper considers in detail the previously suggested method of morphogenesis of rectangular one-layer reticulated double curvature vaults. The calculation of geometric parameters of construction nodal elements is presented. The parameters of the nodal elements of a given vault are estimated.*

---

**REFERENCES**

1. Klinshov I. V. Formoobrazovanie kvadratnykh v plane setchatykh svodov dvoyakoy krivizny [Morphogenesis of rectangular reticulated double curvature vaults]. Sbornik trudov aspirantov, magistrantov i soiskateley. Tekhnicheskie nauki [Digest of works of graduate students, undergraduates and competitors. Technical sciences]. Nizhny Novgorod, NNGASU, 2012. P. 31–35.

2. Klinshov I. V., Kolesov A. I., Yambaev I. A. Effectivnye uzlovyie soedineniya odnosloynnykh setchatykh svodov dvoyakoy krivizny [Effective nodal connections for double curvature reticulated vaults]. Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal], Nizhny Novgorod, 2014. P. 94–100.

3. Dykhovichny Yu. A. Sovremennyye prostranstvennyye konstruksii (Zhelezobeton, metal, derevo, plastmassy) [Modern space structures (reinforced concrete, metal, wood, plastics)]. Moscow, Vysshaya shkola, 1991. 544 p.

4. Trushev A. G. Prostranstvennyye metallicheskie konstruksii: Uchebnoye posobie dlya vuzov [Space metallic constructions: Teaching manual for higher schools]. Moscow, Stroyizdat, 1983, 215 p.

**© И. В. Клиньшов, А. И. Колесов, И. А. Ямбаев, В. В. Клиньшов, 2015**

Получено: 24.01.2015 г.



## УДК 628.1

**А. Л. ВАСИЛЬЕВ**, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой водоснабжения и водоотведения; **С. А. СЛЕПОВ**, соискатель уч. степ. канд. наук кафедры водоснабжения и водоотведения

**САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА  
ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, ПРИГОТОВЛЕННОЙ ПО ТЕХНОЛОГИИ,  
ВКЛЮЧАЮЩЕЙ ОБРАБОТКУ УФИ И ПЕРОКСИДОМ ВОДОРОДА**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-54-87; факс: (831) 430-19-36;  
эл. почта: nigr@nngasu.ru

*Ключевые слова:* водоснабжение, питьевая вода, обработка УФИ и ПВ.

---

*В статье рассматривается вопрос безопасности для здоровья человека питьевой воды, приготовленной с применением обработки ультрафиолетовым излучением и пероксидом водорода. Оценивались токсичность, содержание биологически доступного и ассимилируемого органического углерода, нитритов, побочных продуктов хлорирования.*

---

В настоящее время все более широкое применение в практике очистки природных вод находит метод совместной обработки ультрафиолетовым излучением и пероксидом водорода (ПВ–УФИ). Опыт практического использования обработки ПВ–УФИ свидетельствует о возможности применения данного метода в дополнение к традиционной технологии водоподготовки (ТТВ) для доочистки природных вод в паводковый период по таким интегральным показателям, как цветность, мутность и окисляемость. Результаты экспериментальных исследований, проведенных авторами, подтвердили эту возможность и продемонстрировали достаточную эффективность обработки ПВ–УФИ. Разработана концепция использования обработки ПВ–УФИ, предполагающая: размещение стадии на заключительных этапах в схеме ТТВ – после осветления (отстаивания); периодическое относительно кратковременное использование обработки – во время весеннего паводка или непродолжительного ухудшения качества природной воды; последствия обработки не должны обуславливать необходимость использования каких-либо дополнительных очистных процессов, к примеру сорбции на активных углях. Принятый подход к использованию обработки ПВ–УФИ призван обеспечить: минимальность капитальных и эксплуатационных затрат как в режиме работы стадии, так и в режиме ожидания; компактность, однородность и относительную простоту аппаратного оформления процесса; легкость размещения и встраивания нового оборудования в существующий комплекс очистных сооружений действующих водопроводных станций. Кроме того, процесс обработки ПВ–УФИ может автоматизироваться, расчет параметров обработки при этом осуществляться по предлагаемому авторами методу с учетом результативности работы других стадий водоподготовки и взаимовлияния водоочистных процессов [1].

Известно, что в результате окислительной обработки, как правило, происходит не полная минерализация, а определенное преобразование загрязнений. При этом ряд промежуточных продуктов может быть опасен для здоровья человека, т. е. качество вырабатываемых вод наряду с удовлетворительностью основных показателей, в том числе цветности, мутности и окисляемости, может характеризоваться также присутствием соединений, опасных для здоровья человека. В таком случае данные загрязнения в принятых условиях использования стадии обработ-

ки ПВ–УФИ будут неизменно присутствовать в питьевой воде, так как последующие очистные процессы – фильтрация и постхлорирование – обладают минимальным потенциалом для результативного извлечения подобных соединений. Следовательно, заключение о возможности интенсификации работы ТТВ путем включения в нее стадии обработки ПВ–УФИ должно основываться не только на данных по эффективности процесса, но и на учете аспекта безопасности приготовляемой воды для здоровья человека. Опасность воды в случае использования обработки ПВ–УФИ может быть обусловлена рядом причин: непосредственно – образованием побочных продуктов, обладающих негативными свойствами; опосредовано – генерацией побочных продуктов, которые могут выступать в роли так называемых «предшественников» хлорорганических соединений (ХОС), образующихся при последующем финальном хлорировании; а также косвенно – формированием биогенных соединений, в результате чего снижается биологическая стабильность воды, создаются предпосылки для микробного развития в водопроводных сетях, сопряженного с ухудшением качества питьевой воды.

В первом случае степень безопасности получаемой воды может оцениваться интегральным показателем токсичности. Во втором – также токсичностью и различием в концентрациях ХОС, образующихся после полной обработки. В третьем – долей ассимилируемого (АОУ) и биологически доступного (БДОУ) органического углерода в суммарной величине общего органического углерода (ООУ).

В описываемых экспериментальных исследованиях показатель токсичности определялся стандартным методом тестирования с применением в качестве тест-объектов дафний. Определение ООУ выполнялось методом каталитического сжигания. Контроль характеристик состава загрязнений исследуемых вод осуществлялся по методикам, основанным на использовании аборигенных биоценозов [2, 3]. Для определения АОУ из многочисленных методов был выбран метод Сервайса-Биллена [4]. Была принята следующая методика проведения экспериментов. В исследуемые образцы вод после дехлорирования и фильтрации (размер пор 0,2 мкм) добавлялся (1 % по объему) фильтрат от скорых фильтров одной из нижегородских водопроводных станций. Затем проба подвергалась повторной фильтрации (2 мкм) и инкубировалась при комнатной температуре в течение 20 суток. Контроль количества и суммарного объема микроорганизмов осуществлялся один раз в пять суток. Методика определения БДОУ была заимствована из работы [5] и заключалась в следующем. В емкости с исследуемыми образцами вод добавлялся (в расчете 1 г на 3 мл) кварцевый песок, отобранный из загрузки скорых фильтров. Предварительно песок обильно промывался дистиллятом до достижения постоянного минимального содержания органических веществ в фильтрате. Подготовленные пробы инкубировали в течение 5 суток при комнатной температуре и постоянной аэрации воздухом. Контроль изменения БДОУ, как разность определяемых в начале и во время экспериментов концентраций ООУ, выполнялся по завершению инкубации. Определение нитритов осуществлялось стандартным спектрофотометрическим методом. Контроль содержания хлороформа выполнялся газожидкостной хроматографией.

При обработке ПВ–УФИ в качестве внешнего источника энергии используется УФИ, которое может генерироваться различными лампами. Использование того или иного типа ламп также может обуславливать образование опасных соединений. Этот факт учитывался в экспериментах исследований по выбору оптимального УФ-источника. Рассматривались два наиболее распространенных типа ртутных ламп – низкого (ДРБ–8, УФ–254 нм) и среднего давления (ДРТ–240, по-



лихроматический УФ). Среди прочих факторов на выбор в пользу ламп низкого давления повлиял также факт достаточно интенсивного образования нитритов – до 0,2–0,5 мг/л. Подобное явление типично, связано с фотолитическим преобразованием нитратов и фиксируется при обработке вод различных источников.

В экспериментах по изучению токсичности исходных вод было установлено, что воды рек Волги и Оки в весенние месяцы нетоксичны – наблюдался прирост численности дафний, составляющий 10–50 %.

В результате обработки по ТТВ с первичным хлорированием (для приближения качества очищенной воды к нормируемому применялись повышенные дозы хлора до 7–10 мг/л) вырабатываемая вода являлась токсичной или, что фиксировалось в большинстве случаев, остротоксичной. Снижение численности дафний составляло 35–50 %. Выявлена корреляция между степенью токсичности и величинами доз хлорреagenta, использованными при первичной окислительной обработке.

Питьевая вода, приготовленная по ТТВ, включавшей также стадию обработки ПВ–УФИ (дозы соответственно 1–2,5 мг/л и 500–1000 мДж/см<sup>2</sup>), была нетоксична. Число выживших дафний составляло не менее 85 %, в ряде отдельных случаев наблюдался прирост до 5–10%.

В целом показатель токсичности в данном случае предсказуемо зависел, главным образом, от величины дозы первичного окислителя (дозы хлора были снижены до 4–5 мг/л) и степени очистки воды по интегральным показателям, влиявшей на дозировку хлорреagenta при постхлорировании.

При изучении биологической стабильности вод, прошедших различную очистку, использовались образцы питьевых вод, очищенные по ТТВ: с первичным хлорированием (до 7–10 мг/л); преозонированием (3,5–5 мг/л); первичным хлорированием (3–5 мг/л) и обработкой ПВ–УФИ (2,5 мг/л и 500–1000 мДж/см<sup>2</sup>) перед песчаным фильтром. Было установлено, что в первом случае содержание ООУ составляло 6,5–7,5 мг/л, БДОУ – 0,25–0,29 мг/л и АОУ – 560–615 мкг/л.

В случае использования предварительного озонирования наблюдалось снижение содержания ООУ до 5,8–6,3 мг/л, при этом доля БДОУ и АОУ в его структуре увеличивалась, величины показателей соответственно составляли – 0,36–0,44 мг/л и 775–935 мкг/л.

Вода, приготовленная по третьей схеме, имела следующие показатели: ООУ – 6,0–6,7 мг/л; БДОУ – 0,35–0,4 мг/л; АОУ – 690–740 мкг/л. Таким образом, как следует из представленных данных, окислительная обработка более сильными, чем хлорреагент, окислителями – озоном или радикалами – обеспечивает повышение степени извлечения органических загрязнений. В тоже время заметно меняется структура остаточного ООУ – возрастает доля биогенных соединений: при озонировании – в 1,5–1,7 раза, при обработке ПВ–УФИ – в 1,4–1,5. Подобное негативное преобразование природных органических веществ не является критичным, полученные значения близки к показателям биологически стабильной воды [4]. Кроме того, в случае непостоянной углубленной окислительной обработки временное незначительное увеличение остаточных биологически разлагаемых загрязнений не обуславливает серьезного роста потенциальной опасности интенсификации микробного развития в распределительных сетях.

В ходе изучения влияния обработки ПВ–УФИ на интенсивность образования побочных продуктов хлорирования рассматривались три выше описанные технологии. Приготовленная по ТТВ питьевая вода отличалась достаточно высоким содержанием хлороформа – 17–35 мкг/л. Концентрация хлороформа в водах, очи-



щенных по технологиям с преозонированием или обработкой ПВ–УФИ, составляли соответственно 3,5–4,5 и 4–8 мкг/л. Приведенные данные свидетельствуют об отсутствии выраженного благоприятствующего влияния обработки ПВ–УФИ на образование ХОС. Снижение результативности образования данных соединений могло достигаться за счет более глубокой степени очистки воды, подающейся на финальную обработку хлором от исходных предшественников ХОС. По всей видимости данные вещества также не образуются в значительных количествах при окислительном действии радикалов. Но основной причиной является использование пониженных доз хлорреагента при первичной окислительной обработке.

В соответствии с выше изложенным можно заключить следующее. Интенсификация окислительной обработки в рамках ТТВ путем включения в нее стадии обработки ПВ–УФИ позволяет достигнуть более глубокой степени очистки природных вод. При этом вырабатываемая питьевая вода значительно более безопасна для здоровья человека, чем вода, приготовленная по ТТВ. В тоже время выявлены особенности результатов преобразования части природных органических веществ при обработке ПВ–УФИ, схожие с последствиями озонирования: некоторое повышение доли биоразлагаемых соединений в структуре не извлеченного ООУ. Однако в предлагаемых условиях использования метода этот факт не имеет определяющего значения. В целом на основании результатов проведенной экспериментальной работы по санитарно-гигиенической оценке воды, приготовленной по предлагаемой технологии, можно сделать вывод о возможности применения обработки ПВ–УФИ в дополнение к процессам ТТВ для очистки природных поверхностных вод.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Васильев, А. Л. Разработка информационной системы для автоматизации расчета параметров обработки природных вод / А. Л. Васильев, С. А. Слепов // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2011. – № 3. – С. 174–178.
2. Апельцина, Е. И. Образование ассимилируемого органического углерода при озонировании природных вод / Е. И. Апельцина // Известия жилищно-коммунальной академии. Сер. «Городское хозяйство и экология». – 1994. – № 1. – С. 41–53.
3. Киприанова, Е. А. Использование штаммов бактерий рода *Pseudomonas* для определения ассимилируемого углерода воды / Е. А. Киприанова, Л. В. Ярошенко, Л. В. Авдеева // Микробиологічний журнал. – 2010. – Т. 72, № 3. – С. 3–7.
4. Servais, P. Determination of the biodegradable fraction of dissolved organic matter in waters / P. Servais, G. Billen, M. C. Hascoet // Water Research. – 1987. – Vol. 21. – 445–450.
5. Клименко Н. А. Изменение содержания в воде биологически доступного органического углерода в процессах водоподготовки / Н. А. Клименко, И. П. Козятник, Л. А. Савчина, И. В. Павликовская, Т. Л. Врубель // Химия и технология воды. – 2009. – Т. 31, № 6. – С. 703–712.

**VASILIEV Aleksey L'vovich, doctor of technical sciences, professor, holder of the chair of water supply and sewerage; SLEPOV Sergey Aleksandrovich, competitor for the degree of candidate of sciences of the chair of water supply and sewerage**

#### **SANITARY-HYGIENIC ASSESSMENT OF DRINKING WATER PREPARED ACCORDING TO THE TECHNOLOGY INCLUDING THE UV AND HYDROGEN PEROXIDE TREATMENT**

The Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering  
65, Ijinskaya str., 603950, Nizhny Novgorod, Russia. Tel.: +7 (831) 430-54-87; e-mail: k\_viv@nngasu.ru  
*Key words:* water supply, drinking water, UV and hydrogen peroxide treatment.



*The article discusses the safety of drinking water for human health, purified with the use of UV and hydrogen peroxide treatment. Toxicity, content of biodegradable and assimilable organic carbon, nitrite, by-products of chlorination are evaluated.*

## REFERENCES

1. Vasiliev A. L., Slepov S. A. Razrabotka informatsionnoy sistemy dlya avtomatizatsii raschyota parametrov obrabotki prirodnykh vod [Design of an information system for an automated process of calculating parameters of water treatment]. Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal], Nizhegor. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. Nizhny Novgorod, 2011. № 3. P. 174–178.
2. Apeltsina E. I. Obrazovanie assimiliruемого organicheskogo ugleroda pri ozonirovanii prirodnykh vod [Formation of assimilable organic carbon during natural water ozonation]. Gorodskoe hozyaystvo i ekologiya: Izvestiya Akademii zhilishno-komunalnogo hozyaystva [Municipal economy and ecology: News of the Academy of housing and communal services]. 1994. № 1. P. 41–53.
3. Kiprianova E. A., Yaroshenko L. V., Avdeeva L. V. Ispolzovanie shtammov bakteriy roda Pseudomonas dlya assimiliruемого ugleroda vody [The use of Pseudomonas bacteria for assimilable carbon of water]. Mikrobiologichny zhurnal [Microbiologic Journal]. 2010. V. 72, № 3. P. 3–7.
4. Sevias P., Billen G., Hascoet M. C. Determination of the biodegradable fraction of dissolved organic matter in waters. Water Research. 1987. Vol. 21. P. 445–450.
5. Klimenko N. A., Kozyatnik I. P., Savchina L. A., Pavlikovskaya I. V., Vruble T. L. Izmenenie soderzhaniya v vode biologicheskii dostupnogo organicheskogo ugleroda v protsessakh vodopodgotovki [The change of biodegradable organic carbon in water treatment processes]. Khimiya i tekhnologiya vody [Chemistry and technology of water]. 2009. V. 31, № 6. P. 703–712.

© А. Л. Васильев, С. А. Слепов, 2015

Получено: 24.01.2015 г.



УДК 628.145.5:620.172

**О. Н. ЧЕРНЫХ<sup>1</sup>**, канд. техн. наук, проф. кафедры гидротехнических сооружений; **В. И. АЛТУНИН<sup>2</sup>**, канд. техн. наук, доц. кафедры гидравлики; **А. В. БУРЛАЧЕНКО**, инженер

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ГОФРИРОВАННОЙ ВОДОПРОПУСКНОЙ ТРУБЫ ПРИ ЧАСТИЧНО-НАПОРНОМ РЕЖИМЕ**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет природообустройства»

Россия, 127550, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 19. Тел.: (499) 976-24-60; эл. почта: gtsup@mail.ru

<sup>2</sup> ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет»

Россия, 125319, г. Москва, Ленинградский проспект, д. 64. Тел.: (499) 155-03-16; эл. почта: chtara@mail.ru; superask@mail.ru

**Ключевые слова:** металлические гофрированные водопропускные трубы, гидравлические сопротивления, безнапорный, полунпорный, частично-напорный и напорный режимы, гладкий лоток по дну, модельные исследования, коэффициент шероховатости, концевой безнапорный участок.

---

*Приводятся результаты экспериментальных гидравлических исследований модели водопропускной трубы, выполненной из гофрированного металла с гладким лотком по дну. Даются рекомендации по установлению длины концевой безнапорной части при частично-напорном режиме и расчету ее пропускной способности. Рассматривается влияние вихревой воронки на устойчивость работы металлической гофрированной трубы в частично-напорном режиме.*

---

Выбор оптимальных конструктивных решений водопропускных сооружений для конкретных водных объектов комплексного назначения в значительной мере определяется степенью информированности проектировщика об инновационных и безопасных технических решениях, а также корректных методах их расчета. При решении проблем в областях водохозяйственного и дорожного строительства, задач экологической реабилитации природных объектов и для пропуска поверхностных вод под дорожной насыпью в мировой практике широко используются водопропускные трубы, выполняемые из металлических гофрированных конструкций (МГТ). Задача определения параметров водного потока на всех участках МГТ в виду их недостаточной изученности является сегодня весьма актуальной [1].

Такие малые сталегрунтовые сооружения работают совместно с хорошо уплотненной грунтовой обоймой, обладают гибкостью, высокой прочностью и способностью воспринимать деформации без нарушения целостности конструкции. В странах с развитой транспортной сетью (например, в США) МГТ составляют более половины всех дорожных водопропускных сооружений [1, 2]. Это объясняется не только конструктивными, экономическими и другими преимуществами МГТ в сравнении с гладкостенными бетонными трубами, но и более благоприятными условиями их гидравлической работы [1, 3]. МГТ, возводимые в нашей стране, рассчитываются на пропуск расчетного расхода в безнапорном режиме. Проектировать их на работу в полунпорном и напорном режимах допускается только на временных автомобильных дорогах. При этом рекомендуется применять специальные конструктивные решения, обеспечивающие устойчивую работу МГТ в этих режимах (определенные конструкции входного оголовка, противовихревые мероприятия и др.) [4]. Такой подход объясняется опасени-

ем проектировщиков, что при смене полупапорного режима напорным, так называемой «зарядкой», в МГТ может сформироваться переходный гидравлический режим («slugs»), как это происходит в гладкостенных водопропускных трубах [1, 2, 4]. Работа в переходном режиме справедливо считается в отечественном водохозяйственном и транспортном строительстве недопустимой, поскольку сопровождается резкими колебаниями уровня воды перед насыпью и вибрациями водопропускной трубы, что сокращает срок ее службы [1, 4].

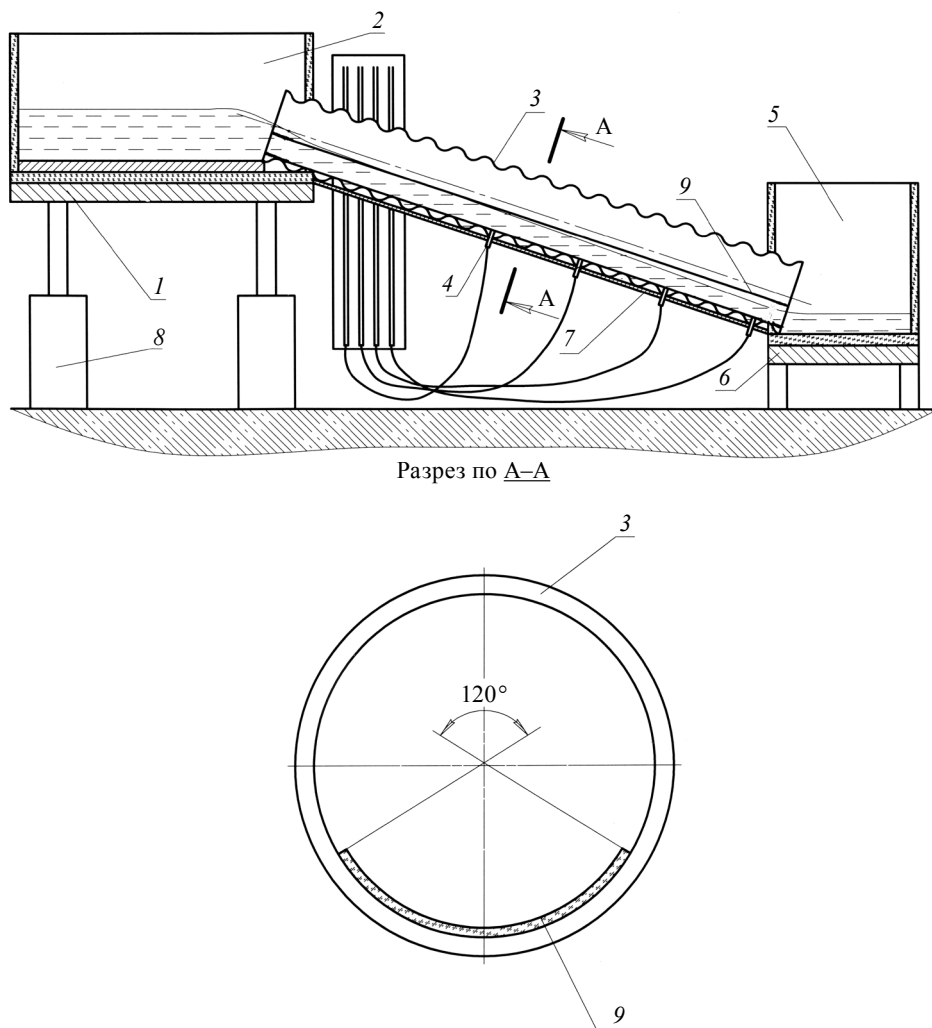


Рис. 1. Схема модельной установки водопропускного сооружения с гофрированными трубами: 1 – опорная рама подводящего прямоугольного лотка 2; 3 – гофрированная труба; 4 – пьезометры; 6 – опорная рама отводящего лотка 5; 7 – основание водопропускной трубы; 9 – гладкий лоток по дну

Обязательным элементом конструкции МГТ является гладкий бетонный, асфальтобетонный или асфальтовый лоток, укладываемый по дну и обеспечивающий защиту от абразивного разрушения МГТ взвесенесущим водным потоком [4]. Размер гладкого лотка, занимающего сектор с центральным углом  $\varphi = 90^\circ$  или



120 ° в нашей стране и 90 ° или 180 ° за рубежом [2], назначается с таким расчетом, чтобы в меженный период наименьшей водности поток протекал внутри гладкого лотка. МГТ с гладким лотком по дну занимает промежуточное положение между гладкой и гофрированной трубами, поэтому необходимо провести специальные исследования для изучения условий ее гидравлической работы при всех режимах, а также условий ее «зарядки». Это обусловлено и тем, что по отечественным нормам МГТ можно проектировать на пропуск расчетного расхода в любом гидравлическом режиме только на временных дорогах [4], а за рубежом так поступают при проектировании МГТ на автомобильных дорогах любых категорий [2].

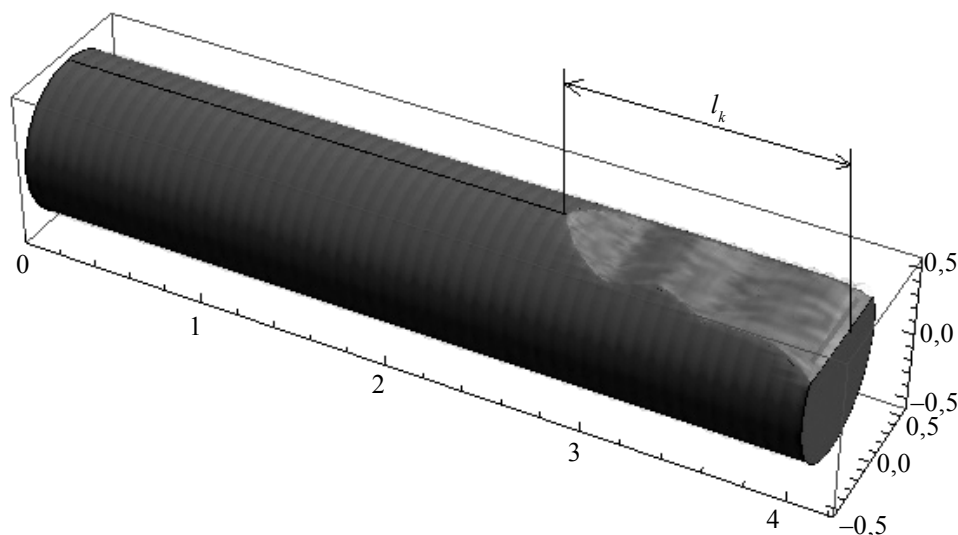


Рис. 2. Фрагмент исследованной модели гофрированной трубы при частично-напорном режиме с конечным безнапорным участком

Целью настоящей работы является разработка научно обоснованной методики гидравлического расчета инновационных МГТ современной модификации. Для этого в МАДИ выполнен ряд исследований модели МГТ (рис. 1) с гладким лотком по дну, занимающим одну треть внутреннего периметра [3, 5, 6]. Эксперименты показывают, что при рекомендуемых в нашей стране уклонах  $i_T \leq 0,05$  [4] происходит плавная «зарядка» МГТ со стандартными типами входного оголовка [6]. Труба начинает работать полным сечением на начальном участке, а на конечном участке – движение безнапорное (рис. 2). Такой режим называют частично-напорным, и расчет пропускной способности МГТ при этом выполняется по формуле напорного режима, но в качестве расчетной длины принимается длина участка трубы, работающего полным сечением, который меньше полной длины трубы на длину конечного безнапорного участка  $l_K$ .

При работе в частично-напорном режиме обычно отсутствует подтопление МГТ со стороны нижнего бьефа и для расчета ее пропускной способности используется формула

$$Q = \mu \omega \sqrt{2g [H_0 + i_T (l_T - l_K) - \eta d_p]}, \quad (1)$$

где  $\mu$  – коэффициент расхода, учитывающий сопротивления водного потока на участке трубы, работающем полным сечением, равный



$$\mu = \frac{1}{\sqrt{1 + \zeta_{\text{вх}} + \lambda \cdot (l_T - l_K)/4R}}, \quad (2)$$

где  $\omega$  – площадь сечения трубы, равная для круглых труб  $\omega = \pi d_p^2/4$ ;  $H_0$  – гидродинамический напор в верхнем бьефе перед трубой относительно дна входного сечения;  $i_T$ ,  $l_T$  – соответственно уклон и полная длина трубы;  $\zeta_{\text{вх}}$ ,  $\lambda$  – коэффициенты сопротивления на вход и по длине трубы;  $R$  – гидравлический радиус, для круглой трубы равный  $d_p/4$ ;  $\eta$  – коэффициент, учитывающий распределение давления в концевом сечении участка трубы, работающего полным сечением;  $d_p$  – расчетный диаметр гофрированной трубы, равный ее минимальному внутреннему диаметру  $d_{\text{вн}}$ , если она не имеет гладкого лотка по дну. Если МГТ имеет гладкий лоток, то за расчетный диаметр принимается диаметр цилиндрической трубы, площадь сечения которой равна площади сечения гофрированной трубы, рассчитанной по  $d_{\text{вн}}$  за вычетом площади, занимаемой гладким лотком.

Рассчитать величину коэффициента  $\eta$  можно по зависимости (3), полученной в МАДИ, справедливой как для гладких, так и для гофрированных труб с гладким лотком по дну и без него:

$$\eta = 1,37 - 0,62 \cdot \theta. \quad (3)$$

Определять значения  $\eta$  по этой зависимости можно при параметрах расхода  $\theta = \frac{Q}{\sqrt{gd_p} d_p^2} < 1,4$ . Если  $\theta \geq 1,4$ , то следует принимать  $\eta = 0,5$ .

Для установления длины концевого безнапорного участка  $l_K$  изучалась работа МГТ после «зарядки» в частично-напорном режиме и влияние на нее конструктивных особенностей трубы и величины пропускаемого расхода. Проводились исследования модели МГТ, не имевшей входного оголовка со срезом, перпендикулярным оси трубы и с оголовком в виде порталной стенки. Исследовались модели МГТ с гладким лотком по дну при уклонах  $i_T = 0,01; 0,031; 0,05$  и  $0,096$ . Выполненная из стеклопластика полупрозрачная модель МГТ позволяла достаточно точно регистрировать длину концевого безнапорного участка (рис. 1 и 2).

Эксперименты показали, что модели МГТ самопроизвольно «заряжаются» и устойчиво работают в частично-напорном режиме. Длина концевого безнапорного участка  $l_K$  зависит от величины пропускаемого расхода и с его увеличением  $l_K$  уменьшается. Над входным оголовком обычно формируется воронка, через вихревой шнур которой в трубу поступает воздух, что приводит к некоторому увеличению  $l_K$ . Поступление в трубу воздуха не приводит к формированию в ней переходного режима. Воздух поступает в нижнюю треть входного сечения трубы и в виде пузырьков перемещается по ней, постепенно поднимаясь к своду трубы. Количество поступающего воздуха небольшое и поэтому уменьшение пропускной способности МГТ за счет замещения воды воздухом также незначительно и практически не влияет на их пропускную способность и устойчивость частично-напорного режима.

В предварительной серии экспериментов изучалась работа модели МГТ (при  $i_T = 0,096$ ) в полунапорном, частично-напорном и напорном режимах с противовихревыми устройствами. Для этого применялись обычно используемые для этих целей конструкции: плотик, располагающийся над входным оголовком, и плоский круглый козырек диаметром  $1,5d_p$ , укрепляющийся на безоголовочном входе трубы. Проведенные исследования показали, что обе исследованные про-

тивовихревые конструкции не только не исключают возможность формирования вихревой воронки, но по визуальной оценке даже не снижают ее интенсивность. Воронка формируется сбоку от плотика или козырька, а иногда под самим плотиком, практически по его центру. Поэтому применять такие противовихревые конструкции не следует. В то же время, хорошее противовихревое воздействие оказывает конструкция входного оголовка в виде порталной стенки. У модели МГТ с таким оголовком и  $i_T = 0,05$  при полунапорном, частично-напорном и напорном режимах воронка с вихревым шнуром в верхнем бьефе не формируется. Хотя действие вихревой воронки, как отмечалось выше, практически не сказывается ни на устойчивости этих режимов, ни на пропускной способности МГТ, желательно не допускать ее формирования. Это объясняется тем, что вихревая воронка захватывает плавающие предметы и мусор над входным оголовком и направляет их в трубу. В тех случаях, когда они мелкие и не могут повредить входной оголовок, действие вихревой воронки можно считать положительным. Но если они крупные, то могут деформировать сам оголовок или перегородить сечение трубы и поэтому такое влияние вихревой воронки будет негативным. Простым и эффективным решением данной проблемы является установка перед входным оголовком различного вида перегородающих, решетчатых конструкций («deflectors»), нашедших широкое применение за рубежом [2]. Такие конструкции не только препятствуют попаданию крупного мусора в водопропускную трубу, но и препятствуют формированию вихревых воронок за счет дополнительной турбулизации потока.

Результаты экспериментов, приведенные на рис. 3, показали, что для каждой из исследованных моделей с увеличением параметра расхода  $\theta$  наблюдается однотипный характер уменьшения относительной длины  $l_k/d_p$  конечного безнапорного участка.

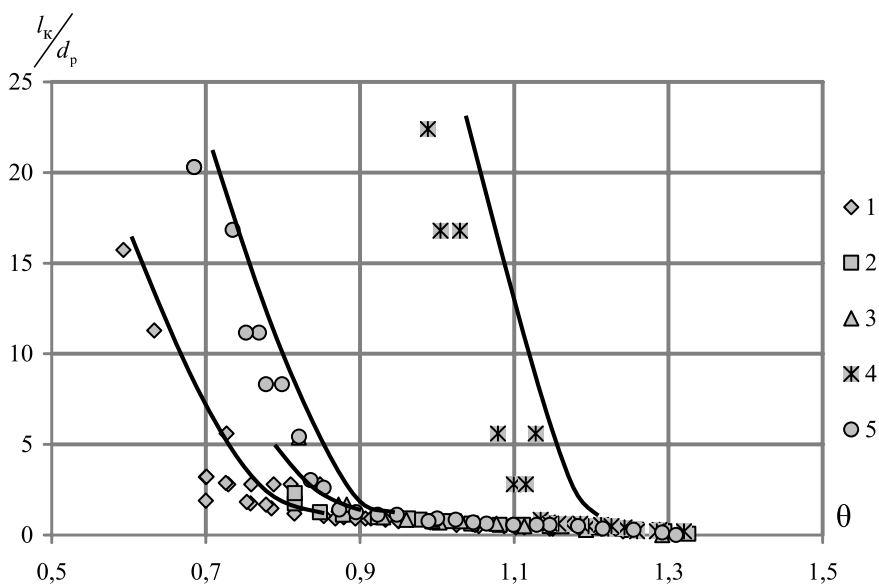


Рис. 3. График зависимости  $l_k/d_p = f(\theta)$  для исследованных моделей МГТ: 1, 2, 3, 4 – модель МГТ без входного оголовка с гладким лотком по дну соответственно при уклонах  $i_T = 0,01; 0,031; 0,05$  и  $0,096$ ; 5 – модель МГТ с входным оголовком – порталная стенка с гладким лотком по дну при  $i_T = 0,05$

Изменение величины  $l_k/d_p$  происходит по кривой, имеющей два характерных участка. На первом участке при малых значениях  $\theta$ , соответствующих начальной фазе частично-напорного режима, происходит существенное уменьшение относительной длины  $l_k/d_p$  даже при небольшом увеличении параметра  $\theta$ . При достижении параметром расхода некоторого граничного значения  $\theta_{гр}$  относительная длина концевго безнапорного участка уменьшается до  $l_k/d_p \approx 1,3$  и начинается второй участок. На нем с увеличением  $\theta$  происходит плавное уменьшение значений  $l_k/d_p$ . Напорное движение водного потока по всей длине исследованных моделей наступает при практически одинаковом параметре расхода  $\theta_{нап} \approx 1,3$ . Как можно видеть на графике (рис. 3), все модели с различными уклонами имеют свои первые участки, а вторые участки у них при одинаковых параметрах расхода практически совпадают. По результатам экспериментов построен график, позволяющий установить  $\theta_{гр}$  в зависимости от уклона МГТ  $i_T$  (рис. 4).

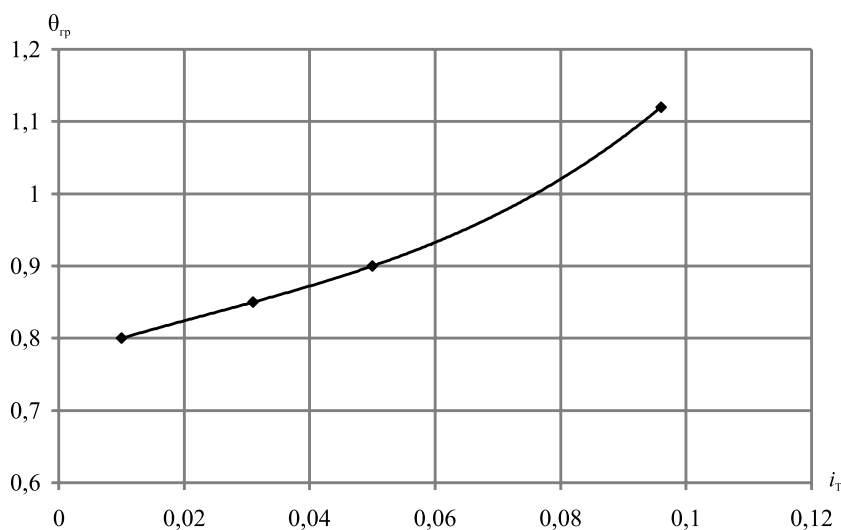


Рис. 4. График зависимости  $\theta_{гр} = f(i_T)$  для исследованных моделей МГТ без входного оголовка с гладким лотком по дну

В диапазоне применяемых в РФ уклонов МГТ ( $i_T \leq 0,05$ ) с достаточной для практических расчетов точностью значение  $\theta_{гр}$  можно определить по зависимости

$$\theta_{гр} = 0,78 + 2,38i_T. \quad (4)$$

При устройстве МГТ с уклонами  $i_T > 0,05$  значения  $\theta_{гр}$  следует находить по найденной графической зависимости (рис. 4).

Выполненные ранее в МАДИ эксперименты позволили установить параметры расхода  $\theta_{зар}$ , при которых происходит «зарядка» МГТ без входного оголовка с гладким лотком по дну в зависимости от ее уклона [6]. Для уклонов  $i_T = 0,01; 0,031; 0,05$  и  $0,096$  их значения соответственно равны:  $\theta_{зар} \approx 0,542 \dots 0,565; 0,815 \dots 0,833; 0,953$  и  $0,988$ . Если  $\theta_{зар} \geq \theta_{гр}$ , то после «зарядки» МГТ работает в частично-напорном режиме с небольшой длиной концевго безнапорного участка. Если же «зарядка» наступает при  $\theta_{зар} < \theta_{гр}$ , то МГТ работает с достаточно большой длиной концевго безнапорного участка. Величина  $l_k$  при этом зависит не только от параметра расхода и уклона трубы, но и от типа входного оголовка.

Настоящие исследования МГТ с входами без оголовка и с порталной стенкой при  $i_T = 0,05$  показали, что уменьшение параметра расхода после «зарядки» приводит последовательно к увеличению длины концевой безнапорного участка, «разрядке» трубы и формированию полупнапорного режима. Величина параметра расхода при «разрядке»  $\theta_{\text{разр}}$  для входов без оголовка и с порталной стенкой, близка к 0,82 и 0,685 соответственно. Такое различие объясняется влиянием вихревой воронки, формирующейся над входом без оголовка и обеспечивающей срыв частично-напорного режима при  $l_K / d_p > 5,4$ . Портальная стенка препятствует формированию вихревой воронки и поэтому срыв происходит при длине концевой безнапорного участка достаточно близкой к полной длине трубы  $l_K / d_p > 20,3$  (относительная длина исследованной модели МГТ составляла  $l_K / d_p = 22$ ).

Поступление в МГТ воздуха через вихревую воронку приводит к изменению длины концевой безнапорного участка, однако это не приводит к заметному изменению ее пропускной способности при уклонах  $i_T = 0,01 \dots 0,03$ . Поэтому относительный напор перед МГТ с гладким лотком по дну без входного оголовка с  $i_T = 0,01$  практически не меняется даже при смене полупнапорного режима частично-напорным режимом, которая происходит при  $q_{\text{зар}} \approx 0,565$  и  $H/d_p \approx 1,23$ . Если же  $i_T = 0,031$ , то «зарядка» происходит при  $q_{\text{зар}} \approx 0,833$  и относительном напоре  $H/d_p \approx 1,796$ , величина которого после «зарядки» снижается до  $H/d_p \approx 1,7$ , т. е. весьма незначительно [6].

### Выводы

1. МГТ с гладким лотком по дну с обычно применяемыми типами входного оголовка самопроизвольно «заряжается» и устойчиво работает в частично-напорном режиме. Формирующиеся в верхнем бьефе над входным оголовком вихревые воронки практически не влияют на устойчивость частично-напорного режима и пропускную способность трубы. Для недопущения попадания в МГТ через вихревую воронку крупных плавающих предметов и мусора перед входным оголовком необходимо устанавливать сороудерживающие решетчатые конструкции, которые также препятствуют формированию вихревой воронки, как и входной оголовки в виде порталной стенки.

2. Расчет пропускной способности МГТ при частично-напорном режиме следует выполнять по формулам (1), (2), (3), устанавливая длину концевой безнапорного участка по предлагаемому графику в зависимости от величины параметра расхода и уклона трубы.

3. При работе МГТ с гладким лотком по дну в частично-напорном режиме с  $\theta \geq \theta_{\text{гр}}$  длина концевой безнапорного участка небольшая (не превышает  $1,3d_p$ ), поэтому при расчете ее пропускной способности в качестве расчетной длины без большой погрешности можно принимать полную длину трубы.

4. Реализация вышеприведенных рекомендаций позволит увеличить эффективность применения МГТ с гладким лотком по дну за счет увеличения ее пропускной способности, уточнить действующие рекомендации по оценке режимов работы таких трубчатых сооружений, определению параметров потока на выходе из МГТ. Это позволит в дальнейшем выполнять адекватные расчеты для реальных конструкций водопропускных переходов различного назначения.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алтунин, В. И. Водопропускные трубы в транспортном строительстве. Гидравлическая работа труб из металлических гофрированных структур / В. И. Алтунин, О. Н. Черных, М. В. Федотов. – М. : МАДИ, 2012. – 269 с.



2. Hydraulic design of highway culverts. Third edition [Electronic resource] / U. S. Department of Transportation. – Режим доступа : <http://www.fhwa.dot.gov/engineering/hydraulics/pubs/12026/hif12026.pdf>.

3. Черных, О. Н. Повышение надежности работы водопропускных труб из гофрированного металла / О. Н. Черных, В. И. Алтунин, М. В. Федотов // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2013. – № 2. – С. 59–65.

4. Рекомендации по проектированию и строительству водопропускных сооружений из металлических гофрированных структур на автомобильных дорогах общего пользования с учетом региональных условий (Дорожно-климатических зон). – Москва : РОСАВТОДОР, 2009. – 206 с.

5. Ушаков, В. В. Работа гофрированной водопропускной трубы с гладким лотком по дну / В. В. Ушаков, М. В. Федотов, В. И. Алтунин [и др.] // Наука и техника в дорожной отрасли. – 2012. – № 2. – С. 38–40.

6. Ушаков, В. В. Формирования напорного режима в гофрированных трубах с гладким лотком по дну / В. В. Ушаков, В. И. Алтунин, О. Н. Черных [и др.] // Наука и техника в дорожной отрасли. – 2013. – № 2. – С. 38–40.

**CHERNYKH Ol'ga Nikolaevna<sup>1</sup>, candidate of technical sciences, professor of the chair of waterworks; ALTUNIN Vladimir Il'ich<sup>2</sup>, candidate of technical sciences, associate professor of the chair of hydraulics; BURLACHENKO Alyona Vladimirovna, engineer of the chair of hydraulics**

#### **EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF CORRUGATED METAL PIPE WITH PARTLY FULL FLOW**

<sup>1</sup>Moscow State University of Environmental Engineering

19, Pryanishnikov St., Moscow, 127550, Russia. Tel.: +7 (499) 976-24-60; e-mail: [gtsgup@mail.ru](mailto:gtsgup@mail.ru)

<sup>2</sup>State Technical University – MADI

64, Leningradskiy Ave., Moscow, 125319, Russia. Tel.: +7 (499) 155-03-16; e-mail: [chtara@mail.ru](mailto:chtara@mail.ru); [superask@mail.ru](mailto:superask@mail.ru)

*Key words:* corrugated metal pipe, hydraulic resistance, surface free flow, partly full flow, full flow, smooth tray on a bottom, model researches, roughness coefficient, free flow end.

---

*The article describes the results of experimental hydraulic studies of a corrugated metal pipe model with a smooth tray on a bottom. Recommendations to calculate a free flow end length and capacity in a partly flow are given. Vortex influence on the work of a corrugated metal pipe in a partly full flow is studied.*

---

#### **REFERENCES**

1. Altunin V. I., Chernykh O. N., Fedotov M. V. Vodopropusknye truby v transportnom stroitelstve. Gidravlicheskaya rabota trub iz metallicheskih gofirovannykh struktur [Culverts in transport construction. Hydraulic operation of corrugated metal pipe structures]. Moscow. MADI, 2012. 269 p.

2. Hydraulic design of highway culverts. Third edition [Electronic resource] / U. S. Department of Transportation. – URL : <http://www.fhwa.dot.gov/engineering/hydraulics/pubs/12026/hif12026.pdf>.

3. Chernykh O. N., Altunin V. I., Fedotov M. V. Povyshenie nadyozhnosti raboty vodopropusknykh trub iz gofirovannogo metalla [Improving the reliability of culverts made of corrugated metal]. Privolzhsky nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal] / Nizhegor. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. N. Novgorod, 2013. № 2. P. 59–65.

4. FDA (ROSAVTODOR). Rekomendatsii po proektirovaniyu i stroitelstvu vodopropusknykh sooruzheniy iz metallicheskih gofirovannykh struktur na avtomobilnykh dorogakh obshego polzovaniya s uchotom regionalnykh usloviy (Dorozhno-klimaticheskikh zon) [Recommendations for the design and construction of culverts made of corrugated metal structures on public roads depending on regional conditions (road climate zones)]. Moscow, 2009. 206 p.



5. Ushakov V. V., Fedotov M. V., Altunin V. I. [and other]. Rabota gofrirovannoy vodopropusknoy trubyy s gladkim lotkom po dnu [The work of a corrugated culvert with a smooth pan on the bottom]. Nauka i tekhnika v dorozhnoy otrasli [Science and technology in the road sector]. 2012. № 2. P. 38–40.

6. Ushakov V. V., Altunin V. I., Chernykh O. N. [and other]. Formirovaniya napornogo rezhima v gofrirovannykh trubakh s gladkim lotkom po dnu [Organization of pressure mode in corrugated pipes with smooth pan on the bottom]. Nauka i tekhnika v dorozhnoy otrasli [Science and technology in the road sector]. 2013. № 2. P. 38–40.

© О. Н. Черных, В. И. Алтунин, А. В. Бурлаченко, 2015

Получено: 20.09.2014 г.

УДК 628.315(470.341-25)

**Н. Н. ВАГАНОВА**, аспирант кафедры водоснабжения и водоотведения<sup>1</sup>, начальник цеха водоотведения и очистки сточных вод<sup>2</sup>; **А. Л. ВАСИЛЬЕВ<sup>1</sup>**, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой водоснабжения и водоотведения; **С. П. ДЫДЫКИН<sup>2</sup>**, директор; **В. В. БУКРЕЕВ<sup>2</sup>**, главный инженер

### **ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ Г. САРОВА**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-54-87; эл. почта: k\_viv@nngasu.ru

<sup>2</sup>МУП «Горводоканал»

Россия, 607188, Нижегородская обл., г. Саров, ул. Димитрова, д. 6. Тел: (831 30) 7-79-16; факс: (831 30) 7-79-25; эл. почта: osvgtk@yandex.ru

*Ключевые слова:* канализационные очистные сооружения, опыт эксплуатации, реконструкция, модернизация, современное оборудование, технологическая схема.

---

*В статье изложен опыт эксплуатации, модернизации канализационных очистных сооружений г. Сарова Нижегородской области. Результаты интенсификации и оптимизации работы очистных сооружений в рамках существующей технологической схемы.*

---

МУП «Горводоканал» г. Сарова Нижегородской области образовалось как самостоятельное предприятие в 1992 г. Первые канализационные очистные сооружения были сданы в эксплуатацию в 1952 г. С тех пор было построено несколько отдельных очередей канализационных очистных сооружений. Последняя, третья очередь канализационных очистных сооружений была сдана в эксплуатацию в 1998 г. как дополнительный комплекс к уже имеющимся сооружениям. В итоге в настоящее время в работе находятся сооружения третьей очереди и часть сооружений от предыдущих очередей. Проектная производительность третьей очереди сооружений составляет 40 000 м<sup>3</sup>/сут. Технологические параметры третьей очереди очистных сооружений были рассчитаны в соответствии с требованиями СНиП II–32–74 «Канализация. Наружные сети и сооружения» и запроектированы по схеме полной биологической очистки на аэротенках с последующим хлорированием биологически очищенных сточных вод. Сброс обеззараженных биологически очищенных сточных вод осуществляется в р. Сатис, водоем рыбохозяйственного назначения второй категории, входящий в бассейн р. Оки.



В 1998 г. в эксплуатацию были приняты: здание решеток (с тремя решетками МГ–16, ленточным транспортером для подачи снятых с решеток грубых отходов в контейнер), четыре горизонтальные песколовки с круговым движением воды, бункер песка (с двумя гидроциклонами и накопительными бункерами), четыре первичных радиальных отстойника, насосная станция сырого осадка, четыре трехкоридорных аэротенка, четыре вторичных радиальных отстойника, контактный резервуар, два радиальных илоуплотнителя, насосно-воздуховодная станция, две секции аэробного стабилизатора сблокированные с осадкоуплотнителями, цех механического обезвоживания (с центрифугами ОГШ–631).

### Проектные и фактические показатели качества поступающей и очищенной сточной воды

Наименование показателя	Единицы измерения	Проектные показатели		Фактические показатели (2013 г.)		Утвержденный НДС
		вход	выход	вход	выход	
Температура	° С	19	20	18,8	18,3	< 28
Взвешенные вещества	мг/дм <sup>3</sup>	150	15	114	5,3	5,29
БПК <sub>20</sub>	мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	150	15	180	4,5	3,0
ХПК	мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	370	40	270	< 30	30
Растворенный кислород	мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	–	6	–	8,7	> 4
Азот аммония / аммоний-ион	мг/дм <sup>3</sup>	15	0,5	27 / 35	0,97 / 1,26	– / 0,5
Азот нитратов / нитрат-анион	мг/дм <sup>3</sup>	следы	12	0,07/ 0,3	9 / 40	– / 40
Азот нитритов / нитрит-анион	мг/дм <sup>3</sup>	следы	0,1	0,012 / 0,04	0,16 / 0,52	– / 0,08
Фосфаты	мг/дм <sup>3</sup>	5	1	2,4	2,8	0,2
СПАВ	мг/дм <sup>3</sup>	15	1,5	2,2	< 0,25	0,25
Железо общее	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,2	0,1	0,1	0,1
Хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	50	45	31	38	300
Сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	150	60	35	29	–
Плотный остаток	мг/дм <sup>3</sup>	500	400	330	350	1000
Нефтепродукты	мг/дм <sup>3</sup>	0,00	0,001	0,5	0,035	0,05

От предыдущих очередей в эксплуатации были оставлены: хлораторная, земляные иловые площадки, бетонные иловые площадки-уплотнители. Однако в связи с тем, что на момент сдачи в эксплуатацию третьей очереди земляные иловые площадки и бетонные иловые площадки-уплотнители работали только как накопители и заполнение их осадком составляло примерно 80 %, был построен полигон временного хранения обезвоженного осадка, рассчитанный на 18 лет.



В течение 16 лет с момента сдачи сооружений в эксплуатацию была проведена огромная работа по выявлению и устранению причин неэффективной очистки сточных вод, внедрению мероприятий по интенсификации, оптимизации работы сооружений и реконструкции отдельных звеньев очистки в рамках существующей технологической схемы. Удалось добиться снижения электропотребления примерно на 20 %, существенно улучшить качество очищенной сточной воды по отношению к проектным показателям (таблица).

*Линия очистки воды.* Для снижения износа оборудования и засорения трубопроводов, уменьшения влажности отбросов решетки МГ–16 [1] были заменены на комплекс, работающий в автоматическом режиме (три решетки с шириной прозоров 5 мм, винтовой транспортер и отжимной пресс «Экотон»).

Для равномерного распределения потоков в лотке перед песколовками установили металлический щит, разделяющий общий поток сточной жидкости на две части [2, с. 33].

Для откачки сырого осадка вместо плунжерных насосов НП–28 установили мацераторы и винтовые насосы «Netzsch». Производительность насосов регулируется с помощью частотного преобразователя.

В аэротенках система аэрации на базе фильтросных пластин еще на стадии сдачи в эксплуатацию была заменена на систему аэрации на базе мелкопузырчатых трубчатых аэраторов «Аква–Про–М» («Экополимер»), раскладка аэраторов оставлена пристенная. С 2012 г. производится замена трубчатых аэраторов на мелкопузырчатые мембранные аэраторы «Аква–Тор» («Экополимер»). Для достижения эффекта наибольшего перемешивания и равномерной аэрации применена равномерная раскладка аэраторов по дну аэротенка [2, с. 102].

Для исключения пробуксовки в зимнее время илососов беговые дорожки вторичных радиальных отстойников накрыли рифленой сталью.

Обеззараживание сжиженным хлором заменили на дезинфекцию с помощью низкоконцентрированного гипохлорита натрия, получаемого на очистных сооружениях путем электролиза раствора поваренной соли.

*Линия обработки осадка.* От проектной схемы обработки осадка, раздельного обезвоживания (центрифугирования) сырого осадка и уплотненного минерализованного избыточного ила (без применения реагентов) отказались.

Для упрощения процесса обезвоживания и устранения запаха был получен единый вид осадка в результате аэробной стабилизации неуплотненного активного ила и сырого осадка [3]. Отстойные зоны в стабилизаторе демонтировали в связи с неэффективностью их работы. Трубчатые мелкопузырчатые аэраторы заменили на мембранные аэраторы с эффектом эрлифта «Аква–Тор». При этом удельный расход воздуха снизился с 1 м<sup>3</sup>/ч на 1 м<sup>3</sup> объема стабилизатора [4] до 0,6 м<sup>3</sup>/ч на 1 м<sup>3</sup> при влажности аэрируемого осадка 98,8–99 %. Для обеспечения цикличной работы оборудования по обезвоживанию осадка в осадкоуплотнителях аэробного стабилизатора смонтировали крупнопузырчатую систему аэрации. При плановой или аварийной остановке более чем на 4 часа в осадкоуплотнителе включается аэрация и исключается загнивание осадка. Для снижения износа оборудования, засорения трубопроводов и улучшения качества минерализованного осадка сырой осадок перед подачей в аэробный стабилизатор фильтруется через ступенчатые решетки с шириной прозора 1–2 мм («Риотэк»). В аэробный стабилизатор направили жиры, уловленные в первичных отстойниках, снизив тем самым нагрузку на иловые площадки, находящиеся в аварийном состоянии. Вместо центрифуг ОГШ–631 установили комплекс для механического обезвоживания осадка: гравитационный стол



для предварительного сгущения осадка, фильтр-пресс для обезвоживания осадка, установку по автоматическому дозированию флокулянта («ДАКТ-инжиниринг»), заменили центробежные насосы подачи осадка на обезвоживание винтовыми регулируемыми насосами. Данная реконструкция позволила снизить потребление электроэнергии на 75 кВт/ч. Однако так и осталась нерешенной проблема подсушивания осадка на полигоне и получения осадка, готового к утилизации.

Мероприятия по оптимизации работы канализационных очистных сооружений и реконструкция отдельных звеньев, реализованные МУП «Горводоканал» г. Сарова за период с 1998 г. по 2013 г., дали определенные результаты, позволившие улучшить очистку сточной воды и снизить потребление электроэнергии, однако для достижения требуемого современного уровня очистки необходима реконструкция очистных сооружений с внедрением современного оборудования и новых технологий. При этом, учитывая сложность поставленной задачи, необходим комплексный подход, включающий: 1) проведение технического и технологического обследования очистных сооружений; 2) выполнение технических и технологических поверочных расчетов; 3) разработку рекомендаций по реконструкции сооружений с максимальным использованием существующих емкостей и строений и применением современных технологий очистки сточных вод, пригодных для конкретного объекта; 4) технико-экономическое и экологическое обоснование принятых решений; 5) проектирование и утверждение проектных решений; 6) реализация мероприятий по реконструкции [5].

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Яковлев, С. В. Водоотведение и очистка сточных вод / С. В. Яковлев, Ю. В. Воронов. – Москва : АСВ, 2004. – 187 с.
2. Жмур, Н. С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками / Н. С. Жмур. – Москва : АКВАРОС, 2003. – 512 с.
3. Туровский, И. С. Обработка осадков сточных вод / И. С. Туровский. – Москва : Стройиздат, 2008. – 97 с.
4. Строительные нормы и правила. Канализация. Наружные сети и сооружения : СНиП 2.04.03–85 : утв. Госстроем СССР 21.05.85 : взамен СНиП II–32–74 : дата введ. 01.01.86. – Москва : ФГУП ЦПП, 2006. – 67 с.
5. Гогина, Е. С. Методологический подход к решению вопросов реконструкции очистных сооружений / Е. С. Гогина, В. П. Саломеев, О. А. Ружицкая, Ю. П. Побегайло, Н. А. Макиша // Водоснабжение и санитарная техника. – 2013. – № 6. – С. 33–37.

**VAGANOVA Natalia Nikolaevna, postgraduate student of the chair of water supply and sewerage<sup>1</sup>, shop superintendent of sewerage and wastewater treatment<sup>2</sup>; VASILIEV Aleksey L'vovich<sup>1</sup>, doctor of technical sciences, professor, holder of the chair of water supply and sewerage; DYDYKIN Sergey Pavlovich<sup>2</sup>, director; BUKREEV Vladimir Vyacheslavovich<sup>2</sup>, chief engineer**

#### EXPERIENCE IN OPERATION AND RECONSTRUCTION OF WASTE WATER TREATMENT PLANT IN THE CITY OF SAROV

<sup>1</sup>Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering

65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 430-54-87; e-mail: k\_viv@nngasu.ru

<sup>2</sup>Municipal unitary enterprise «Gorvodokanal»

6, Dimitrov St., Sarov, Nizhny Novgorod region, 601188, Russia. Tel.: +7 (83130) 7-79-16; fax: +7 (831 30) 7-79-16; e-mail: osvgyk@yandex.ru

**Key words:** wastewater treatment plant, service experience, refurbishment, upgrading, modern equipment, process flow diagram.



*The article describes operation experience and modernization of the sewage treatment facilities in the city of Sarov of Nizhny Novgorod region. The results of intensification and optimization of operation of the wastewater treatment facilities within the existing technological scheme are given.*

#### REFERENCES

1. Yakovlev S. V., Voronov Yu. V. Vodootvedenie i ochestka stochnykh vod [Sewerage and wastewater treatment]. Moscow, Izdatelstvo Assotsiatsiya stroitel'nykh vuzov, 2004. 187 p.
2. Zhmur N. S. Tekhnologicheskie i biokhimicheskie protsessy ochestki stochnykh vod na sooruzheniyakh s aerotenkami [Technological and biochemical processes of waste water treatment on treatment plants with aerotanks]. Moscow, AKVAROS, 2003. 512 p.
3. Turovskiy I. S. Obrabotka osadkov stochnykh vod [Treatment of sewage sludge]. Moscow, Stroyizdat, 2008. 97 p.
4. Stroitel'nye normy i pravila. Kanalizatsiya. Naruzhnye seti i sooruzheniya [Building Norms and Regulations. The sewer. External networks and facilities]. SNiP 2.04.03–85, utv. Gosstroem SSSR 21.05.85 : vzamen SNiP II–32–74 : data vved. 01.01.86. Moscow, FGUP TsPP, 2006. 67 p.
5. Gogina E. S., Salomeev V. P., Ruzhitskaya O. A., Pobegaylo Yu. P., Makisha N. A. Metodologicheskiy podkhod k resheniyu voprosov rekonstruktsii ochestnykh sooruzheniy [Approach to planning the upgrade of wastewater treatment facilities] Vodosnabzhenie i sanitarnaya tekhnika [Water supply and sanitary equipment], 2013, № 6. P. 33–37.

© Н. Н. Ваганова, А. Л. Васильев, С. П. Дыдыкин, В. В. Букреев, 2015

Получено: 15.11.2014 г.

УДК 691-419.8.620

**Г. А. ЛАПТЕВ, канд. техн. наук, проф. кафедры «Автомобильные дороги и специальные инженерные сооружения»**

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРОПРОВОДНОСТИ МЕТАЛЛОБЕТОНОВ

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева»  
Россия, 430005, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68. Тел.: (8342) 23-37-55; факс: (8342) 47-29-13;  
эл. почта: dep-mail@adm.mrsu.ru

*Ключевые слова:* металлобетоны, композит с металлической матрицей, температура, алюминиевый конструкционный чугун, температуропроводность, испытания.

*Для работы в условиях воздействия высоких температур перспективными представляются бетоны на металлических связующих и гранулированных заполнителях. В статье приводятся результаты испытаний образцов из металлобетонов на температуропроводность и представлены диаграммы изменения температуры во времени и удаления от источника нагрева. Для установления показателей температуропроводности проведены испытания металлобетонов на чугунной матрице. В результате проведенных исследований показано, что металлобетоны являются эффективными материалами для использования в условиях воздействия высоких температур.*

В последние десятилетия XX в. появились и получили широкое распространение новые эффективные вяжущие, активные минеральные добавки и наполнители, армирующие волокна, новые технологические приемы и методы получения строительных композитов. Это позволило не только создать и освоить производство новых видов бетона, но и значительно расширить номенклатуру применяемых в строительстве материалов: от суперлегких теплоизоляционных до высоко-

прочных конструкционных, в том числе обладающих высоким химическим сопротивлением [1–5].

Известно, что к материалам, используемым для изготовления изделий и конструкций, работающих в условиях воздействия высоких температур, предъявляются специальные требования в части тепло- и температуропроводности. Для работы в таких эксплуатационных условиях перспективными представляются бетоны на металлических связующих и гранулированных заполнителях [7, 8]. Для установления показателей температуропроводности нами проведены испытания металлобетонов на чугунной матрице. Технология изготовления образцов осуществлялась по методике, описанной в работе [8]. Испытания материалов проводились на образцах размерами  $40 \times 40 \times 160$  мм по схеме, показанной на рис. 1.

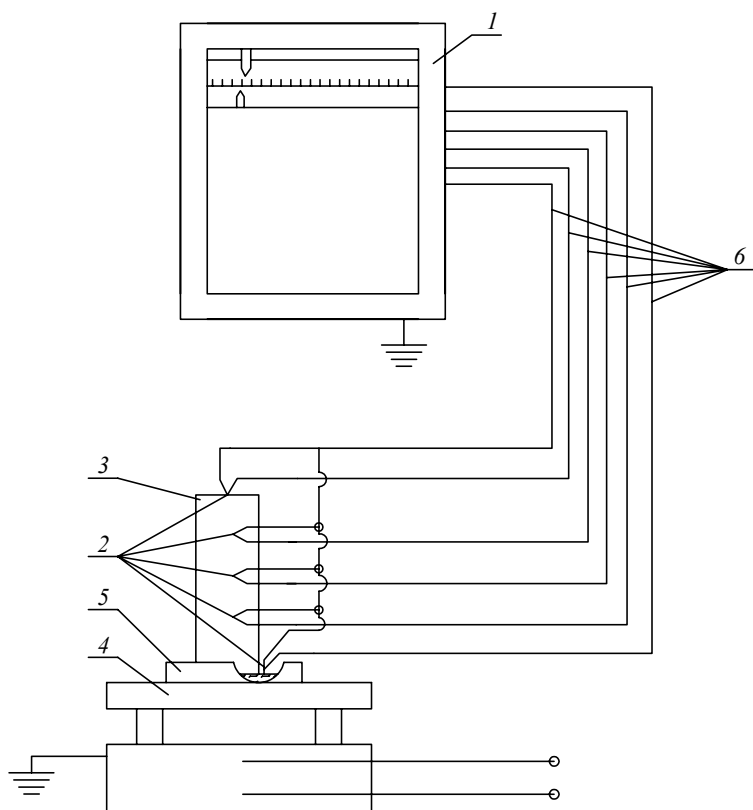


Рис. 1. Схема температурных испытаний металлобетонных образцов: 1 – потенциометр КСП–4; 2 – хромель-алюмелевые термопары; 3 – металлобетонный образец; 4 – электронагреватель; 5 – ванна с расплавом олова; 6 – многожильный кабель

В качестве регистрирующего прибора использован шестиканальный самопишущий электронный потенциометр типа КСП–4 ГОСТ 7164–71 (1). Датчиками температуры служили пять хромель-алюмелевых термопар (2), которые закреплялись на равном расстоянии друг от друга (40 мм) по длине на поверхности образца (3). Источником тепла служил стандартный бытовой электронагреватель (ГОСТ 306–69) (4) с температурным интервалом  $20\text{--}450^\circ\text{C}$  и мощностью 600 Вт. Для уменьшения искажений в показаниях первой от нагревателя термопары и обеспечения надежного теплового контакта всей торцевой поверхности образца

с нагревателем использовалась ванна с расплавом олова (5). Термопары были соединены с потенциометром, экранированным многожильным кабелем (6).

Полученные результаты испытаний приведены на графиках (рис. 2–6). На рис. 2 представлена наиболее характерная диаграмма изменения температуры поверхности образца в координатах «температура – время».

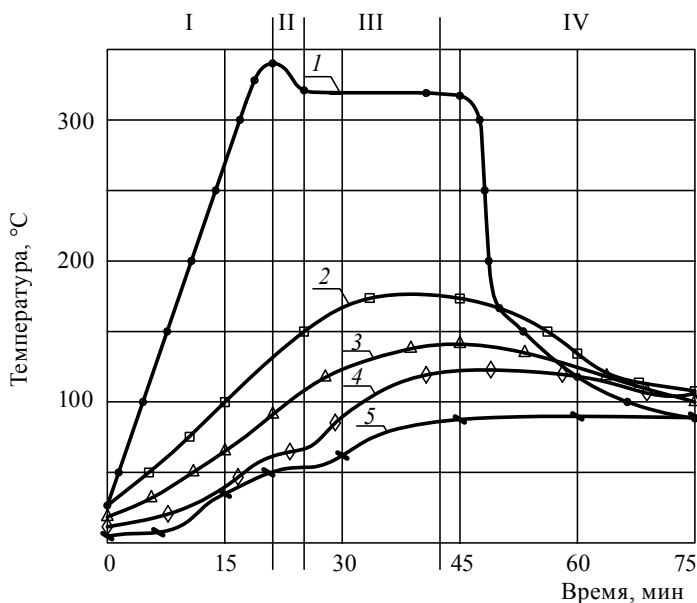


Рис. 2. Диаграмма изменения температуры поверхности метонных образцов с матрицей из серого чугуна на термопарах, установленных согласно рис. 3: 1 – график показаний термопары I; 2 – то же для II; 3 – то же для III; 4 – то же для IV; 5 – то же для V

Кривые (1–5) на графике соответствуют показаниям термопар (I–V) и отображают процесс изменения температуры поверхности образца в течение всего цикла испытания: от начала прогрева до достижения образцом при охлаждении температур порядка  $100^{\circ}\text{C}$ . Образцы охлаждались равномерно и одновременно, так как показания термопар во всех точках практически совпадают (разница в показаниях составляет  $3\text{--}5^{\circ}\text{C}$ ). Каждый цикл испытаний был разделен на три этапа, что нашло свое отражение и на графиках: участок I соответствует этапу равномерного повышения температуры нагревателя; участок III – этапу поддержания температуры на одном уровне; участок IV – этапу охлаждения образца на воздухе (участок II – переходный этап стабилизации температурного режима нагревателя). Рассмотрим диаграмму по участкам.

I участок. На данном этапе эксперимента температура нагревателя возрастала с практически постоянной и сравнительно высокой скоростью до  $16^{\circ}\text{C}/\text{мин}$  (кривая 1). В то же время скорость подъема температуры на следующих участках образца гораздо ниже, особенно – на первом, что говорит о довольно низкой теплопроводности метона, главным образом в районе нагрева; так, в конце участка разность показаний термопар I и II достигает  $210^{\circ}\text{C}$  ( $340^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ ). Разность показаний остальных термопар меньше, причем каждая следующая меньше предыдущей, что наглядно показывают расстояния между кривыми 2–3, 3–4, 4–5. Общая разность температур между термопарами I и V достигает  $290^{\circ}\text{C}$  ( $340^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C}$ ).

Для выявления закономерности распространения температуры по длине образца на данном этапе циклов испытаний был построен график температурных полей по длине образца в фиксированные промежутки времени (рис. 3). Участок II из рассмотрения исключается ввиду его нехарактерности (в некоторых циклах он имел плавный переход без пика) и кратковременности (не более 2–3 мин). На участке III также наблюдается резкий спад температуры между термопарами I и II ( $170^{\circ}\text{C}$  в начале и  $145^{\circ}\text{C}$  в конце участка). Общая разность температур (между термопарами I и V) составляет соответственно  $275^{\circ}\text{C}$  и  $230^{\circ}\text{C}$ .

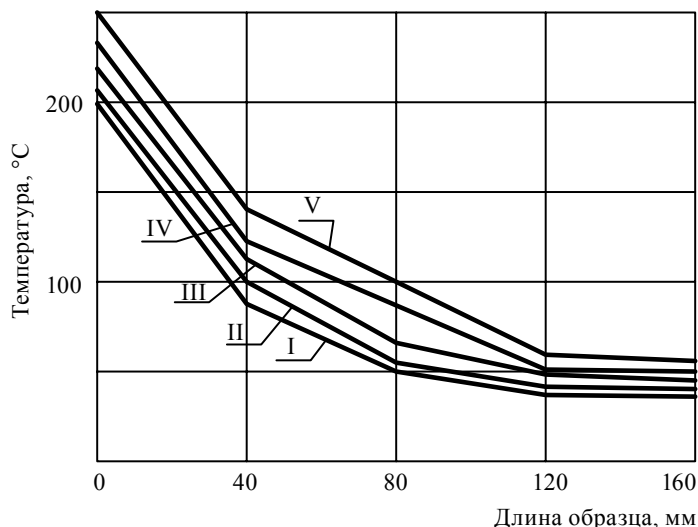


Рис. 3. Изменение температуры по длине образца во времени в местах установки термопар (I, II, III, IV, V – номера термопар) при возрастании температуры нагревателя ( $\tau = 2,1$  мин)

Как и для участка I, был построен изохронный график температурных полей по длине образца (рис. 4), который подтвердил экспоненциальный характер распространения температуры в метоне на основе чугуна.

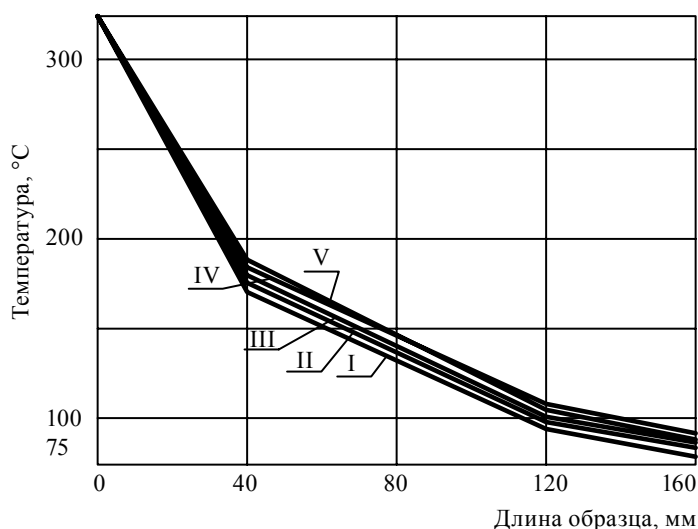


Рис. 4. Изменение температуры по длине образца во времени в местах установки термопар (I, II, III, IV, V – номера термопар) при постоянной температуре нагревателя

Из графиков видно, что инерционность в распространении температуры также подтверждается: максимум показаний термопары II достигается лишь к концу участка; а более удаленных термопар III, IV, V – на участке IV.

Участок IV диаграммы соответствует этапам охлаждения образца на воздухе и характеризуется резким снижением показаний термопары I в начале участка и более пологим после приближения к показаниям остальных термопар. Скорость охлаждения на остальных участках образца более равномерная, и к концу участка показания всех термопар почти выравниваются. Изохронные поля температур (график на рис. 5) также имеют сходящуюся форму. Для получения сравнительных данных температуропроводности чугуновых метонов были проведены температурные испытания на образцах таких же размеров с другими материалами – метона с матрицей из АЛ 2, а также ненаполненных материалов.

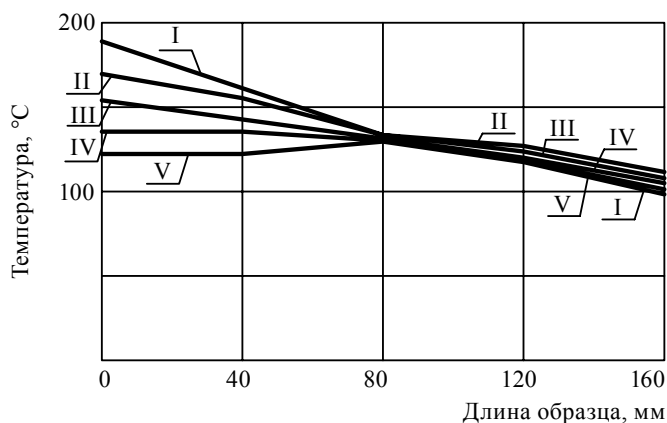


Рис. 5. Изменение температуры по длине образца во времени в местах установки термопар (I, II, III, IV, V – номера термопар) при снижении температуры нагревателя

На основе полученных данных была вычислена скорость распространения температуры в испытуемых образцах ( $\Delta T / \Delta \tau$ ). Полученные результаты отражены на графике (рис. 6).

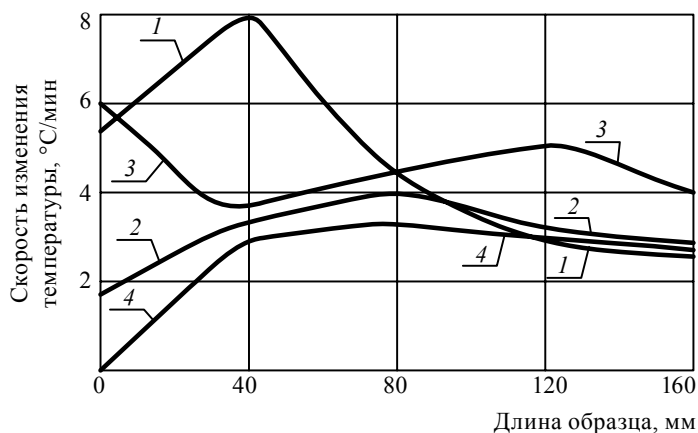


Рис. 6. Скорость изменения температуры по длине в образцах из различных материалов: 1 – метон на чугунной матрице; 2 – чугун СЧ-20; 3 – сплав АЛ 2; 4 – метон с матрицей из сплава АЛ 2



Из графиков видно, что скорость распространения температуры в метоне на основе чугуна в отличие от других материалов носит спадающий характер при удалении от источника нагрева (кривая 1).

Таким образом, в результате проведенных исследований показано, что металлобетоны являются эффективными материалами для использования в условиях воздействия высоких температур.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Силикатные и полимерсиликатные композиты роликового формирования / В. Т. Ерофеев, Ю. М. Баженов, Е. В. Завалишин [и др.]. – Москва : АСВ, 2009. – 160 с.
2. Фурфуролацетовые композиты каркасной структуры / В. Т. Ерофеев, Д. А. Твердохлебов, К. В. Тармосин [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2008. – 220 с.
3. Цементные композиты на основе магнитно-электрохимически активированной воды затворения / Ю. М. Баженов, С. В. Федосов, А. А. Матвиевский [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2011. – 180 с.
4. Строительные материалы на основе серы / Е. В. Королев, А. П. Прошин, В. Т. Ерофеев [и др.]. – Пенза ; Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2003. – 372 с.
5. Баженов, Ю. М. Технология бетона : учебник / Ю. М. Баженов. – Москва : АСВ, 2002. – 500 с.
6. Армополимербетон в транспортном строительстве / под ред. В. И. Соломатова. – Москва : Транспорт, 1979. – 232 с.
7. Соломатов, В. И. Метон – новый строительный материал / В. И. Соломатов, Ю. Б. Потапов, Б. М. Люпаев, Г. А. Лаптев [и др.] // Строительные материалы и конструкции. – 1980. – № 2. – С. 17.
8. Лаптев, Г. А. Металлобетоны (Структурообразование, технология, свойства) : монография / Г. А. Лаптев. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2011. – 144 с.

**LAPTEV Gennady Alekseevich, candidate of technical sciences, professor of the chair of highways and special engineering structures**

#### THE STUDY OF THERMAL CONDUCTIVITY OF METALCONCRETES

Ogarev Mordovian State University

68, Bolshevitskaia St., Saransk, 430005, Russia. Tel.: +7 (8342) 23-37-55; fax: (8342) 47-29-13; e-mail: dep-mail@adm.mrsu.ru

*Key words:* metalconcretes, metal matrix composite, temperature, aluminum structural iron, thermal conductivity, tests.

---

*To work in conditions of exposure to high temperatures seem promising concrete on metal binder and granular aggregates. The article presents the results of tests on samples from metallconcretes on the thermal diffusivity and presents charts temperature changes in time and remove from the heat source. To establish indicators of thermal diffusivity tested metallconcretes on the iron matrix. As a result of the research shows that metallconcretes are effective materials for use in conditions of exposure to high temperatures.*

---

#### REFERENCES

1. Erofeev V. T., Bazhenov U. M., Zavalishin E. C. [and other]. Silikatnye i polimersilikatnye kompozity rolikovogo formirovaniya [Silicate and primerselect composites roller forming]. M.: Publishing house ACB. 2009. 160 p.
2. Erofeev V. T., Tverdokhlebov D. A., Tarmosin K. V. [and other]. Furfurolatsetonovye kompozity karkasnoy struktury [Furfuraceous the composite frame structure]. Saransk, Publishing house of Mordov. University, 2008. 220 p.
3. Bazhenov Y. M., Fedosov S. V., Matvievsky A. A. [and other]. Tsementnye kompozity na osnove magnitno-elektrohimicheski aktivirovannoy vody zatvoreniya [Cement composites based on magnetic electrochemically activated water mixing]. Moscow: Publishing house of Mordov. University, 2011. 180 p.





4. Korolev E. V., Proshin, A. P., Erofeev V. T. [and other]. Stroitelnye materialy na osnove sery [Centuries of Building materials based on sulfur]. Penza-Saransk: Publishing House Mordov. University, 2003. 372 p.
5. Bazhenov Y. M. Tehnologiya betona: uchebnik [Concrete Technology. The tutorial]. M.: Publishing house ACB, 2002. 500 p.
6. Armopolimerbeton v transportnom stroitelstve [Hermopolitan in transport construction / edited by V. I. Solomatov]. M: Transport. 1979. 232 p.
7. Solomatov V. I., Potapov Y. B., Lupaev B. M., Laptev G. A. [and other]. Meton – novyy stroitelnyy material [Meton new construction material]. Building materials and structures. 1980. № 2. P. 17.
8. Laptev G. A. Metallobetony (Strukturoobrazovanie, tehnologiya, svoystva): monografiya [Metalloconcretes (Structure, technology, properties). Monograph]. Saransk: Publishing house of Mordov. University, 2011. 144 p.

© Г. А. Лаптев, 2015

Получено: 24.01.2015 г.

УДК 691. 535

**В. И. ЛОГАНИНА**, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой управление качеством и технологии строительного производства; **К. В. ЖЕГЕРА**, аспирант кафедры управления качеством и технологии строительного производства

### **РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛИТОЧНОГО КЛЕЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИНТЕЗИРОВАННЫХ АЛЮМОСИЛИКАТОВ**

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»  
Россия, 440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, д. 28. Тел.: (8412) 92-94-78; факс: (8412) 49-72-77;  
эл.почта: loganin@mail.ru, jegera@yandex.ru

*Ключевые слова:* плиточные сухие строительные смеси, реология, синтезированные алюмосиликаты, цементный камень, микроструктура.

---

*Предложено применение в рецептуре плиточного клея на цементной основе синтезированных алюмосиликатов в качестве модифицирующей добавки, регулирующей структурообразование и повышающей эксплуатационные свойства цементного клея. Приведены сведения о реологических свойствах и закономерностях структурообразования плиточного клея с применением синтезированных алюмосиликатов. Проведен анализ химического состава и структуры синтезируемой добавки. Показано, что введение синтезируемой добавки в рецептуру плиточного клея способствует ускорению набора пластической прочности.*

---

В настоящее время наблюдается значительный рост рынка сухих строительных смесей (ССС) в России [1]. Высокая себестоимость модифицирующих добавок, входящих в рецептуру СССР, выдвигает проблему создания отечественных модифицирующих добавок. Проведенные ранее исследования подтвердили эффективность введения в рецептуру отделочных известковых СССР отечественных синтезированных нанодисперсных добавок: золя кремниевой кислоты, органоминеральных добавок и синтезированных гидросиликатов кальция (ГСК), способствующих повышению стойкости известковых покрытий [2–6].

Для регулирования структурообразования цементных СССР, предназначенных в качестве плиточного клея, нами предложено вводить в рецептуру синтезированные алюмосиликаты [7]. Синтез алюмосиликатов заключался в их осаждении из раствора сульфата алюминия  $Al_2(SO_4)_3$  добавлением силиката натрия с последующим промыванием водой осадка.

Микроструктура и химический состав синтезируемой добавки изучены с помощью электронного микроскопа при увеличении в 20 000 раз (рис. 1, таблица).

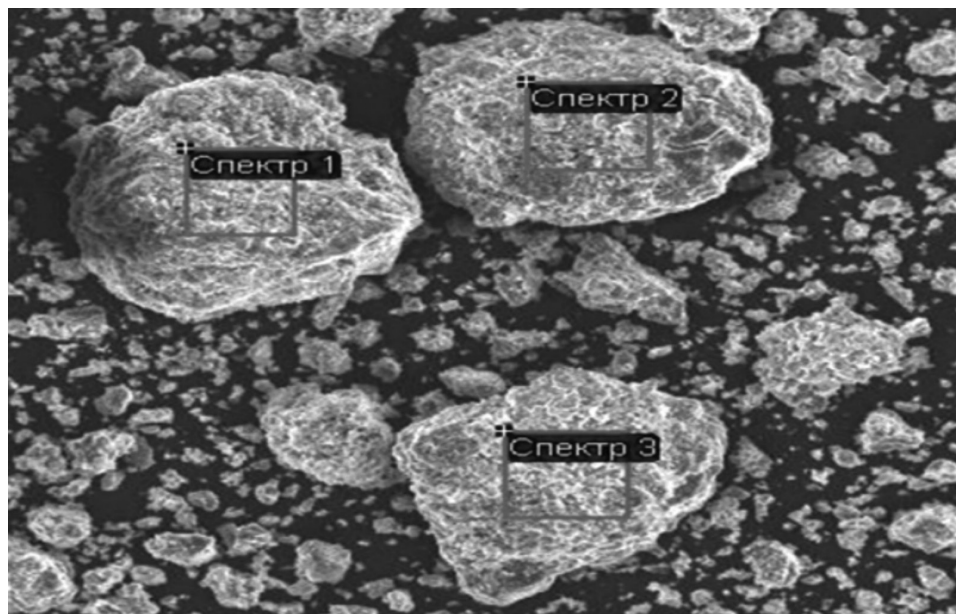


Рис. 1. Микроструктура синтезированных алюмосиликатов

#### Химический анализ синтезированных алюмосиликатов

Спектр	O	Na	Al	Si	S
Спектр 1	56,24	14,58	2,81	21,00	5,38
Спектр 2	56,06	11,42	2,91	26,18	3,43
Спектр 3	51,40	23,67	1,10	8,87	14,96
Максимальное содержание	56,24	23,67	2,91	26,18	14,96
Минимальное содержание	51,40	11,42	1,10	8,87	3,43

Из полученных данных рис. 1 и таблицы установлено высокое содержание химических элементов O, Si и Na (56,24 %, 26,18 % и 23,67 % соответственно), что свидетельствует о преобладании соответствующих оксидов. Микроструктура синтезированной добавки представлена частицами округлой формы размером 5,208 (5,704μm).

В продолжение дальнейших исследований определялись реологические и технологические свойства плиточного клея с добавкой синтезированных алюмосиликатов. В работе применялись очищенный технический сульфат алюминия первого сорта (ГОСТ 12966–85 с изм. 1, 2) производства ООО «АЛХИМ» (г. Тольятти), натриевое жидкое стекло с модулем  $M = 2,4$ , а также Вольский портландцемент марки 400. В качестве заполнителя применялся Ухтинский песок фракций 0,63 – 0,315 : 0,314 – 0,14 в соотношении 4 : 1. Плотность песка при этом составляет  $\rho_{\text{нас}} = 1\,527 \text{ кг/м}^3$ . Данное соотношение обеспечивало минимальную межзерновую пустотность, составляющую 42,15 %. Содержание синтезированной добавки составляло 10, 20 и 30 % от массы вяжущего. Смеси изготавливались с водоцементным соотношением

ем В/Ц, равным 0,7. Для регулирования реологических свойств в рецептуру была введена пластифицирующая добавка «Кратасол–ПФМ» производства ОАО «Пигмент» (г. Тамбов) в количестве 1 % от массы цемента. Пластическая прочность определялась с помощью пластометра КП–3. Результаты исследований приведены на рис. 2.

Анализ пластограмм свидетельствует, что введение в рецептуру цементно-песчаного раствора синтезируемой добавки приводит к более раннему структурообразованию раствора. Так, значение пластической прочности цементно-песчаного раствора (контрольный состав) в возрасте двух часов с момента затворения составляет  $\tau = 0,0079$  МПа, а при введении добавки на основе синтезированных алюмосиликатов в количестве 10 %, 20 % и 30 % от массы вяжущего в возрасте двух часов с момента затворения, соответственно  $\tau = 0,031$  МПа (рис. 2, кривая 3),  $\tau = 0,076$  МПа (рис. 2, кривая 2) и  $\tau = 0,127$  МПа (рис. 2, кривая 1). Введение в рецептуру добавки «Кратасол–ПФМ» приводит к уменьшению пластической прочности, составляющей в возрасте двух часов  $\tau = 0,005$  МПа (рис. 2, кривая 5).

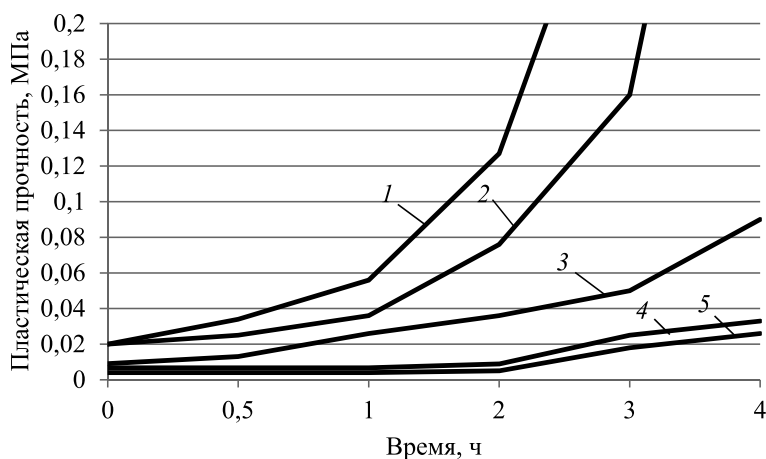


Рис. 2. Изменение пластической прочности цементно-песчаного раствора: 1 – содержание синтезируемой добавки 30 % от массы цемента; 2 – содержание синтезируемой добавки 20 % от массы цемента; 3 – содержание синтезируемой добавки 10 % от массы цемента; 4 – контрольный образец (без содержания синтезируемой добавки); 5 – содержание добавки «Кратасол–ПФМ» 1 % от массы цемента

Изучена кинетика твердения цементных образцов в воздушно-сухих условиях при температуре  $20 \pm 2$  °. Выявлено, что прочность при сжатии цементного камня, в рецептуре которого применялась синтезированная добавка, превышает прочность при сжатии контрольного образца в возрасте 90 суток воздушно-сухого твердения на 27,93–52,72 % в зависимости от содержания добавки. Очевидно, что процесс гидратации цементного камня проходит в более благоприятных влажностных условиях, т. е. добавка на основе синтезированных алюмосиликатов обладает влагоудерживающей способностью.

Микроструктура цементного камня анализировалась в условиях низкого вакуума – 50 МПа при увеличении 10 000 раз при помощи растрового сканирующего электронного микроскопа типа Electron Microscope JSM–6390LV фирмы «Schanning» (рис. 3).

Микроструктура цементного камня, содержащего 10 % синтезируемой добавки от массы цемента (рис.3б), характеризуется более пористой структурой по сравнению контрольным образцом (рис.3а). В цементном камне на основе композиционного вяжущего с добавкой синтезированных алюмосиликатов наблюдается уменьшение общей и капиллярной пористости и увеличение гелевой и контракционной пористости по сравнению с контрольным образцом, что приводит к повышению стойкости цементного композита.

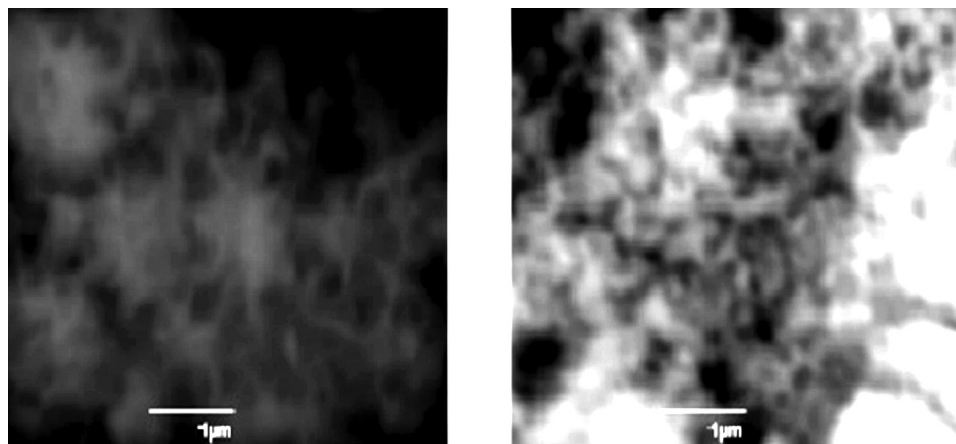


Рис. 3. Микроструктура цементного камня: а – контрольный образец (без содержания синтезируемой добавки); б – образец с добавкой 10 % от массы цемента

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют об эффективности применения синтезированных алюмосиликатов в рецептуре плиточного клея на цементной основе в качестве водоудерживающей и структурообразующей добавки.

*Работа выполнялась при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках базовой части.*

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горегляд, С. Ю. Российские дни сухих строительных смесей / С. Ю. Горегляд, Л. В. Сапачева // Строительные материалы. – 2011. – № 12. – С. 54–55.
2. Строкова, В. В. Свойства синтетических нанотубулярных гидросиликатов / В. В. Строкова, А. И. Везенцев, Д. А. Колесников [и др.] // Вестник БГТУ им. Шухова. – 2010. – №4. – С. 30–34.
3. Логанина, В. И. Исследование закономерностей влияния золя кремниевой кислоты на структуру и свойства диатомита / В. И. Логанина, О. А. Давыдова, Е. Е. Симонов // Строительные материалы. – 2011. – № 12. – С. 63.
4. Логанина, В. И. Свойства известковых композитов с силикатсодержащими наполнителями / В. И. Логанина, Л. В. Макарова, К. А. Сергеева // Строительные материалы. – 2012. – № 3. – С. 30–31.
5. Логанина, В. И. Оценка эффективности применения смешанослойных глин в рецептуре известковых отделочных составов / В. И. Логанина, Э. Р. Акжигитова // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер. «Строительство и архитектура». – 2013. – № 30. – С. 169–173.
6. Логанина, В. И. Реологические свойства композиционного известкового вяжущего с применением синтетических цеолитов / В. И. Логанина, С. Н. Кислицына, Л. В. Макарова, М. А. Садовникова // Известия высших учебных заведений. Сер. «Строительство». – 2013. – 4. – С. 37–42.



**LOGANINA Valentina Ivanovna, doctor of technical sciences, professor, holder of the chair of quality management and construction technologies; ZHEGERA Christina Vladimirovna, postgraduate student of the chair of quality management and construction technologies**

## **RHEOLOGICAL PROPERTIES OF TILE ADHESIVE USING SYNTHESIZED ALUMOSILICATE**

Penza State University of Architecture and Construction

28, German Titov St., Penza, 440028, Russia. Tel.: +7 (8412) 92-94-78; fax +7 (8412) 49-72-77;  
e-mail: loganin@mail.ru, jegera@yandex.ru

*Key words:* tile dry mixes, rheology, synthetic aluminum silicates, cement block, microstructure.

---

*The article proposes to use synthesized aluminosilicates in the formulation of cement-based tile adhesive as a builder governing structure formation and increasing performance of the cement glue. Information about rheological properties and laws of structure formation of the tile adhesive with the use of synthesized aluminosilicates is given. Chemical composition and structure of the synthesized additives are analyzed. It is shown that the introduction of synthesized additives into the formulation of tile adhesive helps speed up plastic strength growth.*

---

### **REFERENCES**

1. Goreglyad S. Yu., Sapacheva L. V. Rossiyskie dni sukhikh stroitelnykh smesey [Russian days of dry mixes]. Stroitelnye materialy [Building Materials]. 2011, № 12. P. 54–55.
2. Stokova V. V., Vezentsev A. I., Kolesnikov D. A. [and other]. Svoystva sinteticheskikh nanotubulyarnykh gidrosilikatov [Properties of synthetic nanotubular hydrosilicates]. Vestnik BGTU im. Shukhova [Bulletin of BSTU named after Shukhov]. 2010, № 4. P. 30–34.
3. Loganina V. I., Davydova O. A., Simonov E. E. Issledovanie zakonornostey vliyaniya zolya kremnievoy kisloty na strukturu i svoystva diatomita [Investigation of the influence of silica sol kitty items on the structure and properties of diatomite]. Stroitelnye materialy [Building Materials]. 2011, № 12. 63 p.
4. Loganina V. I., Makarova L. V., Sergeeva K. A. Svoystva izvestkovykh kompozitov s silikatsoderzhaschimi napolnitelyami [Properties of lime composites with fillers containing silicates]. Stroitelnye materialy [Building Materials]. 2012, № 3. P. 30–31.
5. Loganina V. I., Akzhigitova E. R. Otsenka effektivnosti primeneniya smeshanosloynykh glin v retsepture izvestkovykh odelochnykh sostavov [Evaluating the effectiveness of mixed-clay in the formulation of lime finishing compositions]. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arkhitektura [Bulletin of Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering . Series: Construction and Architecture]. 2013, № 30. P. 169–173.
6. Loganina V. I., Kislytsyna S. N., Makarova L. V., Sadovnikova M. A. Reologicheskie svoystva kompozitsionnogo izvestkovogo vyazhushchego s primeneniem sinteticheskikh tseolitov [Rheological properties of the composite lime cement with synthetic zeolites]. Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Stroitel'stvo [News of higher educational institutions. Building]. 2013, № 4. P. 37–42.

© **В. И. Логанина, К. В. Жегера, 2015**

Получено: 08.02.2014 г.



УДК 69.059.25

А. С. СЕМЕНОВ, канд. техн. наук, доц. кафедры строительного производства

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ НЕУСТРАНИМОГО ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА ЗДАНИЙ ЖИЛИЩНОГО ФОНДА ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА**

ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых»  
Россия, 600000, г. Владимир, ул. Горького, д. 87. Тел.: (4922) 47-98-37; факс: (4922) 47-99-37;  
эл. почта: semenov-alex@mail.ru

*Ключевые слова:* жилищный фонд, техническое обследование, физический износ, капитальный ремонт.

---

*В статье определены значения величины неустрашимого физического износа некоторых зданий жилищного фонда после выполнения комплексного капитального ремонта.*

---

Техническое обследование зданий жилищного фонда как отдельное направление инженерной деятельности охватывает широкий круг вопросов, в том числе вопросы, связанные с определением физического износа отдельных конструктивных элементов здания и общего физического износа здания.

Величина физического износа является количественной оценкой технического состояния элемента или здания в целом, которая характеризует долю потери стоимости по сравнению с первоначальным состоянием.

Оценка общего физического износа здания необходима для определения его рыночной стоимости или для расчета стоимости капитального ремонта, а также для начисления налогов на имущество.

Для определения физического износа зданий жилищного фонда используют два основных метода:

- 1) определение физического износа по нормативным срокам службы элементов здания;
- 2) определение физического износа по результатам технического обследования здания.

Первый метод определения физического износа не является достаточно достоверным, поскольку условия эксплуатации здания всегда различны по периодичности, качеству выполнения текущих ремонтов.

Второй метод определения физического износа более точно отражает фактическое состояние объекта. Методика определения физического износа жилых зданий по результатам технического обследования приведена в ВСН 53–86 (р) Правила оценки физического износа жилых зданий [1], согласно которой общий физический износ здания определяется суммой значений физического износа всех его составляющих элементов с учетом их удельного веса.

Здание состоит из разных видов конструктивных элементов и инженерных систем. Часть элементов здания относятся к группе условно несменяемых конструкций, среди которых:

- фундаменты;
- стены;
- перекрытия.



Указанные условно несменяемые несущие конструкции здания обеспечивают прочность, устойчивость здания в целом и при капитальном ремонте в общем случае не могут быть заменены, а могут восстанавливаться с уменьшением величины их физического износа. В отдельных случаях, например при замене деревянного перекрытия на железобетонное, здание приобретает новый конструктивный элемент без физического износа. При этом изменяется капитальность здания и существенно увеличивается его действительная стоимость.

Другая часть элементов здания относится к группе сменяемых (краткоживущих) элементов, которые могут быть заменены как при выборочном, так и при комплексном капитальном ремонте. К сменяемым элементам относятся инженерные системы, отделка, кровля.

Комплексный капитальный ремонт подразумевает полную замену сменяемых (краткоживущих) элементов и восстановление несменяемых элементов до нормативного состояния (физический износ не более 20 %).

Здание после комплексного капитального ремонта будет иметь некоторое значение неустраняемого физического износа, а действительная стоимость здания увеличится.

Ранее была предложена укрупненная шкала определения физического износа элементов зданий с учетом их категории технического состояния (нормативное, работоспособное, ограниченно работоспособное, аварийное) [2].

При работоспособном состоянии основных несущих конструкций здания требуется текущий ремонт, что исключает целесообразность проведения комплексного капитального ремонта здания в целом. Тогда возможно определить величину неустраняемого физического износа здания в целом после комплексного капитального ремонта, используя удельный вес несменяемых элементов здания при следующих условиях.

Основные несущие конструкции здания (несменяемые) находятся в ограниченно работоспособном состоянии, что соответствует величине их физического износа в диапазоне 41–70 %, и требуется значительный их капитальный ремонт. Кроме этого, сменяемые элементы здания находятся в аварийном техническом состоянии, что соответствует величине их физического износа более 70 %, и требуется их полная замена.

Для определения удельного веса элементов зданий жилищного фонда использован сборник укрупненных показателей восстановительной стоимости жилых зданий [3].

Необходимо отметить, что в указанном сборнике [3] приводится удельный вес стен с перегородками. Согласно ВСН 53–86 (р) Правила оценки физического износа жилых зданий [3], удельный вес перегородок составляет 14 % от общей стоимости стен. Поэтому удельный вес стен без перегородок пересчитан исходя из указанного условия.

Распределение удельного веса элементов зданий жилищного фонда от их общей стоимости приведено в табл. 1.

Получив общий удельный вес несменяемых элементов зданий от их общей стоимости, можно определить величину неустраняемого физического износа. После комплексного капитального ремонта несменяемые элементы будут находиться в нормативном техническом состоянии с величиной физического износа не более 20 %, что не требует проведения ремонта. Значения физического износа зданий жилищного фонда до и после проведения комплексного капитального ремонта приведены в табл. 2.



Таблица 1

**Распределение удельного веса элементов зданий жилищного фонда  
от их общей стоимости**

Элементы здания	Описание объектов			
	Одноэтажные, кирпичные	Трехэтажные, кирпичные	Пятиэтажные, кирпичные	Девятиэтажные, кирпичные
Несменяемые:	36	43	43	42
– фундаменты	11	9	8	7
– стены	18	23	20	18
– перекрытия	7*	11	15	17
Сменяемые	64	57	57	58

\* – перекрытия деревянные

Таблица 2

**Значения физического износа зданий жилищного фонда  
до и после комплексного капитального ремонта**

Общий физический износ, %	Описание объектов			
	Одноэтажные, кирпичные	Трехэтажные, кирпичные	Пятиэтажные, кирпичные	Девятиэтажные, кирпичные
До комплекс- ного капита- льного ремонта	60–70	57–70	57–70	58–70
После комплексного капитального ремонта	7,2	8,6	8,6	8,4

Значения физического износа зданий разной этажности после проведения комплексного капитального ремонта неодинаковые и находятся в диапазоне от 7,2 до 8,6 %, что связано с разным удельным весом их несменяемых элементов.

Таким образом, с учетом ряда условий и допущений определены значения неустраняемого физического износа для некоторых зданий жилищного фонда после проведения комплексного капитального ремонта, предусматривающего полную замену сменяемых (короткоживущих) элементов и восстановление несменяемых элементов до нормативного технического состояния.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. ВСН 53–86 (р). Правила оценки физического износа жилых зданий. – Москва : Прейскурантиздат, 1988. – 72 с.
2. Семенов, А. С. Зависимость между физическим износом и техническим состоянием элементов зданий жилищного фонда / А. С. Семенов // Жилищное строительство. – 2014. – № 7. – С. 1–3.
3. Сборник № 28 укрупненных показателей восстановительной стоимости зданий и сооружений для переоценки основных фондов по состоянию на 1 января 1972 г. [Электронный ресурс] : утв. Гос. ком. Совета Министров СССР по делам стр-ва. – Москва, 1972. – Режим доступа : NormaCS.





**SEMYONOV Aleksandr Sergeevich, candidate of technical sciences, associate professor of the chair of construction production**

## **DETERMINATION OF THE FATAL PHYSICAL DETERIORATION OF HOUSES AFTER COMPLEX CAPITAL REPAIR**

Vladimir State University named after A. G. and N. G. Stoletov

87, Gorky St., Vladimir, 600000, Russia. Tel: +7 (4922) 47-98-37; fax: +7 (4922) 47-99-37;

e-mail: semenov-alex@mail.ru

*Key words:* housing facilities, technical examination, physical deterioration, capital repair.

---

*The article defines values of fatal physical deterioration of some buildings in housing facilities after complex capital repair.*

---

### **REFERENCES**

1. VSN 53–86 (p) Pravila otsenki fizicheskogo iznosa zhilykh zdaniy [Rules of estimation of physical deterioration of residential buildings]. Moscow, Preyskurantizdat, 1988. 72 p.
2. Semyonov A. S. Zavisimost mezhdru fizicheskim iznosom i tekhnicheskim sostoyaniem elementov zdaniy zhilishnogo fonda [Dependence between physical wear and technical condition of building elements in housing facilities]. Zhilishnoe stroitelstvo [Housing construction]. 2014. № 7. P. 1–3.
3. Sbornik № 28. Ukpurnyonnye pokazateli vosstanovitelnoy stoimosti zdaniy i sooruzheniy dlya pereotsenki osnovnykh fondov po sostoyaniyu na 1 yanvarya 1972 [Collection № 28. Large indices of the replacement cost of buildings and constructions for revaluation of fixed assets as on January 1, 1972].

© **А. С. Семенов, 2015**

Получено: 06.09.2014 г.

**УДК 697.952**

**М. В. БОДРОВ<sup>1</sup>**, д-р техн. наук, доц. кафедры отопления и вентиляции;  
**В. П. БОЛДИН<sup>1</sup>**, канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры математики; **В. Ю. КУЗИН<sup>1</sup>**,  
аспирант кафедры отопления и вентиляции; **М. Н. КУЧЕРЕНКО<sup>2</sup>**, канд. техн.  
наук, соискатель уч. степ. д-ра наук кафедры отопления и вентиляции<sup>1</sup>

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СИСТЕМ ЕСТЕСТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ С ВЕРТИКАЛЬНЫМ СБОРНЫМ КОЛЛЕКТОРОМ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-54-85;  
эл. почта: tes84@inbox.ru

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет»  
Россия, 445667, г. Тольятти, ул. Белорусская, д. 14. Тел.: (8482) 53-92-78;  
эл. почта: kucherenk\_maria@mail.ru

*Ключевые слова:* естественная вентиляция, воздухообмен, аэродинамика, многоквартирный жилой дом, приточный клапан.

---

*Представлены результаты расчетов фактических производительностей вентиляционных каналов систем естественной приточно-вытяжной вентиляции с вертикальным сборным коллектором многоквартирных жилых домов. Дана оценка влияния на эксплуатационную надежность рассмотренных систем погрешности инженерных расчетов, строительно-монтажных работ, эксплуатации и наладки.*

Действующая в нашей стране нормативная документация [1, 2] достаточно жестко регламентирует величину требуемого расчетного воздухообмена в помещениях многоквартирных жилых домов (МЖД), как правило, оборудованных системами естественной приточно-вытяжной вентиляции. Одной из главных проблем при эксплуатации данных систем является определение фактических воздухообменов жилых помещений с целью выявления отступлений от расчетных значений, вызванных внесением конструктивных изменений в системы в процессе их монтажа и последующих ремонтных работ. Предлагаемая методика позволяет определить фактические производительности вентиляционных каналов  $L_{\phi}$ , м<sup>3</sup>/ч, путем автоматизированного расчета с отказом от переменных факторов, имеющих место при проведении натурных измерений, например: изменение направления ветра; нерасчетные избытки теплоты в помещениях; ограничение доступа в отдельные помещения и т. д., т. е. одним из основных преимуществ автоматизированного определения фактических производительностей вентиляционных каналов является возможность решения данной задачи инженерными средствами дистанционно.

Принципиальная схема для расчета системы естественной вентиляции МЖД с вертикальным сборным коллектором с указанием расчетных направлений движения воздуха приведена на рис. 1.

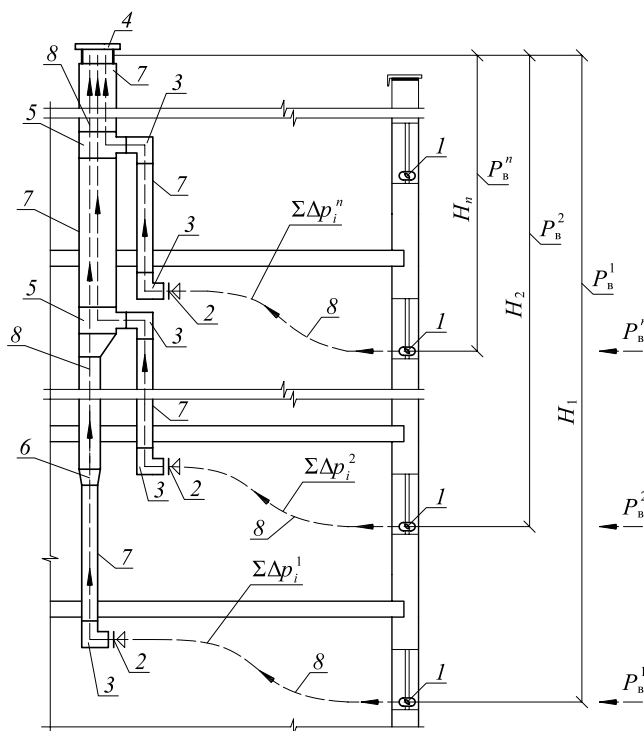


Рис. 1. Принципиальная схема для расчета вертикального сборного коллектора: 1 – приточный клапан; 2 – вытяжная решетка; 3 – колено (отвод); 4 – зонтик-колпак; 5 – тройник; 6 – переход; 7 – линейный участок воздуховода; 8 – расчетное направление движения воздуха;  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $H_n$  – высоты столба воздуха от отметки установки приточного клапана на рассматриваемых 1, 2 ...  $n$  этажах здания до отметки оголовка вытяжной шахты

Условием стабильной работы естественной системы приточно-вытяжной вентиляции является выполнение равенства, Па:

$$\rho_{\text{нас}} \sum p_i^n = p_r^n + p_b^n, \quad (1)$$

где  $\sum p_i^n$  – суммарные потери давления на  $i$ -х участках вентканала, определяемые в зависимости от характера местного сопротивления по формулам (2) и (3), Па;  $p_r^n$  – расчетное располагаемое гравитационное давление, Па;  $p_b^n$  – расчетное располагаемое ветровое давление, Па.

Потери давления на трение для  $i$ -го участка вентканала  $\Delta p_i$ , Па, определяются по формуле:

$$\Delta p_i = 0,11 \left( \frac{k_i (a_i + b_i)}{2a_i b_i} + \frac{68(a_i + b_i)\mu_i}{2v_i a_i b_i \rho_i} \right)^{0,25} \frac{(a_i + b_i)}{2a_i b_i} \frac{v_i^2}{2} \rho_i, \text{ Па}, \quad (2)$$

где  $a_i$ ,  $b_i$  – соответственно ширина и высота вентканала, м;  $k_i$  – эквивалентная шероховатость внутренней поверхности;  $\mu_i$  – коэффициент динамической вязкости, Па·с;  $\rho_i$  – плотность удаляемого внутреннего воздуха, кг/м<sup>3</sup>;  $v_i$  – скорость движения воздуха, м/с.

Потери давления в  $i$ -м постоянном местном сопротивлении (позиции 1–4, 6 на рис. 1) определяются безразмерными коэффициентами местного сопротивления  $\xi_i$ , являющимися справочной величиной [3]:

$$\Delta p_i = \xi_i \frac{v_i^2}{2} \rho_i, \text{ Па}. \quad (3)$$

Потери давления в  $i$ -м переменном местном сопротивлении (позиция 5 на рис. 1) определяются по эмпирическим зависимостям, приведенным в исследованиях [4].

Определение фактической производительности вытяжных вентканалов,  $L_{\text{ф}}$ , м<sup>3</sup>/ч, естественной системы вентиляции с вертикальным сборным коллектором заключается в нахождении фактических скоростей  $v_i$  в боковых ответвлениях решением системы уравнений:

$$\begin{aligned} \sum p_i^1 &= p_r^1 + p_b^2, \\ \sum p_i^2 &= p_r^2 + p_b^2, \\ &\dots \\ \sum p_i^n &= p_r^n + p_b^n, \end{aligned} \quad (4)$$

где  $i = 1, 2, \dots, n$ .

При подстановке в данную систему уравнений всех зависимостей, являющихся составляющими формул (2) и (3), получаем систему алгебраических уравнений, нелинейных относительно  $v_i$ . Методы аналитического решения систем нелинейных алгебраических уравнений в настоящее время разработаны слабо, для их решения обычно применяются итерационные численные методы: простых итераций, Ньютона, обобщенного приведенного градиента и т. д. Алгоритм этих методов заключается в определении допустимых значений  $v_i$  и градиента целевой функции для нахождения следующих значений искомых  $v_i$  и



пошагового вычисления корней системы уравнений (4). Для численного решения в исследованиях использована функция «Поиск решения» программного пакета Microsoft Office Excel. В качестве целевой функции взято первое уравнение системы (4). Остальные уравнения выступают в качестве нелинейных ограничений для целевой функции.

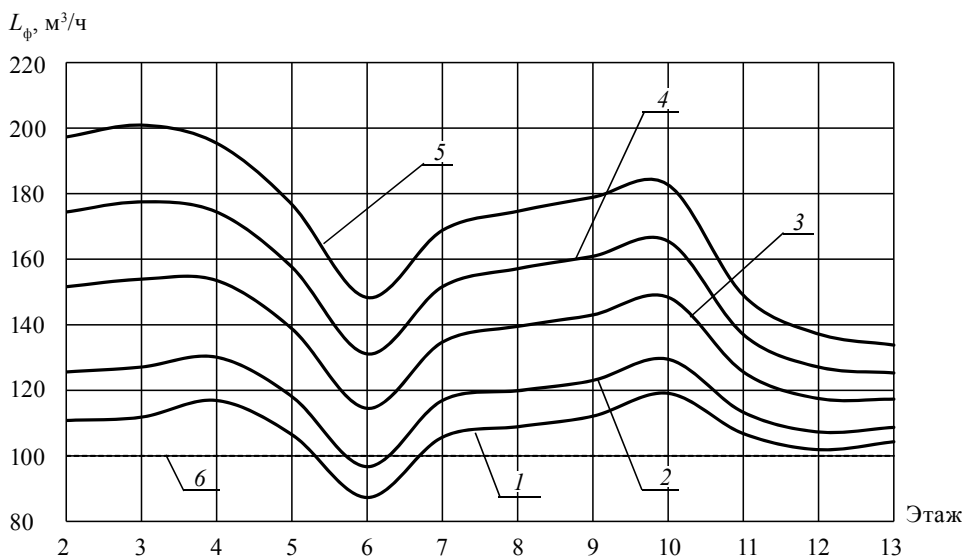


Рис. 2. Фактическая производительность  $L_{\phi}$  вытяжных вентиляционных каналов кухонь 2–13 этажей 15-этажного жилого дома при: 1 –  $t_n = 5^{\circ}\text{C}$ ; 2 –  $t_n = 0^{\circ}\text{C}$ ; 3 –  $t_n = -10^{\circ}\text{C}$ ; 4 –  $t_n = -20^{\circ}\text{C}$ ; 5 –  $t_n = -31^{\circ}\text{C}$ ; 6 – проектная (расчетная) производительность  $L_{tr}$  вентиляционного канала

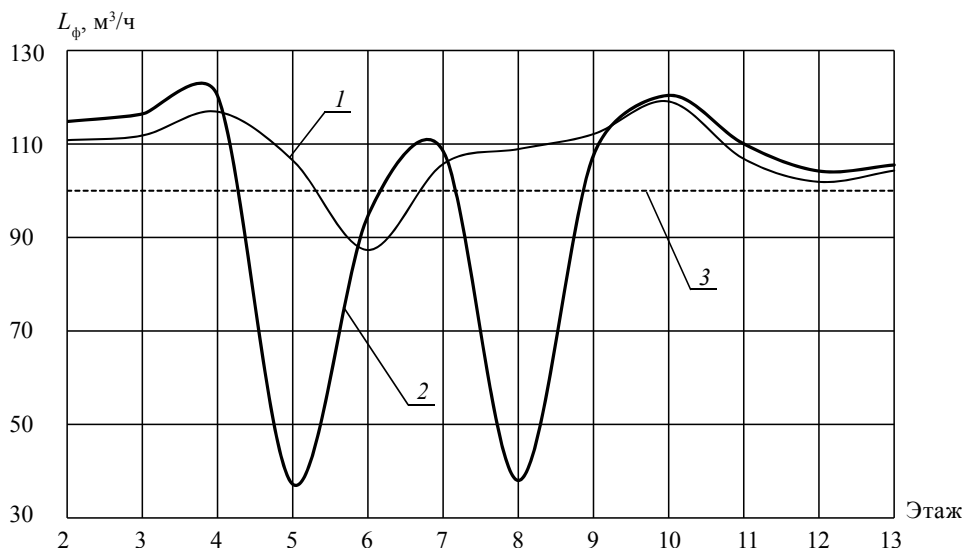


Рис. 3. Фактическая производительность  $L_{\phi}$  вытяжных вентиляционных каналов кухонь 2–13 этажей 15-этажного жилого дома при: 1 –  $t_n = 5^{\circ}\text{C}$ ; 2 – то же с перекрытыми на 70 % приточными оконными клапанами 5, 8 этажей; 3 – проектная (расчетная) производительность  $L_{tr}$  вентиляционного канала

По приведенной методике в процессе вычислений были получены данные о фактической производительности двух стояков естественной системы приточно-вытяжной вентиляции с вертикальным сборным коллектором на шесть ответвлений каждый, удаляющих загрязненный воздух из помещений кухонь 2–13 этажей 15-этажного МЖД. Результаты расчета для трех характерных режимов эксплуатации: проектного (расчетного); при закрытии на 70 % площадей поперечного сечения оконных клапанов 5, 8 этажей и при полном открытии всех оконных клапанов и вытяжных решеток, приведены на рис. 2–4.

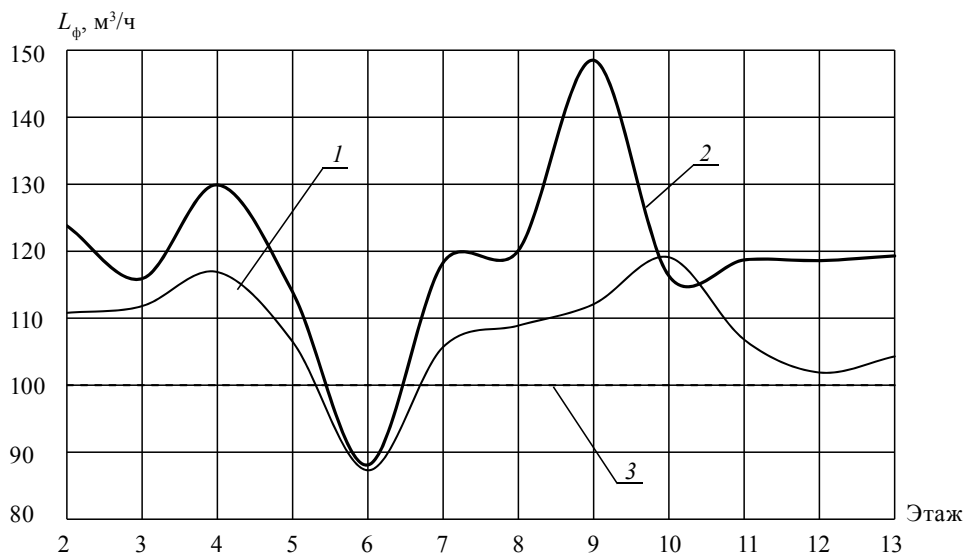


Рис. 4. Фактическая производительность  $L_\phi$  вытяжных вентиляционных каналов кухонь 2–13 этажей 15-этажного жилого дома при: 1 –  $t_n = 5^\circ\text{C}$ ; 2 – то же при полностью открытых приточных оконных клапанах и замене регулируемых вытяжных решеток на нерегулируемые; 3 – проектная (расчетная) производительность  $L_{тр}$  вентиляционного канала

**Вывод.** В результате проведенных исследований авторами получена методика автоматизированного численного расчета систем вентиляции с вертикальным сборным коллектором, которая предлагает возможность определения фактических производительностей вентканалов  $L_\phi$  любой конфигурации для МЖД произвольной этажности. Основным преимуществом методики является ее универсальность, позволяющая для всех возможных комбинаций расчетных параметров наружного воздуха и режимов эксплуатации численно прогнозировать фактический воздухообмен конкретной квартиры еще на стадии проектирования.

Полученные графики (рис. 2–4) отражают основные закономерности изменения фактических производительностей вентиляционных каналов в зависимости от внешних климатических условий и эксплуатационных факторов, а также показывают, что разница фактических воздухообменов от расчетных при определенных условиях может достигать до  $60\text{ м}^3/\text{ч}$ .

*Статья подготовлена в рамках выполнения НИР «Разработка и научное обоснование теплофизических закономерностей переноса теплоты и влаги в неотапливаемых производственных сельскохозяйственных зданиях» (код проекта 3008) с финансированием из средств Минобрнауки России в рамках базовой части государственного задания на научные исследования.*



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41–01–2003 : утв. М-вом регион. развития Рос. Федерации 30.06.2012 : дата введ. 01.01.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 62 с.
2. СП 54.13330.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31–01–2003 : утв. М-вом регион. развития Рос. Федерации 24.12.2010 : дата введ. 20.05.2011. – Москва : Минрегион России, 2011. – 29 с.
3. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч. 3, кн. 2. Вентиляция и кондиционирование воздуха / Б. В. Баркалов, Н. Н. Павлов, С. С. Амирджанов [и др.] ; под ред. Н. Н. Павлова и Ю. И. Шиллера. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Стройиздат, 1992. 416 с: ил. – (Справочник проектировщика).
4. Идельчик, И. Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям / И. Е. Идельчик ; под. ред. М. О. Штейнберга. – 3-е изд. перераб. и доп. – Москва : Машиностроение, 1992. – 672 с. : ил.

**BODROV Mikhail Valer'evich<sup>1</sup>, doctor of technical science, associate professor of the chair of heating and ventilation; BOLDIN Vladimir Petrovich<sup>1</sup>, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of the chair of mathematics; KUZIN Viktor Yur'evich<sup>1</sup>, postgraduate student of the chair of heating and ventilation; KUCHERENKO Maria Nikolaevna<sup>2</sup>, candidate of technical sciences, degree applicant of the chair of heating and ventilation<sup>1</sup>**

**DETERMINING THE ACTUAL PERFORMANCE  
OF NATURAL VENTILATION SYSTEMS  
WITH A VERTICAL GATHERING MAIN OF MULTIFAMILY HOUSES**

<sup>1</sup>Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering  
65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 430-54-85; e-mail: tes84@inbox.ru

<sup>2</sup>Togliatti State University  
14, Belorusskaya St., Togliatti, 445667, Russia. Tel.: +7 (8482) 53-92-78; e-mail: kucherenk\_maria@mail.ru  
*Key words:* natural ventilation, air exchange, aerodynamics, multifamily house, air inlet.

---

*The article presents the results of calculating the actual performance of ventilation ducts of natural combined extract and input ventilation systems with vertical gathering main of apartment buildings. The influence of mistakes in engineering calculations, construction and installation works, commissioning and operation on the operational reliability of the systems under consideration is evaluated.*

---

## REFERENCES

1. SP 60.13330.2012. Otoplenie, ventilyatsiya i konditsionirovanie vozdukha. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 41–01–2003 [Heating, Ventilation and Air Conditioning. The updated edition]. Moscow, 2012. 76 p.
2. SP 54.13330.2011. Zdaniya zhilye mnogokvartirnye. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 31–01–2003 [Residential apartment buildings. The updated edition]. Moscow, 2012. 58 p.
3. Barkalov B. V., Pavlov N. N., Amirdzhanov S. S. [and other]. Vnutrennie sanitarno-tekhnicheskie ustroystva. V 3 ch. Ch. 3. Ventilyatsiya i kon-ditsionirovanie vozdukha. Kn. 2 [Domestic plumbing devices in 3 parts. Part 3. Ventilation and air conditioning. Book 2]. Pod red. N. N. Pavlova i Yu. I. Shillera. 4-e izd., pererab. i dop. Moscow. Stroyizdat, 1992. 416 p: il. – (Spravochnik proektirovshchika).
4. Idelchik I. E. Spravochnik po gidravlicheskim soprotivleniyam [Handbook of hydraulic resistance]. Pod. red. M. O. Shteynberga. 3-e izd. pererab. i dop. Moscow. Mashinostroenie, 1992. 672 p.: il.

© М. В. Бодров, В. П. Болдин, В. Ю. Кузин, М. Н. Кучеренко, 2015

Получено: 24.01.2015 г.

УДК 697.921

А. Г. РЫМАРОВ, канд. техн. наук, доц. кафедры отопления и вентиляции;  
В. В. АГАФОНОВА, аспирант кафедры отопления и вентиляции

### ОСОБЕННОСТИ ИСТЕЧЕНИЯ ВОЗДУХА МИКРОСТРУЯМИ

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26. Тел.: (499) 188-36-07; эл. почта: gumarov@yandex.ru;  
agafonova-vv@yandex.ru

**Ключевые слова:** текстильный воздуховод, микроперфорация, струи.

*В статье представлен оценочный расчет основных параметров микроструи, истекающей из одного отверстия микроперфорированного текстильного воздуховода, что необходимо для создания технологии использования микроструй в инженерной практике при проектировании систем вентиляции зданий различного назначения.*

Качество микроклимата в помещениях связано с подвижностью воздуха, поступающего от приточных воздухораспределителей, что влияет на воздушный и тепловой режимы помещения, которые взаимосвязаны с воздушным и тепловым режимами здания [1]. Часто на существующие системы воздухораспределения были жалобы на дутье на рабочих местах из-за повышенной подвижности воздуха, сложностей регулирования работы приточных воздухораспределителей и др., что влияет на качество микроклимата в зданиях [2] и повышает риск простудных заболеваний. Повышение эффективности вентиляции и кондиционирования помещений зданий различного назначения напрямую связаны с применением современных систем воздухораспределения, к числу которых относятся микроперфорированные текстильные воздуховоды, применение которых формируют благоприятный газовый состав воздушной среды в зоне дыхания человека [3], снижая концентрацию углекислого газа в рабочей зоне помещения [4]. Существуют перфорированные металлические воздухораспределители, которые позволяют получить минимальную дальнобойность при максимальном расходе [5], но область их применения другая.

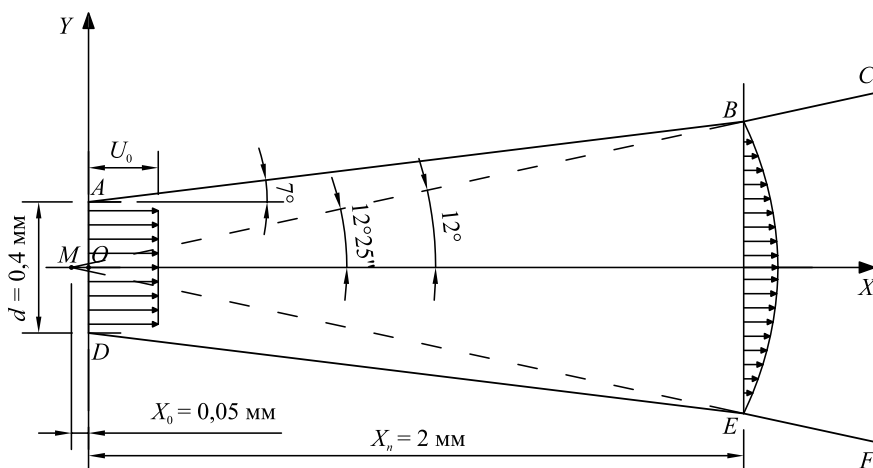


Рис. 1. Схема продольного разреза микроструи

Растущая востребованность применения текстильных воздуховодов при обеспечении подачи воздуха в зданиях различного назначения [6] обусловлена рядом преимуществ воздуховодов такого типа по сравнению с их аналогами, выполненными из стали: малый вес, простота монтажа-демонтажа, экономическая эффективность, устойчивость к коррозии, удобство транспортировки, пониженный шум при эксплуатации, возможность стирки. Современные лазерные технологии позволяют вырезать в ткани точные отверстия с оплавленными краями с необходимым шагом и диаметром отверстий для формирования воздушного потока, образованного микроструями при истечении из микроотверстий. Диаметр микроперфорированных отверстий составляет 0,2–0,4 мм.

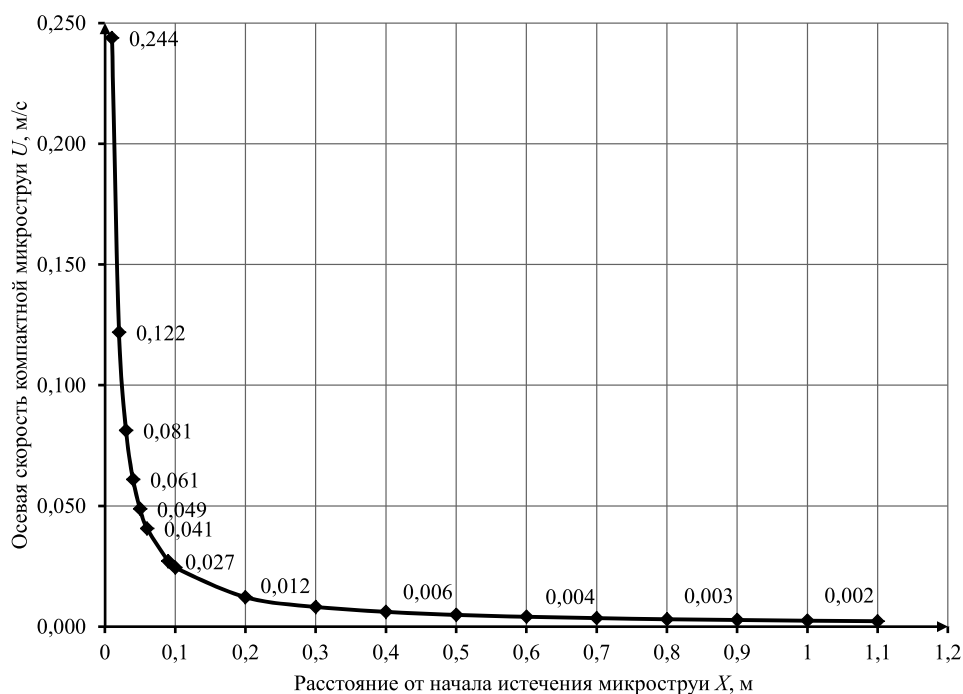


Рис. 2. Изменение осевой скорости микроструи в зависимости от расстояния  $X$  от приточного микроотверстия

Рассмотрим свободную изотермическую микрострую, истекающую из отверстия диаметром 0,4 мм со скоростью  $U_0 = 1$  м/с, схема микроструи представлена на рис. 1. Приточная осесимметричная микроструя, так же как и компактная приточная струя [7], имеет два участка: начальный участок (ядро с постоянной скоростью и температурой) и основной участок. Начальный участок микроструи – это «ядро» с постоянной скоростью и температурой формируется на участке  $X_n = 5 \cdot d_0$  (2 мм) по оси микроструи. Начальный угол расширения для сечения микроструи с границами  $ABED$  составляет  $\alpha_n \approx 7^\circ$ . После сечения  $BE$  (рис. 1) начинается основной участок микроструи, характеризующийся изменением бокового угла расширения до значения  $\alpha \approx 12^\circ 25'$ .

Произведя геометрическое построение и продлив отрезки  $BC$  и  $EF$  до пересечения с осью  $X$ , получим точку  $M$  – полюс микроструи, находящийся на рассто-



янии  $X_0 = 0,05$  мм от приточного микроотверстия. Известны расчетные формулы, позволяющие определять скорость струи для каждого из указанных участков [7]. При истечении микроструи из круглого отверстия с формой отверстия выполненной по лемнискате сопротивление движению воздуха имеет минимальное значение, а скорость истечения  $U_0$  имеет максимальное значение и равномерность, что так же позволяет иметь постоянное значение осевой скорости микроструи  $U_x$  в пределах начального участка (сечения микроструи с границами  $ABED$  – рис. 1), близкое к скорости истечения, т. е:  $U_0 = U_x$ .

По мере удаления от приточного микроотверстия (основной участок микроструи) микроструя затухает, а осевая скорость струи снижается. Опираясь на уравнения, полученные в работе [7], получен график изменения осевой скорости микроструи  $U$  в зависимости от расстояния  $X$  от приточного микроотверстия (рис. 2.). Максимальное значение осевой скорости на рассматриваемом участке, составляет 0,244 м/с (при  $X = 0,01$  м).

На рис. 3. представлены профили скоростей микроструи на расстоянии  $X = 0,1$  м;  $X = 0,2$  м и  $X = 0,3$  м от приточного микроотверстия. Скорость в каждой точке с координатами  $(X, Y)$  определена по формуле, предложенной в работе [7].

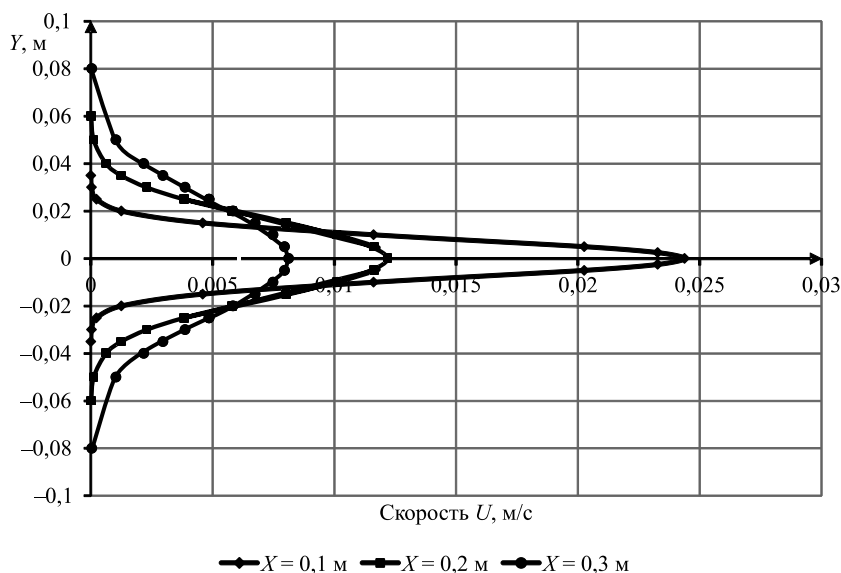


Рис. 3. Профили скоростей приточной микроструи

Полученные профили скоростей являются наглядным отображением динамики развития микроструи. Чем больше расстояние  $X$  от приточного отверстия, тем больше площадь поперечного сечения микроструи и меньше скорость воздуха в рассматриваемых точках, что не противоречит существующей теории формирования вентиляционных струй [7].

В результате проведенного оценочного расчета были получены основные параметры микроструи, истекающей из микроотверстия микроперфорированного текстильного воздуховода. Полученные значения позволяют сделать вывод о том, что геометрические характеристики микроструи схожи с приточной струей перфорированного воздухоораспределителя, но значение скорости значительно меньше. Основная особенность работы воздухоораспределителей с микроперфорацией заключается в подаче приточного воздуха посредством быстро затухающих



приточных микроструй, что удобно применять в рабочей зоне помещений непосредственно рядом с работниками. Помещения административного назначения отличаются небольшой высотой, в связи с чем возникает трудность обеспечения требуемой скорости в рабочей зоне ( $\sim 0,2$  м/с), особенно при больших кратностях воздухообмена, а применение микроперфорированных текстильных воздуховодов позволяет эффективно решать эту задачу.

*Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ (грант Президента РФ № 14.Z57.14.6545–НШ).*

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рымаров, А. Г. Прогнозирование параметров воздушного, теплового, газового и влажностного режимов помещений здания / А. Г. Рымаров // Academia. Архитектура и строительство. – 2009. – № 5. – С. 362–364.
2. Крамаренко, П. Т. Микроклимат жилых зданий / П. Т. Крамаренко, А. В. Лисина // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, – 2013. – № 2. – С.23–26.
3. Рымаров, А. Г. Газовый режим здания / А. Г. Рымаров // Естественные и технические науки. – 2012. – № 6. – С. 595–599.
4. Рымаров, А. Г. Мониторинг параметров микроклимата и концентраций вредных примесей в помещениях здания / А. Г. Рымаров // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, – 2014. – № 1. – С. 61–63.
5. Саргсян, С. В. Распределение приточного воздуха в системах вентиляции и кондиционирования / С. В. Саргсян, А. Г. Рымаров. – Москва : Изд-во МГСУ, 2012. – 100 с.
6. Рымаров, А. Г. Особенности работы регенеративной системы вентиляции административного здания с зимним садом / А. Г. Рымаров, В. В. Савичев // Вестник МГСУ. – 2013. – № 3. – С. 174–177.
7. Шепелев, И. А. Аэродинамика воздушных потоков в помещении / И. А. Шепелев. – Москва : Стройиздат, 1978. – 144 с.

**RYMAROV Andrey Georgievich, candidate of technical sciences, associate professor of the chair of heating and ventilation systems; AGAFONOVA Vera Valer'evna, postgraduate student of the chair of heating and ventilation systems**

#### FEATURES OF AIR OUTFLOW IN MICRO JETS

Moscow State University of Civil Engineering

26, Yaroslavskoe Rd, Moscow, 129337, Russia. Tel.: +7 (499) 188-36-07; e-mail: rymarov@yandex.ru, agafonova-vv@yandex.ru

*Key words:* textile airway, micro perforation, jet.

---

*The article presents the estimated calculation of basic parameters of a micro jet outgoing from one outlet of a micro-perforated textile duct, which is needed for creating technology of micro jets use in the engineering practice to design ventilation systems for buildings of different purposes.*

---

#### REFERENCES

1. Rymarov A. G. Prognozirovanie parametrov vozdušnogo, teplovogo, gazovogo i vlazhnostnogo rezhimov pomescheniy zdaniya [Prediction of air, heat, gas and humidity conditions in a building]. Academia. Arkhitektura i stroitelstvo.[Academia. Architecture and construction]. 2009. № 5. P. 362–364.
2. Kramarenko P. T., Lisina A. V. Mikroklimat zhilykh zdaniy [The microclimate of residential buildings]. Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal]. Nizhegor. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. N.Novgorod, 2013. № 2. P. 23–26.
3. Rymarov A.G. Gazovy rezhim zdaniya [Gas treatment facility]. Estestvennye i tekhnicheskie nauki [Natural and technical sciences]. 2012. № 6. P. 595–599.



4. Rymarov A. G. Monitoring parametrov mikroklimata i kontsentratsii vrednykh primesey v pomeshcheniyakh zdaniya [Monitoring of microclimate parameters and concentrations of harmful impurities in the rooms of a building]. Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal], Nizhegor. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. N.Novgorod, 2014. № 1. P. 61–63.

5. Sargsyan S. V., Rymarov A. G. Raspredelenie pritochnogo vozdukh v sistemakh ventilyatsii i konditsionirovaniya [The distribution of air in ventilation and air-conditioning]. MGSU. 2012. 100 p.

6. Rymarov A. G., Savichev V. V. Osobennosti raboty regenerativnoy sistemy ventilyatsii administrativnogo zdaniya s zimnim sadom [Features of function of a regenerative ventilation system of an administrative building with a winter garden] Vestnik MGSU [Journal of MGSU]. 2013. № 3. P. 174–177.

7. Shepelev I. A. Aerodinamika vozdushnykh potokov v pomeshchenii [Aerodynamics of air currents in a room]. Moscow, Stroyizdat, 1978. 144 p.

© А. Г. Рымаров, В. В. Агафонова, 2015

Получено: 24.01.2015 г.

УДК 697.35-5

**Р. Б. ЗНАМЕНСКИЙ<sup>1</sup>, главный специалист; М. А. ЛУКАНИНА<sup>2</sup>, ведущий инженер в отделе математического моделирования; М. А. ГРИМИТЛИНА<sup>3</sup>, аспирант кафедры теплогазоснабжения и вентиляции**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБА ЛОКАЛИЗАЦИИ КОНВЕКТИВНЫХ ПОТОКОВ И ВРЕДНЫХ ВЫДЕЛЕНИЙ ОТ ТЕПЛО ВЫДЕЛЯЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ**

<sup>1</sup>ООО «СевЗапПромВентиляция»

Россия, 193230, г. Санкт-Петербург, ул. Крыленко, д. 1, лит. А, офис 5.  
Тел./факс: (812) 676-28-42;

<sup>2</sup>ЗАО «Бюро техники – проект»

Россия, 191002, г. Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, д. 9, лит. А, офис 2101. Тел.: (812) 572-21-53;  
факс: (812) 315-26-79; эл. почта: info@bt-comfort.ru

<sup>3</sup>ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»

Россия, 190005, г. Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4. Тел.: (812) 575-05-31;  
эл. почта: hvac09@mail.ru

**Ключевые слова:** конвективные потоки, чистое помещение, системы очистки, вредные выделения.

---

*В статье предложен надежный способ локализации конвективных потоков и вредных выделений от тепловыделяющего оборудования, размещенного в чистой зоне чистого помещения, при котором чистый воздух подается сверху ниспадающим малотурбулентным потоком через панель безвихревого воздушораспределителя на оборудование, установленное на вытяжной панели.*

---

Ряд технологических процессов с выделением теплоты и вредных веществ проводится на оборудовании, которое по условиям обслуживания нельзя герметизировать. Непосредственно в зоне дыхания работающих параметры микроклимата и концентрации вредных веществ должны соответствовать нормативным требованиям. Кроме того, например для электронной промышленности, необходимо также обеспечить требуемые условия чистоты воздуха в цехах.



Для обеспечения повышенных требований к чистоте воздушной среды при проведении технологических операций с выделением вредных веществ широко используются специальные устройства, имеющие укрытия с открытым проемом, оснащенные системами приточно-вытяжной вентиляции с очисткой приточного воздуха в высокоэффективных финишных фильтрах (пылезащитные камеры). Обследование существующих конструкций локализирующих укрытий показало, что они в ряде случаев не отвечают растущим требованиям производства как в техническом, так и в санитарно-гигиеническом отношении. Особенно неэффективны локализирующие укрытия при проведении технологических процессов с выделением тепла и вредных веществ (например при химических операциях с горячими реактивами и высокотемпературных процессах диффузии и окисления в электронной промышленности). При этом в зоне дыхания операторов имеют место повышенные концентрации вредных веществ 1–3 классов опасности, в ряде случаев превышающие установленные ПДК в 10–20 раз. В рабочих объемах локализирующих укрытий не обеспечиваются нормируемые условия чистоты воздушной среды, что приводит к повышенному браку выпускаемой продукции.

Основной причиной неблагоприятных условий воздушной среды при проведении «открытых» технологических процессов на тепловыделяющем оборудовании является образование конвективных потоков, которые турбулизируют воздух, что приводит к хаотичному распространению выделяющихся вредностей как в рабочем объеме укрытий, так и в рабочей зоне цеха. Это влечет за собой увеличение запыленности, выбивание вредностей из рабочего объема в зону дыхания работающих и затрудняет поддержание требуемых параметров чистоты и микроклимата.

Таким образом, традиционные решения при организации вентиляции с использованием турбулентного переноса для ассимиляции вредных выделений не позволяют обеспечить выполнение санитарных норм. Устранить конвективные потоки и обеспечить требуемые условия чистоты и микроклимата в помещениях можно путем их подавления малотурбулентным ниспадающим потоком воздуха, создающим чистую зону вокруг оборудования при раздаче воздуха через специальные панельные воздухоораспределители с фильтрами высокоэффективной очистки (безвихревые воздухоораспределители БВВ). При этом для создания чистых зон БВВ устанавливаются над технологическим оборудованием таким образом, чтобы оборудование находилось в области начального участка в его тепловом ядре, в котором сохраняются начальные тепловлажностные параметры и чистота. Скорость воздушного потока и размеры панели БВВ выбираются таким образом, чтобы происходило полное подавление конвективного потока, а область теплового следа находилась в окружении теплового ядра, обтекающего потока чистого воздуха. При этом по периметру тепловыделяющего оборудования снизу устраивается вытяжка. Объем вытяжного воздуха должен обеспечивать локализацию конвективного потока [1]. В работе [2] доказана возможность полной локализации конвективного потока от тепловыделяющего оборудования с вредными выделениями малотурбулентным потоком воздуха, направленным сверху вниз, при наличии нижнего отсоса воздуха по периметру оборудования.

Схема локализации конвективных потоков и вредных выделений от тепловыделяющего оборудования в ЧП показана на рис. 1.

Для исследования предлагаемого способа локализации конвективных потоков использовалось математическое моделирование и физический эксперимент. Численное моделирование чистой зоны с нагретым телом при соосном взаимодействии малотурбулентного потока и отсоса воздуха по периметру тела проводилось с использованием программы STAR-CCM+ для следующих случаев: открытые чистые зоны с четырех сторон; огражденные чистые зоны с трех сторон и одним открытым рабочим проемом (пылезащитные камеры).

Проведенные исследования по взаимодействию конвективного потока от нагретого тела плохобтекаемой формы с направленным сверху вниз малотурбулентным потоком показали совпадение результатов физического и численного эксперимента в выбранном диапазоне изменений значений критериальных отношений (Рейнольдса и Грасгофа)  $Re / Gr$  от 0,2 до 0,8. Это позволяет сделать выводы о возможности применения математического моделирования в данной области.

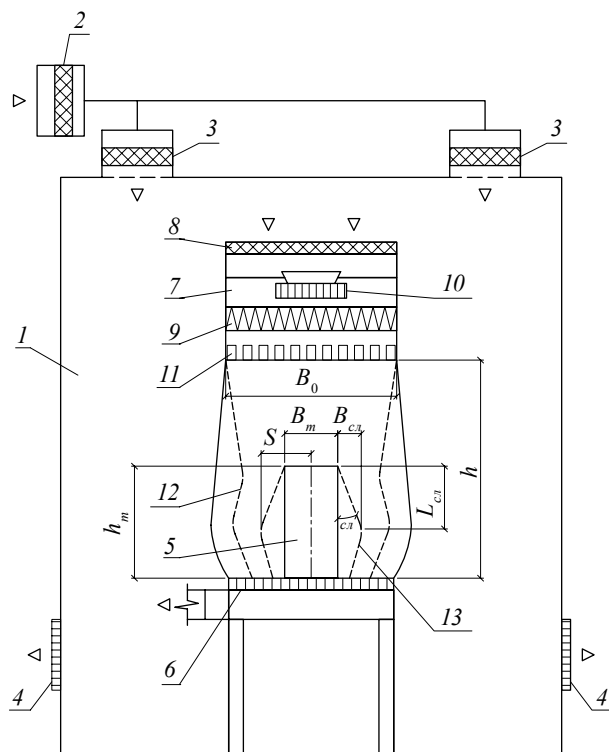


Рис. 1. Локализация конвективных потоков и вредных выделений от тепловыделяющего оборудования: 1 – чистое помещение; 2, 3 – фильтры тонкой и высокоэффективной очистки приточного воздуха ЧП; 4 – фильтр грубой очистки вытяжного воздуха из ЧП; 5 – тепловыделяющее оборудование; 6 – вытяжная панель; 7 – БВВ; 8, 9 – фильтры предварительной и высокоэффективной очистки; 10 – малoshумный вентилятор; 11 – сетка с примыкающей снизу сотовой решеткой для создания малотурбулентного потока; 12 – граница области теплового ядра; 13 – граница области теплового следа

Доказана возможность полной локализации конвективного потока от тепловыделяющего оборудования с вредными выделениями малотурбулентным потоком воздуха, направленным сверху вниз, при наличии нижнего отсоса воздуха по периметру оборудования [2].

Для организации чистых зон требуется определение следующих требуемых параметров:

- характеристик теплового следа в зависимости от величины критериального отношения  $Re/\sqrt{Gr}$ ;
- угла расширения теплового следа  $\alpha = \arctg(b_{сл}/l_{сл})$ ;
- положения наружной границы теплового следа нагретого тела в тепловом ядре, обтекающего малотурбулентным потоком воздуха, определяемого соотношением:

$$\bar{S} = \frac{\left(\frac{b_T}{2} + b_{сл}\right)}{\frac{b_T}{2}}; \bar{S}_l = \frac{\left(\frac{l_T}{2} + b'_{сл}\right)}{\frac{l_T}{2}}. \quad (1)$$

Rank 1 Eqn 1  $y = a + bx$   
 $r^2 = 0,99951099$  DF Adj  
 $r^2 = 0,99902198$  FitStdErr = 0,24418525  
 $F_{stat} = 6131,8627$   
 $a = 103,59914$   
 $b = 158,7931$

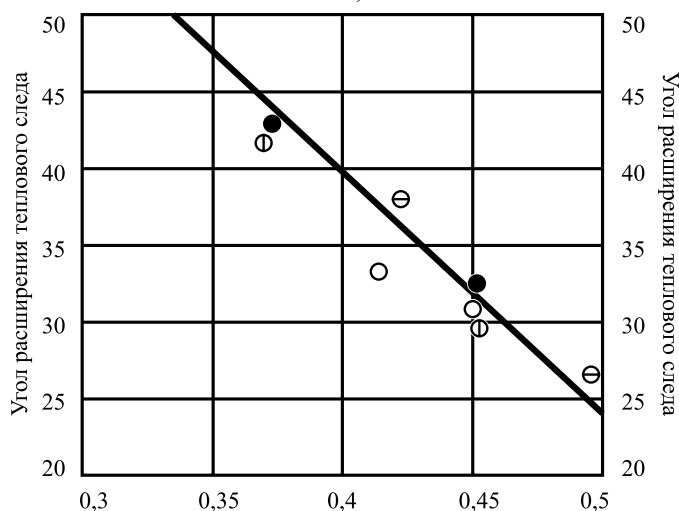


Рис. 2. Зависимость угла расширения теплового следа от  $Re/\sqrt{Gr}$  при вертикальном обтекании малотурбулентным потоком нагретого тела размером  $1,0 \times 0,25 \times 0,5$  м, расположенного:

в чистой зоне без ограждения:

- $t_n = 90^\circ \text{C}$ ,  $v_0 = 0,4$  и  $0,5$  м/с,  $\Delta t_0 = 1^\circ \text{C}$ ,  $H = 1,5$  м,  $\overline{L_{вн}^{обш}} = 1,4$ ;
- $t_n = 90^\circ \text{C}$ ,  $v_0 = 0,4$  и  $0,5$  м/с,  $\Delta t_0 = -1^\circ \text{C}$ ,  $H = 1,5$  м,  $\overline{L_{вн}^{обш}} = 1,4$ ;

в чистой зоне, ограждение с трех сторон:

- ⊕  $t_n = 90^\circ \text{C}$ ,  $v_0 = 0,4$  и  $0,5$  м/с,  $\Delta t_0 = 1^\circ \text{C}$ ,  $H = 1,5$  м,  $\overline{L_{вн}^{обш}} = 1,4$ ;
- ⊖  $t_n = 90^\circ \text{C}$ ,  $v_0 = 0,4$  и  $0,5$  м/с,  $\Delta t_0 = -1^\circ \text{C}$ ,  $H = 1,5$  м,  $\overline{L_{вн}^{обш}} = 1,4$ .

Численное моделирование открытых и огражденных чистых зон, создаваемых БВВ размером  $1,500 \times 0,75$  м, установленным над вытяжной панелью тех же поперечных размеров на удалении  $H = 1,5$  м, производилось для источников тепла различных поперечных размеров и высоты в форме параллелепипеда. Тела

устанавливались симметрично на вытяжной панели (рис. 1). Условия расчета даны в пояснениях к рис. 2. На выходе из БВВ скорость воздуха принималась  $v_0 = 0,4$  и  $0,5$  м/с при интенсивности турбулентности 5 %, начальная температура притока  $t_0 = +20$  °С при температуре окружающего воздуха помещений  $t_{\text{пом}} +19$  °С и  $+21$  °С. Температура поверхности источников тепла  $t_{\text{п}} = +90$  °С. Расход вытяжного воздуха принимался на 40 % больше притока,  $L_{\text{вп}}^{\text{общ}} = 1,4$ . Разность температуры приточного воздуха и воздуха в помещении  $\Delta t_0 = \pm 1$  °С.

Результаты расчета характеристик теплового следа в зависимости от величины критериального отношения  $Re/\sqrt{Gr}$ , полученные по результатам расчета полей скорости и температуры при реализации математического моделирования при обтекании нагретых тел, приведены на рис. 2 и 3.

На основе полученных результатов численного моделирования можно производить расчет чистых зон для локализации конвективных потоков и вредных выделений от тепловыделяющего оборудования [2].

Скорость обтекающего потока воздуха на уровне верха оборудования (тела)  $v$ , м/с, определяется из соотношения:

$$v = \frac{Re}{\sqrt{Gr}} \sqrt{9,8/\beta \Delta t}; \quad (2)$$

где  $Re/\sqrt{Gr}$  – величина соотношения критериев Рейнольдса ( $Re$ ) и Грасгофа ( $Gr$ ), определяемая из графиков на рис. 2;  $\beta = \frac{1}{273 + t_m}$  – коэффициент объемного расширения воздуха, определяемый для температуры  $t_m = \frac{t_0 + t_{\text{п}}}{2}$ ,  $t_0$ ,  $t_{\text{п}}$  – начальная температура приточного воздуха и температура поверхности тела,  $\Delta t = t_{\text{п}} - t_0$ , °С.

Для принятого угла расширения теплового следа  $\alpha$  (поперечное сечение):  $l = h_T + \frac{b_T}{2}$  – длина обтекания тела, м;  $h_T$ ,  $b_T$  – высота и ширина тела (параллелепипеда), м; скорость  $v_0^n$  на выходе из БВВ принимается равной скорости  $v$  для запаса расчета, так как  $v > v_0^n$  на 5–10 % (при  $\Delta t \leq 1$  °С,  $\Delta t = t_0 - t_{\text{пом}}$ , °С).

Более сложно локализовать конвективные потоки от нагретых тел, расположенных в чистых зонах без ограждений. Максимальное относительное расстояние от оси нагретого тела до наружной границы теплового следа определяется по рис. 3.

Поперечное сечение определяется по формуле:

$$\bar{S} = \frac{\left(\frac{b_T}{2} + b_{\text{сл}}\right)}{\frac{b_T}{2}}, \quad (3)$$

продольное сечение определяется по формуле:

$$\bar{S}_l = \frac{\left(\frac{l_T}{2} + b'_{\text{сл}}\right)}{\frac{l_T}{2}}, \quad (4)$$

где  $b_T$ ,  $l_T$  – ширина и длина тела, м;  $b_{\text{сл}}$ ,  $b'_{\text{сл}}$  – ширина теплового следа в поперечном и продольном сечении тела, м.

Это позволяет повысить качество расчетов, добиться улучшения состояния воздушной среды в производственных помещениях с тепловыделяющим оборудованием, снизить энергопотребление систем ОВК, и соответственно капитальные и эксплуатационные затраты.

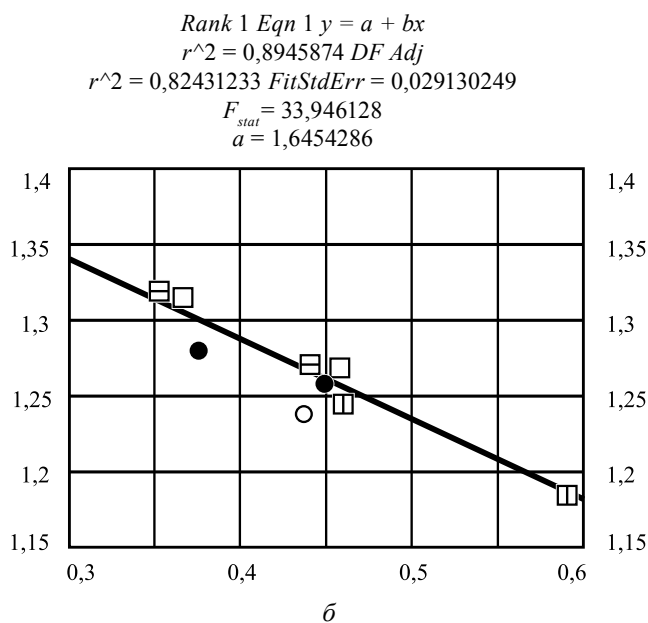
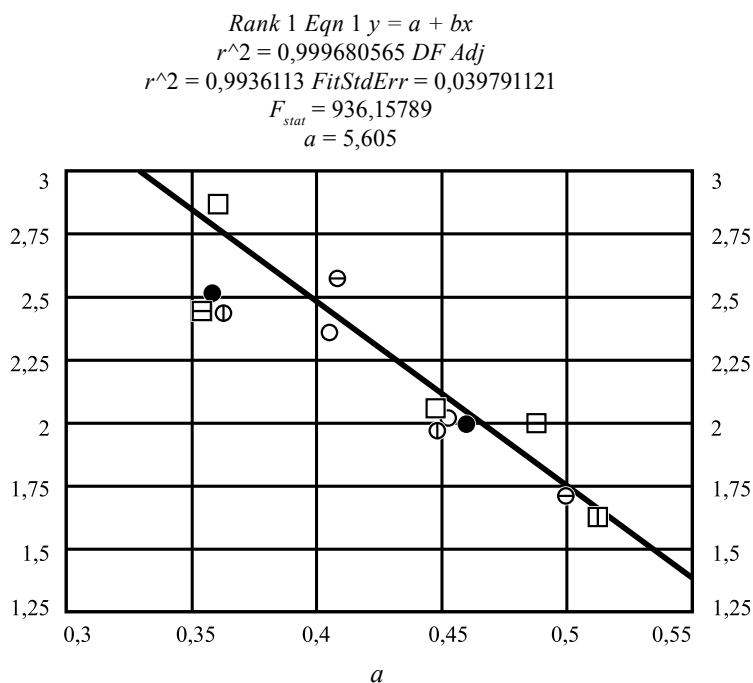


Рис. 3. Положение наружных границ теплового следа  $\bar{S}$ ,  $\bar{S}_i$  от  $Re/\sqrt{Gr}$  при расположении нагретого тела без ограждений:  $a$  — поперечное сечение;  $b$  — продольное сечение



Размеры приточной и вытяжной панелей (ширина и длина) определяются из условий:

$$\begin{aligned} b_0 &= \bar{S} \times b_T \times K; \quad l_0 = \bar{S}_l \times l_T \times K, \\ b_0 &= b_T \times K + 2 \operatorname{tg} \alpha_T \times H; \quad l_0 = l_T \times K + 2 \operatorname{tg} \alpha_T \times H, \end{aligned} \quad (5)$$

где  $K = 1,1 \div 1,2$  – коэффициент запаса;  $H$  – расстояние между панелями, м;  $\operatorname{tg} \alpha_T = 0,13 \div 0,15$  – тангенс угла границы теплового ядра струи к продольной оси для слегка подогретой в вентиляторе струи воздуха ( $\Delta t \leq 1^\circ \text{C}$ ), определяется по данным [3]. Окончательно выбираются наибольшие размеры из указанных условий.

Отношения расходов вытяжного воздуха и приточного принимается в пределах  $L_{\text{вп}}^{\text{общ}} = 1,2 \div 1,4$  при  $H = 1,5 \div 2,2$ .

При размещении рабочих мест в непосредственной близости от вытяжной панели с технологическим оборудованием рекомендуется ограждать чистую зону с трех сторон, оставлять один открытый проем для обслуживания.

Размеры приточной и вытяжной панели выбраны таким образом, чтобы область теплового следа с вредными выделениями не выходила за габариты панелей. Это гарантирует защиту зоны дыхания работающих от вредных выделений и обеспечивает более высокую чистоту в рабочем объеме.

#### **Пример расчета чистой зоны для локализации конвективных потоков и вредных выделений от тепловыделяющего оборудования.**

Условия расчета. Воздух подают сверху из БВВ ниспадающим потоком на тепловыделяющее оборудование плохобтекаемой формы (в виде параллелепипеда размером  $l_T \times b_T \times h_T = 0,8 \times 0,35 \times 0,5$  м), установленное симметрично на вытяжной панели.

Температура поверхности оборудования  $t_n = 80^\circ \text{C}$ , начальная температура приточного воздуха  $t_0 = 20^\circ \text{C}$ , температура окружающего воздуха помещения  $t_{\text{пом}} = 19^\circ \text{C}$ .

Необходимо определить требуемую скорость воздуха на выходе из БВВ, размеры приточной и вытяжной панелей, расходы приточного и вытяжного воздуха.

Решение.

1. Скорость на выходе из БВВ ( $v$ ) принимается равной скорости обтекающего потока воздуха на уровне верха оборудования  $v$ :

$$v = \frac{\operatorname{Re}}{\sqrt{\operatorname{Gr}}} \times \sqrt{9,8/\beta \Delta t} = 0,45 \times \sqrt{9,8 \times 0,675 \times 0,0031 \times 60} = 0,5 \text{ м/с},$$

$$\text{где } \operatorname{Re}/\sqrt{\operatorname{Gr}} = 0,45; \quad l = h_T + b_T/2 = 0,5 + 0,35/2 = 0,675; \quad \beta = \frac{1}{273 + t_m} = \frac{1}{273 + 50} = 0,0031;$$

$$\Delta t = t_n - t_0 = 80 - 20^\circ \text{C}; \quad \Delta t_m = \frac{t_n + t_0}{2} = 50^\circ \text{C}.$$

2. Скорость  $v_0^n$  на выходе из БВВ принимается равной скорости  $v$ , т. е.  $v_0^n = v = 0,5$ .

3. Определяем максимальное относительное расстояние от оси нагретого тела до наружной границы теплового следа при  $\operatorname{Re}/\sqrt{\operatorname{Gr}} = 0,45$  по данным рис. 3  $\bar{S} = 2,2$  и  $\bar{S}_l = 1,25$ .

4. Определяем размеры приточной и вытяжной панелей из условий:

$$4.1. \quad b_0 = \bar{S} \times b_T \times K = 2,2 \times 0,35 \times 1,15 = 0,88 \text{ м};$$

$$l_0 = \bar{S}_l \times l_T \times K = 1,25 \times 0,85 \times 1,15 = 1,15 \text{ м};$$



$$4.2 \ b_0 = b_T \times K + 2 \operatorname{tg} \alpha_T \times H = 0,35 \times 1,15 + 2 \times 0,14 \times 1,5 = 0,82 \text{ м};$$

$$l_0 = l_T \times K + 2 \operatorname{tg} \alpha_T \times H = 0,8 \times 1,15 + 2 \times 0,14 \times 1,5 = 1,34 \text{ м}.$$

Окончательно выбираем наибольшие размеры:  $\sqrt{l_0} = 1,34 \text{ м}$ .

5. Определяем расходы приточного и вытяжного воздуха:

$$L_n = v_0^n \times F_n \times 3600 = 0,5 \times 1,34 \times 0,88 \times 3600 = 2120 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$L_B = 1,2 L_n = 1,2 \times 2120 = 2540 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

### Выводы

1. Предложен надежный способ локализации конвективных потоков и вредных выделений от тепловыделяющего оборудования, размещенного в чистой зоне чистого помещения, при котором чистый воздух подается сверху ниспадающим малотурбулентным потоком через панель безвихревого воздушораспределителя на оборудование, установленное на вытяжной панели.

2. Для исследования указанного способа локализации вредностей с помощью математического моделирования определены зависимости для характеристик теплового следа источников тепла при размещении их в тепловом ядре обтекающего их малотурбулентного потока в зависимости от критериального отношения  $\operatorname{Re} / \sqrt{Gr}$ : угла расширения теплового следа и относительного расстояния от оси источника тепла до наружной границы теплового следа.

3. На основе полученных результатов численного моделирования предложена методика расчета чистых зон для локализации конвективных потоков и вредных выделений от тепловыделяющего оборудования.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пат. 2477185 Российская Федерация. Способ локализации конвективных потоков и вредных выделений от тепловыделяющего оборудования и безвихревой воздушораспределитель / А. М. Гримитлин, Р. Б. Знаменский, Г. Я. Крупкин, М. А. Луканина. – Оpubл. 2013, Бюл. № 7.

2. Гримитлин А. М. Исследование подавления и локализации конвективных потоков от тепловыделяющего технологического оборудования с использованием метода математического моделирования / А. М. Гримитлин, Р. Б. Знаменский, Г. Я. Крупкин, М. А. Луканина // Инженерные системы. – 2011. – № 2. – С. 36–40.

3. Знаменский, Р. Б. Методические рекомендации по обеспечению параметров воздушной среды при производстве изделий микроэлектроники / Р. Б. Знаменский [и др.]. – Ленинград : ВНИИОТ ВЦСПС, 1987. – 67 с.

**ZNAMENSKY Rostislav Borisovich<sup>1</sup>, chief specialist; LUKANINA Maria Aleksandrovna<sup>2</sup>, leading engineer in the Department of mathematical modelling; GRIMITLINA Marina Aleksandrovna<sup>3</sup>, postgraduate student of the chair of heat and gas supply and ventilation**

### ANALYSIS OF THE METHOD OF LOCALIZATION OF CONVECTIVE FLOWS AND HARMFUL EMISSIONS FROM HEAT-GENERATING EQUIPMENT

<sup>1</sup>JSC «SевZapPromVentilyatsiya»

1-A, Krylenko St., St.-Petersburg, 193230, Russia. Tel./fax: +7 (812) 676-28-42

<sup>2</sup>JSC «Byuro tekhniki – proekt»

9-A, Lomonosov St., St.-Petersburg, 191002, Russia. Tel.: +7 (812) 572-21-53; fax: +7 (812) 315-26-79; e-mail: info@bt-comfort.ru

<sup>3</sup>Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

4, 2-ya Krasnoarmeyskaya St. St.-Petersburg, Russia. Tel.: +7 (812) 336-95-59; fax: +7 (812) 575-05-31; e-mail: hvac09@mail.ru

**Key words:** convective flows, clean room, cleaning systems, harmful emissions.



*The article suggests a reliable method for localization of convective flows and harmful emissions from heat-generation equipment placed in a clean area of a clean room, where clean air is supplied from above in a dropdown low-turbulent flow through an irrotational diffuser panel onto the equipment installed on an exhaust panel.*

#### REFERENCES

1. Patent № 2477185 Rossiyskaya Federatsiya. Sposob lokalizatsii konvektivnykh potokov i vrednykh vydeleniy ot teplovydelyayushchego oborudovaniya i bezvikhrevoy vozdukhoraspredelitel [The method of localization of convective flows and emissions from fuel equipment and irrotational air]. Grimitlin A. M., Znamenskiy R. B., Krupkin G. Ya., Lukanina M. A. Opubl. 2013, byul. № 7.
2. Grimitlin A. M., Znamenskiy R. B., Krupkin G. Ya., Lukanina M. A. Issledovanie podavleniya i lokalizatsii konvektivnykh potokov ot teplovydelyayushchego tekhnologicheskogo oborudovaniya s ispolzovaniem metoda matematicheskogo modelirovaniya [The study of suppression and localization of convective flows from the fuel technological equipment using the method of mathematical modeling]. Zhurnal «Inzhenernye sistemy» [J. Engineering Systems]. 2011, № 2, P. 36–40.
3. Znamenskiy R. B. Metodicheskie rekomendatsii po obespecheniyu parametrov vozduшной среды pri proizvodstve izdeliy mikroelektroniki [Methodological guidance on the provision of air parameters in the manufacture of microelectronic devices]. Leningrad, VNIIT VTsSPS, 1987, 67 p.

© Р. Б. Знаменский, М. А. Луканина, М. А. Гримитлина, 2015

Получено: 24.01.2015 г.

УДК 662.76

**Н. Т. ПУЗИКОВ**, канд. техн. наук, доц. кафедры теплогазоснабжения;  
**С. В. БОЛДИН**, канд. техн. наук, доц. кафедры теплогазоснабжения

### **АНАЛИЗ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ГЕНЕРАТОРНЫХ ГАЗОВ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 433-45-35; факс: (831) 430-03-82;  
эл. почта: unirs@nngasu.ru

**Ключевые слова:** генераторный газ, древесные отходы, калорийность газа, газогенератор.

*В статье предложены конструктивные изменения и режимы работы газогенераторной установки для производства генераторных газов из древесных отходов. Показана возможность повышения калорийности и степени очистки генераторного газа за счет внедрения новых конструктивных решений и изменения режимов генерации газа.*

Газогенераторная установка предназначена для переработки измельченной древесины с целью получения высококалорийного генераторного газа, используемого для получения электрической и тепловой энергий.

В ходе испытаний опытного образца газогенераторной установки выявлены конструктивные недостатки установки, влияющие на безопасность эксплуатации и калорийность генераторного газа [1]. В конструкцию газогенераторной установки были внесены изменения. В верхней части газогенератора установлено до-



зирующее загрузочное устройство с предохранительным клапаном, а на выходе газа из аппарата анализатор содержания кислорода. При достижении ПДК по кислороду в выходящем газе должна срабатывать блокировка по подаче сырья в газогенератор и отключению его нагрева. Это позволило выполнить требование по герметичности газогенератора как аппарата с взрывоопасным газом и исключить поступления воздуха в него (при загрузке сырья и выгрузки зольного остатка) [2]. Кроме этого, в газогенераторную установку было добавлено устройство впрыска воды в зону газификации.

Выполненные конструктивные изменения позволили провести новые серии экспериментов, направленных на определение оптимальных режимов работы установки, обеспечивающих минимальный выход смолы с генераторным газом и максимально возможную калорийность генераторного газа. Для выявления оптимальных режимов были проведены серии испытаний с изменением расхода воздуха без подачи воды и анализом выхода смолы и впрыском воды в зону горения с анализом калорийности газа.

Водяной пар подается в нижнюю часть реактора в слой раскаленного карбонизата. Газы, образующиеся при газификации, смешиваются с продуктами термического разложения древесного сырья и выводятся из газогенератора. Генераторный газ после системы охлаждения и очистки от органических веществ и угольных частиц в скруббере направляется в ресивер для хранения газа.

Для снижения выхода смолы были выполнены изменения в конструкции фильтра скруббера и проведен подбор режимов подачи воздуха через фурмы газогенератора.

Измененная конструкция фильтра, установленного в скруббере, предполагает организованный отвод осевшей на стружке смолы в нижнюю часть скруббера. Это исключит попадание капель смолы в поток генераторного газа.

Для анализа влияния температурных режимов работы газогенератора на выход смолы из газогенератора проведены серии экспериментов: все фурмы открыты полностью, все фурмы открыты на 75 % живого сечения по воздуху, все фурмы открыты на 50 % живого сечения по воздуху, открыты полностью 50 % фурм, остальные закрыты в шахматном порядке, все фурмы открыты на 25 % живого сечения по воздуху. Для доступа к фурмам кожух воздушного коллектора был снят.

Для достижения максимально возможной калорийности генераторного газа был выполнен подбор режимов подачи воды в зону восстановления газогенератора и режимов подачи воздуха в фурмы.

Для анализа влияния режимов впрыска воды в зону восстановления на калорийность генераторного газа проведены серии экспериментов: расход воды 0,3 л/мин, расход воды 0,5 л/мин, расход воды 1,0 л/мин.

Каждую серию экспериментов сопровождали контролем показаний установленных термометров и показаний расходомерного устройства, а также контролем выхода смолы (визуальный контроль или мерные пробы сточной воды из скруббера) и пробами на состав генераторного газа [3]. Запись показаний проводилась по истечению 10–15 минут после изменения режима.

В целях гарантированной стабильной работы установки в течение всего эксперимента испытания проводились при максимальной загрузке топлива (250–300 кг). При этом были достигнуты следующие параметры технологического процесса:

- температура внутри газогенератора (верхняя точка) – 1200 ° С;
- продолжительность карбонизации – 10–12 мин;
- температура газификации карбонизата (нижняя точка) – 1200 ° С;
- продолжительность газификации карбонизата – 30–40 мин;
- температура подаваемого пара – 120 ° С;
- температура газа на выходе из газогенератора – 800–850 ° С;
- температура газа после котла-утилизатора – 300–350 ° С;
- температура газа после системы охлаждения – 60 ° С;
- расход пара – 42 кг/ч;
- количество подаваемого сырья – 53 кг/ч;
- количество образующейся золы – 0,3 кг/ч;
- давление в газогенераторе – 150 кПа;
- давление пара на входе в газогенератор – 190 кПа.

Характеристика получаемого газообразного топлива в зависимости от подачи водяного пара представлена в таблице.

### Влияние водяного пара на характеристики генераторного газа

Температура газа после генератора, ° С	Подача пара, 10 <sup>-3</sup> ·м <sup>3</sup> /ч	Состав генераторного газа, объемная доля, %				Низшая теплота сгорания газа, Q <sub>н</sub> , МДж/кг
		H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	CO	O <sub>2</sub>	
310	нет	17,58	4,0	14,4	1,98	5,15
370	нет	11,5	0,8	9,2	1,6	2,69
	27	7,73	4,73	28,93	–	6,18
	32	8,33	4,96	28,93	–	6,33
380	32	6,36	1,42	35,71	–	5,71
420	нет	10,7	0,4	17,3	1,4	3,48

В результате испытаний выявлены необходимые расходы воздуха и воды для организации оптимального процесса газогенерации с точки зрения максимальной калорийности газа и минимального выхода смолы, что позволит уточнить конструктивные размеры фурм и зоны генерации.

Результаты испытаний послужат основанием для изменения конструкции газогенераторной установки в целом.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Болдин, С. В. Экспериментальная установка для производства генераторных газов из древесных отходов / С. В. Болдин, Р. Т. Пузиков, А. С. Коробков // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2008. – № 1. – С.30–32.
2. Болдин, С. В. Энергосберегающие технологии использования биогаза в когенерационных установках / С. В. Болдин, Р. Т. Пузиков // Вестник Нижегородского государственного инженерно-экономического института. – Княгинино, 2011. – Вып. 2. – С. 43–44.
3. Болдин, С. В. Газогенератор для производства газов из древесных отходов / С. В. Болдин, Н. Т. Пузиков, А. С. Коробков // Великие реки – 2008 : тез. докл. науч.-техн. конф. – Нижний Новгород, 2008. – С. 389–390.



**PUZIKOV Nikolay Timofeevich, candidate of technical sciences, associate professor of the chair of heat and gas supply; BOLDIN Sergey Valentinovich, candidate of technical sciences, associate professor of the chair of heat and gas supply**

### **THE ANALYSIS OF OPTIMUM OPERATING MODES OF INSTALLATION FOR PRODUCTION OF POWER GASES FROM WOOD WASTE**

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering  
65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 433-45-35; fax: +7 (831) 430-03-82;  
e-mail: unirs@nngasu.ru

*Key words:* power gas, wood waste, gas caloric content, gas generator.

---

*The article offers constructive changes and operating modes of gas-generating installation for production of power gases from wood waste. A possibility of increasing caloric content and purification of power gas due to introduction of new constructive decisions and change of the modes of gas generation is shown.*

---

#### **REFERENCES**

1. Boldin S. V., Puzikov N. T., Korobkov A. S. Experimentalnaya ustanovka dlya proizvodstva generatorykh gazov iz drevesnykh otkhodov [An experimental installation for manufacture of producer gases from wood waste], Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal], Nizhegor. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. N. Novgorod, 2008, № 1. P. 30–32.
2. Boldin S. V., Puzikov N. T. Energoberegayushchie tekhnologii ispolzovaniya biogaza v kogerentnykh ustanovkakh [Energy-saving technology for the use of biogas in cogeneration plants], Vestnik gosudarstvennogo inzhenerno-ekonomicheskogo instituta [Bulletin of Novgorod state engineering-economic institute], Knyaginino, 2011. V. 2. P. 43–44.
3. Boldin S. V., Puzikov N. T., Korobkov A. S. Gazogenerator gazov iz drevesnykh otkhodov [A gas generator for producing gas from wood waste], Velikie reki – 2008, tez. dokl. nauch.-tekhn. konf. Nizhny Novgorod, 2008. P. 389–390.

© Н. Т. Пузиков, С. В. Болдин, 2015

Получено: 24.01.2015 г.

**УДК 538.94**

**А. Ф. БОРИСОВ, д-р хим. наук, проф., зав. кафедрой техносферной безопасности; В. А. ЗАБЕЛИН, инженер**

### **НОВЫЙ КЛАСС МАКРОСКОПИЧЕСКИХ СВЕРХТЕКУЧИХ КВАНТОВЫХ ЖИДКОСТЕЙ НА ОСНОВЕ БОРНЫХ ОКСИДНЫХ РАСПЛАВОВ**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел. / факс: (831) 430-53-68;  
эл. почта: zabelin88@bk.ru

*Ключевые слова:* квантовые воронки, сверхтекучесть, признаки сверхпроводимости в оксидных расплавах, энтропия, конденсат Бозе–Эйнштейна.

---

*В работе рассматривается новый класс макроскопических сверхтекучих квантовых жидкостей на основе борных оксидных расплавов.*

---

Первые сообщения об открытии нового класса сверхтекучих высокотемпературных квантовых жидкостей (расплавов) были опубликованы и запатентованы в 2011 г. [1, 10].

Дальнейшие исследования подтвердили правильность этих представлений [1–6, 10].

Однако сама возможность проявления квантовых свойств оксидными расплавами до настоящего времени остается еще сенсационным экспериментальным парадоксом. В результате исследований в Нижегородском государственном архитектурно-строительном университете накоплены материалы, позволяющие ответить на многие вопросы этой актуальной современной проблемы. Обобщение полученных экспериментальных и теоретических результатов составляет основную задачу данной обзорной статьи.

Согласно существующим представлениям сверхтекучесть (СТ) определяется как особое состояние квантовой жидкости, находясь в котором, жидкость протекает через узкие щели и капилляры без трения, при этом протекающая часть жидкости обладает равной нулю энтропией. Одним из основополагающих представлений в описании свойств СТ-жидкости является утверждение о том, что «квантовые эффекты начинают проявляться в жидкости при достаточно низких температурах, когда длина волны де Бройля для частиц жидкости, вычисленная по энергии их теплового движения, становится сравнимой с расстоянием между ними» [18]. Во многих других источниках указывается, что квантовые эффекты начинают проявляться в жидкости при достаточно низких температурах.

Достижение сверхтекучего состояния согласно представлениям классической механики связывается с понижением кинетической энергии частиц, с уменьшением температуры. При низких криогенных температурах в системе взаимодействующих частиц совершаются очень малые колебания, а частицы занимают положение, обеспечивающее минимальный уровень потенциальной энергии макроскопического объекта в целом. Образуются структуры, которые получили название жидких кристаллов. Установлено, что такой высокой степени упорядоченности структуры соответствует нулевая энтропия сверхтекучего состояния системы.

В связи с этим возникает вопрос: каким образом возможно проявление квантовых свойств в оксидных расплавах при температурах 800–1000 °С? Однако экспериментальные данные термоэлектрических исследований подтверждают нулевое значение энтропии [1, 6, 10] и, следовательно, высокую степень упорядоченности СТ-части в борных оксидных расплавах. Целый ряд других признаков СТ-состояния подтверждают также квантовую природу расплавов [1–6, 10].

В таблице приведены сравнительные характеристики и свойства квантовых сверхтекучих и обычных жидкостей.

Как показывают многочисленные экспериментальные данные, особую роль в образовании структуры СТ-компоненты расплава играют поверхностные явления. Самопроизвольная структуризация поверхностного слоя расплава наблюдается только для составов, где атомы бора обладают тройной координацией [1, 10].

В результате адсорбции трехкоординированных структурных элементов бора на поверхности расплава формируются слои слабо связанные с основной массой расплава. Здесь происходит полное насыщение валентных связей бора. Поверхностные слои взаимодействуют с соседними нижележащими слоями при помощи слабых ван-дер-ваальсовых сил. Такое строение поверхностных слоев делает их чрезвычайно подвижными, и для их движения достаточно воздействия слабого импульса температурного градиента. Слои образуют сверхтекучую массу (конденсат Бозе–Эйнштейна).



### Сравнительные характеристики и свойства квантовых СТ-жидкостей и высокотемпературных СТ-расплавов

Свойства	Гелиевые сверхтекучие жидкости	Борные оксидные сверхтекучие рас- плавы	Борные оксидные обычные расплавы
1. Энтропия	равна нулю [16]	равна нулю [1, 10]	не равна нулю
2. Термо- электрические процессы	отсутствуют в квантовых СТ- жидкостях и СП-материалах [14, 15, 17]	отсутствуют [1, 10]	наблюдаются [8, 11]
3. Способность к перетеканию из одного сосуда в другой при нали- чии общей твер- дой поверхности	ярко выражена	ярко выражена [1]	отсутствует [1, 10]
4. Вязкость	равна нулю	равна нулю по результатам пере- текания наноме- трового слоя [1]	измеряется
5. Двух- жидкостная структура (модель Ландау)	разработана теоре- тически	установлена экс- периментально на основе методики визуализации про- цесса перетекания СТ-компонента расплава	отсутствует
6. Термо- механические поля и миграция жидкости	установлена экс- периментально	установлена экс- периментально и изучено образо- вание квантовых воронок [4]	способствуют рас- ширению кон- центрационных и температурных границ квантовых расплавов
7. Когерентные свойства	установлены экс- периментально	установлены экс- периментально в расплаве $B_2O_3$ [6]	отсутствуют
8. Влияние хими- ческого состава на квантовые сверх- текучие свойства	невозможно для эксперименталь- ного изучения	установлены грани- цы СТ-расплавов в системах $K_2O-B_2O_3$ (0,0–3,0 мол % $K_2O$ ); $Cs_2O-B_2O_3$ (0,0–6,0 мол % $Cs_2O$ ); $B_2O_3$ -чи- стый [2]	отсутствует





О к о н ч а н и е

9. Температура фазовых превращений в СТ-состояние	0,0–2,19 К	от 770 °С и более; фазовый переход II рода; верхний предел температуры не установлен [1, 10]	—
10. Разделение сверхтекучей и обычной части	не проводилось	разработана методика отделения СТ-компоненты [2]	—
11. Теплопроводность	превосходит в сотни раз теплопроводность самых теплопроводных металлов	высокая теплопроводность нанометрового слоя не позволяет создать температурный градиент в СТ-расплавах [6]	—
12. Фазовый переход от обычного к СТ-состоянию	фазовый переход II рода не сопровождается тепловыми эффектами	по данным термоэлектрических измерений переход от обычной жидкости к СТ не сопровождается тепловыми эффектами	—
13. Распространение незатухающих колебаний (нулевой) звук в СТ-жидкости	наблюдается	не исследовано	—
14. Математическое описание модели СТ-жидкости	разработано	не разработано	—

В поле температурного градиента полимерные СТ-слои перемещаются только в направлении от высокой температуры к более низкой. На смену переместившихся слоев в результате адсорбции образуются новые сверхтекучие слои такой же конфигурации. Многочисленными опытами установлено, что как в чистом расплаве  $B_2O_3$ , так и в борных расплавах с небольшим содержанием оксидов щелочных и щелочно-земельных металлов (до 6,0 % мол), сверхтекучей компонентой является расплав  $B_2O_3$  с тройной координацией. Вместе с этим установлено, что чистый расплав  $B_2O_3$  состоит из сверхтекучей части  $B_2O_3$  и обычного расплава. Разработана методика их разделения [2]. Введение в борные расплавы оксидов щелочных или щелочно-земельных металлов сопровождается появлением четырех-координированных атомов бора с валентными связями в трех различных измерениях и образованием структурных элементов с трехмерной протяженно-



стью. Такие элементы уже не вписываются в двухмерную структуру. Элементы с четвертной координацией, встраиваясь в двухмерные слои, обуславливают взаимодействие поверхностного двухмерного слоя с нижележащим объемом обычного расплава. В конечном случае это приводит к потере подвижности и сверхтекучести поверхностного слоя в связи с образованием между слоями сильных взаимодействий.

Остановимся далее на более подробном рассмотрении признаков и свойств, подтверждающих квантовую природу борных оксидных расплавов.

Переход в СТ-состояние при температуре  $T_s$  представляет собой фазовый переход II рода, который можно наблюдать на диаграммах «свойство–температура». Весьма удобным методом является при этом исследование термоэлектрических процессов в зависимости от температуры в широком температурном интервале (интегральный метод измерения) [11].

Проведенные нами исследования показывают, что в расплавах системы  $K_2O-B_2O_3$  фазовый переход II рода происходит в температурном интервале 770–1000 °С (коэффициент термо-ЭДС становится равным нулю). Результаты были получены при охлаждении расплава после достижения равновесного структурного состояния. Как показывают экспериментальные данные, переход в СТ-состояние не сопровождается какими либо температурными эффектами, что подтверждает реализацию фазового перехода II рода.

Следует отметить при этом высокую склонность стеклообразующих систем, в том числе борных оксидных расплавов, к переохлаждению или перегреву структурных состояний. При нагревании борных расплавов перегрев может вызвать особенно большие погрешности в определении  $T_s$ . В связи с этим все измерения, связанные с идентификацией СТ-состояния, следует проводить с расплавами, в которых было достигнуто равновесное для высокой температуры состояние.

Полученные экспериментальные данные не позволяют пока установить верхний предел  $T_s$ . Вполне возможно, что его не существует. Однако по этому вопросу можно высказать следующие предположения, основанные на экспериментальных данных. Рассмотрение результатов термоэлектрических исследований свыше 20 различных стеклообразующих систем показывает, что существует общая тенденция уменьшения коэффициента термо-ЭДС с увеличением температуры [8, 11]. Отсюда следует, что в стеклообразующих оксидных расплавах энтропийный показатель уменьшается с увеличением температуры и при определенной высокой температуре может достигать нулевых значений, идентифицируя появление в расплаве СТ и квантового состояния. В нашей лаборатории были получены «без-энтропийные» стеклообразующие расплавы при температуре свыше 1450 °С. Однако эти результаты представляют пока отдельные измерения, и основанные на них выводы носят характер гипотезы.

В таблице приведены основные характеристики и наиболее важные свойства квантовых сверхтекучих гелиевых жидкостей и высокотемпературных квантовых сверхтекучих борных оксидных расплавов. Сопоставление приведенных результатов позволяет сделать следующие выводы и прогнозы.

1. Совместное рассмотрение свойств низкотемпературного класса (1-я группа) сверхтекучих гелиевых жидкостей и высокотемпературного класса борных оксидных расплавов (2-я группа жидкостей), обладающих сверхтекучестью и квантовыми свойствами, показывает, что существует большая общность в проявлении различных свойств этих двух классов жидкостей. Борные оксидные расплавы обладают целым рядом самых главных признаков сверхтекучих квантовых жидкостей.



2. Общими признаками для 1-й и 2-й группы жидкостей являются прежде всего нулевые изменения энтропии, что позволяет предполагать достижение минимального уровня потенциальной энергии рассматриваемых макроскопических объектов. Если в 1-й группе состояние определяется сверхнизкой температурой, то во 2-й группе минимальный энергетический уровень при температурах 800–1000 °С является результатом саморегулируемой структуризации и максимальной степени упорядочения прежде всего поверхностного слоя расплава (типа жидких кристаллов).

Можно предположить, что процессы структуризации протекают как в низкотемпературных, так и высокотемпературных сверхтекучих жидкостях, а результатом этих процессов является формирование конденсата Бозе–Эйнштейна.

3. Существование сверхтекучей жидкости при температуре свыше 1000 °С снимает одно из главных ограничений по температуре при переходе обычной жидкости в сверхтекучее состояние. В частности условие перехода в сверхтекучее квантовое состояние жидкости только при криогенных температурах становится не обязательным для борных оксидных расплавов.

4. Ярко выраженная способность к перетеканию в виде тончайшего нанометрового слоя из одного сосуда в другой при наличии общей твердой поверхности является характерным свойством сверхтекучести как для криогенных гелиевых сверхтекучих жидкостей, так и для высокотемпературных сверхтекучих борных оксидных расплавов. При этом отмечается строгая корреляция таких свойств, как энтропия жидкости и ее сверхтекучесть.

5. Рассмотрение термоэлектрических явлений в одной из фундаментальных обзорных статей нобелевского лауреата В. Л. Гинзбурга в значительной степени способствовало более тщательному рассмотрению результатов исследований работ [8, 11]. В. Л. Гинзбург отмечает представления подавляющего большинства исследователей [14] о том, что в квантовых сверхпроводящих материалах термоэлектрические эффекты отсутствуют. Хотя сам В. Л. Гинзбург придерживается противоположной точки зрения, считая, что в квантовых сверхпроводящих материалах термо-ЭДС обязательно существует. Нулевые значения коэффициента термо-ЭДС как в сверхпроводящих, так и в сверхтекучих макроскопических квантовых материалах однозначно определяют нулевые значения энтропии. Эти представления подтверждаются когерентными свойствами квантовых макроскопических материалов. В частности в результате разработки новой методики исследования когерентных свойств борных оксидных расплавов [6] была установлена невозможность создания градиента температуры в сверхтекучем поверхностном слое (конденсате Бозе–Эйнштейна). В связи с этим термоэлектрические процессы не могут наблюдаться в границах тех параметров жидкости, где существуют квантовые (сверхтекучие или сверхпроводящие) состояния макроскопических систем. Другими словами, наблюдается полное отсутствие термоэлектрических процессов в борных оксидных расплавах в определенном диапазоне температур и составов, где существует сверхтекучесть.

6. Высокая теплопроводность нанометрового слоя не позволяет создать температурный градиент в конденсате Бозе–Эйнштейна.

7. Двухжидкостная структура (модель Ландау) в борных сверхтекучих расплавах установлена экспериментально на основе методики визуализации процесса перетекания сверхтекучего компонента расплава [5].

8. Проведенные многочисленные контрольные опыты по изучению перечисленных выше свойств в обычных расплавах убедительно показывают отсутствие



в них нулевой энтропии, способности к перетеканию, а, следовательно, и двухжидкостной структуры, специфической когерентности, высочайшей теплопроводности и других характерных для сверхтекучих жидкостей свойств.

Приведенные выше результаты дают основание считать, что борные оксидные расплавы представляют собой новый класс сверхтекучих квантовых жидкостей, которые могут быть получены в макроскопических системах в области высоких температур существования стеклообразующих расплавов.

Прогнозы В. А. Литтла и Л. Д. Гинзбурга [7, 14] о возможности создания квантового состояния вещества при сверхвысоких температурах находят свое экспериментальное подтверждение.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пат. 2470864 Российская Федерация, С2. Способ получения оксидных расплавов, обладающих признаками сверхпроводящих жидкостей / А. Ф. Борисов, И. А. Кислицына. – Оpubл. 27.12.2012.
2. Пат. 2524396 Российская Федерация. Способ получения квантовых жидкостей – сверхтекучих оксидных расплавов / А. Ф. Борисов, В. А. Забелин, Е. В. Копосов, М. М. Буньков, И. А. Кислицына. – Оpubл. 27.07.2014.
3. Пат. 2013125987 Российская Федерация. Заявка о выдаче патента. Способ получения однокомпонентной сверхтекучей квантовой жидкости на основе расплава неорганического полимера / А. Ф. Борисов, В. А. Забелин. – 05.06.2013.
4. Пат. 2013141575/04 (063571) Российская Федерация. Заявка о выдаче патента. Способ получения оксидных стеклообразующих расплавов, обладающих способностью к формированию квантовых воронок / А. Ф. Борисов, В. А. Забелин, Е. И. Снегова. – 10.09.2013.
5. Пат. 2014116433/05(025884) Российская Федерация. Заявка о выдаче патента. Способ визуализации двухжидкостной структуры квантовых жидкостей в оксидных расплавах / А. Ф. Борисов, В. А. Забелин. – 23.04.2014.
6. Пат. 2014140580 Российская Федерация. Заявка о выдаче патента. Способ измерения температуры и исследования когерентных свойств поверхностного нанометрового слоя сверхтекучей части квантовой жидкости (Конденсата Бозе–Эйнштейна) / А. Ф. Борисов. – 07.10.2014.
7. Little W. A. – Phys // Rev. Ser. A. – 1964. – V. 134. – P. 1416.
8. Ахлестин, Е. С. Применение метода термо-ЭДС для изучения свойств и структуры силикатных расплавов : дис. ... канд. техн. наук / Е. С. Ахлестин ; Горьк. политехн. ин-т им. А. А. Жданова. – Горький, 1966. – 173 с.
9. Ахлестин, Е. С. Термо-ЭДС системы  $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$  в температурном интервале 450–1100 °С / Е. С. Ахлестин, А. Ф. Борисов // Электродвижущие силы в силикатных расплавах : труды / Горьк. политехн. ин-т им. А. А. Жданова. – Горький, 1965. – Т. 21, вып. 2. – С. 50–60.
10. Борисов, А. Ф. Проявление признаков квантовых свойств жидкости в оксидных расплавах по результатам термоэлектрических исследований / А. Ф. Борисов, И. А. Кислицына // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2011. – № 4. – С. 110–117.
11. Борисов, А. Ф. Концентрационные и термические цепи с платиновыми электродами и оксидными электролитами : дис. ... д-ра хим. Наук / А. Ф. Борисов ; Урал. науч. центр, Ин-т электрохимии АН СССР. – Свердловск, 1981. – 273 с.
12. Борисов, А. Ф. Термоэлектрические явления и структура натриево-силикатных стекол / А. Ф. Борисов, В. И. Задумин // Электрические свойства и строение стекла. – Москва, 1964. – С. 60–62.
13. Борисов, А. Ф. Электрохимические методы в производстве стекла / А. Ф. Борисов, И. В. Тимошенко. – Москва : Стройиздат, 1986. – 214 с.
14. Гинзбург, В. Л. Термоэлектрические эффекты в сверхпроводниках / В. Л. Гинзбург, Г. Ф. Жарков // Успехи физических наук. – 1978. – Т. 125, вып. 1. – С. 19–56.
15. Головашкин, А. И. Эффект Холла и термоэдс в монокристаллических пленках  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$  / А. И. Головашкин, С. И. Красносвободцев, И. В. Кучеренко, И. В. Печень // Письма в ЖЭТФ. – 1988. – Т. 48, вып. 1. – С. 27–29.



16. Кресин, В. З. Сверхпроводимость и сверхтекучесть / В. З. Кресин. – Москва : Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1978. – 190 с.

17. Рагимов, С. С. Термо-ЭДС в висмутовых сверхпроводниках  $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_4\text{O}_{11}$  / С. С. Рагимов, И. Н. Аскерзаде // Журнал технической физики. – 2010. – Т. 80, вып. 10. – С. 150–151.

18. Энциклопедии и словари. – Режим доступа : <http://enc-dic.com/word/k/Kvantovaya-zhidkost-38228.html>.

**BORISOV Anatoly Fedoseevich, doctor of chemical sciences, professor, holder of the chair of technosphere safety; ZABELIN Viktor Alekseevich, engineer**

### **NEW CLASS OF MACROSCOPIC SUPERFLUID QUANTUM LIQUIDS BASED ON BORIC OXIDE MELTS**

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering

65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 430-53-68; fax: +7 (831) 430-53-68; e-mail: [zabelin88@bk.ru](mailto:zabelin88@bk.ru)

*Key words:* quantum funnels, superfluidity, superfluidity signs in oxide melts, entropy, Bose–Einstein condensate.

---

*This paper describes a new class of macroscopic superfluid quantum liquids based on boron oxide melts.*

---

#### REFERENCES

1. Patent № 2470864 Rossiyskaya Federatsiya. Sposob polucheniya oksidnykh rasplavov, obladayuschikh priznakami sverkhprovodyashchikh zhidkostey [Method of producing oxide melts possessing properties of superconducting liquids]. Borisov A. F., Kislitsyna I. A. Opubl. 27.12.2012.

2. Patent № 2524396 Rossiyskaya Federatsiya. Sposob polucheniya kvantovykh zhidkostey – sverkhtekuchikh oksidnykh rasplavov [Method of producing quantum liquids - superfluid oxide melts]. Borisov A. F., Zabelin V. A., Kuposov E. V., Bunkov M. M., Kislitsyna I. A. Opubl. 27.07.2014.

3. Patent № 2013125987 Rossiyskaya Federatsiya. Zayavka o vydache patenta. Sposob polucheniya odnocomponentnoy sverkhtekuchey kvantovoy zhidkosti na osnove rasplava neorganicheskogo polimera [Method of producing single-component superfluid quantum liquid on the basis of an inorganic polymer melt]. Borisov A. F., Zabelin V. A. 05.06.2013.

4. Patent № 2013141575/04 (063571) Rossiyskaya Federatsiya. Zayavka o vydache patenta. Sposob polucheniya oksidnykh stekloobrazuyuschikh rasplavov, obladayuschikh sposobnost'yu k formirovaniyu kvantovykh voronok [Method of fabrication of oxide glass-forming melts with ability to form quantum funnels]. Borisov A. F., Zabelin V. A., Snegova E. I. 10.09.2013.

5. Patent № 2014116433/05 (025884) Rossiyskaya Federatsiya. Zayavka o vydache patenta. Sposob vizualizatsii dvukhzhidkostnoy struktury kvantovykh zhidkostey v oksidnykh rasplavakh [Method of visualization of a two-fluid structure of quantum liquids in oxide melts]. Borisov A. F., Zabelin V. A. 23.04.2014.

6. Patent № 2014140580 Rossiyskaya Federatsiya. Zayavka o vydache patenta. Sposob izmereniya temperatury i issledovaniya kogerentnykh svoystv poverkhnostnogo nanometrovogo sloya sverkhtekuchey chasti kvantovoy zhidkosti (kondensata Boze–Eynshteyna) [Method of measuring temperature and studying coherent properties of a surface nanometer layer of a superfluid part of quantum liquid (Bose-Einstein condensate)]. Borisov A. F. 07.10.2014.

7. Little W.A. – Phys. Rev. Ser. A, 1964, V. 134. P. 1416.

8. Akhlyostin E. S. Primenenie metoda termo-EDS dlya izucheniya svoystv i struktury silikatnykh rasplavov [Application of the thermal electromotive force to study the properties and structure of silicate melts]. Dis. cand. tehn. nauk. Gorky. Gorkovskiy Politekhicheskiy Institut im. A. A. Zhdanova. 1966, 173 p.



9. Akhlyostin E. S., Borisov A. F. Termo-EDS sistemy  $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$  v temperaturnom intervale 450–1100 ° C [Thermal electromotive force of  $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$  system in 450–1100 ° C temperature range]. V kn. Elektrovizhushchie sily v silikatnykh rasplavakh [Electromotive forces in silicate melts]. Tr. Gorkovskiy politekhnicheskoy in-t im. A. A. Zhdanova. 1965. V. 21, vyp. 2. P. 50–60.
10. Borisov A. F., Kislytsyna I. A. Proyavlenie priznakov kvantovovykh svoystv zhidkosti v oksidnykh rasplavakh po rezultatam termoelektricheskikh issledovaniy [Manifestations of liquid quantum properties in oxide melts by the results of thermoelectric researches]. Privolzhskiy nauchnyy zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal]. Nizhegor. Gos. Arkhitektur.-stroit. un-t. Nizhny Novgorod, 2011. № 4. P. 110–117.
11. Borisov A. F. Kontsentratsionnye i termicheskie tsepi s platinovymi elektrodami i oksidnymi elektrolitami [Concentration and thermal circuits with platinum electrodes and oxide electrolytes], dis.d-ra khim. nauk. Urals. nauch. tsentr, In-t Elektrokhemii AN SSSR, Sverdlovsk, 1981. 273 p.
12. Borisov A. F., Zadumin V. I. Termoelektricheskie yavleniya i struktura natrievo-silikatnykh styokol [Thermoelectric phenomena and structure of sodium silicate glass]. V kn. Elektricheskie svoystva i stroenie stekla [Electrical properties and glass structure]. Moscow, 1964. P. 60–62.
13. Borisov A. F., Tymoshenko I. V. Elektrokhemicheskie metody v proizvodstve stekla [Electrochemical methods in glass production]. Moscow. Stroyizdat, 1986. 214 p.
14. Ginzburg V. L., Zharkov G. F. Uspekhi fizicheskikh nauk [The success of physical sciences]. May. 1978 / Vol. 125, issue 1. P. 19–56.
15. Golovashkin A. I., Krasnosvobodtsev S. I., Kucherenko I. V., Pechen I. V. Effekt Kholla i termoeds v monokristallicheskikh plyonkakh  $\text{Y Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$  [Hall effect and thermoelectric force in single-crystal films  $\text{Y Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ ]. Pisma v ZhETF. Vol. 48, issue 1. P. 27–29, 10 iyulya 1988 g.
16. Kresin V. Z. Sverkhprovodimost i sverkhtekuchest [Superconductivity and superfluidity]. Moscow, Nauka, Glavnaya redaktsiya fiziko-matematicheskoy literatury. 1978. 190 p.
17. Ragimov S. S., Askerzade I. N. Termo-EDS v vismutovykh sverkhprovodnikakh  $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_4\text{O}_{11}$  [Thermo-emf in bismuth superconductors  $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_4\text{O}_{11}$ ]. Zhurnal tekhnicheskoy fiziki [J. Technical Physics], 2010, Vol. 80, issue 10. P. 150–151.
18. Entsiklopedii i slovari [Encyclopedias and dictionaries]. Rezhim dostupa: <http://enc-dic.com/word/k/Kvantovaya-zhidkost-38228.html>.

© А. Ф. Борисов, В. А. Забелин, 2015

Получено: 24.01.2015 г.

УДК 629.7

В. П. АЛЕШИН<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доц., вед. науч. сотр.; В. О. АФАНАСЬЕВ<sup>1</sup>, д-р. физ.-мат. наук, проф., гл. науч. сотр.; А. Е. БОБКОВ<sup>1</sup>, канд. техн. наук, асс., науч. сотр.; А. С. КЛИМЕНКО<sup>2</sup>, науч. сотр.; С. В. КЛИМЕНКО<sup>3</sup>, д-р физ.-мат. наук, проф. кафедры инженерной геометрии, компьютерной графики и автоматизированного проектирования; Д. Д. НОВГОРОДЦЕВ<sup>2</sup>, науч. сотр.; С. И. РОТКОВ<sup>3</sup>, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой инженерной геометрии, компьютерной графики и автоматизированного проектирования; А. Д. САНДЛЕР<sup>1</sup>, студент

### ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ СТАТИЧЕСКИХ И ДИНАМИЧЕСКИХ 3D-СЦЕН В СИСТЕМАХ ВИРТУАЛЬНОГО ОКРУЖЕНИЯ

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Московский физико-технический институт (государственный университет)» Россия, 141700, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский переулок, д. 9. Тел.: (495) 408-48-00, эл. почта: info@mipt.ru

<sup>2</sup>Институт физико-технической информатики

Россия, 142281, Московская обл., Протвино, Заводской проезд, д. 6

<sup>3</sup>ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-54-00; факс: (831) 430-19-36; эл. почта: nigr@nngasu.ru

**Ключевые слова:** бинокулярное зрение, вергенция, глазное яблоко, глубинное зрение, динамическая сцена, паралакс, саккадные движения глаз, сетчатка глаза, стереопсис.

---

*В статье рассматривается возможность и условия возникновения явления, которое названо авторами «инверсией параллакса движения». Показано также, что при наблюдении статичных сцен может возникать явление, которое можно назвать «саккадным параллаксом», и результатом которого могут быть существенные отличия изображений при проецировании на сетчатку изображения сцены с 2D-носителя (экрана) и при проецировании на сетчатку этой же сцены непосредственно из 3D-пространства.*

---

#### 1. Введение

В статье [1] рассматривается проблема обеспечения адекватности объемного восприятия в системах стереоскопической визуализации. Данная статья является ее логическим продолжением и касается проблемы параллакса движения.

Рассматривалась геометрическая модель, в которую входят редуцированный глаз радиусом  $r$ , перед которым на его зрительной оси размещены две предметные точки, разнесенные по глубине [1].

При повороте глаза на угол  $\gamma$  изображение предметной точки на сетчатке смещается на угол  $2\gamma$ , поэтому границам характерных зон, ограниченных по горизонтали значениями  $55^\circ$ ,  $28^\circ$  и  $8^\circ$  (поле перекрытия, поля обнаружения и желтое пятно [7–10]), будут соответствовать в два раза меньшие значения углов поворота, то есть, соответственно,  $27,5^\circ$ ,  $14^\circ$  и  $4^\circ$ . К этим значениям добавлены промежуточные, и, таким образом, образован набор  $\{27,5^\circ, 22,5^\circ, 14^\circ, 8^\circ, 4^\circ, 2^\circ\}$  углов  $\gamma$  для построения групп кривых.

Вид кривых на рис. 1 говорит о многом. Во-первых, при расположении точки  $P_1$  на расстоянии 1–2 м от центра проекции (зрачка) и удалении от нее точки  $P_2$  на расстояние от 1 м до 5 м происходит наиболее сильное увеличение угловой невязки [4, 5].

Во-вторых, угловая невязка  $\alpha$  растет при удалении точки  $P_2$  при фиксированном положении точки  $P_1$ . При этом величина невязки существенно превышает

оперативный порог восприятия, составляющий  $10'$  (то есть невязка хорошо различима в зоне перекрытия полей для  $\gamma = 27,5^\circ$  и в зоне надежного обнаружения сигнала для  $\gamma = 22,5^\circ$ ).

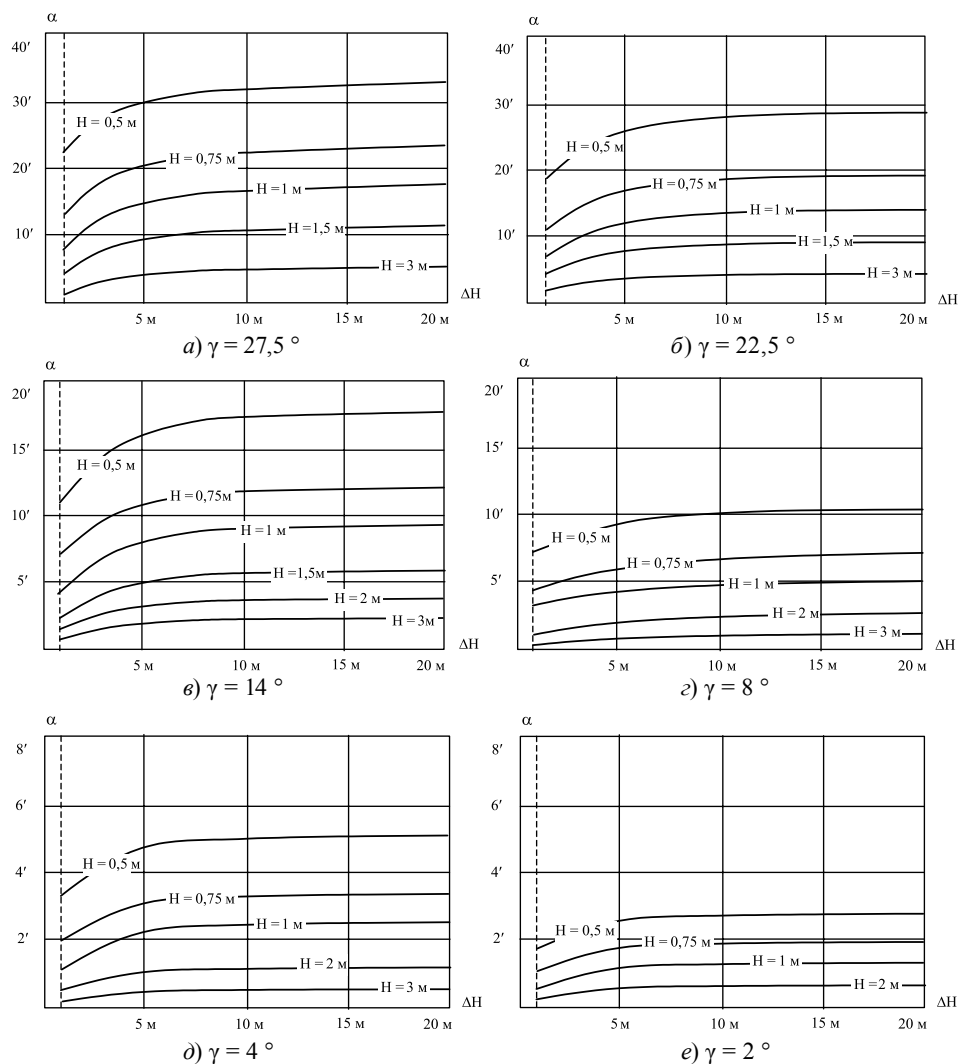


Рис. 1. Зависимости угловой невязки  $\alpha$  предметных точек от расстояния между ними по глубине (кривые каждой группы отличаются удалением от наблюдателя ближайшей точки  $P_j$ , группы соответствуют разным углам поворота глаза  $\gamma$ )

Границей значений  $\gamma$ , за которой  $\alpha$  не превышает оперативного порога, имеет значение, близкое к  $8^\circ$  ( $\alpha < 10'$ ). В зоне, соответствующей желтому пятну ( $\gamma = 2^\circ$ ), угловая невязка не превышает  $3'$  (характерное значение составляет от  $1'$  до  $2'$ ). Несмотря на то, что эта величина меньше оперативного порога различения, она соизмерима с разрешающей способностью сетчатки (и даже превышает ее [7, 8, 16]), то есть, по всей видимости, может ощущаться достаточно сильно. Таким образом, угловая невязка, возникающая из-за вергентного смещения зрачка, имеет достаточно большую величину как раз в ближней зоне наблюдения



3D-среды (от 0,5 до 3 м), и должна учитываться при задании начальных условий формирования изображений стереопары.

Основной вывод состоит в следующем. Визуальные картины, возникающие при наблюдении близко расположенных к наблюдателю *объектов* 3D-среды и *изображений этих объектов* на 2D-носителе, существенно отличаются друг от друга. Причем, главной причиной такого отличия можно считать существенную разницу начальных условий проецирования самих 3D-объектов и их изображений на 2D-носителе (если не учитываются вергентные движения глаз, то эти условия совпадают).

## 2. Формирование и рассматривание изображений подвижных сцен

Оптические явления, которые возникают при проецировании 3D-пространства на сетчатку наблюдателя при взаимном движении наблюдателя и пространства, принято рассматривать в рамках явления, называемого «Параллаксом движения» [15]; иногда используется термин «Двигательный параллакс». В англоязычной литературе обычно применяются словосочетания «motion parallax» и «movement parallax».

Чаще всего используется геометрическая модель параллакса движения с существенными ограничениями (упрощениями), в частности при неподвижных оптических осях зрительных сенсоров в системе координат 6DOF-стереоголовы [3, 12]. Распространена геометрическая модель, в которой взгляд наблюдателя настроен «на бесконечность», что при движении наблюдателя относительно 3D-сцены приводит к возникновению зрительного ощущения вращения пространства вокруг бесконечно удаленной вертикальной оси, пересекающей линию горизонта [2]. При этом наблюдателю кажется, что ось вращения движется вместе с ним, а более удаленные объекты и обгоняют более близкие объекты, которые «отстают» от наблюдателя, двигаясь в противоположном направлении.

Несколько реже рассматривается параллакс движения, возникающий при слежении за каким-либо объектом 3D-сцены, при движении этой сцены относительно наблюдателя или при движении наблюдателя относительно сцены, что не принципиально, так как важен лишь выбор системы координат. Рассмотрим эти две разновидности параллакса движения.

### 2.1. Слежение за точкой на линии горизонта

Причиной, по которой возникает параллакс движения, является строение глаза человека, который относится к разновидности так называемых, «камерных» сенсоров и фактически представляет собой сферическую камеру-обскуры [7–8]. На картинной поверхности камерного сенсора (сетчатка глаза) формируется изображение центральной (перспективной) проекции 3D-сцены [6, 10, 11].

Особенностью перспективного проецирования, является уменьшение угловых размеров объектов по мере их удаления от центра проецирования. Размеры уменьшаются вплоть до нулевых в точке схода, которой соответствует несобственная точка. Эти две точки связаны перспективным преобразованием, матрица которого задается в однородных координатах [6].

Матрица перспективного преобразования в однородных координатах для центра проекции  $C = (0, 0, -c)$ , лежащего на оси  $Z$ , имеет вид [6]:

$$Q = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1/c \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Применение матрицы  $Q$  к предметной точке  $M$ , имеющей однородные координаты  $(x, y, z, 1)$ , дает следующий результат:

$$(x, y, z, 1) \times Q = (x, y, z, 1 - z/c) \equiv (x/(1 - z/c), y/(1 - z/c), z/(1 - z/c), 1).$$

На несобственную точку на оси  $Z$ , имеющей при  $z \rightarrow \infty$  однородные координаты  $(x, y, z, 1) \rightarrow (0, 0, 1, 0)$ , перспективное преобразование действуют следующим образом:

$$(0, 0, 1, 0) \times Q = (0, 0, 1, -1/c) \equiv (0, 0, -c, 1),$$

то есть несобственная точка становится точкой схода  $C'$  на оси  $Z$ . Эта точка имеет вполне определенные декартовы координаты, что позволяет изобразить ее на картинной плоскости при построении изображения центральной проекции.

Если пренебречь дисторсией (это можно сделать, так как в зоне fovea на сетчатке с достаточной точностью работают законы параксиальной оптики для картинной плоскости [7–9]), то перспективное преобразование можно использовать для интерпретации явления параллакса движения. При этом несобственную точку можно рассматривать как модель точки, расположенной на линии горизонта, за которой осуществляется слежение при настройке взгляда «на бесконечность» [2, 6]. В этом случае наблюдателю кажется, что пространство вращается вокруг оси, пересекающей линию горизонта на большом удалении.

Изображение несобственной точки остается неподвижным на сетчатке (на картинной плоскости  $x'Oy'$ , см. рис. 2). Все другие точки пространства будут казаться вращающимися с различными угловыми скоростями вокруг вертикальной оси, пересекающей линию горизонта [2, 11, 13–15].

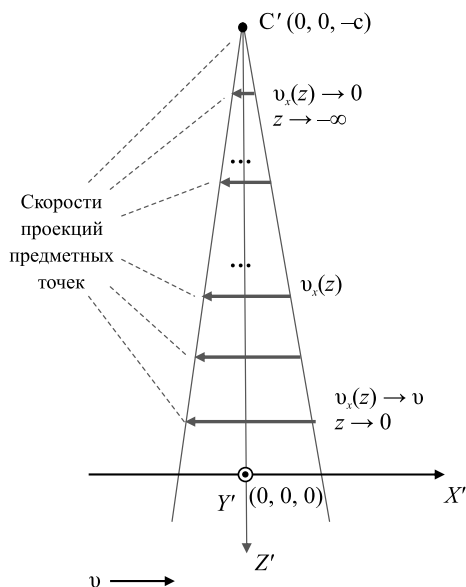


Рис. 2. Соотношение скоростей перемещения проекций предметных точек на сетчатке глаза (оптическая ось неподвижна), находящихся на разной глубине 3D-сцены

При пересечении оси  $Z'$  проекцией предметной точки, эта угловая скорость оценивается как

$$w \sim v_x / c, \quad (1)$$

где  $c$  – расстояние от точки схода до оси  $z'$ ;  $v_x$  –  $x$ -компонента скорости движения проекции предметной точки на картинной плоскости.

В выражении (1) величина  $c$  является константой, а величина  $u_x$  (линейная скорость проекции предметной точки) является переменной и зависит от  $z$ -координаты предметной точки. Линейную скорость движения проекции предметной точки на сетчатке (на небольшом участке картинной соответствующей ей плоскости  $xOy$ ) можно оценить как

$$v_x = \frac{d}{dt} \left( \frac{x}{1 - \frac{z}{c}} \right),$$

где величина  $c$  приближается к диаметру глазного яблока.

Знак пропорциональности в выражении (1) использован в силу того, что в реальности координаты (следовательно, и скорости) проекций предметных точек на картинную плоскость зависят от возвышения центра проекции (значения его  $y$ -координаты) над «плоскостью земной поверхности» сцены. Если центр проекции имеет  $y = 0$  (плоскость разреза глазного яблока совпадает с «плоскостью земной поверхности» сцены), то (1) превращается в равенство. Угловая скорость вращения предметной точки вокруг точки схода в момент пересечения оси  $Z'$  может быть оценена следующим образом:

$$\omega = \frac{1}{c} v_x = \frac{1}{c} \frac{d}{dt} \left( \frac{x}{1 - \frac{z}{c}} \right).$$

## 2.2. Слежение за движущимся объектом

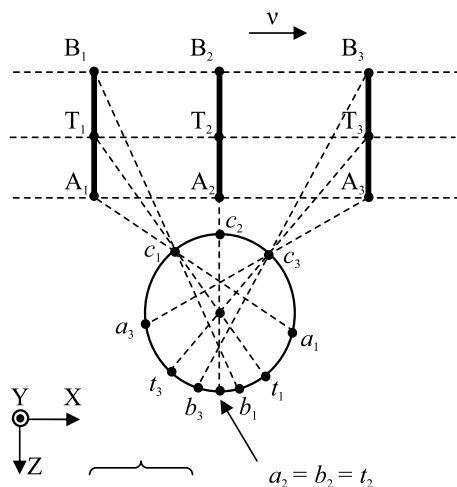
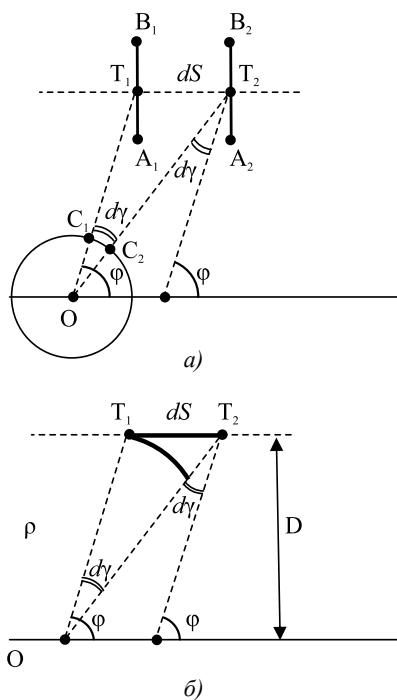
В данном случае можно обойтись без аппарата проективной геометрии, поскольку рассматриваются оси вращения изображения 3D-пространства, не связанные с точкой на линии горизонта, а связанный случай уже рассмотрен выше.

Рассмотрим систему трех жестко связанных материальных точек  $A$ ,  $B$  и  $T$ , лежащих на одной прямой (отрезок  $AB$  с центром в точке  $T$ , см. рис. 3). Отрезок расположен в плоскости  $xOz$  коллинеарно оси  $Z$  и движется слева направо со скоростью  $v$  так, что траектории его точек являются прямыми, коллинеарными оси  $X$  (выполняется параллельный перенос отрезка).

Считается сетчатка глаза сфероидальной, ось вращения неподвижна и коллинеарна оси  $Y$ , а оптический центр  $C$  при вращении глаза перемещается вдоль окружности горизонтального среза глазного яблока в плоскости  $xOz$  (см. рис. 3). Глаз вращается таким образом, что центр  $T$  отрезка  $AB$  всегда находится на главной оптической оси глаза (выполняется слежение за центром отрезка  $AB$ ).

Рассмотрим поведение проекций точек на сетчатке (в данном случае на дуге окружности, противостоящей оптической центру).

В первом положении отрезка оптический центр лежит в точке  $C_1$ , а проекции точек  $A_1$ ,  $B_1$  и  $T_1$  следуют на сетчатке в порядке  $(b_1, t_1, a_1)$ . Во втором положении оптический центр переходит в точку  $C_2$ , а проекции точек отрезка совпадают  $(b_2 \equiv t_2 \equiv a_2)$ , так как отрезок лежит на оптической оси. В третьем положении оптический центр переходит в точку  $C_3$ , а проекции точек отрезка имеют порядок следования  $(a_3, t_3, b_3)$ . Таким образом, проекция отрезка  $AB$  на сетчатке глаза вращается против часовой стрелки.

Рис. 3. Вращение изображения отрезка  $AB$  на сетчатке при слежении за точкой  $T$ Рис. 4. К оценке угловой скорости вращения изображения отрезка  $AB$  на сетчатке при слежении за точкой  $T$ 

Оценим угловую скорость этого вращения (см. схемы на рис. 4).

Заметим, при перемещении отрезка  $AB$  на расстояние  $dS$  оптическая ось глаза поворачивается по часовой стрелке на некоторый угол  $d\gamma$ , причем в системе координат глаза на такой же угол  $d\gamma$  поворачивается против часовой стрелки и сам отрезок  $AB$  (см. рис. 4а).

В обозначениях рис. 4б угловая скорость  $\omega$  вращения изображения отрезка  $AB$  на сетчатке оценивается следующим образом:

$$\omega = \frac{d\gamma}{dt} = \frac{dS}{dt} \frac{1}{\rho} \sin \varphi = v \frac{\sin^2 \varphi}{D}. \quad (2)$$

Существенно, что знак угловой скорости  $\omega$  в формуле (2) зависит только от  $v$  направления линейной скорости: что при движении 3D-сцены относительно наблюдателя слева направо ее изображение на сетчатке всегда вращается против часовой стрелки, а при движении справа налево – по часовой стрелке. Таким образом, направление вращения сцены не зависит от переноса взгляда на объекты сцены, однако ось вращения изображения сцены на сетчатке глаза при этом перемещается по глубине. В результате может возникать явление, которое называется инверсией параллакса движения [15].

### 3. Выводы

1. Изображения, формирующиеся на сетчатке глаза при рассматривании изображений 3D-сцен и самих 3D-сцен, могут существенно отличаться друг от друга. Эти отличия возникают даже в том случае, если голова наблюдателя неподвижна относительно сцены или ее изображения.

2. Наиболее ощутимые отличия при рассматривании изображений 3D-сцен и самих 3D-сцен возникают, когда на сетчатку проецируются объекты, находящиеся на небольшом удалении от наблюдателя (примерно, от 0,5 до 3 м).

3. Угловые невязки, возникающие при наблюдении изображений 3D-сцен и самих 3D-сцен, могут существенно превышать угловое разрешение сетчатки в соответствии с кривой Вудворта [16].

4. При наблюдении 3D-сцены, движущейся относительно наблюдателя, проекция этой сцены вращается. при этом:

- расположение оси вращения сцены определяется фиксацией взгляда (ось вращения может проходить через точку схода центральной проекции сцены или через проекции предметных точек отслеживаемого объекта);

- направление вращения изображения сцены определяется направлением относительного движения сцены и наблюдателя;

- угловая скорость вращения изображения сцены вокруг оси, проходящей через точку схода, оценивается с использованием однородных координат в проективном пространстве;

- угловая скорость вращения изображения сцены вокруг оси, проходящей через проекцию предметной точки, оценивается с использованием декартовых координат в евклидовом пространстве.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Особенности реализации виртуального окружения для тренировки сложных режимов пилотирования в учебно-тренажерных комплексах / В. П. Алешин, В. О. Афанасьев, А. С. Клименко, С. В. Клименко, В. Н. Пугач, С. И. Ротков, А. Д. Сандлер, В. Ф. Уразметов // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2014. – № 3. – С. 91–99.

2. Patent application title. IPC8 Class: AG06T1300FI. USPC Class: 345475. Class name: Computer graphics processing animation temporal interpolation or processing. Method for correct reproduction of moving spatial images on a flat screen [Electronic resource] / V. Pughach, S. Klimenko, P. Danilicheva. – Patent application number : 20090244072. – Publication date : 2009.10.01. – URL : <http://www.faqs.org/patents/app/20090244072#ixzz2uDJ8NaLg>.

3. Хилл, Ф. OpenGL. Программирование компьютерной графики / Ф. Хилл. – Санкт-Петербург : Питер, 2002. – 1088 с.

4. Афанасьев, В. О. Развитие модели формирования бинокулярного изображения виртуальной 3D-среды / В. О. Афанасьев // Проблемы теории и практики управления. – Тверь, 2004. – № 4. – С. 25–30.



5. Афанасьев, В. О. Геометрические модели высокоточного формирования бинокулярного изображения виртуальной среды в ближней зоне / В. О. Афанасьев, С. В. Клименко // Труды XLVII науч. конф. / Моск. физико-технол. ин-т. – Москва, 2004. – С.190–201.
6. Шикин, Е. В. Компьютерная графика. Полигональные модели / Е. В. Шикин, А. В. Боресков. – Москва : Диалог-МИФИ, 2001. – 464 с.
7. Кравков, С. В. Глаз и его работа: психофизиология зрения, гигиена освещения / С. В. Кравков. – 4-е вновь переработ. и доп. изд. – Москва; Ленинград : АН СССР, 1950. – 532 с.
8. Литвак, И. И. Основы построения аппаратуры отображения в автоматизированных системах / И. И. Литвак, Б. Ф. Ломов, И. Е. Соловейчик. – Москва : Сов. радио, 1975. – 352 с.
9. Ландсберг, Г. С. Оптика : учеб. пособие / Г. С. Ландсберг. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Наука, 1976. – 928 с. : ил.
10. Хьюбел, Д. Глаз, мозг, зрение : пер. с англ. / Д. Хьюбел. – Москва : Мир, 1990. – 239 с.
11. Катус, Г. П. Трехмерные системы представления объемной информации / Г. П. Катус, П. Г. Катус, А. И. Яковлев. – Москва : СИП РИА, 1998. – 112 с.
12. Burdea, G. Virtual Reality Technology / G. Burdea, P. Coiffet. – New York : John Wiley&Sons, 1994. – 400 p.
13. Yarbus, A. L. Eye Movements and Vision / A. L. Yarbus ; translated from russian by B Haigh and L. A. Riggs. – New York : Plenum Press, 1967. – 222 p.
14. Visual 3D Perception of Motion Environment and Visibility Factors in Virtual Space : transaction on Computer Science : XVI Lecture Notes on Computer Science 7380 / V. Aleshin, V. Afanasiev, A. Bobkov, S. Klimenko, V. Kuliev, D. Novgorodtsev ; Springer-Verlag, Heidelberg. – Berlin, 2012. – P. 17–33.
15. Virtual Environment Systems for a 3D Perception Research of the Ski Course / Vladimir Aleshin, Alexander Bobkov, Andrey Klimenko, Stanislav Klimenko, Dimitrij Novgorodtsev // Proc. 6th International Congress on Science and Skiing (dec. 14-19, 2013) / University of Salzburg. – St. Christoph am Alberg (Austria). – P. 104.
16. Гусев, А. Н. Общая психология. В 7 т. Т. 2. Ощущения и восприятие / А. Н. Гусев ; под ред. Б. С. Братуся. – Москва : Академия, 2007. – 416 с.

**ALYOSHIN Vladimir Petrovich<sup>1</sup>, candidate of technical sciences, associate professor, senior scientist; AFANASIEV Valeriy Olegovich<sup>1</sup>, doctor of physical-mathematical sciences, professor, chief scientist; BOBKOV Aleksandr Evgenievich<sup>1</sup>, candidate of technical sciences, associate professor, scientist; KLIMENKO Andrey Stanislavovich<sup>2</sup>, scientist; KLIMENKO Stanislav Vladimirovich<sup>3</sup>, doctor of physical-mathematical sciences, professor, chief scientist; NOVGORODTSEV Dmitriy Dmitrievich<sup>2</sup>, scientist; ROTKOV Sergey Igorevich<sup>3</sup>, doctor of technical sciences, professor, holder of the chair of engineering geometry, computer graphics and computer-aided design; SANDLER Andrey Dmitrievich<sup>1</sup>, student**

### **FEATURES OF IMAGE FORMING FOR STATIC AND DYNAMIC 3D-SCENES IN VIRTUAL ENVIRONMENT**

<sup>1</sup>Moscow Institute of Physics and Technology (State University)

9, Institutsky lane, Dolgoprudny, Moscow region, 141700, Russia. Tel.: +7 (495) 408-48-00; e-mail: info@mipt.ru

<sup>2</sup>Institute of Computing for Physics and Technology

6, Zavodskoy proezd, Protvino, Moscow region, 142281, Russia. Tel.: +7 (926) 211-70-52; e-mail: Stanislav.Klimenko@gmail.com

<sup>3</sup>Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering

65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 430-54-00; fax: +7 (831) 430-19-36; e-mail: nir@nngasu.ru

*Key words:* 3D-perception, vergention, eyeball, depth perception, dynamic scene, parallax, sakkade eye movement, retina, stereopsis.

*The article considers a possibility and conditions of occurrence of the phenomenon, which is called «inversion of motion parallax». It is also shown that in observing static scenes a phenomenon may occur that may be called «sakkad parallax» and that could lead to significant differences when projecting images of a scene onto the retina from a 2D-carrier (screen) and when projecting the same scene on the retina directly from a 3D-space.*

## REFERENCES

1. Alyoshin V. P., Afanasev V. O., Klimenko A. S., Klimenko S. V., Pugach V. N., Rotkov S. I., Sandler A. D., Urazmetov V. F. Osobennosti realizatsii virtualnogo okruzheniya dlya trenirovki slozhnykh rezhimov pilotirovaniya v uchebno-trenazhyornyykh kompleksakh [Specific features of creating virtual environment of sophisticated piloting conditions for flight simulators]. Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal]. Nizhegor. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. N. Novgorod, 2014. № 3. P. 91–99.
2. Vladimir Pugach, Stanislav Klimenko, Polina Danilicheva. Patent application title: Method for correct reproduction of moving spatial images on a flat screen // IPC8 Class: AG06T1300FI. USPC Class: 345475. Class name: Computer graphics processing animation temporal interpolation or processing. Publication date: 2009–10–01. Patent application number: 20090244072. URL : <http://www.faqs.org/patents/app/20090244072#ixzz2uDj8NaLg>.
3. Hill F. OpenGL. Programmirovaniye kompyuternoy grafiki [Computer Graphics Programming]. Saint-Petersburg. Piter, 2002. 1088 p.
4. Afanasev V. O. Razvitiye modeli formirovaniya binokulyarnogo izobrazheniya virtualnoy 3D-sredy [The development of a model of formation of binocular images of virtual 3D-environment]. Programmye produkty i sistemy [Software products and systems]. Gl. red. m.-nar. Zhurnal «Problemy teorii i praktiki upravleniya» [J. Problems of the theory and practice of management]/ Tver, 4, 2004. P. 25–30.
5. Afanasev V. O., Klimenko S. V. Geometricheskie modeli vysokotochnogo formirovaniya binokulyarnogo izobrazheniya virtualnoy sredy v blizhney zone [Geometric models of precision forming binocular images of the virtual environment in the near zone]. V sb. trudov XLVII nauchnoy konferentsii MFTI [Proceedings of the XLVII MIPT Scientific conference], Moscow. MFTI, 2004. P. 190–201.
6. Shikin E. V., Borekov A. V. Kompyuternaya grafika. Poligonalnye modeli [Computer graphics. Polygonal models]. Moscow. Dialog-MIFI, 2001, 464 p.
7. Kravkov S. V. Glaz i ego rabota [The eye and its work]. M.-L. Izd. AN SSSR. 1950.
8. Litvak I. I., Lomov B. F., Soloveychik I. E. Osnovy postroeniya apparatury otobrazheniya v avtomatizirovannykh sistemakh [Fundamentals of building display hardware in automated systems]. Moscow. Sovetskoe radio, 1975.
9. Landsberg G. S. Optika [Optics]. Moscow. Nauka, 1976, 928 p.
10. Hubel D. Glaz, mozg i zrenie. [Eye, brain and vision] // Per. s angl. Moscow. Mir, 1990. 239 p.
11. Katys G. P., Katys P. G., Yakovlev A. I. Tryokhmernye sistemy predstavleniya ob'yomnoy informatsii [Three-dimensional systems of volumetric information representation]. Moscow. SIP RIA, 1998. 112 p.
12. Burdea G., Coiffet P. Virtual reality technology. New York. John Wiley&Sons, Inc, 1994.
13. Yarbus A. L. Eye movements and vision. Translated from Russian by B Haigh (New York: Plenum Press), 1967.
14. Vladimir Aleshin, Valery Afanasiev, Alexander Bobkov, Stanislav Klimenko, Vitaly Kuliev, and Dmitry Novgorodtsev. Visual 3D perception of motion environment and visibility factors in virtual space, transaction on computer science, XVI, Lecture notes on computer science 7380. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, pp. 17–33, 2012.
15. Vladimir Aleshin, Alexander Bobkov, Andrey Klimenko, Stanislav Klimenko, Dimitrij Novgorodtsev. Virtual environment systems for a 3D perception research of the ski course. Proc. 6th International congress on science and skiing, Dec. 14–19, 2013. St. Christoph am Alberg, Austria, Pub. University of Salzburg. P.104.
16. Gusev A. N. Oshchuscheniya i vospriyatie [Sensation and perception]. Obschaya psikhologiya: v 7 t. [General Psychology: in 7 v.]. Pod red. Bratusya B. S. T. 2. Moscow. Izdatelskiy tsentr «Akademiya», 2007, 416 p.

© В. П. Алешин, В. О. Афанасьев, А. Е. Бобков, А. С. Клименко, С. В. Клименко, Д. Д. Новгородцев, С. И. Ротков, А. Д. Сандлер, 2015

Получено: 24.01.2015 г.



УДК 613.165+628.921

И. А. ЗИМНОВИЧ, ст. преп. кафедры архитектуры

# УЧЕТ ОТРАЖЕННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ В ПОМЕЩЕНИЯХ ЗДАНИЙ ПРИ НОРМАТИВНЫХ РАСЧЕТАХ КОЭФФИЦИЕНТА ЕСТЕСТВЕННОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-19-57; факс: (831) 430-19-36;  
эл. почта: webmaster@bakharev.org

*Ключевые слова:* естественное освещение, помещение, отраженная составляющая, расчет освещения, коэффициент естественной освещенности, КЕО.

*В статье представлены результаты исследования коэффициента  $r_0$ , учитывающего отраженную составляющую при нормативных расчетах естественного освещения в помещениях зданий. Показан характер влияния геометрических параметров помещения и физических параметров внешней среды на значения указанного коэффициента.*

Результирующая освещенность поверхностей в помещениях зданий формируется благодаря входящему через светопроемы и падающему на эти поверхности световому потоку (прямая составляющая) и многократным отражениям света (отраженная составляющая). При этом в достаточно глубоких помещениях вклад отраженной составляющей в освещенность удаленных от окна точек может превышать 60 %. Поэтому расчет отраженной составляющей является актуальной и вместе с тем весьма нетривиальной задачей, успешное решение которой стало возможным только во второй половине 1960-х г. благодаря стремительному развитию компьютерных технологий [1].

Однако в упрощенных инженерных расчетах отраженная составляющая приближенно учитывается с использованием коэффициентов, значения которых заданы в табулированной или графической формах в зависимости от ключевых параметров помещения.

Так, в методике СП 23–102–2003 [2], используемой для нормативных расчетов коэффициента естественной освещенности (КЕО), отраженная составляющая учитывается в форме коэффициентов  $r_0$  и  $K_{зд}$ , исследование которых представляет значительный интерес в том числе для оценки точности методики.

Согласно формуле (Б.1) СП 23–102–2003 расчетное значение КЕО при боковом освещении определяется как:

$$e_p^6 = \left( \sum_{i=1}^L \varepsilon_{6i} q_i + \sum_{j=1}^M \varepsilon_{3Дj} b_{фj} K_{3Дj} \right) r_0 \tau_0 / K_3. \quad (1)$$

Представим формулу (1) в удобной для анализа форме, опустив постоянный множитель  $\tau_0/K_3$ :

$$e(t) = (e_n(t) + e_{ф}(t)K(t))r_0(t), \quad (2)$$

где  $e(t)$  – результирующий КЕО в расчетной точке  $t$ ;  $e_n(t)$  и  $e_{ф}(t)$  – прямые составляющие КЕО в этой точке, создаваемые светом неба и фасада противостоящего здания;  $K(t)$  – коэффициент, учитывающий изменения внутренней отраженной составляющей КЕО в помещении при наличии противостоящих зданий;  $r_0(t)$  – коэффициент, учитывающий повышение КЕО при боковом освещении благодаря свету, отраженному от поверхностей помещения и подстилающего слоя, прилегающего к зданию.



**К СТАТЬЕ И. А. ЗИМНОВИЧА**  
**«УЧЕТ ОТРАЖЕННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ**  
**В ПОМЕЩЕНИЯХ ЗДАНИЙ ПРИ НОРМАТИВНЫХ РАСЧЕТАХ**  
**КОЭФФИЦИЕНТА ЕСТЕСТВЕННОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ»**

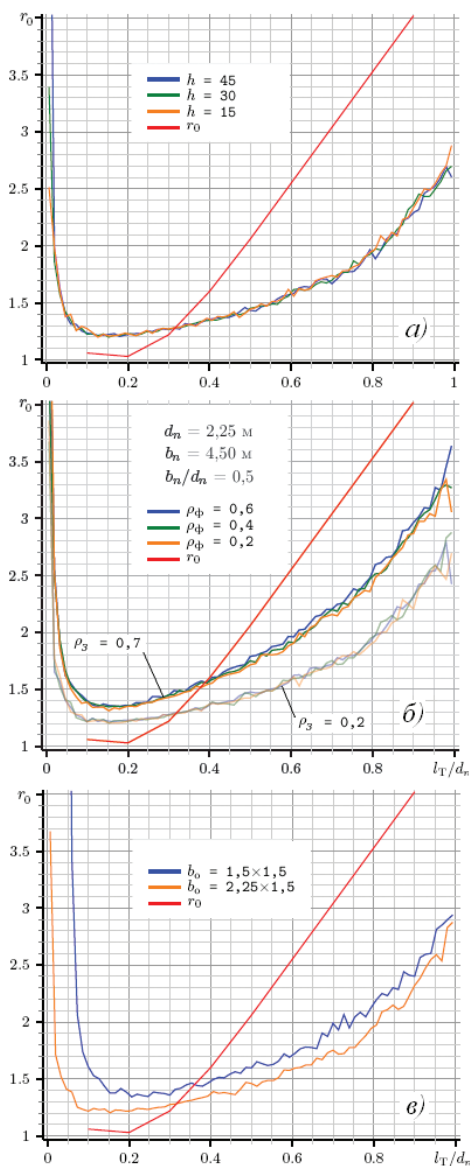


Рис. 1. Графики коэффициента  $r_0$  при варьировании высоты здания (а), коэффициентов  $\rho_\phi$  и  $\rho_3$  (б) и размера окна (в)

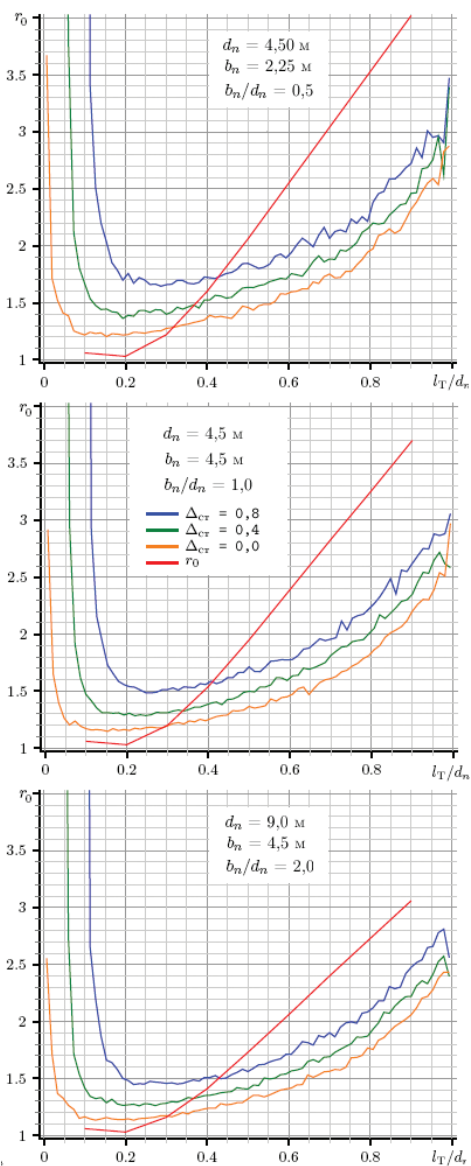


Рис. 2. Графики коэффициента  $r_0$  при разной толщине стены и отношении  $d_n/h_{01}$  ( $l = 80$  м,  $h = 15$  м,  $\rho_{cp} = 0,5$ ;  $\rho_\phi = 0,4$ )

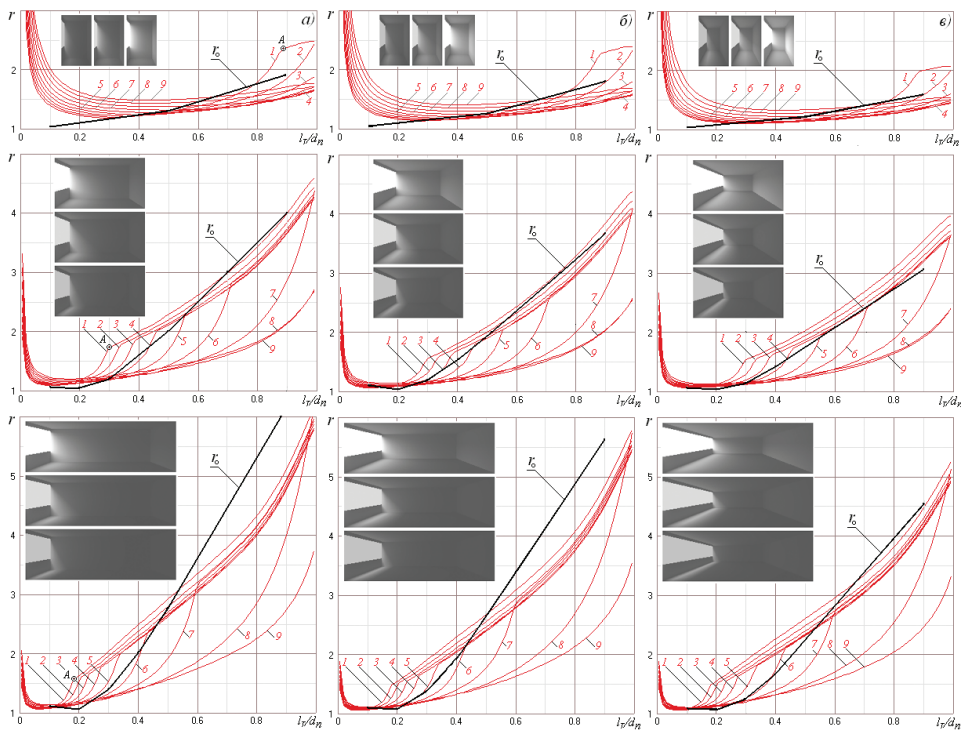


Рис. 3. Графики функции  $r(t)$  и коэффициента  $r_0$  в помещениях разных пропорций, расположенных в 9 этажах зданий уличной застройки

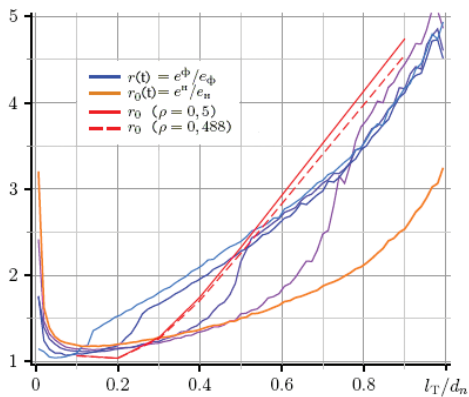


Рис. 4. Графики функций  $r_0(t)$  (голубой-фиолетовый) и  $r(t)$  (оранжевый) по оценке методом Монте-Карло, а также  $r_0$  по таблице Б.5 СП

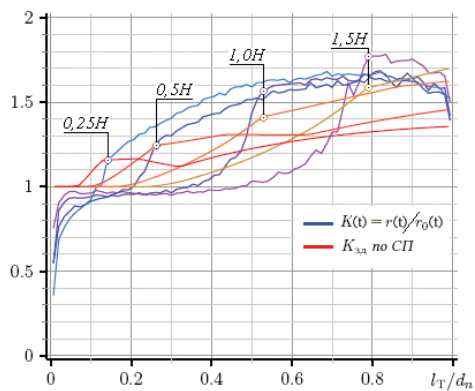


Рис. 5. Графики  $K(t)$  по оценке методом Монте-Карло (голубой-фиолетовый) и  $K_{зд}$  по расчетам согласно СП (красный-желтый)

Однако в упрощенных инженерных расчетах отраженная составляющая приближенно учитывается с использованием коэффициентов, значения которых заданы в табулированной или графической формах в зависимости от ключевых параметров помещения.

В первом случае будем считать, что помещение находится в условиях открытого горизонта. При этом выражение (2) примет вид  $e^n(t) = e_n(t)r_0(t)$ , откуда следует, что

$$r_0(t) = e^n(t)/e_n(t). \quad (3)$$

Рассмотрим графики функции  $r_0(t)$  в условиях открытого горизонта, рассчитанные методом Монте-Карло [3] на полу помещений при варьировании высоты здания (рис. 1а цв. вклейки), коэффициентов  $\rho_\phi$  и  $\rho_3$  (рис. 1б цв. вклейки) и размера окна (рис. 1в цв. вклейки), и графики  $r_0$  (линия красного цвета), построенные по данным табл. Б.5 СП 23–102–2003.

Наблюдаемое на графиках завышение значений  $r_0$  объясняется прежде всего наличием многократных отражений света между поверхностями помещения и стенками установки «Искусственное небо», а также отличием отражающих свойств реальных поверхностей модели помещения от идеального диффузного отражения и влиянием измерительного оборудования на световое поле внутри помещения.

Расчет значений функции  $r_0(t)$  в условиях открытого горизонта выявил малую зависимость  $r_0(t)$  от геометрических параметров расчетного здания, таких как высота здания и пропорции фасада, а также средневзвешенного коэффициента отражения фасада здания  $\rho_\phi$ . При этом коэффициент отражения земли  $\rho_3$  оказывает на  $r_0(t)$  наибольшее влияние. При снежном покрове  $r_0(t)$  возрастает на 20–30 % даже без учета изменения яркости пасмурного неба за счет увеличения альбедо земной поверхности.

Статистические исследования  $r_0(t)$  подтвердили отмеченную в [4] малую зависимость яркости фасадов от их пропорций в условиях открытого горизонта (рис. 1а цв. вклейки), но обнаружили сильную зависимость  $r_0(t)$  от толщины наружной стены (рис. 2 цв. вклейки) и размеров светового проема (рис. 1в цв. вклейки).

Полагая по второму предельному условию, что из расчетных точек виден лишь фасад противостоящего здания, математическое выражение (2) примет вид  $e^\phi(t) = e_\phi(t)K(t)r_0(t)$ , а значит:

$$K(t) = e^\phi(t) / (r_0(t)e_\phi(t)). \quad (4)$$

Введя аналогичный  $r_0(t)$  коэффициент  $r(t) = e^\phi(t) / e_\phi(t)$ , учитывающий позышение КЕО светом, отраженным от поверхностей помещения, земли и фасада противостоящего здания, получим выражение для определения  $K(t)$ :

$$K(t) = r(t) / r_0(t). \quad (5)$$

Рассмотрим поведение функции  $r(t)$  в условиях городской застройки, ограничиваясь схемой № 1 СП 23–102–2003 для случая бесконечной уличной полости (в интервале «4 и более» СП). Расчетная схема представлена улицей ( $\rho_3 = 0,2$ ), освещаемой пасмурным небом МКО, обрамленной 9-этажными зданиями с 30 %-ной проемностью стен ( $\rho_\phi = 0,4$ ). Исследование этой расчетной схемы (рис. 3 цв. вклейки) при варьировании ширины улицы путем точного численного решения интегрального уравнения освещенности обнаружили, что приведенные в табл.



Б.5 СП 23–102–2003 функции  $r_0$  достаточно близко напоминают участки графиков  $r(t)$  в зоне чистого изображения фасада противостоящего здания при ширине улицы в половину высоты зданий. Этот факт подтверждает предположение о наличии многократных отражений света между поверхностями макета помещения и стенками установки «Искусственное небо».

На рис. 4 цв. вклейки приводится сравнение значений функции  $r(t)$ , для случая параллельно стоящих 5-этажных зданий длиной 64,4 м, рассчитанного методом Монте-Карло при 0,25, 0,5, 1,0 и 1,5-кратных разрывах, со значениями функции  $r_0(t)$  (при открытом горизонте) и коэффициента  $r_0$ , рассчитанными по таблице Б.5 СП 23–102–2003. Расчеты выполнены для помещения шириной 3,2 м и длиной 5,6 м. Так как нормативный расчет  $\rho_{\text{ср}}$  ведется без учета площади оконного проема, значения  $r_0$  приводятся для  $\rho_{\text{ср}} = 0,5$  и 0,488 (действительное значение).

Из равенства (5) могут быть построены графики  $K(t)$ , которые представлены на рис. 5 цв. вклейки. Скачкообразный характер функции  $K(t)$  свидетельствует о том, что для ее табулирования требуется большее, чем представлено в таблице Б.6 СП 23–102–2003, число отсчетов.

Значительный объем расчетных данных, полученных в ходе анализа функций  $r_0(t)$  и  $r(t)$ , позволяет выполнить уточнение значений коэффициентов  $r_0$  и  $K_{\text{зд}}$  и, таким образом, повысить достоверность инженерного метода нормативного расчета КЕО. Построение графиков для выборки значений данных коэффициентов ведутся автором в настоящее время.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Chhavi, Ms. Solution of Integral Equation applying Finite Difference Approach for Evaluating Visible Radiation Exchange including Multiple InterReflection in Building Enclosures [Электронный ресурс] / Ms. Chhavi // National Conference Emerging trends of energy conservation in buildings (1–3 nov., 2012, CSIR-Central Building Research Institute Roorkee-247667, Uttrakhand). – India, 2012. – Режим доступа : <http://hdl.handle.net/123456789/1252>.

2. СП 23–102–2003. Естественное освещение жилых и общественных зданий : утв. Госстроем России 18.07.03 – Москва : ФГУП ЦПП, 2005.

3. Ward Larson, Greg. Rendering with Radiance: The Art and Science of Lighting Visualization / Greg Ward Larson, Rob Shakespeare. – Morgan Kaufmann Publishers, 1998.

4. Бахареv, Д. В. Теоретический анализ эмпирической яркости фасадов / Д. В. Бахареv, И. А. Зимнович // Светотехника. – 2008. – № 3. – С. 10–17.

**ZIMNOVICH Il'ya Aleksandrovich, senior teacher of the chair of architecture**

#### **ON DETERMINING THE INTERREFLECTED COMPONENT IN MANDATORY METHOD OF DAYLIGHT FACTOR ESTIMATION IN BUILDINGS**

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering

65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 430-19-57; fax: +7 (831) 430-19-36; e-mail: [webmaster@bakharev.org](mailto:webmaster@bakharev.org)

*Key words:* daylighting, buildings, interreflected component, calculation, daylight factor.

---

*The article presents the results of evaluation of  $r_0$  factor, that approximates the interreflected component in the Russian mandatory method of daylight factor estimation in buildings. The impact of geometrical and physical properties of exterior and interior objects is shown, as well.*

## REFERENCES

1. Chhavi Ms. Solution of Integral Equation Applying Finite Difference Approach for Evaluating Visible Radiation Exchange Including Multiple InterReflection in Building Enclosures. National Conference Emerging Trends of Energy Conservation in Buildings. Nov. 01–03, 2012 CSIR – Central Building Research Institute Roorkee – 247667, Uttarakhand, India. 2012. URL: <http://hdl.handle.net/123456789/1252>.
2. SP 23–102–2003. Estestvennoe osveschenie zhilykh i obschestvennykh zdaniy [Daylighting in residential and public buildings]. FGUP TsPP, 2005.
3. Ward Larson Greg, Shakespeare Rob. Rendering with Radiance: The Art and Science of Lighting Visualization. Morgan Kaufmann Publishers, 1998.
4. Bakharev D. V., Zimnovich I. A. Teoreticheskiy analiz empiricheskoy yarkosti fasadov [Concerning theoretical analysis of empirical luminance of facades]. Svetotekhnika [Light & Engineering]. 2008. № 3. P. 10–17.

© И. А. Зимнович, 2015

Получено: 24.01.2015 г.

УДК 514.181.24+692.445

В. А. КОРОТКИЙ, канд. техн. наук, доц. кафедры графики

### ЭЛЛИПТИЧЕСКИЙ КУПОЛ НА ТРЕУГОЛЬНОМ ИЛИ ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНОМ ФУНДАМЕНТЕ

ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет»

Россия, 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, д. 76. Тел.: (351) 267-97-41; эл. почта: ospolina@mail.ru

*Ключевые слова:* выпуклая оболочка, сетчатый каркас, сопряжение поверхностей, про-  
ективное преобразование, кривая второго порядка.

---

*В статье предложен графоаналитический алгоритм формирования гладкой куполообразной оболочки, опирающейся на плоский четырехугольный или треугольный контур, каркас которой образован дугами кривых второго порядка.*

---

Исследования в области прикладной геометрии за последние десятилетия заметно смещаются в направлении использования средств и методов вычислительной геометрии. Основным способом конструирования поверхностей становятся разнообразные расчетные методы, использующие аппроксимацию исходных данных дугами кубических парабол и разбиение проектируемой поверхности на совокупность порций [1].

Тем не менее задачи формообразования в архитектуре и строительстве далеко не всегда требуют для своего решения использования численных методов. Сохраняется практическое значение графоаналитических способов конструирования поверхностей с применением кривых второго порядка в качестве основных формообразующих элементов в силу простоты и хорошей изученности этих кривых [2, 3]. В данной работе кривые второго порядка используются для формирования сетчатого каркаса гладкой куполообразной поверхности, опирающейся на треугольное или четырехугольное основание (фундамент).

Постановка задачи: сконструировать гладкую (всюду дифференцируемую) выпуклую поверхность, опирающуюся на плоский четырехугольный или треугольный контур и касающуюся боковых граней пирамиды (призмы), построенной на этом контуре как на основании. Иначе говоря, требуется сформировать поверхность (оболочку), вписанную в данную треугольную или четырехугольную пира-

миду или призму, касающуюся ее граней вдоль линий заранее заданного плоского сечения. В качестве дополнительного условия, конкретизирующего задачу, может быть указана либо высота купола, либо характерная точка, через которую должна проходить проектируемая поверхность. Для построения каркаса поверхности предлагается использовать кривые второго порядка.

### Оболочка на четырехугольном основании.

Выполним построение гладкой оболочки, опирающейся на прямоугольное основание  $TUVW$  и проходящей через коньковую линию – полуэллипс  $g_0$  (полуэллипс – дуга эллипса, ограниченная противлежащими вершинами). Поверхность формируется при плоскопараллельном перемещении полуэллипса  $e$  по направляющей  $g_0$ . Кривая  $e$ , скользя по  $g_0$ , изменяет свою форму от конькового полуэллипса  $e_0$  до прямой  $TW$  или  $UV$  (рис. 1а).

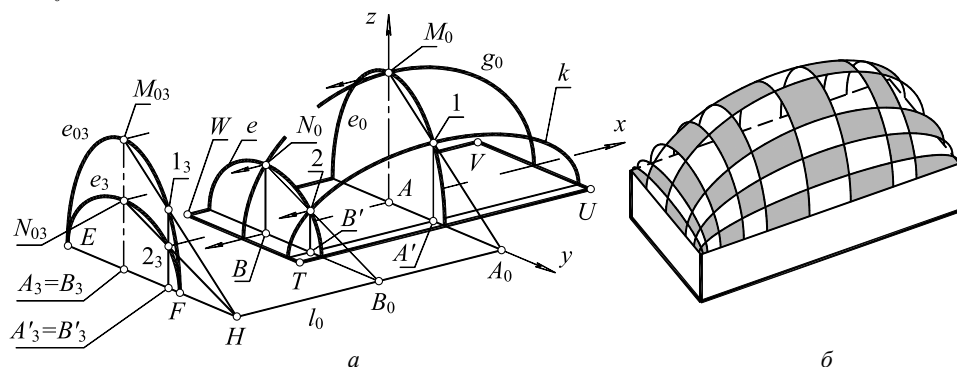


Рис. 1. Эллиптический купол на прямоугольном фундаменте: а – схема построения; б – аксонометрия

Поверхность содержит два семейства образующих. Первое семейство состоит из множества полуэллипсов  $e$  переменного эксцентриситета, опирающихся на стороны  $TU$  и  $VW$  основания. Чтобы найти образующие второго семейства, рассмотрим сечение поверхности произвольной плоскостью, параллельной фронтальной плоскости  $zx$ . Такая плоскость пересекает сетку кривых  $e$  в точках  $1, 2, \dots$ . Покажем, что эти точки принадлежат эллипсу. Действительно, проекции  $e_{03}, e_3, \dots$  кривых  $e_0, e$  на профильную плоскость  $zy$  образуют пучок конических сечений с четырьмя попарно совпавшими базисными точками  $E, F$ . Произвольная коника  $e_3$  этого пучка находится в ортогонально-перспективном родстве с проекцией  $e_{03}$  конькового эллипса  $e_0$ , поэтому соответственные прямые  $M_{03}-1_3, N_{03}-2_3, \dots$  пересекаются в одной и той же точке  $H$  на оси родства, проходящей через двойные базисные точки  $E, F$  пучка. Кривые  $e_0, e$  и их проекции  $e_{03}, e_3$  конгруэнтны, поэтому точки  $H, A_0 = (M_0-1) \cap xy, B_0 = (N_0-2) \cap xy$  лежат на одной прямой  $l_0$ . Прямые  $M_0A_0, N_0B_0, \dots$  представляют собой образующие прямого клина с направляющими  $g_0, l_0$  и плоскостью параллелизма  $zy$ . Как известно, в сечении поверхности клина плоскостью, параллельной плоскости направляющего эллипса  $g_0$ , образуется эллипс [4]. Следовательно, кривая  $k$ , несущая ряд точек  $1, 2, \dots$ , является эллипсом. Таким образом, множество полуэллипсов в пучке плоскостей, параллельных фронтальной плоскости  $xz$ , составляет второе семейство линий каркаса поверхности. Поскольку поверхность образована двумя семействами дуг эллипсов, то она может быть названа эллиптическим куполом. Поверхность купола образует сопряжение первого порядка гладкости с вертикальными стенами прямоугольного фундамента (рис. 1б).

Покажем, что рассматриваемая поверхность описывается алгебраическим уравнением четвертого порядка. Принимая  $TU = VW = 2a_0$ ,  $UV = TW = 2b_0$  и обозначив высоту купола  $AM_0 = c_0$ , запишем уравнение образующей  $k$  в виде:  $x_2/a_0^2 + z^2/c^2 = 1$ , где параметр  $c^2 = b_0^2(1 - y^2/b_0^2)$  изменяется от  $c_0^2$  (при  $y = 0$ ) до нуля (при  $y = \pm b_0$ ). Подставляя последнее выражение в уравнение образующей  $k$ , получаем уравнение поверхности купола:

$$\frac{x^2}{a_0^2} + \frac{y^2}{b_0^2} + \frac{z^2}{c_0^2} - \frac{x^2}{a_0^2} \frac{y^2}{b_0^2} = 1. \quad (1)$$

Из (1) следует, что сечение поверхности плоскостью  $z = 0$  распадается на две пары параллельных прямых:  $x = \pm a$ ,  $y = \pm b$  (что соответствует форме прямоугольного основания). В сечениях вертикальными плоскостями  $x = a$  или  $y = b$  ( $a \leq a_0$ ,  $b \leq b_0$ ) получаем два семейства эллипсов переменного эксцентриситета. Перемещая начало координат в угловую точку  $W$  и пренебрегая в бесконечно малой окрестности этой точки слагаемыми третьего и четвертого порядков малости, получаем вместо уравнения (1) уравнение  $z^2/c_0^2 = 4xy/a_0b_0$ , описывающее поверхность эллиптического конуса с осью  $y = x$ ,  $z = 0$  и вершиной в точке  $W$ . Таким образом, в малой окрестности угловой точки поверхность эллиптического купола с уравнением (1) близка к конической поверхности второго порядка.

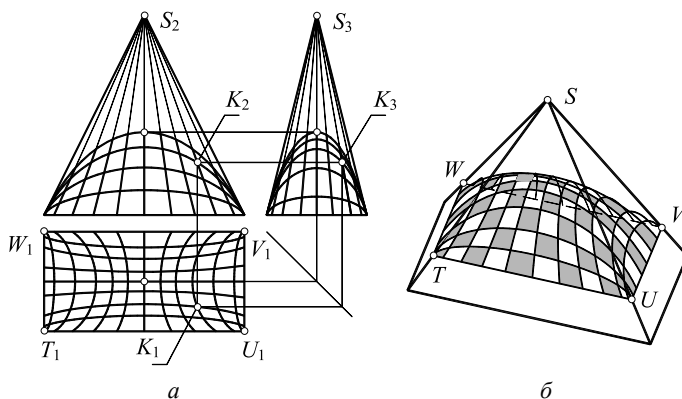


Рис. 2. Купол, вписанный в прямую пирамиду: а – ортогональный чертеж; б – аксонометрия

Выполним проективное преобразование, при котором несобственная точка пересечения вертикальных ребер фундамента преобразуется в собственную точку  $S$ , а основание остается прямоугольным. Такое преобразование сохраняет плавное сопряжение купола с фундаментными стенами, которые из вертикальных становятся наклонными, поэтому купол будет вписан в пирамиду (рис. 2). Каркасные линии располагаются в двух пучках плоскостей. Плоскости первого пучка проходят через вершину  $S$  пирамиды и несобственную точку  $G^\infty$  пересечения противоположных сторон  $TU$  и  $VW$  основания. Плоскости второго пучка проходят через  $S$  и  $E^\infty = UV \cap TW$ . На чертеже показана одна из узловых точек каркасно-сетчатой поверхности эллиптического купола, вписанного в пирамиду (точка  $K$  на рис. 2а).

Выполним произвольное проективное преобразование, не накладывая никаких дополнительных требований на форму основания. Получаем алгебраическую поверхность четвертого порядка, вписанную в неправильную четырехугольную



пирамиду (рис. 3). Плоскости семейства каркасных линий  $e_i$  проходят через вершину  $S$  и точку  $E = TW \cap UV$ , образуя пучок плоскостей  $\epsilon$  с осью  $ES$ . Плоскости семейства линий каркаса  $g_j$  проходят через точки  $S$  и  $G = TU \cap VW$ , образуя пучок  $\gamma$  с осью  $GS$ .

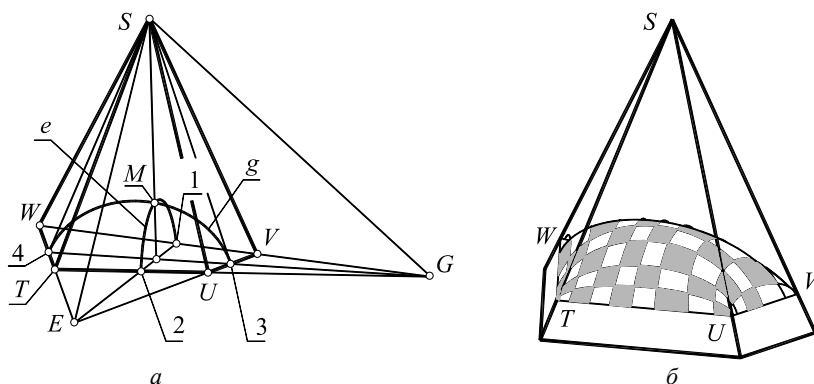


Рис. 3. Купол на четырехугольном основании:  $a$  – схема построения;  $b$  – аксонометрия

Рассмотрим алгоритм построения каркасных линий купола, вписанного в неправильную четырехугольную пирамиду  $TUVWS$  и проходящего через данную точку  $M$ . Плоскости пучков  $\epsilon$  и  $\gamma$ , инцидентные  $M$ , пересекают пирамиду по треугольникам  $12S$  и  $34S$  (рис. 3а). Вычерчиваем линии каркаса (кривые второго порядка)  $e$  и  $g$ , проходящие через  $M$ , опирающиеся на стороны фундамента в парах точек  $1-2$ ,  $3-4$  и касающиеся сторон треугольников  $12S$  и  $34S$ . В произвольной плоскости  $\Sigma_i$  пучка  $\epsilon$  находим линию каркаса  $e_i$ , проходящую через точку  $M_i = g \cap \Sigma_i$  и касающуюся сторон треугольника, полученного в сечении пирамиды плоскостью  $\Sigma_i$ . Множество плоскостей пучка  $\epsilon$  индуцирует однопараметрическое семейство кривых второго порядка  $e_i$ , которые формируют каркас купола, вписанного в пирамиду. Аналогично определяется второе семейство  $g_j$  образующих конструируемой поверхности. Произвольная линия каркаса  $e_i$  или  $g_j$  вычерчивается с помощью [5] как кривая второго порядка, проходящая через три точки и касающаяся двух прямых. Например, кривая  $e$  проходит через точки  $M$ ,  $1$ ,  $2$  и касается сторон  $S1$  и  $S2$  треугольника  $S12$  (см. рис. 3а).

Оболочка на треугольном основании.

Требуется сконструировать выпуклую оболочку заданной высоты, опирающуюся на равносторонний треугольник  $ABC$  и имеющую вертикальные касательные плоскости вдоль сторон опорного треугольника.

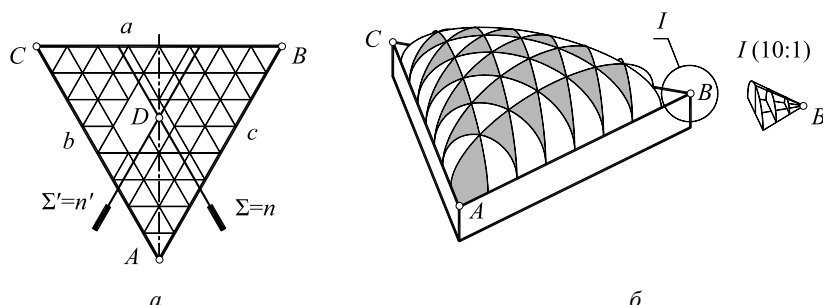


Рис. 4. Эллиптический купол на равностороннем треугольнике:  $a$  – план;  $b$  – аксонометрия



В вертикальной плоскости  $\Sigma \parallel AC$ , проходящей через заданную высшую точку  $D$  купола, вычерчиваем полуэллипс  $n$ , опирающийся концами своего главного диаметра на стороны  $AB, BC$  (рис. 4а). Выделяем пучок вертикальных плоскостей  $\alpha$ , параллельных стороне  $a = BC$ , и в плоскостях пучка вычерчиваем образующие полуэллипсы  $a_i$ , опирающиеся своими вершинами на стороны  $b = AC, c = AB$  и пересекающие направляющий эллипс  $n$ . Образующие  $a_i$  заполняют некоторую поверхность  $\Omega$ . Аналогичным образом в пучке вертикальных плоскостей  $\gamma$ , параллельных стороне  $c$ , получаем множество образующих  $c_i$ , заполняющих поверхность  $\Omega'$ . В силу симметрии поверхности  $\Omega$  и  $\Omega'$  совпадают. Следовательно, образующие  $a_i$  и  $c_i$  пересекаются, образуя сетчатый каркас поверхности.

Имеется еще одно (третье) семейство эллиптических образующих, лежащих в вертикальных плоскостях  $\beta$ , параллельных стороне  $b$ . Действительно, в плоскости  $\Sigma'$ , симметричной плоскости  $\Sigma$ , располагается полуэллипс  $n'$ , конгруэнтный направляющему полуэллипсу  $n$  (см. рис. 4а). В пучке плоскостей  $\beta$  получаем образующие  $b_i$ , пересекающие направляющую  $n'$  и опирающиеся на стороны  $a$  и  $c$ . В силу симметрии образующие  $b_i$  также лежат на поверхности конструируемой оболочки  $\Omega$  и пересекаются с образующими семейств  $a_i$  и  $c_i$ , образуя триангуляционную сеть (рис. 4б). Ниже будет показано, что в малой окрестности угловых точек  $A, B, C$  поверхность оболочки близка к конической поверхности второго порядка.

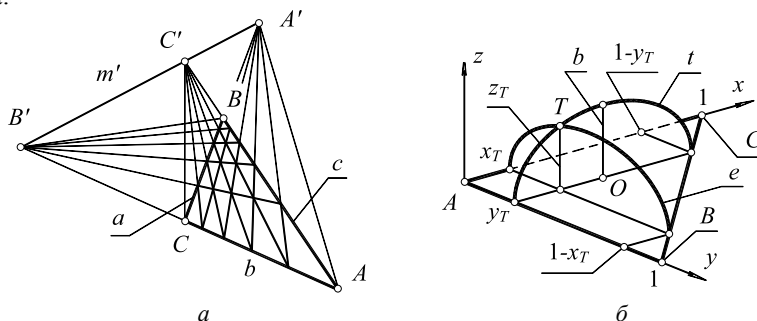


Рис. 5. Купол на произвольном треугольном основании: а – план; б – схема построения образующих

Несобственные оси пучков плоскостей  $\alpha, \beta, \gamma$  инцидентны несобственной точке  $Z_\infty$  оси  $z$  и пересекают несобственную прямую  $m_\infty$  плоскости  $ABC$  в несобственных точках прямых  $a, b, c$ . Выполним произвольное проективное преобразование купола, показанного на рис. 4, сохранив инцидентность осей точке  $Z_\infty$ . При этом несобственная прямая  $m_\infty$  плоскости основания  $ABC$  преобразуется в собственную прямую  $m'$  (рис. 5а). Вертикальные оси пучков плоскостей  $\alpha, \beta, \gamma$  пересекают прямую  $m'$  в точках  $A', B', C'$ . Получаем эллиптический купол на произвольном треугольном основании  $ABC$ . Формой купола можно управлять посредством изменения положения прямой  $m'$ . В частности, если  $m'$  совпадает с одной из сторон основания, то купол вырождается в коническую поверхность второго порядка.

Составим уравнение оболочки, опирающейся на равнобедренный прямоугольный треугольник  $ABC$  с катетами, равными единице. Оболочка должна иметь вертикальные касательные плоскости вдоль сторон основания  $ABC$  и проходить через некоторую заданную точку  $T_0$  (рис. 5б). Пусть управляющая прямая  $m'$  – несобственная. Тогда образующие полуэллипсы располагаются в вертикальных



плоскостях  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , параллельных сторонам основания. Через точку  $T_0(x_0, y_0, z_0)$  проходит направляющий эллипс  $t$  с уравнением

$$\frac{(x-p)^2}{p^2} + \frac{z^2}{q^2} = 1, y = y_0, \quad (2)$$

где величины полуосей  $p$  и  $q$  полностью определяются координатами точки  $T_0$ . Из уравнения (2) находим координату  $z$  точки  $T$ , «бегущей» по направляющей  $t$ :

$$z^2 = \varepsilon(x - \delta - x^2), \quad (2')$$

где  $\delta = y_0$ ,  $\varepsilon = q^2 / p^2$ . При выводе выражения (2') учтено, что  $p = (1 - \delta) / 2$ .

Образующий эллипс  $e$ , проходящий через  $T$ , описывается уравнением

$$\frac{(y-a)^2}{a^2} + \frac{z^2}{b^2} = 1, \quad (3)$$

где величины полуосей  $a$  и  $b$  зависят от положения подвижной точки  $T$ . Нетрудно видеть, что  $2a = 1 - x$ . Чтобы найти зависимость  $b$  от  $x$ , подставим в (3) выражение  $y = y_0 = \delta$ , а вместо  $z$  – выражение (2'). Получаем

$$\frac{1}{b^2} = \frac{4\delta}{\varepsilon x(1-x)^2}. \quad (4)$$

Подставляя (4) в (3) и учитывая, что  $2a = 1 - x$ , окончательно получаем уравнение конструируемой поверхности:

$$xy^2 - xy + x^2y + \frac{\delta}{\varepsilon} z^2 = 0. \quad (5)$$

Таким образом, эллиптический купол на треугольном фундаменте описывается алгебраическим уравнением третьего порядка. Положив в (5)  $z = 0$ , получаем уравнения трех прямых:  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $y = 1 - x$ , что соответствует форме равнобедренного прямоугольного треугольника  $ABC$ , лежащего в основании купола. Положив в (5)  $x = \text{const}$ , получаем уравнение эллипса. Аналогичным образом, положив  $y = \text{const}$  или  $y - x = \text{const}$ , также получаем уравнения эллипсов, что доказывает наличие трех семейств эллиптических образующих на конструируемой поверхности. Если в (5) пренебречь слагаемыми третьего порядка малости, то в бесконечно малой окрестности угловой точки  $A$  получаем уравнение  $z^2\delta/\varepsilon = xy$ , описывающее поверхность эллиптического конуса с осью  $x = y$ ,  $z = 0$  и вершиной в точке  $A$ . Следовательно, в малых окрестностях угловых точек  $A$ ,  $B$ ,  $C$  поверхность оболочки близка к конической поверхности второго порядка.

**Выводы.** Предложен способ конструирования гладкой (всюду дифференцируемой) выпуклой куполообразной поверхности, опирающейся на треугольное или четырехугольное основание. Обеспечивается плавное сопряжение боковых стен основания (фундамента) с поверхностью купола. Для формирования каркаса поверхности используются дуги кривых второго порядка. Способ может найти применение в строительстве и архитектуре при проектировании куполообразных оболочек, опирающихся на треугольный или плоский четырехугольный контур.



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фокс, А. Вычислительная геометрия / А. Фокс, М. Пратт. – Москва : Мир, 1982. – 304 с.
2. Михайленко, В. Е. Формообразование оболочек в архитектуре / В. Е. Михайленко, В. С. Обухова, А. Л. Подгорный. – Киев : Будівельник, 1972. – 205 с.
3. Кривошапко, С. Н. Аналитические поверхности в архитектуре зданий, конструкций и изделий / С. Н. Кривошапко, И. А. Мамаева. – Москва : Либроком, 2012. – 328 с.
4. Иванов, Г. С. Теоретические основы начертательной геометрии / Г. С. Иванов. – Москва : Машиностроение, 1998. – 158 с.
5. Построение кривой второго порядка, проходящей через данные точки и касающейся данных прямых (программа для ЭВМ) : свидетельство о гос. регистрации № 2011611961 от 04.03.2011 / В. А. Короткий.

**KOROTKIY Viktor Anatol'evich, candidate of technical sciences, associate professor of the chair of graphics**

### ELLIPTICAL DOME ON A TRIANGLE OR QUADRANGULAR BASE

South Urals State University

76, Lenin St., Chelyabinsk, 454080, Russia. Tel.: +7 (351) 267-97-41; e-mail: ospolina@mail.ru

*Key words:* convex hull, mesh carcass, pairing surfaces, projective transformation, curve of the second order.

---

*The article suggests a grapho-analytical algorithm of formation of smooth domed shells based on rectangular or triangular foundation, the carcass of which is formed by the arc curves of the second order.*

---

## REFERENCES

1. Foks A., Pratt M. Vychislitelnaya geometriya [Computational geometry]. Moscow, Mir, 1982. 304 p.
2. Mikhaylenko V. E., Obukhova V. S., Podgorny A. L. Formoobrazovanie obolochek v arkhitekture [Forming shells in architecture]. Kiev, Budivelnik, 1972. 205 p.
3. Krivoshapko S. N., Mamaeva I. A. Analiticheskie poverkhnosti v arkhitekture zdaniy, konstruktsey i izdeliy [Analytic surfaces in the architecture of buildings, structures and products]. Moscow, Knizhny dom «Librokom», 2012. 328 p.
4. Ivanov G. S. Teoreticheskie osnovy nachertatelnoy geometrii [Theoretical basics of descriptive geometry]. Moscow, Mashinostroenie, 1998. 158 p.
5. Korotkiy V. A. Svidetelstvo o gosudarstvennoy registratsii № 2011611961 ot 04.03.2011. Postroenie krivoy vtorogo poryadka, prokhodyashey cherez dannye tochki i kasayusheysya dannyx pryamykh (programma dlya EVM) [Certificate of state registration № 2011611961 dt. 04.03.2011. Building a conic curve passing through the given points and touching the given straight lines (computer program)].

© В. А. Короткий, 2015

Получено: 20.09.2014 г.



УДК 004.4:004.9

**А. А. БЕЛОКАМЕНСКАЯ**, аспирант кафедры математического обеспечения ЭВМ;  
**М. М. НОВОЖИЛОВ**, аспирант кафедры математического обеспечения ЭВМ

### **ТРЕХМЕРНЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ СТОМАТОЛОГА-ГНАТОЛОГА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ТОМОГРАФИИ**

ФГАОУ ВО «Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, пр. Гагарина, д. 23. Тел.: (831) 462-33-56;  
эл. почта: belokamenskaya@vmk.unn.ru

*Ключевые слова:* 3D-визуализация, цефалометрия, стоматология, 3D-реконструкция, трехмерные измерения.

---

*Разработан программный комплекс, в существенной мере разрешающий проблему несовершенства трехмерных инструментов стоматолога-гнатолога в работе с височно-нижнечелюстным суставом (ВНЧС).*

---

Патология височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) затрагивает значительную часть населения, хотя и не рассматривается как проблема здравоохранения. Между тем 3–7 % населения пытается вылечить боль и дисфункции сустава или связанных с ним структур. Согласно данным литературы распространенность клинических симптомов у населения разнится от 6 % до 93 %, вероятно, в результате использования различных клинических критериев.

В Национальном Обзоре стоматологического здоровья, проведенном в Испании в 1994 г. в соответствии с критериями для эпидемиологических исследований здоровья полости рта Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) было выяснено, что в 12 лет 6,3 % населения наблюдает щелчки в суставе, и эта цифра увеличивается до 9,4 % в возрастной группе от 15 лет, достигает 14,7 % в 35–44 лет и 23 % в 65–74 лет. Блокирование ВНЧС наблюдается у 2,2 % населения в 12 лет, 4,5 % – в интервале 35–44 лет и 3,5 % – в возрастной группе от 65 до 74 лет. Боль в свою очередь наблюдается у 0,2 % населения в возрасте 15 лет, 3,4 % – в 35–44 лет и 1,3 % – в возрасте 65–74 лет.

В следующем исследовании, проведенном на национальном уровне в 2000 г., было видно, что 17,6 % населения в возрасте 35–44 лет ощущает щелчки в суставе, в то время как 1,8 % чувствуют боль при пальпации, и у 1,8 % ограничена подвижность челюсти. Симптомы были обнаружены у 10,8 % населения. В группе 65–74 лет щелчки присутствовали у 15,5 %, боль при пальпации – у 2,5 %, а также снижение подвижности в 2,9 % случаев. Симптомы присутствовали у 11,2 % населения [1].

Согласно монографии В. А. Семкина и Н. А. Рабухиной, анализ клинических и рентгенологических проявлений у больных с функциональной патологией ВНЧС позволяет констатировать, что дисфункции количественно преобладают среди всех заболеваний ВНЧС и встречаются более чем у 90,7 % от всех пациентов с жалобами на зоны сочленений [3].

Исследования последних двух десятилетий констатируют примерно постоянный процент людей, наблюдающих симптомы дисфункции ВНЧС, что говорит о том, что пока не существует массовых эффективных методов лечения этого заболевания.

Важнейшим инструментом диагностики и оценки результатов ортодонтического лечения является цефалометрия. Цефалометрический анализ – это оценка

размеров и пространственного взаимоотношения зубов, челюстей и лицевой части черепа в целом. Например, в 2002 г. 90 % ортодонт в США регулярно применяли цефалометрический анализ [4]. Долгое время цефалометрический анализ проводили, используя боковые и фронтальные рентгенограммы. С распространением компьютерной томографии (КТ) и конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ или СВСТ) стало возможным проводить цефалометрический анализ, используя трехмерные данные. Благодаря системам КЛКТ стоматологи могут получить трехмерные данные с очень низкой дозой излучения, в 15 раз меньшей, чем обычные сканеры КТ. Доза облучения при КЛКТ составляет в среднем 12 панорамных рентгенограмм.

Современные информационные стоматологические системы позволяют загружать, хранить и использовать различные источники данных: рентгенограммы, фотографии, панорамные снимки зубов, оцифрованные слепки. Наблюдается дрейф в сторону использования трехмерных данных – оцифрованных слепков и данных КЛКТ в формате DICOM для проведения диагностики и ведения лечения.

На сегодняшний момент существует множество коммерческих программ для 3D-визуализации в медицине и более десятка предназначено для визуализации в стоматологии. Самый большой недостаток этих программ – отсутствие валидации результата [5]. Из всего многообразия можно выделить 6 наиболее серьезных и развитых систем, предназначенных для ортодонт.

Модуль цефалометрии системы «Dolphin Imaging» создает двумерную картинку из трехмерного объема (латеральную, панорамную или фронтальную) либо без перспективных искажений, либо с симуляцией перспективных искажений, как в реальной рентгеновской установке. После к изображению можно применить фильтры, улучшающие контраст. Далее можно воспользоваться предустановленными двумерными цефалометрическими анализами. Для более детального анализа ВНЧС выделяется бокс, содержащий сустав, по нему строится 7 сечений сустава.

Программа «InVivo Dental фирмы Anatomage» содержит самый полный модуль для цефалометрического анализа как в 2D, так и в 3D. Ортодонт может сам построить новую трехмерную методику анализа и диагностики, задав собственные измерения и нормы, или воспользоваться предустановленными двумерными исследованиями. «Anatomage» предлагает также довольно мощный инструмент автоматической 3D-идентификации скелетных точек, позволяющий в значительной мере снять проблемы 3D-манипуляций на плоском экране.

«ОпукСерh» позволяет хранить в базе данных клинические фотографии, внутриротовые фотографии, телерентгенограммы, фотографии стоматологических слепков и т. д. Можно воспользоваться более 50 анализами латеральной и фронтальной телерентгенограмм.

«ITK–SNAP» – единственная система с открытым кодом ([www.itksnap.org](http://www.itksnap.org)), обладает модулями визуализации и сегментации трехмерных данных. Инструментов для проведения цефалометрического анализа нет.

Компания «Sirona» планирует в скором времени выпустить на рынок модуль «SiCAT», соединяющий снимок «Galileos» с оптическим слепком «Ceres» и записью движения нижнечелюстного сустава. Программа будет визуализировать жевательные движения и позволит заказать точную окклюзионную капу. Для ортодонт «Sirona» уже сейчас предоставляет возможность провести двумерный цефалометрический анализ на латеральном и заднепереднем снимках.

В системе «Maxilim» (<http://www.medicim.com/en/products/3d-cephalometry>) есть модуль для проведения трехмерного цефалометрического анализа.

### Реализация методов анализа КЛКТ томограмм

Для трехмерной визуализации компьютерной томограммы использована техника прямого объемного рендеринга (Direct Volume Rendering, DVR) (рис. 1 цв. вклейки).

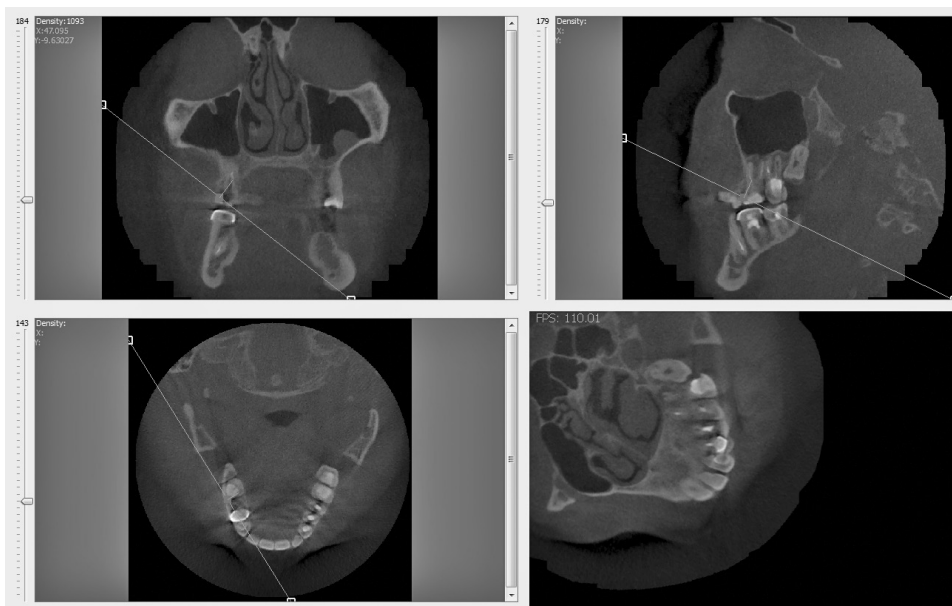
Метод прямого объемного рендеринга вычисляет интеграл объемной визуализации [2]:

$$I = \int_0^D \text{intensity}(x(t)) \times \text{extinction}(x(t)) \times \exp \left( - \int_0^t \text{extinction}(x(t')) dt' \right) dt.$$

Луч  $x(t)$  параметризован расстоянием  $t$  от объектива виртуальной камеры, а излучаемая яркость  $\text{intensity}(x)$  и коэффициент затухания  $\text{extinction}(x)$  могут быть вычислены в любой точке  $x$  пространства, используя передаточную функцию. Интеграл объемной визуализации описывает процесс накопления цвета вдоль луча с учетом затухания по пути следования.

Через  $D$  обозначено расстояние, на которое луч проникает в объем (в большинстве случаев определяется временем выхода из ограничивающей оболочки).

Для устранения артефактов постклассификации, которые заключаются в искажениях цвета, хорошо видимых глазом в виде колец или полос, реализован метод предынтегрированного объемного рендеринга.



Сечение томограммы произвольной плоскостью

Для более точной постановки диагноза и определения содержания лечения стоматологу необходимо всесторонне изучить зубочелюстную систему пациента. Сечение в произвольной плоскости (рисунок) позволяет подробно рассмотреть зону поражения в наиболее представительном разрезе. Реализовано сечение цилиндрической поверхностью с криволинейной направляющей, которое позволяет точно отследить существенную для постановки диагноза линию исследуемой части зубочелюстной системы.

**К СТАТЬЕ А. А. БЕЛОКАМЕНСКОЙ, М. М. НОВОЖИЛОВА  
«ТРЕХМЕРНЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ СТОМАТОЛОГА-ГНАТОЛОГА  
НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ТОМОГРАФИИ»**



Рис. 1. Визуализация методом DVR

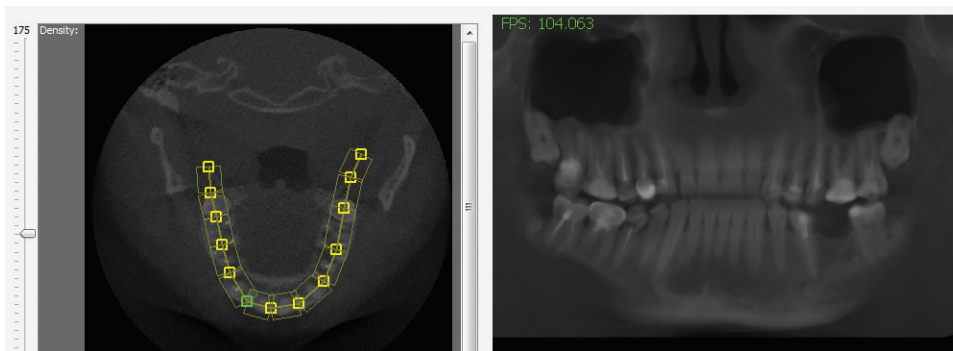


Рис. 2. Имитация панорамного снимка по данным томограммы



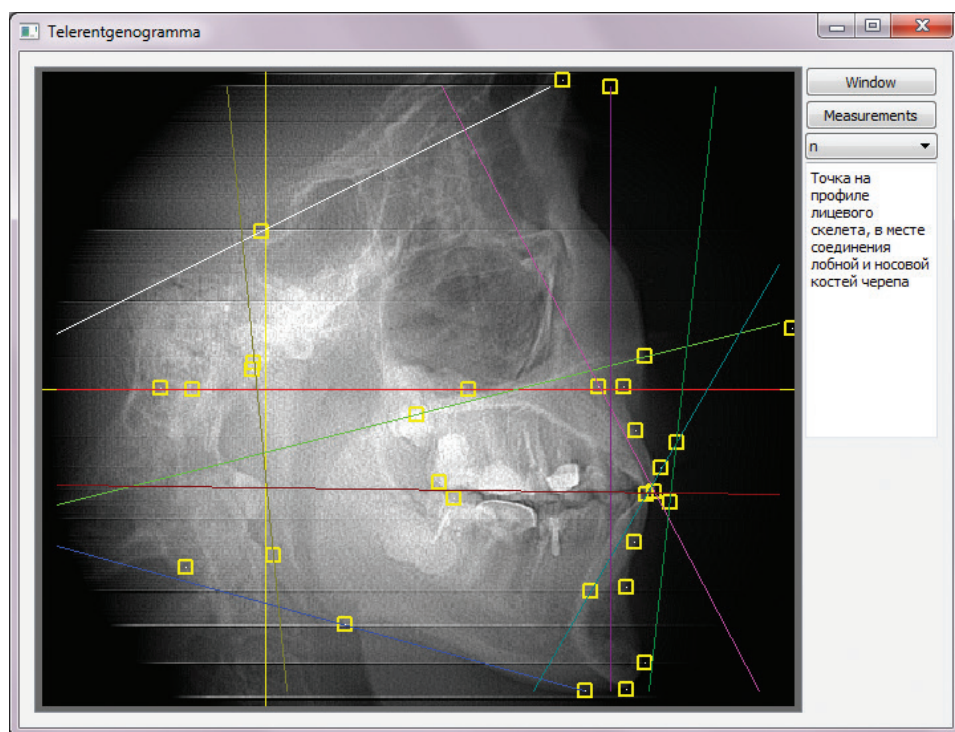


Рис. 3. Боковая двумерная цефалометрия

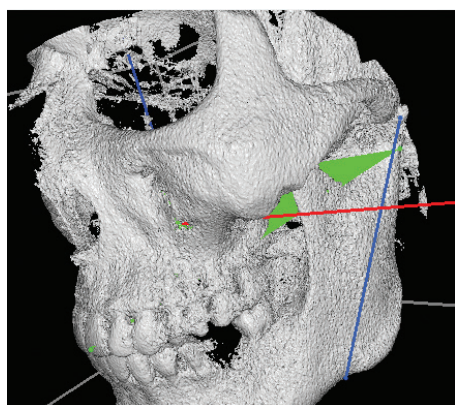


Рис. 4. Геометрия и изоповерхность кости



Рис. 5. Геометрическая реконструкция ВНЧС

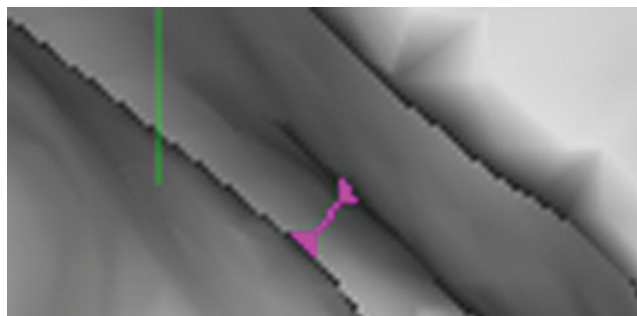


Рис. 6. Измерение зазора суставных поверхностей



Эмулирован рентгенологический метод исследования ортопантомографии, дающий обзорный панорамный снимок верхней и нижней челюсти (рис. 2 цв. вклейки). Благодаря такому снимку можно получить картину состояния каждого отдельного зуба, костной ткани челюстей и пародонта, составить представление о состоянии височно-нижнечелюстных суставов и гайморовых пазух.

Программа позволяет построить панорамный снимок для различных эквидистант. Есть возможность варьировать толщину слоя, принимаемого во внимание при построении панорамного снимка.

В программе реализована методика анализа профильных телерентгенограмм, предложенная Р. А. Фаддеевым и А. В. Кузаковой в учебном пособии «Клиническая цефалометрия» [2]. Реализован режим телерентгенограммы. В этом режиме ортодонт наносит цефалометрические точки с помощью «мыши»: 16 скелетных антропометрических точек, 8 зубных, 7 кожных. После чего программа автоматически строит 10 цефалометрических плоскостей и рассчитывает 46 цефалометрических параметров (рис. 3 цв. вклейки). Вычисленные значения выводятся в сводную таблицу вместе с нормальными значениями, и компенсаторными оценками. Если отклонение параметра от нормального значения не превышает норму, то результат выводится зеленым цветом, если превышает, то красным.

В качестве задела для построения инструментов трехмерной цефалометрии реализована возможность построить трехмерные объекты: точку, линию, плоскость, и отобразить их вместе с объемными данными (рис. 4 цв. вклейки).

Одним из реализованных инструментов является геометрическая реконструкция челюстно-лицевой системы (рис. 5 цв. вклейки). Можно выделить зону интереса, построить полигональную модель и оперировать с ее отдельными элементами. Для построения полигональной модели используется метод марширующих кубов. Есть возможность проводить измерения, например, можно измерить кратчайшее расстояние в суставе (рис. 6 цв. вклейки). Программа написана в среде «MS Visual Studio» на языках C++ , OpenCL и GLSL с использованием библиотеки Qt.

### **Выводы**

Разработан программный комплекс в существенной мере разрешающий проблему несовершенства трехмерных инструментов стоматолога-гнатолога в работе с височно-нижнечелюстным суставом (ВНЧС). Инструментальная поддержка построена на использовании трехмерных исходных данных, которые предоставляет томография. Для визуальной 3D-реконструкции использованы методы объемного рендеринга (DVR). Для измерений используется геометрическая реконструкция полигональной модели изоповерхностей методом марширующих кубов. На основе указанных методов реконструкции реализован ряд инструментов, обеспечивающих двумерные и трехмерные методики измерений в практике стоматолога-гнатолога, такие как: измерения на сечении томограммы произвольной плоскостью; инструменты для проведения двумерного цефалометрического анализа и построение таблицы компенсаторных оценок; диалоговый режим 3D-редактирования и дополнения цефалометрических ориентиров; измерение расстояний между элементами челюстно-лицевой системы. Для томограмм поддерживается входной формат DICOM.

Работа выполнена при поддержке программы «УМНИК».

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Roda Rafael Poveda, et al. Review of temporomandibular joint pathology. Part I: Classification, epidemiology and risk factors. 2007, Med Oral Patol Oral Cir Bucal. P. 292–298.
2. Фадеев Р. А., Кузакова А. В., Клиническая цефалометрия. Учебное пособие по диагностике в ортодонтии / Под ред. д. м. н. Р. А. Фадеева. – СПб.: ООО «МЕДИ издательство», 2009. – 64 с.



3. Рабухина Н. А., Семкин В. А. Дисфункция височно-нижнечелюстных суставов (клиника, диагностика и лечение). М.: ЗАО Редакция журнала «Новое в стоматологии», 2000, 56 с.
4. Nijkamp Peter G, et al. The influence of cephalometrics on orthodontic treatment planning. The European Journal of Orthodontics. 3.11.2008. 6 p.
5. Becker Otávio Emmel, et al. Three-dimensional Planning in Orthognathic Surgery using Cone-beam Computed Tomography and Computer Software. Computer Science Systems Biology. 6.6.2013. P. 311–316.
6. Боголепов Д. К., Бугаев И. О., Белокаменская А. А., Турлапов В. Е. Полноэкранное сглаживание в реализации предынтегрированного рендеринга для визуализации трехмерных скалярных полей на GPU // Научная визуализация. – 2012. – Кв. 4. – Т.4. – № 4. С. 2–16.

**BELOKAMENSKAYA Alexandra Alexandrovna, postgraduate student of software department of computational mathematics and cybernetics faculty;  
NOVOZHILOV Mihail Mihaylovich, postgraduate student of software department of computational mathematics and cybernetics faculty**

### **THREE-DIMENSIONAL TOOLS FOR DENTIST AND GNATHOLOGIST BASED ON COMPUTER TOMOGRAPHY**

Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod  
23, Gagarina av., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 462-33-56;  
e-mail: belokamenskaya@vmk.unn.ru

*Key words:* 3D visualization, cephalometry, dentistry, 3D reconstruction, three-dimensional measurements.

---

*We developed a software system which to a considerable extent solves the problem of three-dimensional imperfections tools for dentist and gnathologist work with temporomandibular joint (TMJ).*

---

#### **REFERENCES**

1. Roda Rafael Poveda, et al. Review of temporomandibular joint pathology. Part I: Classification, epidemiology and risk factors. 2007, Med Oral Patol Oral Cir Bucal. P. 292–298.
2. Fadeev R. A., Kuzakova A. V., Klinicheskaya tsefalometriya. Uchebnoe posobie po diagnostike v ortodontii [Clinic cephalometry. Training material] / Pod red. d. m. n. R. A. Fadeeva [Edited by doctor of medical science R. A. Fadeev]. St. Petersburg.: Ltd «MEDI publishing», 2009. 64 p.
3. Rabuchina N. A., Semkin V. A. Disfunktsiya visochno-nizhnechelyustnyh sustavov (klinika, diagnostika i lechenie) [Dysfunction of temporomandibular joint (clinical picture, diagnosis and treatment)]. Moscow.: ZAO Redaktsiya zhurnala «Novoe v stomatologii» [The editorial board of JSC «New in dentistry»]. 2000. 56 p.
4. Nijkamp Peter G, et al. The influence of cephalometrics on orthodontic treatment planning. The European Journal of Orthodontics. 3.11.2008. 6 p.
5. Becker Otávio Emmel, et al. Three-dimensional Planning in Orthognathic Surgery using Cone-beam Computed Tomography and Computer Software. Computer Science Systems Biology. 6.6.2013. P. 311–316.
6. Bogolepov D. K., Bugaev I. O., Belokamenskaya A. A., Turlapov V. E. Polnoekrannoe sglazhivanie v realizatsii predyintegrirovannogo renderinga dlya vizualizatsii trehmernykh skalyarnykh poлей na GPU [Anti-aliasing in the implementation of preintegrated volume rendering for visualization of three-dimensional scalar fields on the GPU]. Nauchnaya vizualizatsiya [Scientific visualization]. 2012. Quarter 4. V. 4. № 4. P. 2–16.

© А. А. Белокаменская, М. М. Новожилов, 2015

Получено: 15.11.2014 г.

УДК 72.03

Е. С. ЖДАНОВ, аспирант, асс. кафедры архитектурного проектирования

## КЛЮЧЕВЫЕ КОНЦЕПЦИИ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ СОВЕТСКОГО АРХИТЕКТУРНОГО АВАНГАРДА

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-17-83; факс: (831) 430-19-36;  
эл. почта: arch@nngasu.ru

*Ключевые слова:* архитектура советского авангарда, архитектурная концепция, формообразование, типологические концепции, функционально-планировочные концепции, композиционные концепции, архитектурные концепции.

---

*В статье дается анализ понятия архитектурной концепции с точки зрения ее связующей роли в пространстве и времени, предложена классификация концепций по четырём группам, рассмотренная на примере концепций формообразования советского архитектурного авангарда 1920–1930-х гг.*

---

При изучении истории архитектуры важно осознавать ее как динамический, непрерывный процесс, внутренне связанный в синхронной и диахронной плоскостях. Данная связь внутри системы архитектуры как пространственно-временной целостности, как нам видится, осуществляется на уровне архитектурных концепций. Творческая концепция имеет двойную природу. С одной стороны, она связана с индивидуальным авторским замыслом, является продуктом авторской деятельности, подвержена влиянию иррационального и бессознательного начала. В то же время она обусловлена «всеобщим значимым и принятым на данном этапе сводом правил и норм мышления» – парадигмой, благодаря чему имеет системный характер, связана с ценностными и мировоззренческими установками [1]. Указанное промежуточное положение придает концепции коммуникативный характер: будучи связанной и с индивидуальным, и с коллективным, внешним и внутренним, она является формой коммуникации автора и общества. Благодаря этому становится возможным «считывание» аудиторией архитектурного объекта, и он «входит в пространство человека» [1].

Вместе со сменой парадигмы закономерно приходит в движение вся система архитектурных концепций, которые вступают в диалог с новыми мировоззренческими установками. Такие периоды в истории архитектуры наиболее интересны для исследователей, так как в них наиболее полно раскрываются механизмы формо- и стилеобразования. Детальный анализ концепций указанных периодов, являющихся своего рода точками бифуркации, дает возможность лучше понять процессы в архитектуре последующих лет.

В новейшей архитектуре России данным периодом, бесспорно, является период советского архитектурного авангарда 1920–1930-х гг., задавший вектор всего последующего развития архитектуры. Исследователями неоднократно отмечалось, что период советского архитектурного авангарда ознаменовался необычайным ростом числа уникальных творческих концепций в относительно короткий период – в одно десятилетие. Анализ концепций формообразования эпохи советского авангарда и их систематизация дает возможность взглянуть по-новому на генезис архитектурной мысли в России и за рубежом в XX и XXI вв., выстроить четкую и логичную структуру развития архитектурных концепций в пространстве и времени.

К СТАТЬЕ Е. С. ЖДАНОВА  
«КЛЮЧЕВЫЕ КОНЦЕПЦИИ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ  
СОВЕТСКОГО АРХИТЕКТУРНОГО АВАНГАРДА

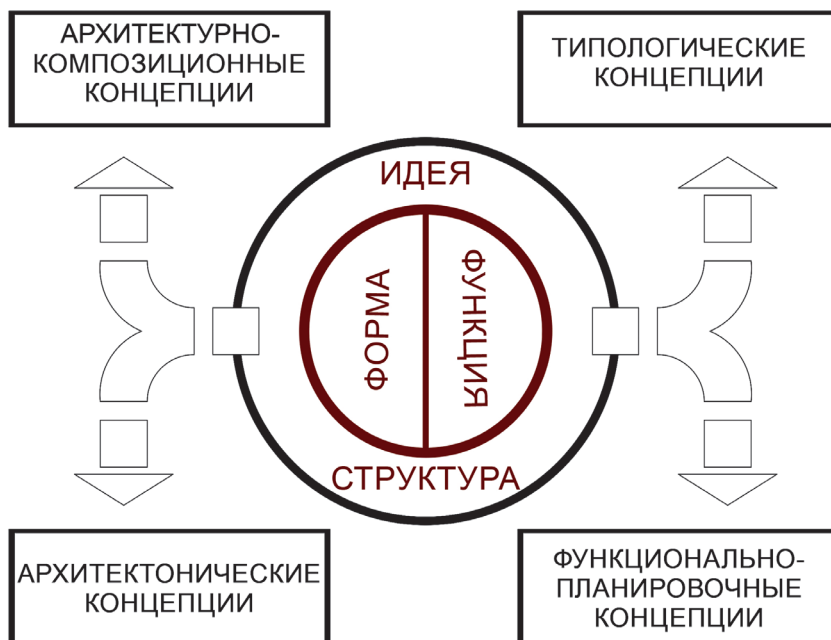


Рис. 1. Схема классификации архитектурных концепций по четырем основным группам

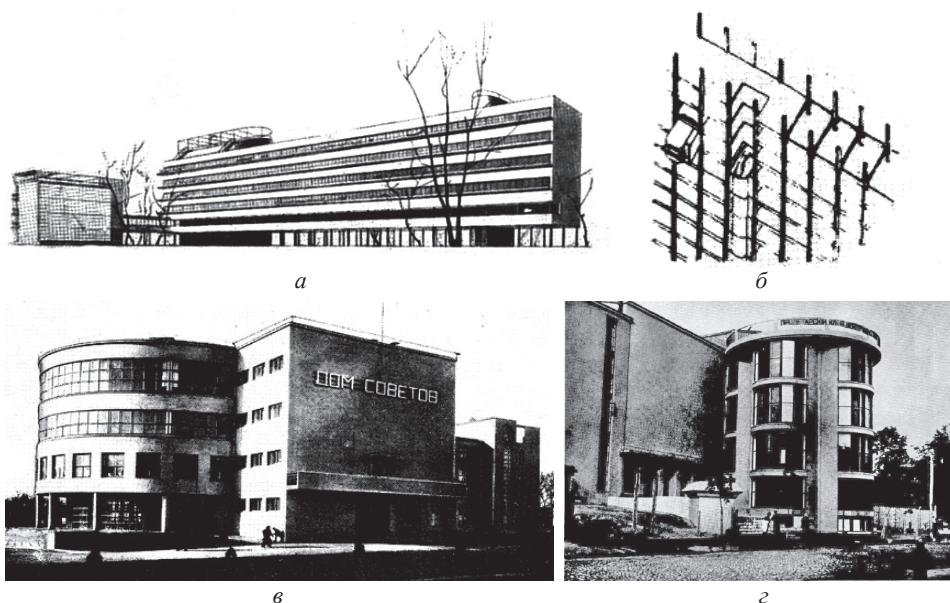


Рис. 2. Типологические концепции: *а* – М. Гинзбург и И. Милинис, жилой дом на Новинском бульваре, Москва, 1928–1930 гг.; *б* – Н. Ладовский, каркасное жилище, 1930 г.; *в* – А. Гринберг, Дом Советов в Нижнем Новгороде, 1929–1930 гг.; *г* – К. Мельников, клуб фабрики «Буревестник», Москва, 1929–1930 гг.

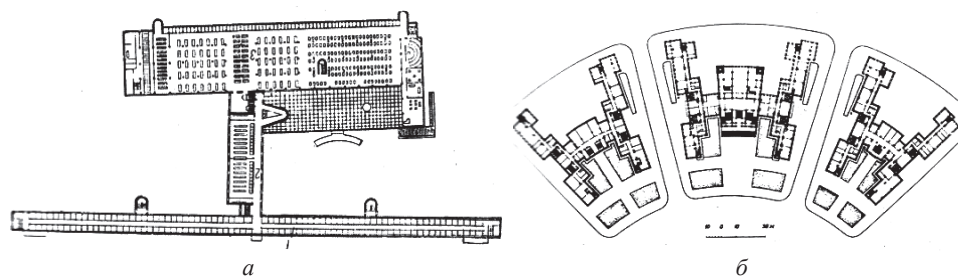


Рис. 3. Функционально-планировочные концепции: *а* – И. Николаев, студенческий дом-коммуна в Москве, 1929–1931 гг.; *б* – С. Серафимов и др., Госпром в Харькове, 1925–1928 гг.

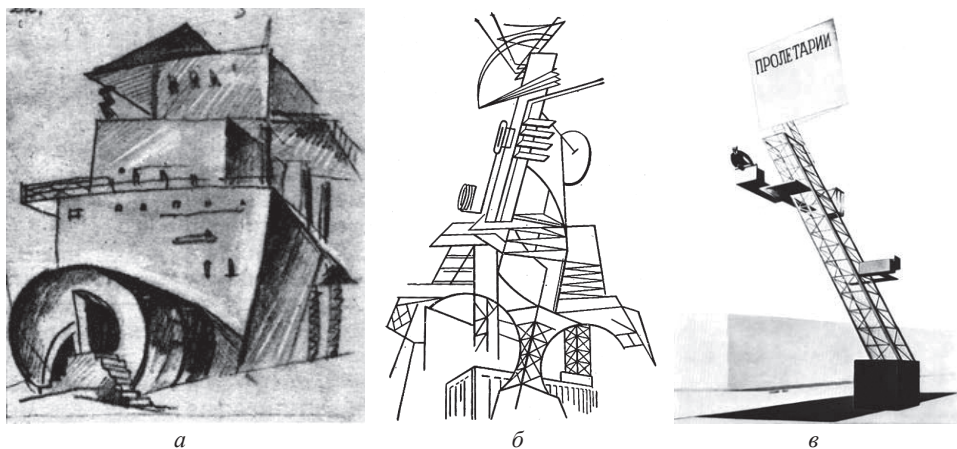


Рис. 4. Архитектурно-композиционные концепции: *а* – В. Кринский, экспериментальный проект Храма общения народа, 1919 г.; *б* – Н. Габо, проект радиостанции, 1919–1920 гг.; *в* – Л. Лисицкий, трибуна Ленина (при использовании проекта И. Чашника), 1924 г.

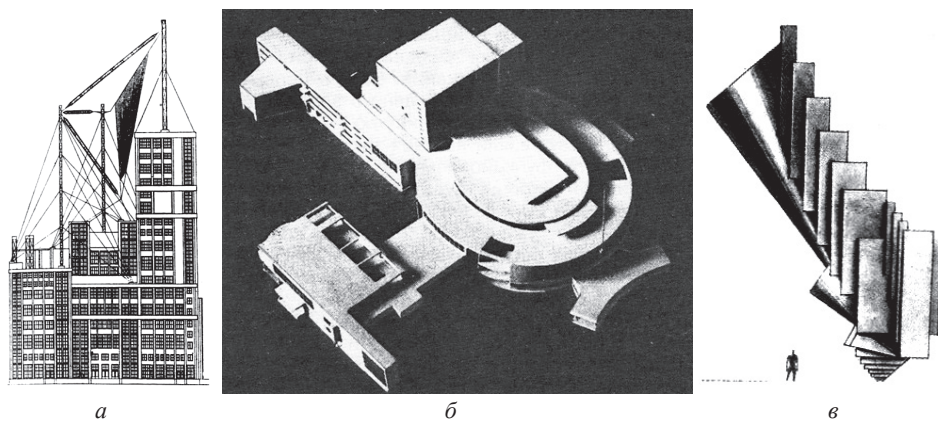


Рис. 5. Архитектонические концепции: *а* – А., В. и Л. Веснины, Дворец труда в Москве, конкурсный проект, 1922–1923 гг.; *б* – Г. и М. Бархины, оперно-драматический театр в Ростове-на-Дону, конкурсный проект, 1930 г.; *в* – А. Аркин, отвлеченное задание на выявление физико-механических свойств формы, Обмас ВХУТЕМАС, 1922 г.



Для решения поставленной задачи предлагается система концепций в архитектурном формообразовании из четырех основных групп, выделенных из диалектического соотношения формы и функции, идейного и структурного начал в формообразовании: группы композиционных и архитектурных концепций, относящиеся к области решения формы, и группы типологических и функционально-планировочных концепций, относящиеся к области решения функции (рис. 1 цв. вклейки).

**1. Типологические концепции** (рис. 2 цв. вклейки) отражают процессы формирования новых и развития уже существующих типов архитектурных объектов, осуществлявшихся под влиянием изменения ряда процессов жизнедеятельности и символического выражения связанных с ними значений. В России 1920-х гг. радикальные изменения происходили в типологии как жилых, так и общественных зданий.

Формирование и развитие концепций в архитектурной типологии жилых зданий тесно связано с радикализмом в отношении жизнестроения в соответствии с новыми социальными и экономическими условиями, проблемой перестройки быта в советской России. В 1920–1930-е гг. архитекторами велись активные поиски нового экспериментального типа жилья, которое способствовало бы скорейшей реконструкции домашнего хозяйства и отвечало требованиям социалистического быта (каким его представляли).

Разработка программы дома-коммуны началась уже в начале 1920-х гг. Объединение жителей домов в коллективы-коммуны было явлением, характерным для первых послереволюционных лет, и объяснялось не только социально-политическими, но и чисто хозяйственными целями. Считая, «что старые типы домов не соответствуют новым формам общественного быта» [2, с. 38–40], некоторые архитекторы вели поиски нового типа жилища, «имеющего целью воспитание и насаждение коллективистских начал путем создания учреждений общего пользования и привлечение женщины к общественно-полезному труду путем освобождения ее от мелких хозяйственных забот» [3].

Однако только с середины 1920-х гг. проекты домов-коммун начинают активно воплощаться на практике. Выразительные формообразующие возможности новых типов домов-коммун особенно ярко проявились в жилых комбинатах (домов-коммун большой вместимости), состоящих из ряда корпусов разной этажности (жилых и обслуживающих).

Совершенно новый тип жилья разрабатывался в конце 1920-х гг. Н. Ладовским в конкурсном проекте Зеленого города (1930 г.). «Основным стандартным элементом Ладовский предлагал сделать... полностью оборудованную жилую ячейку (кают-кабину) одного или двух стандартных типов» [3], которые бы изготавливались на заводе и в готовом виде доставлялись на строительство. Данная концепция имела своей целью не только обеспечить максимальную стандартизацию и индустриализацию строительства жилых зданий, но и обеспечить условия для повышения мобильности населения.

В 1920-е гг. в советской архитектуре велись активные творческие поиски новых типов общественных зданий. Реформы, происходившие во всех сферах общественной жизни, вынуждали искать принципиально новые решения. На раннем этапе архитекторы вели поиски новых форм на основе символически образного мышления, отражая пафос первых послереволюционных лет. Общественные здания виделись как символы новой власти. В их образе должно было воплотиться представление о «будущем городе свободных трудящихся». Для общественных

зданий этого периода характерна комплексность, многофункциональность, отражающая недифференцированность самих функций системы обслуживания трудящихся. С другой стороны, «новое пролетарское общественное здание хотели видеть непременно огромным и величественным, рассматривали его как единый центр политической и культурной жизни трудящихся» [3].

Результатами поисков нового типа административно-делового здания стало формирование трех основных типов последнего: Дворцов труда, Домов Советов, конторских и банковских зданий.

Культурно-зрелищные здания рассматриваемого периода делятся на клубные и зрелищные здания, а также агитационные здания и сооружения. Главной задачей разрабатывавшихся новых типов культурно-зрелищных зданий – рабочих клубов, театров массового действия, кинотеатров, планетариев, агитустановок и прочих – было распространение социалистической культуры и создание условий для осуществления культурной революции, рассматривавшейся составной частью общего плана построения коммунизма. При этом необходимо отметить принципиально новый, конструктивный подход к архитектурным формам, зачастую обладавших пластическим характером.

**2. Функционально-планировочные концепции** (рис. 3 цв. вклейки), помимо утилитарных задач, направленных на повышение качества жизни при максимальной экономии средств, решали вопросы организации нового быта. В ходе данных поисков разрабатывались планировочные схемы блокированных, секционных домов, домов-ячеек, а также домов-коммун с коридорной или галерейной схемой организации плана, отражавших различные подходы к решению проблем нового быта. Соответственно, для классификации функционально-планировочных концепций жилых зданий может быть принята классификация по схеме организации планировки.

Аналогично, являясь выражением новой идеологической программы, направленной на массовость, демократичность общественной жизни, планировочная структура общественных зданий претерпела существенные изменения. Среди функционально-планировочных концепций общественных зданий можно выделить следующие группы: ориентация на массовые аудитории, создание универсальных и трансформируемых пространств, блокировка функций в комплексе, создание свободных планировок. Поиски велись в направлении создания как компактной, так и пространственно-развитой структуры. Формировалась новая концепция универсального пространства (в проектах административных зданий И. И. Леонидова), трансформируемого пространства (в проектах клубов К. С. Мельникова), которые предвосхищали дальнейшее развитие архитектуры XX и XXI вв.

**3. Композиционные концепции** (рис. 4 цв. вклейки) раскрывают формально-эстетические взгляды архитекторов, направленные на решение художественно-эстетических задач архитектурного формообразования. В этом контексте форма отражает, кроме эстетических, также этические, культурные общественные ценности.

Главными особенностями композиционных концепций советского архитектурного авангарда стали:

- отказ от декора исторических стилей – ориентация на принципиально новые формы в архитектуре, знаменовавшая разрыв с прошлым и возврат к геометрическим «первоформам»;

- тесное взаимодействие с «левой» живописью, перенесение языка экспери-



ментальных направлений в авангардном «левом» искусстве начала века в архитектуру, а также стремление к синтезу искусства с архитектурой;

– использование динамичных, асимметричных, неуравновешенных композиций из простых геометрических объемов, что должно было подчеркивать динамику развития новой жизни и становление новой эстетики (особенно ярко это проявилось в конкурсном проектировании тех лет в зданиях И. А. Голосова).

**4. Архитектонические концепции** (рис. 5 цв. вклейки) раскрывают способы художественного выражения закономерностей строения, присущих конструктивной системе здания [4, с. 22]. Характерными для периода архитектурного авангарда в России были следующие группы концепций при создании планировочной структуры:

– правдивое отображение функции и конструкции здания в его внешнем облике, в первую очередь как творческий метод конструктивизма, провозгласившего конструктивную и утилитарную обусловленность художественной формы [5, с. 356] и поставившего эстетическую систему в подчиненное положение по отношению к конструктивной [6, с. 289–290], и конструирование архитектурного пространства;

– выражение функциональной схемы здания в решении его формы – концепция, опирающаяся на функциональный метод проектирования, предполагавший развертывание архитектурного замысла «изнутри-наружу» и учет «всех факторов, влияющих на формирование архитектурного произведения» [7, с. 22–23];

– использование психоаналитического метода, предполагавшего наличие объективных закономерностей восприятия человеком внутреннего пространства и внешних геометрических форм архитектурных сооружений, знание которых архитектором позволяет доносить наиболее точно до зрителя ту или иную идею и направлять его жизнедеятельность. Этот метод позволял создавать скульптурно-пластические формы, отражающие оригинальность и образность также при учете требований экономии и удобства. Формально-пространственные решения демонстрировали путь к выразительной архитектурной форме.

Данная классификация имеет своей целью упорядочение всех известных на данный момент концепций формообразования советского архитектурного авангарда. Это позволяет раскрыть многообразные взаимосвязи между ними и тем самым установить их генезис и характер взаимодействия. Предложенная нами классификация концепций носит отчасти условный характер, потому что в большинстве случаев они были взаимообусловлены, причем главным, что их объединяло, была принципиальная установка на новаторство.

Именно благодаря новаторскому подходу концепции советского архитектурного авангарда легли в основу дальнейших поисков в ходе развития современной архитектуры XX в.

Приведенная структура концепций формообразования сформировала базу исследования автора по выявлению связи концепций советского архитектурного авангарда 1920–1930-х гг. с архитектурой XX и XXI вв.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Быстрова, Т. Специфика проектных концепций в архитектуре и дизайне [Электронный ресурс] / Т. Быстрова // Теория дизайна. Татьяна Быстрова об имидже, философии дизайна, архитектуре. – Режим доступа : [http://www.taby27.ru/tvorcheskie\\_raboty/50.html](http://www.taby27.ru/tvorcheskie_raboty/50.html).

2. Былинкин, Н. П. История советской архитектуры. 1917–1954 гг. / Н. П. Былинкин. – Москва : Стройиздат, 1985. – 256 с.





3. Хан-Магомедов, С. О. Архитектура советского авангарда. В 2 кн. Кн. 2. Социальные проблемы [Электронный ресурс] / С. О. Хан-Магомедов // Персональный сайт Вадима Алешина. – Режим доступа : [http://www.alyoshin.ru/Files/publika/khan\\_archi/khan\\_archi\\_2\\_000.html](http://www.alyoshin.ru/Files/publika/khan_archi/khan_archi_2_000.html).

4. Норенков, С. В. Научные исследования: проектный синтез. Курс лекций : учеб. пособие для вузов / С. В. Норенков ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2011. – 271 с.

5. Хан-Магомедов, С. О. Архитектура советского авангарда. В 2 кн. Кн. 2 / С. О. Хан-Магомедов. – Москва : Стройиздат, 1996. – 709 с.

6. Гинзбург, М. Я. Стиль и эпоха / М. Я. Гинзбург // Мастера архитектуры об архитектуре : в 2 т. – Москва, 1975. – Т. 2. – 584 с.

7. Хан-Магомедов, С. О. Моисей Гинзбург / С. О. Хан-Магомедов. – Москва : Архитектура–С, 2007. – 136 с.

**ZHDANOV Egor Sergeevich, postgraduate student, assistant lecturer of the chair of architectural design**

### **THE DOMINANT CONCEPTS OF MORPHOGENESIS IN SOVIET ARCHITECTURAL AVANT-GARDE**

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering

65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 430-17-83; fax: +7 (831) 430-19-36; e-mail: [arch@nnngasu.ru](mailto:arch@nnngasu.ru)

*Key words:* architecture of soviet avant-garde, architectural concepts, architectural morphogenesis, typological concepts, functional-planning concepts, compositional concepts, architectonical concepts.

---

*The article analyzes the notion of architectural concept in its communicative sense in space and time; a classification of concepts into four groups is proposed, which is illustrated by the example of morphogenesis concepts in the soviet architectural avant-garde of the 1920s – 1930s.*

---

### **REFERENCES**

1. Bystrova T. Spetsifika proektnykh kontseptsiy v arkhitekture i dizayne [The specifics of projecting concepts in architecture and design]. Teoriya disayna [The theory of design]. [http://www.taby27.ru/tvorcheskie\\_raboty/50.html](http://www.taby27.ru/tvorcheskie_raboty/50.html).

2. Bylinkin N. P. Istoriya sovetской arkhitektury 1917–1954 [The history of Soviet architecture, 1917–1954]. Moscow, Stroyizdat, 1985, 256 p.

3. Han-Magomedov S. O. Arkhitektura sovetского avangarda, Kn. 2: Sotsialnye problemy [The architecture of soviet avant-garde, Vol. 2: The social problems] [Elektronnyy resurs]. Personalny sayt Vadima Alyoshina [The personal site of Vadim Alyoshin]. Rezhim dostupa: [http://www.alyoshin.ru/Files/publika/khan\\_archi/khan\\_archi\\_2\\_000.html](http://www.alyoshin.ru/Files/publika/khan_archi/khan_archi_2_000.html).

4. Norenkov S. V. Nauchnye issledovaniya: proektny sintez. Kurs lektsiy: uchebn. pos. dlya vuzov [Research activities: projecting synthesis. Course of lectures: tutorial for higher schools]. Nizhny Novgorod, NNGASU, 2011, 271 p.

5. Han-Magomedov S. O. Arkhitektura sovetского avangarda, Kn. 1 [The architecture of soviet avant-garde, Vol. 1]. Moscow, Stroyizdat, 1996, 709 p.

6. Ginzburg M. Ya. Stil i epokha [Style and epoch]. Mastera arkhitektury ob arkhitekture, T. 2 [Masters of architecture about the architecture, Vol. 2]. Moscow, Iskusstvo, 1975. 584 p.

7. Han-Magomedov S. O. Moisey Ginzburg [Moisey Ginzburg]. Moscow, Arkhitektura–S, 2007. 136 p.

© Е. С. Жданов, 2015

Получено: 24.01.2015 г.



УДК 728.84:72.01

Э. В. ДАНИЛОВА, канд. арх., проф. каф. градостроительства

### СОВРЕМЕННАЯ ВИЛЛА: ТРИ МОДЕЛИ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 194. Тел.: (846) 339-14-05;  
эл. почта: red\_avangard@mail.ru

*Ключевые слова:* вилла, пространственная организация, манифест, принципы, концепция.

---

*В статье рассматриваются пространственная организация виллы на примере работ Р. Коолхааса, группы МВРДВ, Б. ван Беркеля и К. Бос. Архитекторы продолжают модернистскую традицию использования типологии виллы в качестве манифеста принципов современной архитектуры. Анализируются творческие концепции, лежащие в основе композиционного решения индивидуального жилого пространства, проводятся параллели с современным урбанистическим пространством, нуждающимся в новых проектных подходах к пространственной организации.*

---

Вилла или индивидуальный жилой дом со времен Ле Корбюзье в архитектуре XX в. воплощал принципы новой архитектуры. Формат виллы обеспечивал возможность для эксперимента по ряду важных причин. Модернизм, отрицающий все наработанные традиционные классические практики, нуждался в апробации своих концепций в реальности. Вилла была реальным заказом, который был доступен архитекторам авангарда. Первостепенное значение для развития архитектуры имели четыре виллы Ле Корбюзье – вилла Савой, вилла Стайн/де Монзи в Гарше, вилла в Бизо, вилла Ла Рош/Жаннере, дом Шредер Г. Ритвельда, вилла Тугендхадта Миса ван дер Роэ, дом Мюллера А. Лооса. В этих работах повседневная функция была рассмотрена с точки зрения изменившегося образа жизни, реализована посредством новых моделей организации пространства и новых модернистских форм. Вся последующая архитектура модернизма вышла из этих небольших объектов, в которых сжатое архитектурное высказывание авангарда было доведено до манифеста. Новыми были не только формы, но и их пространственная организация. Свободный план, свободный фасад, атектоника, новое отношение к материалу, взаимоотношения открытых и закрытых пространств, установленные через свободный диалог, появились в архитектуре.

Постмодернизм также начался с вилл – это дом Ванны Вентури, созданный архитектором Р. Вентури для матери, собственный дом Ф. Гери, десять домов-экспериментов П. Эйзенмана и практически вся архитектура индивидуальных домов других членов группы Нью-Йоркской пятерки – Ч. Гватми, Р. Майера, М. Грейвза, Д. Хейджакса. В этих работах, начиная с поиска нового архитектурного языка Вентури до решения задач архитектурного синтаксиса белой архитектуры П. Эйзенмана и свободного художественного жеста Ф. Гери, постмодернизм отрабатывался как новый стиль и метод. Для нескольких поколений архитекторов авангарда XX в. возможность частного заказа растущего верхнего среднего класса, стремящегося к обретению собственной идентичности и выражению уникальности, превратила индивидуальный жилой дом в определенный архитектурный символ, выражающий позицию архитектора. Ценность такого объекта утверждается через плотность архитектурного текста, через новации функциональной программы, организации пространства и формы.

Объект, который может продолжить архитектурный ряд, начатый своими предшественниками, должен вводить новое не только в архитектуру частного дома – это новое должно обладать универсальным значением для архитектуры и быть теоретической моделью, способной развиваться на основе принципов, аналогичных по своему значению пяти принципам Ле Корбюзье. Это объект, в котором архитектура видит свое будущее, открывая дорогу развитию этих теоретических моделей в широком круге функциональных программ и их пространственных интерпретаций. На взгляд автора, такими объектами архитектуры сегодня стали Вилла в Бордо Р. Коолхааса, Двойной дом в Утрехте группы MVRDV и Дом Мебиус Б. ван Беркеля и К. Бос. Не случайно авторами всех объектов являются голландцы. В первую очередь это указывает на развитие самой архитектуры Голландии и уровня экономического развития, основанного на инновациях постиндустриального общества. Эти новые экономические условия вызвали архитектурный бум в стране, определив и круг заказчиков – верхнего среднего класса, обладающего широкими взглядами, способного воспринимать инновации не только в производстве, но и в культуре и архитектуре. Для архитекторов это означало невероятные условия реализации свободного эксперимента, которые являются достаточно редкими моментами в архитектурной истории. Несмотря на то, что первый объект построен во Франции, все вышесказанное является справедливым для архитектора Р. Коолхааса, к этому моменту обладающего международной репутацией лидера современного архитектурного авангарда. Каждый из объектов обладает своей собственной уникальной историей, и каждый дом стал началом развития нового архитектурного направления, открыв множество новых взглядов в отношении функции, пространства и формы.

Вилла в Бордо Р. Коолхааса (1994–1998) [1] была построена для заказчика, утратившего способность к самостоятельному движению после автомобильной аварии. Не используя простые решения в виде традиционных средств для людей с ограниченными возможностями, архитектор создал дом, в котором заказчик получил возможность неограниченного движения во внутреннем и внешнем пространстве, ставшим для него безбарьерной средой (рис. 1 цв. вклейки). Основа дома – лифт, который превратился в отдельное пространство – кабинет-библиотеку (рис. 2 цв. вклейки). Квадратное в плане пространство мобильной единицы, перемещаясь внутри дома по вертикали, способно оставаться независимым, располагаясь между этажами, или становиться частью пространства каждого этажа. Пространственная структура дома решена в классической иерархии уровней – служебное пространство нижнего уровня, верхний уровень – интимное закрытое пространство спален, центральное пространство гостиной располагается на уровне земли. Каждый из уровней имеет свою формальную архитектурную тему. Нижний уровень решен как пространство множественной складки, изгибы которой образуют оболочки-стены для различных функций. Гостиная – ответ Коолхааса его любимому архитектору Мису ван дер Рою – новая интерпретация пространства из стекла. Верхний уровень – закрыт перфорированной оболочкой, в которой каждое отверстие отвечает движению солнца в отдельный момент времени. Лифт-кабинет в движении изменяет пространственную структуру дома, создавая новые пространственные ощущения перетекающих уровней (рис. 3 цв. вклейки). Лифт – изобретение модерничности – превращен здесь архитектором из технической коммуникации в отдельную архитектурную тему так, как когда-то была интерпретирована Микеланджело



лестница как архитектурный элемент в Библиотеке Лауренциано. Так традиция присвоения архитектурного значения сервисным элементам заново открывает себя в век тотальной технической модернизации. Размещая лифт в центре дома, Коолхаас также создает временной ответ Ле Корбюзье, сделавший пандус в Вилле Савой архитектурным центром пространства виллы. Эта парадоксальная одновременная связь с классическими и модернистскими традициями характерна для Коолхааса, рассматривающего архитектуру как непрерывное развитие в отличие от классического авангарда первой трети XX в., выстраивающего свои формы на чистом листе. Коолхаас видит в архитектуре, прежде всего, средство коммуникации, обеспечивающей ментальные и физические соединения в местах возможных разрывов. Архитектору удалось создать пространство, способное быть текучим и подвижным самим по себе, раскрывающимся навстречу обитателям дома и обеспечивающим уникальный архитектурный променад в новой интерпретации (рис. 4 цв. вклейки). Проводя параллели с архитектурой современного города, такое пространство представляет собой модель среды, в которой движение не разделяет, но объединяет. Это важное качество, необходимое сегодня любой архитектуре различных масштабов – от дома до города.

Второй объект – Двойная вилла (1995–1997) в Утрехте (рис. 5 цв. вклейки), городе, известном в современной архитектуре как место расположения знаменитого дома Шредер Ритвельда. Вилла, спроектированная группой МВРДВ, действительно располагается недалеко от модернистского шедевра и представляет собой ответ на новые задачи урбанистического проживания сегодня [2]. Это городская вилла – фрагмент строчной застройки, представляющей собой пространственный коллаж исторических и модернистских объектов, общим для которых является только масштаб – следствие урбанистических регламентов. Тема архитектурного пространства дома – взаимодействие двух жилых пространств – выходит за рамки индивидуального пространства объекта, становясь универсальной темой современного урбанистического компромисса в среде, сформированной диссонирующими формально элементами. Ответ архитекторов таков – разрешение стиливых противоречий может быть достигнуто только через пространственную организацию, способную превратить любой урбанистический конфликт в пространственный диалог, изменив отношения противостояния на отношения взаимодействия. Результат достигнут через взаимные пространственные уступки, пространственную гибкость и различные границы между частными пространствами. Кроме устранения жесткой границы эффект такого решения заключается в создании индивидуальной уникальности, сформированной в процессе самого пространственного диалога (рис. 6 цв. вклейки). Культурный посыл архитекторов также ясен – уникальное способно состояться только через отношения с контекстом. Это выглядит современным манифестом в реальности – дом, внешне лишенный стиливых или декоративных элементов, становится наглядной демонстрацией пространственной организации. Фасад по всему периметру представляет собой прозрачную оболочку куба. Отдельные панели в структуре металлического каркаса закрывают только интимные части дома. Вилла обращена вовне, сохраняя при этом целостность индивидуального пространства. Такое решение разрушает традиционное представление «мой дом – моя крепость», устанавливая новую урбанистическую традицию проживания в городе, где существует пространство для индивидуального, являющегося частью общего.

**К СТАТЬЕ Э. В. ДАНИЛОВОЙ  
«СОВРЕМЕННАЯ ВИЛЛА:  
ТРИ МОДЕЛИ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА»**



Рис. 1. Вилла в Бордо. Архитектор Р. Коолхаас

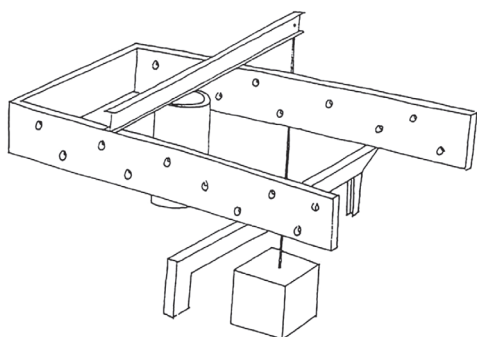


Рис. 3. Концептуальная схема, Р. Коолхаас



Рис. 2. Лифт-библиотека, Р. Коолхаас



Рис. 4. Интерьер, Р. Коолхаас





Рис. 5. Двойная вилла. Группа МВРДВ

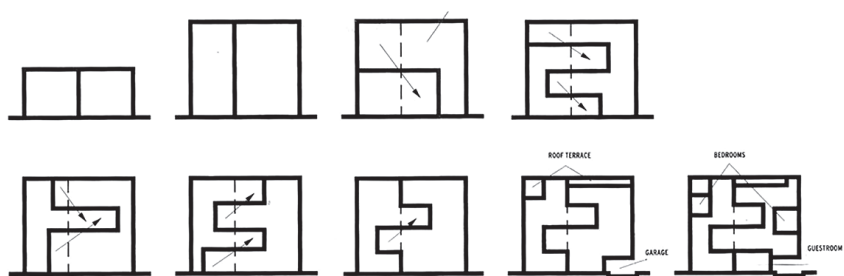


Рис. 6. МВРДВ. Концептуальная схема



Рис. 7. Вилла-Мебиус. Архитекторы Б. ван Беркель и К. Бос.

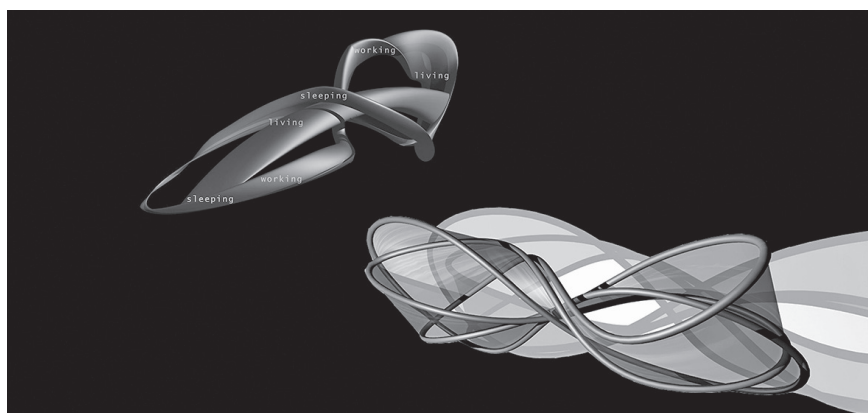


Рис. 8. Концептуальная схема. Б. ван Беркель и К. Бос

Третий объект – вилла Мебиус Б. ван Беркеля и К. Бос (1993–1998) – является архитектурным утверждением организующей силы пространственного движения [3]. Лента Мебиуса – это формула непрерывного движения в виде знака бесконечности. Бесконечность реализуется через динамический процесс, в котором внешнее равно внутреннему и является частью одного потока, обеспечивая при этом пространственные складки, определяющие возможности существования индивидуального. Движение по такой модели позволяет схождение и расхождение в рамках единого целого. Эта концепция является значимой в сегодняшнем урбанизированном мире, состоящем из разрозненных фрагментов, каждый из которых стремится к своей автономности. Существует урбанистический прообраз – это транспортные развязки, где пересечение разрешается через различные уровни. Возникающее при этом промежуточное пространство, транслированное в архитектуру, способно стать реальным объединением индивидуальных траекторий. Математическая диаграмма ленты Мебиус превратилась в 24-часовой цикл жизни семьи. Две половины – мужская и женская – имеют свои функциональные пространства спальни, кабинета, гостиной. Промежуточное пространство возникает на пересечении самостоятельного пути каждого члена семьи. Оболочка дома представляет собой конструкцию из бетона и стекла (рис. 7 цв. вклейки). Оболочка следует движению, становясь архитектурным воплощением траекторий. В доме нет ничего лишнего (рис. 8 цв. вклейки). Архитекторы создали запоминающийся образ дома для современной семьи, которая возвращаясь к историческим традициям разделения индивидуальных пространств, обретает новую уникальную архитектурную форму.

Все три объекта используют движение в качестве основы пространственной организации, демонстрируя, как продуманный функциональный сценарий может основываться на траекториях, разделяющих и соединяющих части программы в пространстве. В отличие от законченных иерархических схем движения в классической традиции и конвейерной динамической организации модернистских объектов, современные архитекторы подчиняют движение сложной функциональной организации самой современной жизни, в которой важно одновременно сохранять автономию и быть при этом частью социума. Эти важные концепции – превращение технических средств коммуникации в архитектурное пространство, пространственный компромисс и диалог, расхождение и схождение траекторий в качестве организующей силы – являются значимыми в контексте современного архитектурного и урбанистического развития [4]. Фрагментированное урбанизированное архитектурное пространство нуждается в разработке подобных сценариев и программ, чтобы приобрести качество устойчивого развития, основанного на диалоге, компромиссе и балансе индивидуального и общественного.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. AMOMA. Koolhaas, R. El croquis 131+132 / R. Koolhaas. – Madrid : El croquis books, 2006. – 462 p.
2. MVRDV. El croquis 86+111 / MVRDV. – Madrid : El croquis books, 2002. – P. 440.
3. Van Berkel, B. UN Studio. Move / B. Van berkel, C. Bos. – Amsterdam : Architectura & Natura Press, 2008. – 712 p.
4. Бондаренко, И. А. Глобальные цели историко-архитектурного процесса / И. А. Бондаренко // Современная архитектура мира / отв. ред. Н. А. Коновалова. – Москва ; СПб, 2013. – Вып. 3. – С. 251–258.



**DANILOVA Elina Viktorovna, candidate of architecture, professor of the chair of town-planning**

**CONTEMPORARY VILLA:  
THREE MODELS OF ARCHITECTURE SPACE**

Samara State University of Architecture and Civil Engineering

194, Molodogvardeiskaya St., Samara, 443001, Russia. Tel.: +7 (846) 339-14-05;

e-mail: red\_avangard@mail.ru

*Key words:* villa, space organization, manifest, maxims, concept.

---

*The article considers the spatial organization of the contemporary villa on the examples of works by R. Koolhaas, MVRDW, B. van Berkel and K. Bos. The architects proceed with the modernist tradition using this architectural type as a manifest of modern architecture maxims. The creative concepts based on the individual living space composition solution are analyzed, the parallels with contemporary urban space that needs new design approaches are drawn.*

---

REFERENCES

1. AMOMA Koolhaas, R. El croquis 131+132. Madrid. El croquis books, 2006. P. 462.
2. MVRDV. El croquis 86+111. Madrid. El croquis books, 2002. P. 440.
3. Van Berkel B., Bos K., UN Studio. Move. Amsterdam. Architectura & Natura Press, 2008. P. 712.
4. Bondarenko I. A. Globalnye tseli istoriko-arkhitekturnogo protsessa [Global aims of the historic architecture process]. Sovremennaya arkhitektura mira [World Contemporary architecture]. Vyp. 3, otv. red. Kononova N. A. Moscow. Saint-Petersburg. Nestor-Istoriya, 2013. P. 251–258.

© Э. В. Данилова, 2015

Получено: 05.07.2014 г.

**УДК 726.692**

**О. А. РОДИНА, аспирант кафедры архитектурного проектирования**

**КУЛЬТОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ НА ПЛАВУЧИХ ОСНОВАНИЯХ**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-17-83; факс: (831) 430-19-36;  
эл. почта: cradleoffox@gmail.com

*Ключевые слова:* храм, часовня, дебаркадер, понтон, несамородное плавучее основание, самородное судно.

---

*В статье описываются исторические прецеденты создания культовых сооружений на воде. Рассматривается опыт строительства западных и отечественных культовых построек на воде (XIX–XXI вв.). Приводится классификация культовых сооружений на плавучих основаниях по типу основания.*

---

Во многих древних культах корабль – символ человеческой жизни, а река – бесконечный поток времени. Известно, что древнейший тип христианского храма – корабль [1]. Православный храм – это «корабль с высокой мачтой-колокольной и наполненными ветром парусами-куполами, устремившийся закругленными алтарными апсидами на восток к восходу солнца» [2]. Характерным в композиции церкви-корабля является расположение основно-



го объема, трапезной и колокольни по одной оси. Объемное решение также отражает образ корабля (рис. 1). Но, несмотря на символическое значение и ярко выраженный архетип, каменные и деревянные храмы-корабли были наземными сооружениями.

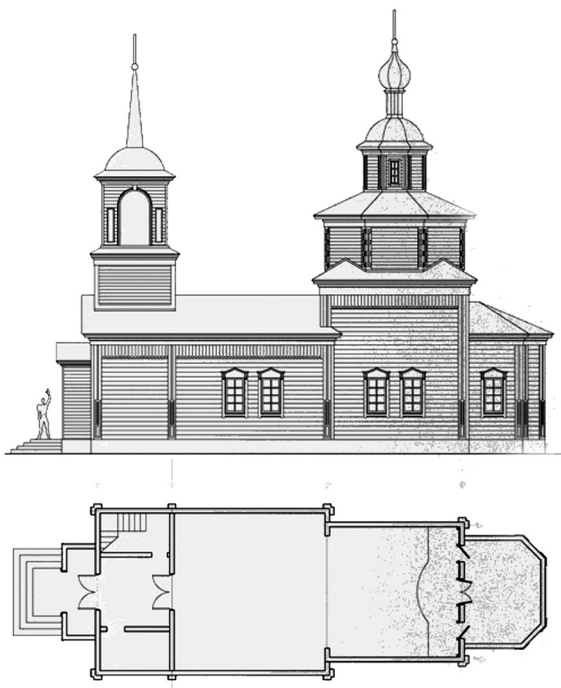


Рис. 1. Свято-Троицкая церковь в Луостари. Реконструкция

Однако существуют исторические прецеденты создания культовых сооружений на воде. Как правило, это не самостоятельные сооружения, а надстройки на плотках, паромах и кораблях. В истории Древнего Рима упоминаются культовые сооружения, построенные на воде. Одно из них – храм, посвященный богине Диане [3]. Храм Дианы, построенный в период правления императора Калигулы (12–41 гг.), располагался на остовах корабля у берегов озера Неми. После затопления при императоре Нероне останки корабля пролежали под водой около двух тысяч лет и были извлечены в 30-е годы XX в. Историческая реконструкция показала, что судно не было самоходным и, скорее всего, буксировалось лодками с гребцами. Корабль имел длину 65 м, а ширину 23,6 м, осадка равнялась примерно 2 м, что значительно для корабля, не выходившего в открытое море. В итальянском музее озера Неми представлен макет корабля-храма в масштабе 1:5. В макете реконструированы остов корабля и храмовая надстройка. Однако реконструкция не передает всей пышности убранства храма, которые описывают древнеримские историки [4].

Возможно, в современном судостроении корабль с озера Неми классифицировался бы как дебаркадер. Храм Дианы, хоть и яркий, но не единственный пример надводного культового сооружения. От последующих построек такого рода его отличает особая пышность интерьеров и дорогостоящие материалы отделки, а также значительные размеры. А самое главное, храм являлся частью надводного комплекса, и был зданием на воде в большей степени, чем кораблем.

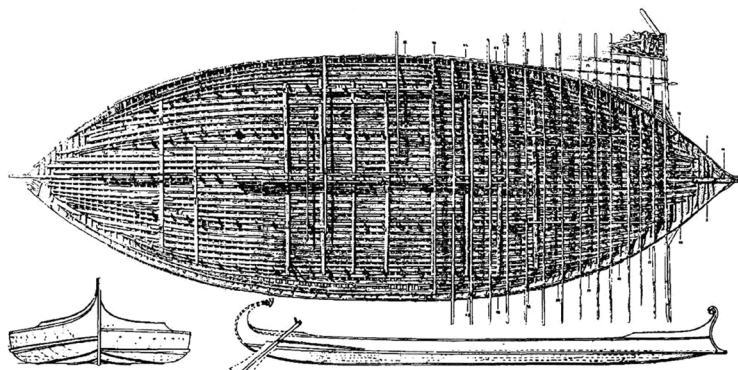


Рис. 2. Корабль с озера Неми. Реконструкция

Впоследствии храмы и церкви на кораблях служили одной определенной функции – миссионерской деятельности. Корабельные церкви пришвартовывались к отдаленным деревьям и «сопровождали» моряков в военных походах. Многие из них возводились на палубах бывших военных кораблей. Так, 26-пушечный корабль военного флота Англии «Медный» был переоборудован под нужды плавающей церкви. Первая служба на нем состоялась 24 марта 1829 г. Эта Епископальная плавающая церковь (The Episcopal Floating Church) создавалась для повышения духовного благосостояния моряков [5]. Но массивный военный корабль 1808 г. постройки мешал движению и швартовке судов на Темзе, корпус судна не обновлялся и начал гнить. Церковь на борту «Медного» просуществовала до 1845 г., сам корабль был разобран. По примеру «Медного» плавающие церкви были созданы и в других британских городах. В 1839 г. на Оксфордском канале была освещена плавающая часовня для лодочников [6]. Деревянная надстройка часовни, крестообразная в плане, размещалась на переоборудованной барже. Часовня выполняла две функции: духовную и просветительскую. «На борту» помимо часовни располагалась школа для детей лодочников. Современниками деревянная надстройка оценивалась как «красивое плавающее здание в египетском стиле с целомудренным и элегантным убранством» [6]. Несмотря на то, что часовня располагалась на плавучем основании, ее местоположение было зафиксировано у берегов канала и отмечено на карте Оксфорда 1850 г.

В 50-е годы XIX в. началась и история плавучих церквей на реках Америки. Первая часовня на плавучем основании была создана на базе корпуса парома «Манхеттен» в 1844 г. Плавающая церковь Спасителя для моряков (The Floating Chapel of our Savior for Seamen) швартовалась у берегов Пайк-стрит в самом центре так называемого нью-йоркского «Sailortown». Впоследствии часовня неоднократно меняла местоположение, побывав в районе Беттери-парк и у Манхэттенского моста (рис. 3). Архитектура часовни Спасителя для моряков представлена деревянной одноэтажной надстройкой с двухскатной крышей, увенчанной небольшой звонницей. В интерьере церкви прослеживаются черты неоготики: внутренне пространство и алтарь освещались сквозь витражи окон, декорированных трифолиями; вдоль молитвенного зала располагались внутренние контрфорсы с резными трилистниками. Церковь Спасителя для моряков «проплавала» до 1866 г. С 1866 по 1910 гг. церковь была пришвартована у Манхэттенского моста.

Подобной церковью-дебаркадером была капелла Святого Утешителя, буксировавшаяся вдоль берегов Гудзона с 1846 по 1868 гг. Она была меньших размеров. От салона или гостиницы архитектуру церкви отличало наличие звонницы над входом.



Рис. 3. Плавающая церковь Спасителя для моряков на буксире, 1844–1910 гг.

Самой необычной американской церковью на плаву была Церковь Спасителя (The Floating Church of the Redeemer), сооруженная на двух восьмидесятитонных понтонах (рис. 4).



Рис. 4. Плавающая церковь Спасителя, Филадельфия. Построена Климентом Л. Деннингтоном из Нью-Йорка для миссионерской общины

Церковь Спасителя – неоготический костел длиной 21,3 м и шириной 9,2 м, увенчанный шпилем, на котором развивался флаг с надписью «Bethel» (в пер.

с англ. – святое место, часовня для моряков) [7]. На гравюре 1853 г. Церковь Спасителя изображена у берегов Филадельфии. В этом же году церковь была перенесена на землю и установлена на фундаменте. Здание сгорело в пожаре 1868 г.

Первая плавучая церковь в России была возведена в 1910 г. [8] в Астрахани по инициативе астраханского мещанина Н. Е. Янкова. Из тридцати пароходов, осмотренных комиссией, был выбран пароход «Пират». Это колесный пароход-буксир полуморского типа, построенный в Англии в 1858 г. на заводе «Ровенгиль–Залкенд» в Англии. Корпус был железным, а палуба деревянной. Длина парохода 44,5 м, ширина более 7 м. Для того времени создание церкви на борту корабля – проект уникальный. За два месяца судно было переоборудовано: заменены ходовые детали, на несколько метров удлинен корпус судна. Плавучая церковь-пароход во имя Святителя Николая Чудотворца была предназначена обслуживать дельту реки Волга.

Доминирующим сооружением над всеми надстройками парохода являлась звонница, она же штурвальная рубка, выполненная в виде часовни.

Часовня представляла собой четверик с тремя пилястрами на каждой стене. Внутри часовни располагались 6 колоколов и оборудование штурманской рубки. Церковь, сооруженная в носовой части корабля вела в помещение храма. Храм, также четверик, был богато украшен декоративными элементами. Помещение храма находилось в пределах капитальных, водонепроницаемых перегородок [8]. Исключая алтарь, его внутренняя площадь составляла более 40 м<sup>2</sup>.

Передняя стена четверика сопрягалась с носовой рубкой, а задняя практически отсутствовала. Здесь храм примыкал к небольшому приделу, который использовался под хоры (рис. 6). Церковь внизу могла вместить до 200 человек молящихся, на хорах – более 100 человек, на палубе – около 100 [9].

Вдоль низовья Волги «Святитель Николай Чудотворец» проплавал до 1918 г. После появления постановления СНК РСФСР об отделении церкви от государства судно было национализировано и поставлено в отстой.

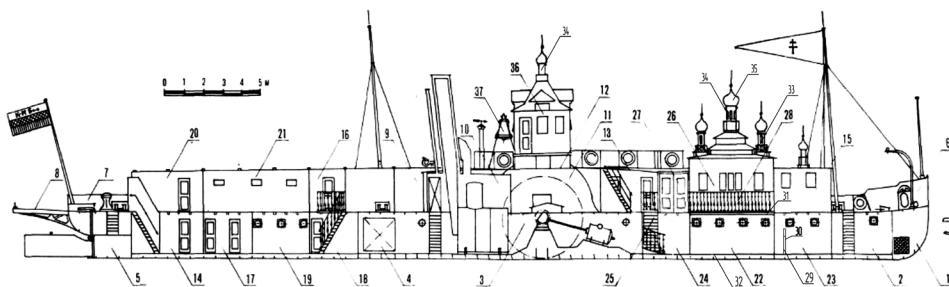


Рис. 5. Пароход «Святитель Николай Чудотворец». Продольный разрез. Реконструкция А. Усова. 1 – форпик – цепной ящик; 2 – пыжевой (носовой) отсек-кубрик верхней команды; 3 – машинно-котельное отделение; 4 – топливная цистерна; 5 – ахтерпик-шкиперская; 6 – фальшборт; 7 – гакаборт; 8 – кринолин; 9 – кормовой проход; 10 – кожух (барабан) над паровым котлом; 11 – «циркуль» кожуха гребного колеса; 12 – трап-мостик; 13 – кухонная каюта машиниста; 14 – кубрики нижней (машинной) команды; 15 – каюты для гостей; 16, 17, 18 – каюты для причта (священников и монахов); 19 – кают-компания для причта; 20 – лазарет – приемный покой для прихожан; 21 – трапезная-столовая для прихожан (неимущих); 22 – церковь; 23 – алтарь; 24 – придел-вход в церковь; 25 – поворотная лестница для схода с главной палубы в церковь; 26 – хоры; 27 – вход на хоры; 28 – балюстрада клироса; 29 – иконостас; 30 – царские врата – средние двери иконостаса; 31 – клирос – место для певчих; 32 – четверик; 33 – кокошники; 34 – тело барабана; 35 – глава-купол церкви; 36 – часовня-звонница, она же штурвальная рубка; 37 – колокол-благовест



В России традиция создания походных храмов на кораблях была возрождена в конце XX в. На многих военных кораблях оборудованы помещения для служения. Осенью 2013 г. в Нижневартовске на пересечении Оби и Иртыша состоялся спуск на воду плавучей часовни во имя Святителя Николая [10]. Небольшая часовня возведена на понтонном основании. Освещенная по ночам часовня также играет роль маяка. Однако действует она лишь в период навигации. С наступлением заморозков плавучая часовня буксируется в затон. Подобное сооружение уникально для нашей страны.

Храмы и церкви на плавучих основаниях – объекты удивительные, сочетающие в себе признаки и судна, и культового сооружения. Они строились в соответствии с традициями времени и стилем, господствующим в церковной архитектуре на тот момент. В данной статье культовые сооружения на воде рассматриваются в хронологическом порядке в соответствии с местом строительства. Все приведенные выше объекты можно классифицировать на две большие группы по типу плавучего основания. Первая группа – это церкви и храмы на несамоходных плавучих основаниях. Сюда входят сооружения на плотках, понтонах, паромках и несамоходных остовах кораблей (рис. 2–4). Вторая группа – культовые сооружения на самоходных судах. К ним относятся храмы на пароходах, катерах, различных типах военных кораблей (рис. 5). В статье не только представлен исторический анализ надводной культовой архитектуры, но и затрагивается проблема восстановления и сохранения архитектуры на плавучих основаниях. К сожалению, большая часть подобных уникальных сооружений не уцелела. Некоторые из плавучих церквей были перенесены на берег и установлены на фундаментное основание. Деревянные церкви-дебаркадеры середины XIX в. не сохранились вследствие условий эксплуатации на воде и отсутствия достаточных знаний и опыта проектирования надводной архитектуры.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Возняк, Е. Р. Архитектура православных храмов на примере храмов Санкт-Петербурга : учеб. Пособие / Е. Р. Возняк, В. С. Горюнов, С. В. Семенцов ; С-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. – СПб., 2010. – 41 с.
2. Настольная книга священнослужителей. В 6 т. Т. 4. – Москва : Моск. Патриархия, 1977–1988. – Т. 4.
3. Де Камп, Л. С. Корабли из озера Неми / Л. С. Де Камп // Наука и жизнь. – 1971. – № 4. – С. 130–132.
4. Catsambis, A. The Oxford Handbook of Maritime Archaeology / A. Catsambis, B. Ford, D. L. Hamilton. – New York, NY : Oxford University Press, 2011. – 381 p.
5. The Episcopal Floating Church. [Электронный ресурс] : PortCities London. – Режим доступа : <http://www.portcities.org.uk> ; ссылка на объект : <http://www.portcities.org.uk/london/server/show/conMediaFile.5622/The-EpiscopalFloating-Church.html>.
6. Oxford's historic floating chapel for boatmen. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://news.bbc.co.uk> ; ссылка на объект : [http://news.bbc.co.uk/local/oxford/hi/people\\_and\\_places/nature/newsid\\_8453000/8453605.stm](http://news.bbc.co.uk/local/oxford/hi/people_and_places/nature/newsid_8453000/8453605.stm).
7. The Floating Church of the Redeemer. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.retronaut.com> ; ссылка на объект : <http://www.retronaut.com/2013/05/the-floating-church-of-the-redeemer/>.
8. Усов, А. Плавучий храм, бывший «Пират» / А. Усов // Наваль. – 1993. – № 2. – С. 82.
9. Тимошечкин, Г. Плавучий храм, каким он был / Г. Тимошечкин // Волга. – 2002. – 25 окт.
10. Плавучая часовня-маяк на месте слияния рек Иртыша и Оби [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.tobolsk-eparhia.ru> ; ссылка на объект : [http://www.tobolsk-eparhia.ru/newslist.php?id\\_new=1586](http://www.tobolsk-eparhia.ru/newslist.php?id_new=1586).



**RODINA Olga Aleksandrovna, postgraduate student of the chair of architectural design**

## **RELIGIOUS BUILDINGS ON THE FLOATING BASE**

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering

65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 430-17-83; fax: +7 (831) 430-19-36;

e-mail: cradleoffox@gmail.com

*Key words:* temple, chapel, landing-stage, pontoon, ark.

---

*The article describes historic precedents of construction of cult buildings on water. The western and domestic experience of building cult structures on water (XIX–XX centuries) is considered. Classification of cult constructions on a floating base by the type of foundation is offered.*

---

### REFERENCES

1. Voznyak E. R., Goryunov V. S., Sementsov S. V. Arkhitektura pravoslavnykh khramov na primere khramov Sankt-Peterburga [The architecture of Orthodox churches on the example of churches in St. Petersburg]. Uchebnoe posobie [tutorial], Saint Petersburg, 2010. P. 4.
2. Nastolnaya kniga svyashennosluzhiteley [The Handbook of clergy]. Moskovskaya Patriarkhiya, 1977–1988. T. 4
3. De Camp L. S. Korabli s ozera Nemi [Ships from the Nemi Lake]. Nauka i zhizn [Science and Life]. Moscow, Pravda, 1971. P. 130–132.
4. Catsambis A., Ford B., Hamilton D. L. The Oxford Handbook of Maritime Archaeology. New York, NY, Oxford University Press, 2011. P. 381.
5. The Episcopal Floating Church. [elektrony resurs]. PortCities London <http://www.portcities.org.uk>, ssylka na ob'ekt: <http://www.portcities.org.uk/london/server/show/conMediaFile.5622/The-EpiscopalFloating-Church.html>.
6. Oxford's historic floating chapel for boatmen. [elektrony resurs] : <http://news.bbc.co.uk> , ssylka na ob'ekt: [http://news.bbc.co.uk/local/oxford/hi/people\\_and\\_places/nature/newsid\\_8453000/8453605.stm](http://news.bbc.co.uk/local/oxford/hi/people_and_places/nature/newsid_8453000/8453605.stm).
7. The Floating Church of the Redeemer. [elektrony resurs] : <http://www.retronaut.com>, ssylka na ob'ekt: <http://www.retronaut.com/2013/05/the-floating-church-of-the-redeemer/>.
8. Usov A. Plavuchiy khram, byvshiy «Pirat» [Floating Temple, a former «Pirate»]. Izd. Naval, № 2, 1993. 82 p.
9. Timoshechkin G. Plavuchiy khram, kakim on byl [Floating Temple, as it was]. Volga, 2001, 25 Oct.
10. Plavuchaya chasovnya-mayak na sliyanii rek Irtysh i Ob [Floating chapel-lighthouse on the confluence of the Irtysh and Ob rivers]. [elektrony resurs]: <http://www.tobolsk-eparhia.ru>, object reference : [http://www.tobolsk-eparhia.ru/newslist.php?id\\_new=1586](http://www.tobolsk-eparhia.ru/newslist.php?id_new=1586).

© О. А. Родина, 2015

Получено: 24.01.2015 г.

УДК 725.57:364

**В. К. СТЕПАНОВ**, д-р арх., проф. кафедры проектирования зданий и градостроительства; **Л. А. ПОПКОВА**, аспирант кафедры проектирования зданий и градостроительства

### **АНАЛИЗ ФУНКЦИЙ ПОМЕЩЕНИЙ ПЕРВОГО В РОССИИ ДЕТСКОГО САДА «ЗВЕЗДОЧКА» ДЛЯ ДЕТЕЙ-ИНВАЛИДОВ**

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26. Тел. / факс: (495) 781-80-07;  
эл. почта: kanz@mgsu.ru

*Ключевые слова:* детский сад, ясли, доступная среда, дети-инвалиды, проектирование, нормы.

---

*В статье рассмотрен первый реализованный в России детский сад для детей-инвалидов «Звездочка», представлен перечень функций и назначений помещений детского сада, проведен комплексный анализ, при котором были выявлены достоинства и недостатки данного учреждения.*

---

Как и во многих других странах [1], в Российской Федерации стоит проблема детской инвалидности. На данный момент в России имеется лишь один детский сад для детей-инвалидов с инвалидностью разной направленности. Детский сад «Звездочка» (дошкольное отделение Лицея № 504, здание «Аннино») был сдан в эксплуатацию 22 ноября 2012 г. и на сегодняшний день успешно функционирует. Здание построено по индивидуальному проекту (рис. 1), который разработали специалисты Мастерской № 13 ОАО «Моспроект» под руководством И. В. Жукова. Площадь этого корпуса более чем в два раза превышает параметры типового сада, рассчитанного на 125 мест.



Рис. 1. Фасад детского сада

Здесь воспитывают детей в возрасте от 1 года до 7 лет – 6 групп 12-часового пребывания (среди них «ликотека» – группа со сложными диагнозами: ДЦП, ши-



зофрения, аутизм) и 2 группы кратковременного пребывания. На 125 детей детского сада – 20 детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата. Количество детей в группах (в среднем 20–21 человек) превышено, судя по нормам (п. 3.8) [2] (см. таблицу).

#### Наполняемость детских групп в связи с видом отклонений

№ п/п	Вид отклонений в развитии детей (см. п. 3.4 настоящих норм)	Наполняемость детских групп, мест	
		В группах детей до 3-х лет	В группах детей старше 3-х лет
1	Для детей с тяжелыми нарушениями речи	6	10
2	Для детей с фонетико-фонетическими нарушениями речи	–	12
3	Для глухих детей	6	6
4	Для слабослышащих детей	6	8
5	Для слепых детей	6	6
6	Для слабовидящих детей, детей с косоглазием и амблиопией	6	10
7	Для детей с нарушением опорно-двигательного аппарата	6	8
8	Для детей с нарушением интеллекта (умственной отсталостью)	6	10
9	Для детей с задержкой психического развития	6	10
10	Для детей с глубокой умственной отсталостью	–	8
11	Для детей с туберкулезной интоксикацией	10	15
12	Для детей со сложными дефектами (два и более дефекта)	5	5

Детский сад оборудован системой «Умный дом» [3] – охрана контролирует со своих мониторов и пультов и свет, и тепло, и сигнализацию, и все наружные двери, и видеокамеры. В здании три входных группы с лестничными клетками, что позволяет родителям, не мешая детям из других групп, зайти в группу их ребенка, позвонив по домофону (в группе загорается окошко, воспитатель не пропустит чужих, а все остальные гости проходят через охрану). Через главный холл гости не ходят, и внутри сохраняется чистота. Планировка представлена на рис. 2. Главный вход в здание расположен с другой стороны от проезда, что неудобно и вызывает беспокойство, когда пришедшие звонят в домофон, присоединенный к групповой, а не администрации. Из-за неправильного положения относительно проезда и расположения по сторонам света спальные комнаты некоторых групп оказались на юго-западной стороне вместо северной или восточной, как рекомендуют нормы (п. 6.34) [2].



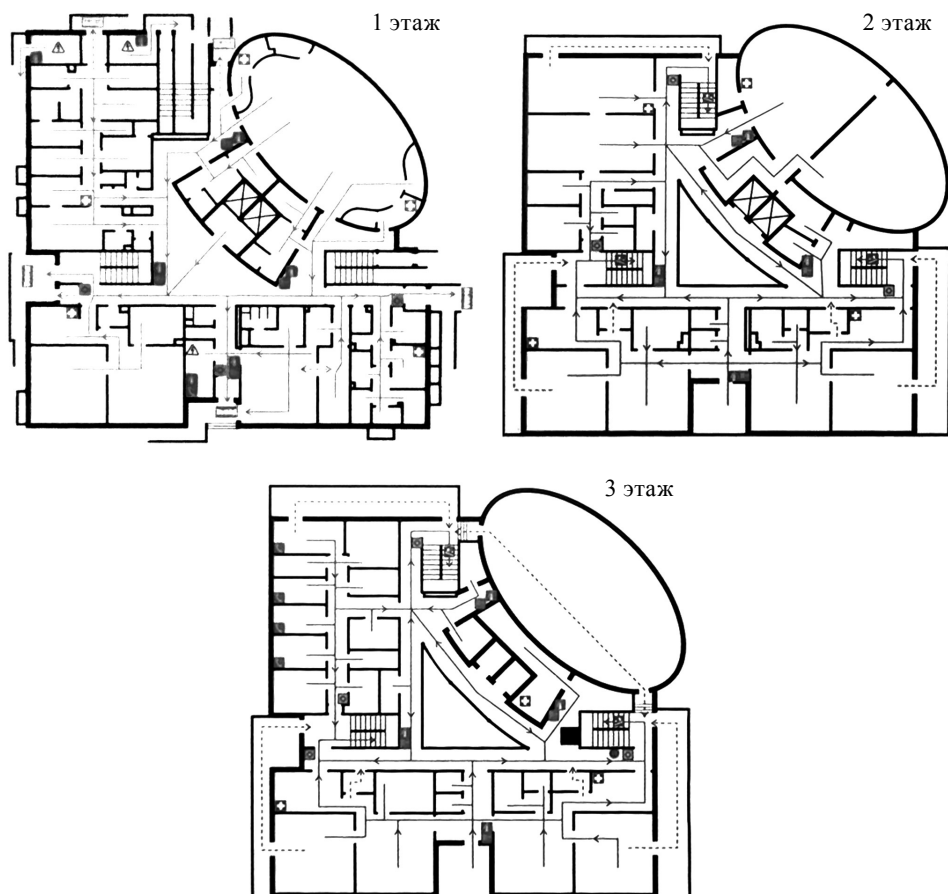


Рис. 2. Планы 1, 2 и 3 этажей детского сада

На каждом этаже есть санузлы для персонала, гостей и детей-инвалидов – с поручнями, низко расположенными сушилками и умывальниками, как того требуют СП (п. 6.1.2) [4].

Широкие коридоры и лестницы позволяют беспрепятственно передвигаться всем детям. В центре планировочного решения расположен холл со вторым и третьим светом, ограниченный сверху кровлей и светопрозрачными конструкциями стен. Из холла по лифтам, приспособленным ко всем группам детей, человек попадает на остальные этажи.

В здании предусмотрен бассейн, физкультурный зал, музыкальный зал, кружковая комната.

Бассейн оснащен подъемником (рис. 3). Каждая группа, разделенная по подгруппам, начиная с ясельной, пользуется им два раза в неделю. Предусмотрен подъемник из воды. К бассейну прилегают раздевалки и медпункт. В каждой группе попеременно работают два воспитателя и няня, при пользовании бассейном за детьми дополнительно следят два человека – медсестра и инструктор по плаванию.

Пищевой блок оборудован техническим лифтом для подъема пищи. Завоз продуктов производится с первого этажа, имеется отдельный вход. Тут же располагаются технические помещения, комнаты для персонала и современные холодильные камеры.



Рис. 3. Подъемник в чаше бассейна

Ясли и колясочная находятся на первом этаже. В яслях содержат 20 и 25 детей.

Группа кратковременного пребывания (для детей с года до трех) находится на втором этаже. Сюда родители приводят своих детей три раза в неделю и вместе с ними проводят здесь три часа, помогая тем самым привыкнуть им к другим детям, начать с ними общаться и развиваться.

Помещение ликотеки – для детей со сложными диагнозами, сюда дети приходят по одному заниматься с психологом.

В прихожей каждой группы есть «теплые» шкафы, оборудованные сушилка-ми. Отдельный вход в группу предусмотрен через раздаточную, сюда завозят еду, раскладывают и подают в групповую комнату, где дети проводят большую часть времени, играют, рисуют и кушают. Эта групповая комната смежная со спаль-ной, в которой расположены и кровати, и место для воспитателя, оборудованное столом, где есть книги, которые можно читать детям. Из групповой дети беспре-пятственно попадают в уборную, где у каждого в отдельном шкафчике висит по-лотенце. Санузел оборудован поручнями, умывальников несколько: один повыше (для воспитателей), другие – на уровне полуметра. Также из групповых предус-мотрены аварийные выходы: на первом этаже – выход непосредственно на улицу, на втором – выход через лестницу на улицу и на балкон. Один балкон предпола-гается на две группы еще и как альтернатива прогулкам. Прогулки предусмотрены два раза в день – утром и вечером. Но в основном дети выходят все же на улицу дышать воздухом, так как на две группы (50 детей) площади балкона не хватает. Тут лучше было бы предусмотреть балкон большей площади, либо убрать его и за-счет уже установленной площади увеличить помещения групп.

В детском саду имеются кружки и занятия: ИЗО, компьютерный класс с мак-буками, где занятия проходят по группам (его не хватает для двух и более групп), бассейн, физкультура (физкультурный зал), музыка (музыкальный зал со зритель-ной зоной для родителей, тут разыгрываются спектакли и концерты, здесь же на-ходится телевизор для просмотра фильмов и сказок).



Детского сада не хватает на всех детей, живущих рядом. Вокруг находится новостройка и три очень больших дома – более тысячи квартир. Детский сад рассчитан на 125 детей. Приходится выходить из положения и совмещать функции некоторых комнат. Так, в компьютерном классе расположили группу кратковременного пребывания, а с ноутбуками дети занимаются у себя в групповой, после занятий складывают их в корзину и уносят в другую группу. Расчетная потребность в ДОУ определяется на основе демографических данных, сведений, получаемых районными управами или префектурами округов, прогнозов спроса и потребностей населения (при реконструкции жилой застройки – с учетом существующего фонда зданий дошкольных учреждений), а также в соответствии с МГСН 1.01–99 и СНиП 2.07.01–89 (п. 4.2) [5].

Физкультурный зал оборудован в полной мере. Это и мячи, и маты, и лесенки, и другой спортивный инвентарь. Занятия проводятся два раза в неделю по 15–20 минут. У каждой группы свое время, все согласно программе и нормативам. Зарядка у маленьких детей проходит в группах, а те, кто постарше, приходят в зал. Занятия спортом – важный аспект социальной адаптации для ребенка с ограниченными возможностями [6].

Датчики движения, расположенные по всем помещениям, включают свет. Это оказалось удобным, но не везде. В музыкальном зале, когда дети слушают музыкальные записи, они затихают, прислушиваются, сидят, почти не двигаясь, и свет выключается. Поэтому там теперь датчиками не пользуются. А вот в коридоре и в санузле они пришлись очень кстати.

В детском саду также расположен «Центр воды и песка» с прилегающим к нему кабинетом психолога. Там проводится психологическая разгрузка детей. Психолог отслеживает уровень психического развития ребенка, корректирует, помогает в его дальнейшем развитии, снимает психоэмоциональное напряжение, помогает родителям воспитывать его. Особенно психологическая помощь требуется в учебное время – детям тяжело адаптироваться к умственным нагрузкам, и психолог дает рекомендации и родителям, и воспитателям, как найти к ребенку подход, и самому ребенку, как относиться и воспринимать окружающее. В «Центре воды и песка» в специальные формы насыпают песок, наливают воду, есть лопаточки, вазочки, непромокаемые игрушки, все то, что снимает нервное напряжение. В кабинете психолога проводится индивидуальная и подгрупповая работа, там находятся столики и стульчики с кубиками, палочками, небольшими развивающими игрушками. Здесь же определяется динамика развития ребенка с начала года, анализ и направление дальнейшего развития.

В детском саду предусмотрена веранда, большая и просторная, но она использовалась только один раз – при выпуске детей из сада, она не функциональна, здесь очень неудобно убирать снег (высокие ограждения).

Детей здесь подготавливают к школе, но это не главное. Главное – учат логически мыслить.

На большом панно, расположенном в центральном холле, дети каждый раз замечают что-то новое. Яркие, но приятные краски картины им очень нравятся и занимают их делом – развивают наблюдательность. При выходе из групповой, где есть дети с нарушениями двигательного аппарата, находятся колясочные – место в тамбуре, где без труда умещаются все используемые коляски.

Пожарный выход из групповой – только для маленьких, ясельной группы – находится на первом этаже. Если сработает сигнализация, система сама открывает



этот выход, и закрыть его будет невозможно. И все двери на балконах открываются точно так же.

Если обычный типовой детский сад на 12 групп имеет площадь 3 500 м<sup>2</sup> на 220 детей, то этот сад на 125 детей имеет 4 050 м<sup>2</sup> (п. 4.11) [2], при этом в группах, по мнению воспитателей, все же недостаточно места. На третьем этаже расположена администрация и методические кабинеты. По коридорам третьего этажа идет второй свет. От него и светло, и тепло, но и летом не жарко. Детский сад поставлен на участке так, что группы и спальни выходят на юг.

Методический кабинет слишком маленький, здесь должна храниться вся литература, которая, однако, не помещается. Для заведующей был предусмотрен отдельный кабинет, которого не хватает. К ней часто приходят родители, с ними нужно беседовать и требуется более уютная обстановка. Поэтому был прорублен проем в соседний кабинет, и сделана комната для таких бесед с диваном, креслами и местом для самого ребенка (для различных случаев) с игрушками.

В целом здание действительно адаптировано для детей-инвалидов: и с диагнозом ДЦП (тренажеры, поручни), и для слепых, и для детей с ограничением слуха. На улице предусмотрены игровые площадки и физкультурная площадка с въездами на них на инвалидном кресле, с качелями для инвалидных кресел. Для детей от года до трех места и приспособлений в детском саду достаточно, для остальных, как было сказано, имеется небольшой недостаток места, и балконы не используются.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Воронянская, Л. К. Особенности физической реабилитации детей-инвалидов с патологией опорно-двигательного аппарата / Л. К. Воронянская, В. Б. Евсютина // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер. «Медицина. Фармация». – 2009. – Т. 67, № 8. – С. 43–46.
2. Дошкольные образовательные учреждения : МГСН 4.07–05 : дата введ. 01.12.2006. – Москва : [б.г.], 2006. – 75 с.
3. Байгозин, Д. В. Разработка принципов интеллектуального управления инженерным оборудованием в системе «Умный дом» / Д. В. Байгозин, Д. Н. Первухин, Г. Б. Захарова // Известия Томского политехнического университета. – 2008. – Т. 313, № 5. – С. 168–172.
4. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения : СП 59.13330.2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : Техэксперт.
5. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений СП 42.13330.2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : Техэксперт.
6. Нарзулаев, С. Б. Аспекты социальной адаптации лиц с ограниченными возможностями здоровья средствами физической культуры и спорта / С. Б. Нарзулаев, И. Н. Сафронова, Н. А. Петухов // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2012. – № 5. – С.154–160.

**STEPANOV Vyacheslav Konstantinovich, doctor of architectural sciences, professor of the chair of building design and urban planning; POPKOVA Lyubov' Aleksandrovna, postgraduate student of the chair of building design and urban planning**

#### **THE ANALYSIS OF FUNCTIONS OF THE PREMISES OF THE FIRST DAY CARE CENTER «ZVYOZDOCHKA» FOR DISABLED CHILDREN IN RUSSIA**

Moscow State University of Civil Engineering

26, Yaroslavskoe Rd., Moscow, 129337, Russia. Tel. / fax: +7 (495) 781-80-07; e-mail: kanz@mgsu.ru

*Key words:* kindergarten, day nursery, accessible environment, disabled children, designing, code.



*The article examines the first realization of a kindergarten for disabled children in Russia. A list of functions and purposes of the kindergarten's rooms is presented; a complex analysis revealing virtues and faults of this building is carried out.*

#### REFERENCES

1. Voronyanskaya L. K., Evsyutina V. B. Osobennosti fizicheskoi reabilitatsii detei-invalidov s patalogiey oporno-dvigatel'nogo apparata [Features of physical rehabilitation of disabled children with musculoskeletal disturbances]. Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Meditsina. Farmatsiya [Scientific Bulletin of the Belgorod State University: Medicine. Pharmacy]. 2009, v. 67, № 8. P. 43–46.
2. MGSN 4.07–05. Doshkolnye obrazovatelnye uchrezhdeniya [Moscow city building code 4.07–05. Preschool education].
3. Baigozin D. V., Pervukhin D. N., Zakharova G. B. Razrabotka printsiptov intellektual'nogo upravleniya inzhenernym oborudovaniem v sisteme «Umny dom» [The development of principles of intellectual management of engineering equipment in the «Smart house» system]. Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta [Bulletin of the Tomsk Polytechnic University]. 2008, v. 313, № 5. P. 168–172.
4. SP 59.13330.2012. Dostupnost zdaniy i sooruzheniy dlya malomobilnykh grupp naseleniya [Accessibility of buildings and structures for disabled persons].
5. SP 42.13330.2011. Gradostroitelstvo. Planirovka i zastroyka gorodskikh i selskikh poseleniy [Urbanism. Planning and construction of urban and rural settlements].
6. Narzulaev S. B., Safronova I. N., Petukhov N. A. Aspekty sotsialnoy adaptatsii lits s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorov'ya sredstvami fizicheskoi kultury i sporta [Aspects of social adaptation of disabled people by means of physical training and sport]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta [Bulletin of the Tomsk State Pedagogical University]. 2012, № 5. P. 154–160.

© В. К. Степанов, Л. А. Попкова, 2015

Получено: 30.09.2014 г.

**УДК 528.482:69.058.2**

**Г. А. ШЕХОВЦОВ**, д-р техн. наук, проф. кафедры инженерной геодезии;  
**Р. П. ШЕХОВЦОВА**, доц. кафедры инженерной геодезии; **Ю. Н. РАСКАТКИН**,  
соискатель уч. степ. канд. наук кафедры инженерной геодезии

**НОВЫЕ СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИУСА  
СООРУЖЕНИЙ КРУГЛОЙ ФОРМЫ**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 434-05-26; факс: (831) 430-19-36;  
эл. почта: nigr@nngasu.ru.

*Ключевые слова:* радиус, электронный тахеометр, цифровая фотокамера, ошибка.

---

*Рассматриваются теоретические основы определения радиуса сооружений круглой формы линейно-угловым способом с помощью электронного тахеометра и фотографическим с помощью цифровых фотокамер. Выведены формулы для вычисления радиуса и произведена оценка точности. Приведены примеры.*

---

Необходимость определения радиусов может возникнуть при обмерах сооружений, имеющих форму тела вращения: дымовые и вентиляционные трубы, градирни, ректификационные колонны, грануляционные башни, копры над стволами шахт, водонапорные башни, радиотелевизионные антенные опоры, силосные башни, колонны зданий, различные резервуары, купола исторических памятников и др. Кроме того, радиус необходим для определения координат центра сооружения. Известны различные способы определения радиусов [1–4], требующие значительных объемов точных измерений и довольно громоздких вычислений. В работах [5, 6] показано одно из решений этой задачи с помощью электронного тахеометра. Наличие у современных электронных тахеометров дальномеров безотражательного типа и клавиши SDh, а также широкое распространение неметрических цифровых фотокамер в сочетании с компьютерной техникой позволяют рекомендовать два новых способа определения радиусов сооружений круглой формы, названные соответственно «линейно-угловой» и «фотографический».

Сущность первого линейно-углового способа поясняется на рис. 1 и заключается в следующем. Устанавливают тахеометр Т на некотором расстоянии от объекта, измеряют горизонтальный угол  $\beta$  между его левой и правой образующими Л и П, с помощью клавиши SDh определяют горизонтальное проложение гипотенузы  $Ta = D$  и фиксируют превышение  $h$  наблюдаемого сечения объекта над точкой стояния тахеометра. Тогда из подобия прямоугольных треугольников ОТЛ и  $aTb$  можно найти радиус  $R$ :

$$R = \frac{D \cdot \sin \frac{\beta}{2}}{1 - \sin \frac{\beta}{2}}. \quad (1)$$

Таким дистанционным способом можно определить радиусы сечений, например, дымовой трубы, расположенные на разной высоте. Заметим, что этими данными можно воспользоваться для контроля вертикальности трубы в направлении Т–О. Для этого достаточно сравнить между собой суммы  $(D + R)$  наблюдаемых сечений и определить частные и общий крен сооружения.

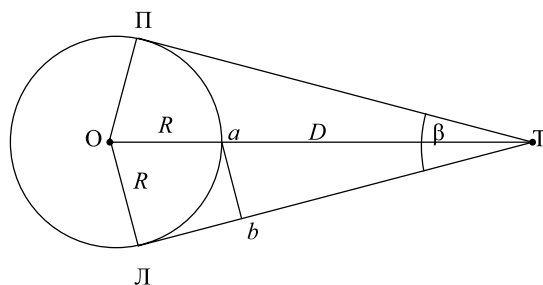


Рис. 1. Схема определения радиуса сооружения линейно-угловым способом

В общем виде точность линейно-углового способа определения радиусов сечений будет зависеть от точности измерений угла  $\beta$  и горизонтального проложения  $D$ .

Используя формулу (1), найдем среднюю квадратическую ошибку радиуса  $m_R$  на основе известного из теории ошибок выражения для ошибки функции общего вида. После взятия частных производных  $\partial R/\partial D$ ,  $\partial R/\partial b$  и соответствующих преобразований получим:

$$m_R^2 = \frac{1}{(1 - \sin^2 \frac{\beta}{2})^2} \left[ \sin^2 \frac{\beta}{2} m_D^2 + \frac{D^2 \cos^2 \frac{\beta}{2}}{\rho^2 (1 - \sin^2 \frac{\beta}{2})^2} m_\beta^2 \right], \quad (2)$$

где  $m_D$  и  $m_\beta$  – средние квадратические ошибки измерения  $D$  и  $b$ .

Как следует из формулы (2), средняя квадратическая ошибка радиуса  $m_R$  зависит от величин  $D$  и  $\beta$  и средних квадратических ошибок их измерения. Исследование влияния значений  $D$ ,  $\beta$ ,  $m_D$  и  $m_\beta$  на  $m_R$  рассмотрим на примере дымовой трубы. Примем высоту трубы  $H = 120$  м, радиус трубы поверху 3 м, понизу 5 м, расстояния от тахеометра до центра трубы  $(D + R)$  от 1,0H до 3,0H м,  $m_\beta = 5''$ ,  $m_D = 5$  мм. Теоретические значения входящих в формулу (2) углов  $\beta/2$  были подсчитаны по формуле (3).

$$\sin \frac{\beta}{2} = \frac{R}{D + R}, \quad (3)$$

Полученные результаты представлены на графике (рис. 2), на котором цифрами показаны значения  $m_R$  для  $R = 3$  и 5 м соответственно.

Если в формуле (2) заменить  $\sin \beta/2$  на его значение из формулы (3)  $R/(D + R)$ , то после соответствующих преобразований формула (2) примет вид:

$$m_R^2 = \frac{R^2}{D^2} m_D^2 + \left(1 + \frac{2R}{D}\right) \frac{(D + R)^2}{\rho^2} m_\beta^2. \quad (4)$$

Анализ графика на рис. 2 позволяет констатировать, что для конкретной дымовой трубы средняя квадратическая ошибка  $m_R$  практически остается одинаковой для радиусов поверху и понизу. Она растет с увеличением расстояния  $(D + R)$  от тахеометра до трубы. Другая отличительная особенность линейно-углового способа определения радиуса заключается в том, что входящее в формулу (4) первое слагаемое в нашем примере практически не оказывает влияния на величину  $m_R$ . И, наконец, множитель  $(1 + 2R/D)$  практически не оказывает влияние на величину второго слагаемого формулы (4).

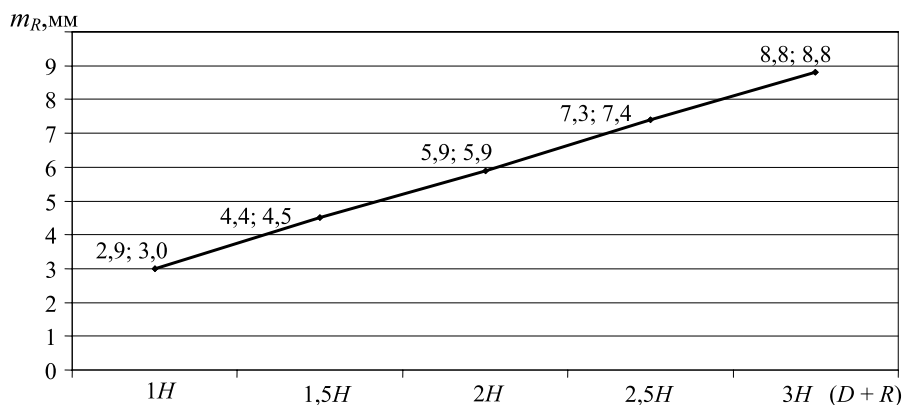


Рис. 2. График зависимости ошибки  $m_R$  от ошибок  $m_D$  и  $m_\beta$

С учетом сказанного можно констатировать, что на погрешность определения радиуса основное влияние оказывают расстояние  $(D + R)$  от тахеометра до трубы и точность измерения угла  $\beta$ . Поэтому формулу (4) можно представить в сокращенном виде:

$$m_R = \frac{(D + R)}{\rho} m_\beta. \quad (5)$$

Результаты вычислений по формуле (5) сведены в таблицу.

**Ошибки  $m_R$ , подсчитанные по сокращенной формуле (5) при  $m_\beta = 5''$**

$(D + R)$ , м		1,0H (120)	1,5H (180)	2,0H (240)	2,5H (300)	3,0H (360)
$m_R$ , мм	Верх ( $R=3$ м)	2,9	4,4	5,8	7,3	8,7
	Низ ( $R=5$ м)	2,9	4,4	5,8	7,3	8,7

Сравнивая данные таблицы и графика на рис. 2, видим, что строгая формула (4) и сокращенная формула (5) дают практически одинаковые результаты. Увеличение соотношения  $R/D$  ведет, во-первых, к увеличению влияния ошибки  $m_D$  на  $m_R$ , а, во-вторых, к увеличению множителя  $(1 + 2R/D)$  в формуле (4). В частном случае при  $R = D$  формула (4) примет вид:

$$m_R^2 = m_D^2 + \frac{12D^2}{\rho^2} m_\beta^2. \quad (6)$$

При определении радиуса какого-либо сооружения размером  $R = 3$  м =  $D$  с ошибками измерений  $m_D = 5$  мм и  $m_\beta = 5''$ , подсчитанная по формуле (6) средняя квадратическая ошибка  $m_R$  составит 5,0 мм. При  $R = 5$  м =  $D$  она будет равна тем же 5,0 мм, то есть наблюдается обратная по сравнению с предыдущими выводами тенденция. В данном случае основное влияние на ошибку определения радиуса будет оказывать точность измерения  $D$ .

Сущность второго «фотографического» способа определения радиусов сооружений круглой формы поясняется рис. 3 и заключается в следующем.



Фотографируют сооружение с приложенной к нему горизонтально нивелирной рейкой из точки К, расположенной на некотором расстоянии  $KO = d$ . Нивелирная рейка в дальнейшем служит для масштабирования снимка с целью получения результатов измерений на нем в метрической системе.

Следует сказать, что изображение на снимке воображаемой хорды 3–4 не соответствует диаметру 1–2 поперечного сечения сооружения, а всегда меньше его. Поэтому в результаты измерений на снимке величины этой хорды необходимо вводить соответствующую поправку.

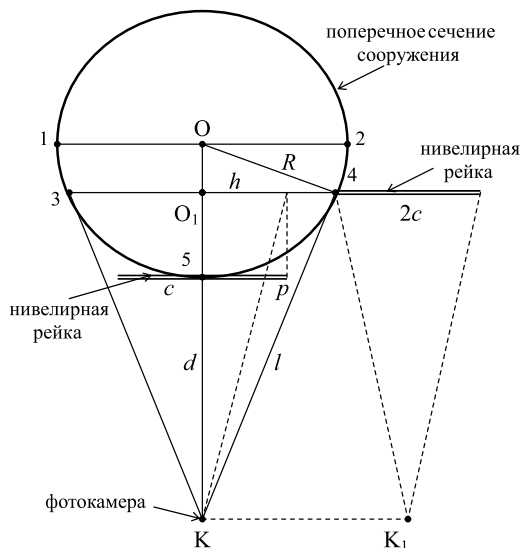


Рис. 3. Схема к определению радиуса сооружения фотографическим способом

Для определения величины этой поправки введем обозначения:  $K-4 = l$ ,  $O_1-4 = h$ . Из подобия треугольников  $OK4$  и  $O_1K4$  имеем  $R/d = h/l$ , откуда выразим  $l = dh/R$ . Примем  $d = nR$  (где  $n$  – число укладываний радиуса в расстоянии  $KO = d$ ), тогда  $l = nh$ . Из треугольника  $OK4$  найдем  $R^2 = d^2 - l^2$ . Подставим в это выражение значения  $d$  и  $l$  и после соответствующих преобразований получим формулу

$$R = \frac{h}{\sqrt{1 - \frac{1}{n^2}}}. \quad (7)$$

В этой формуле единица, деленная на корень квадратный, представляет поправочный коэффициент к измеренной на снимке (с использованием программы редактирования фотографических изображений, например ArchiCAD 11) величине  $h$ . Для значений  $n$ , равных 1,5; 2; 4; 6; 8; 10; 15 и 20 были подсчитаны эти коэффициенты, которые оказались равными соответственно 1,342; 1,155; 1,033; 1,014; 1,008; 1,005; 1,002; 1,001.

Анализ формулы (7) с позиций «Теории ошибок» позволяет констатировать, что точность определения радиуса сооружения предлагаемым способом в основном зависит от точности измерения на снимке величины хорды 3–4, поскольку поправочный коэффициент даже при  $n = 2$  составляет всего 1,155 и с увеличением  $n$  стремится к единице. В то же время увеличение расстояния фотографиро-



ния может отрицательно сказаться на точности измерения хорды 3–4. Поэтому в каждом конкретном случае следует выбирать оптимальное соотношение между расстоянием фотографирования и погрешностью измерения снимка, обеспечивающее заданную точность определения радиуса сооружения.

Если поправочный коэффициент разложить в степенной ряд Тейлора и ограничиться одним слагаемым этого ряда, то можно получить приближенную формулу

$$R \approx h \left(1 + \frac{1}{2n^2}\right). \quad (8)$$

Что касается масштабирования снимка по нивелирной рейке, расположенной в точке 5 на расстоянии  $O_1-5$  от хорды 3–4, то в данном случае в ее длину  $2c$  необходимо вводить поправку  $2p$ .

Из подобия треугольников вытекает соотношение  $p/c = O_1-5/O_1-K$ , следовательно  $p = cO_1-5/O_1-K$ . Найдем  $O_1-5 = R - \sqrt{R^2 - h^2}$ , а после подстановки в подкоренное выражение значения  $h$  из формулы (7) получим  $O_1-5 = R \left(1 - \frac{1}{n}\right)$ . В свою очередь  $O_1-K = d - \sqrt{R^2 - h^2}$ , но  $d = nR$ , поэтому  $O_1-K = R \left(n - \frac{1}{n}\right)$ . Подставив полученные значения в выражение для  $p$ , получим в окончательном виде формулу поправки

$$p = c \frac{n-1}{n^2-1}. \quad (9)$$

Для принятых выше значений  $n$ , равных 1,5; 2; 4; 6; 8; 10; 15 и 20 были подсчитаны коэффициенты при  $c$ , которые оказались равными соответственно 0,400; 0,333; 0,200; 0,143; 0,111; 0,091; 0,062; 0,048. Как следует из формулы (9), точность определения поправки  $p$  зависит только от точности  $n$ , т. е. от точности определения расстояния  $d$  от фотокамеры до оси сооружения.

Если есть возможность расположить рейку вдоль хорды 3–4 и сфотографировать ее из точки  $K_1$ , то в этом случае необходимость использования поправки  $p$  отпадает.

В заключение отметим, что линейно-угловой способ определения радиуса в сочетании со способом направлений позволяет определять крен сооружений башенного типа круглой формы с одной точки стояния тахеометра одновременно в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Что касается фотографического способа, то, безусловно, он отличается своей наглядностью, информативностью и имеет хорошие перспективы своего дальнейшего развития с использованием видеоизмерительных устройств на базе ПЗС-матриц в сочетании с компьютерной техникой [7].

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кислый, И. М. Определение центра инженерного сооружения цилиндрической или конусообразной формы / И. М. Кислый, В. С. Сова // Геодезия и картография, – 1969. – С. 29–31.
2. Русков, А. М. Способы определения радиусов сооружения башенного типа / А. М. Русков, И. Ф. Болгов // Геодезические методы контроля в строительстве. – Куйбышев, 1970. – С. 82–86.
3. Сердюков, В. М. Фотограмметрия в инженерно-строительном деле / В. М. Сердюков. – Москва : Недра, 1970. – 136 с.



4. Соустин, В. Н. О методах определения радиуса и координат центра сооружений, имеющих в плане форму круга / В. Н. Соустин // Геодезия и картография, – 1970. – С. 40–43.
5. Шеховцов, Г. А. Определение радиуса сооружений круглой формы электронным тахеометром / Г. А. Шеховцов, Р. П. Шеховцова // Промышленная безопасность – 2011 : сб. ст. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2011. – С. 39–41.
6. Шеховцов, Г. А. Односторонний координатный способ определения крена высоких сооружений башенного типа круглой формы / Г. А. Шеховцов, Р. П. Шеховцова, Ю. Н. Раскаткин // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2012. – № 4. – С. 172–178.
7. Шеховцов, Г. А. Перспективы использования фотографического способа определения пространственного положения строительных конструкций инженерных сооружений / Г. А. Шеховцов, Р. П. Шеховцова, Ю. Н. Раскаткин // Промышленная безопасность – 2012 : сб. ст. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, – 2012. – С. 35–38.

**SHEKHOVTSOV Gennady Anatol'evich, doctor of technical sciences, professor of the chair of engineering geodesy; SHEKHOVTSOVA Raisa Pavlovna, associate professor of the chair of engineering geodesy; RASKATKIN Yury Nikolaevich, competitor for the degree of candidate of sciences of the chair of engineering geodesy**

### NEW METHODS OF DETERMINING THE RADIUS OF CIRCULAR STRUCTURES

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering  
65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 434-05-26; fax: +7 (831) 430-19-36;  
e-mail: nir@nngasu.ru

*Key words:* radius, electric tachymeter, digital camera, fault.

---

*The article considers the theoretical basis for determining the radius of circular structures by dint of a linear-angular manner with the help of an electric tachymeter and photographically by means of a digital camera. Formulas for calculating the radius are obtained, and precision is evaluated. Examples are given.*

---

### REFERENCES

1. Kisly I. M. Opredelenie tsentra inzhenernogo sooruzheniya tsilindricheskoy ili konusoobraznoy formy [Determining the center of an engineering structure of a cylindrical or a cone-shaped form]. Geodeziya i kartografiya [Geodesy and cartography], 1969. P. 29–31.
2. Ruskov A. M. Sposoby opredeleniya radiusov sooruzheniya bashennogo tipa [Methods of determining radii of a towerlike building]. Geodezicheskie metody kontrolya v str-my [Geodetic methods of the control in building]. Kuybyshev, 1970. P. 82–86.
3. Serdyukov V. M. Fotogrammetriya v inzhenerno-stroitel'nom dele [Photogrammetry in construction engineering]. Moscow. Nedra, 1970. 136 p.
4. Soustin V. N. O metodakh opredeleniya radiusa i koordinat tsentra sooruzheniy, imeyuschykh v plane formu kruga [Methods of determining a radius and coordinates of the center of buildings having a circular form in plan view]. Geodeziya i kartografiya [Geodesy and cartography], 1970. P. 40–43.
5. Shekhovtsov G. A. Opredelenie radiusa sooruzheniy krugloy formy elektronnyim takheometrom [Determining a radius of circular building by an electronic tachymeter]. «Promyshlennaya bezopasnost – 2011» [Industrial safety – 2011]. Sb. statey. N. Novgorod, Nizhegorod. gos. arkh.-stroit. un-t, 2011. P. 39–41.
6. Shekhovtsov G. A. Odnostoronniy koordinatnyy sposob opredeleniya krena vysokikh sooryzheniy bashennogo tipa krugloy formy [The one-way coordinate method of determining tall circular towerlike buildings' heeling]. Privolzhsky nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal]. N. Novgorod, Nizhegorod. gos. arkh.-stroit. un-t, 2012. № 4. P. 172–178.



7. Shekhovtsov G. A., Shekhovtsova R. P., Raskatkin Yu. N. Perspektivy ispolzovaniya fotograficheskogo sposoba opredeleniya prostranstvennogo polozheniya stroitelnykh konstruktсий inzhenernykh sooryzheniy [Prospects of using photographic method for determining a spatial position of engineering building structures]. «Promyshlennaya bezopasnost – 2012» [«Industrial safety – 2012»]. Sb. statey. N. Novgorod, Nizhegorod. gos. arkhит.-stroit. un-t, 2012. P. 35–38.

© Г. А. Шеховцов, Р. П. Шеховцова, Ю. Н. Раскаткин, 2015

Получено: 04.10.2014 г.

УДК. 532.53

К. Г. ЖАНГОРАЗОВ, заместитель директора

# «МАЛЫЕ» ВОДОПАДЫ БАССЕЙНА РЕКИ ЧЕРЕК-БЕЗЕНГИЙСКИЙ (КАБАРДИНО-БАЛКАРИЯ)

ФГБУ «Центр изучения, использования и охраны водных ресурсов Кабардино-Балкарии»  
Федерального агентства водных ресурсов РФ

Россия, 360030, г. Нальчик, ул. Тарчокова, д. 18. Тел. (8662) 40-52-36, эл. почта: irbis1961@bk.ru

*Ключевые слова:* водопад, река, гидрология, русловые потоки, геоморфология, экология, «исполинов котел», туризм, ландшафт.

*В статье дано описание характерных типов «малых» водопадов бассейна реки Черек-Безенгийский с указанием критериев места расположения, формы истечения, генезиса, продолжительности стока, доступности, привлекательности. Отмечена необходимость более углубленного научного исследования водопадов Кабардино-Балкарии. Впервые выявлен новый тип водопада снежно-лавинного генезиса, а также произведена систематизация некоторых водопадов бассейна реки Черек-Безенгийский.*

Водопады являются уникальными явлениями природы, характерными для сложного (перепадного) горного рельефа. Благодаря своему ландшафтному разнообразию и красоте они относятся к ценным рекреационным ресурсам и являются объектами научного и экологического туризма. Привлекательность водопадов в значительной мере складывается как из живописности ландшафтов прилегающей водопадной зоны, так и из их доступности и вовлеченности в туристско-рекреационные и лечебно-оздоровительные маршруты. «Малые» водопады характеризуются относительно широким диапазоном изменения величин расходов воды: от струящихся ручейков до водных потоков с максимальными расходами до 10 м³/с [1]. Источниками питания «малых» водопадов служат как поверхностные русловые потоки воды, так и подземные фильтрационные воды, аккумулирующиеся во внутрискальных полостях (пещерах) и высачивающиеся на крутых срезах трещиноватых и карстовых геологических пластов горных пород. В Кабардино-Балкарии в бассейне реки Черек-Безенгийский, протяженностью около 40 км от ледника Безенги, протекающей в северо-восточном направлении, имеется множество (более 20) «малых» водопадов. Изучение и анализ гидрологических особенностей этих уникальных водных объектов является весьма важным и необходимым условием оценки экологической и рекреационной значимости.

Водопады естественным образом отличаются друг от друга: по форме истечения, происхождению, высотному расположению и т. д. В частности, форма истечения «малых» водопадов зависит от структуры скального массива и очертаний ложа подводящего водотока, формирующегося, в свою очередь, в зависимости от

вида пород и их геологического строения, а также от гидрологических характеристик самого водного потока. Продольный профиль ложа водопада может иметь вертикальное, нависающее, наклонное, ступенчатое, зигзагообразное и смешанное очертания, которые и определяют форму истечения водопадов: от единого потока свободно падающих водных масс до отдельных рассредоточенных струй-ручeyков. При этом низвержение воды со скальных (полускальных) горных пород может быть как с полным отрывом водных масс от ложа водопада, так и без отрыва от ложа – в виде наклонно-скользящего потока или каскадного, разновысотного, закрученного и смешанного падений водных масс. При свободном падении водного потока у подножия «малых» водопадов формируются «исполиновые котлы» – ямы размыва, образующиеся от динамического разрушающего воздействия на грунты основания свободно падающих водных масс и вращающихся в водоворотном «котле» камней.

По характеру происхождения «малые» водопады бассейна реки Черек-Безенгийский делятся на водопады, формирующиеся из поверхностных вод (русловые) и из внутрискально-трещинных вод (струящиеся). По продолжительности и постоянству стока «малые» водопады подразделяются на постоянные, переменные и временно-сезонные.

Постоянный сток характерен для струящихся водопадов внутрискально-трещинных вод (водопад Тыжынты, рис. 1 цв. вклейки), а переменный сток – для водопадов поверхностных водотоков с изменяющимися гидрологическими режимами (водопад Думала, рис. 2 цв. вклейки).

Водопады же временно-сезонного стока возникают в отдельные сезоны или периоды в зависимости от времени выпадения ливневых осадков или интенсивности снеготаяния на их водосборных площадях (водопад Кыргикала, рис. 3 цв. вклейки).

«Малые» водопады бассейна реки Черек-Безенгийский занимают важное место в экологическом, социальном и в особенности рекреационном развитии данного района. При этом территории водопадных зон, интенсивно посещаемых туристами и отдыхающими, подвергаются, как правило, существенной антропогенной нагрузке. Некоторая же часть из них расположена на охранной территории федерального значения с ограниченным режимом пребывания посетителей и туристов – в «Государственном высокогорном заповеднике», где действуют специальные правила пребывания в особо охраняемых природных территориях. Некоторые «малые» водопады играют также и существенную негативную роль, перекрывая пути движения по руслу для людей, животных и «проходных» рыб, плывущих на нерест вверх – против течения реки (водопады Думала, Укю-суу и др.) (рис. 2, 4 цв. вклейки). Следует также особо отметить, что в отдельных случаях в непосредственной близости от водопадов может возникнуть угроза для посетителей от случайного срыва с прилегающих склонов камней, обвала ледяных (сталогмитовых) глыб в зимне-весенний период (водопад Сиптишки и др.) (рис. 5 цв. вклейки). В целом при разработке туристских маршрутов и планов экскурсионных посещений водопадов необходимо предусматривать как природоохранные мероприятия по сохранению естественных природных ландшафтов (основанных на результатах научных геологических, гидрологических, биологических и геоморфологических исследований), так и меры по безусловному обеспечению безопасности их посещения. Поэтому при обследовании «малых» водопадов бассейна реки Черек-Безенгийский наряду с уникальными особенностями



следует выявлять также и наиболее уязвимые их места в гидрологическом и экологическом отношениях для последующей разработки необходимых защитных мероприятий.

Ниже приводится описание некоторых характерных типов «малых» водопадов бассейна реки Черек-Безенгийский (Тыжынты, Думала, Кыргикала) с указанием критериев по месту расположения, формам истечения, генезису, продолжительности стока, доступности, привлекательности и др.

«Малый» водопад Тыжынты (рис. 1 цв. вклейки) (СШ: 43 ° 16 ' 43 '' ; ВД: 43 ° 22 ' 42 '') расположен непосредственно у автодороги Кара-суу – Безенги (~ 1080 м н. у. м.). Сток с водопада протекает под автодорогой по водопропускной трубе и впадает в реку Черек-Безенгийский.

По генезису водопад Тыжынты характеризуется выходом подземных внутри-скально-трещинных вод на вертикальную дневную поверхность трещиноватых пластов скального массива, а по продолжительности стока относится к водопадам постоянного стока, поскольку расход его практически не меняется во все времена года. По форме истечения водопад относится к струящимся, в котором водные струи низвергаются с отвесной скалы разнообразными и разновысотными (6–8 м) каскадами.

По привлекательности рассматриваемый водопад отличается естественной красотой и величием отвесных скал Безенгийского ущелья (глубиной до 300–400 м), расположенного на особо охраняемой природной территории – ландшафтном памятнике природы «Черек-Безенгийская теснина» (площадь 100 га) [2]. Редко какой автотранспорт с пассажирами не останавливается у этого водопада полюбоваться «дикий» красотой горного ландшафта. Многие же местные жители целенаправленно набирают эту воду для питьевых нужд.

По критерию доступности водопад Тыжынты характеризуется чрезвычайно легкой возможностью и удобством посещения, он расположен непосредственно (10–20 м) у обочины автодороги Кара-суу – Безенги. Имеется небольшая площадка для стоянки автотранспорта. Есть возможность набрать чистой воды с собой, утолить жажду кристально-чистой водой, подышать свежестью прохладной водно-воздушной смеси, сфотографироваться и понаблюдать за красотой падения бесчисленных водных струек, слушая их «журчание» под рокот бурного, рядом (40–50 м) протекающего потока реки Черек-Безенгийский. Своеобразие микроклимата водопадной зоны Тыжынты, оказывающее благоприятное физиологическое воздействие на организм человека, формируется в результате падения водных струй и капель воды с разных высот, неповторимого сочетания журчания струящегося водопада с эхом грозного рокота реки Черек-Безенгийский. Многие годы водопад привлекает посетителей и путешественников своей прохладой и вкусом воды во все времена года и в любое время суток.

Посещение водопадной зоны не сопряжено с какими-либо опасностями для путешественников и любителей водопадов. Водопад Тыжынты безусловно является уникальным водным объектом, значимость которого еще не в полной мере оценена, тем более при рассмотрении в комплексе с другими природными достопримечательностями данного ущелья, в том числе учитывая также его расположение непосредственно у автодороги в знаменитый центр альпинизма – альплагерь «Безенги».

«Малый» водопад Думала (рис. 2 цв. вклейки) (СШ: 43 ° 10 ' 19 '' ; ВД: 43 ° 11 ' 41 '') расположен в юго-западной части Кабардино-Балкарии (~ 1 700 м н. у. м.), выше (5–6 км) с. Безенги на одноименной реке Думала, правом притоке реки



Черек-Безенгийский. По характеру стока водопад относится к русловым, формирующимся как из поверхностных вод (генезис) со всего водосборного бассейна, так и притоками подземных вод, выклинивающимися с береговых склонов. Сток водопада переменный, расходы воды меняются в соответствии с изменениями гидрологического режима реки, основным источником которого являются ледники Укю, Герты и Уллу-ауз у горы Коштантау (5 192 м н. у. м.).

По геоморфологии водопад Думала расположен в месте резкого, зигзагообразного перепада продольного профиля дна русла водотока, обусловленного выходом скальных пород. По привлекательности водопад характеризуется красотой прилегающего горного ландшафта, покрытого большим количеством разнотравья, кустарников барбариса, черного шиповника и др.

При зигзагообразном (закрученном) бурлящем падении водных масс на камни и скальные берега возникает облако мелкой воздушно-водяной «пыли», обволакивающее, входящее в водопадную зону, крутонаклонный берег реки Думала и смотровую площадку для посетителей. Грохот водопада создает неповторимый акустический колорит, что особенно впечатляет в летне-осенний период при наибольшем расходе воды. Выше по течению на левом притоке реки Думала – реке Укю-суу (~ 2 170 м н. у. м.) – расположен красочный, многоступенчато-каскадный водопад Укю-суу.

По критерию доступности водопады Думала и Укю-суу следует отнести к категории трудной доступности. От стоянки автотранспорта-внедорожника необходимо идти пешим ходом в сопровождении провожатого по очень пересеченной горной тропе до водопада Думала около 200 м, до водопада Укю-суу – 3–4 км. Обзор водопада Думала возможен с низовой стороны и осложнен в виду большого уклона местности. При близком посещении водопада рекомендуется иметь водонепроницаемую верхнюю одежду, так как водная «вуаль», создающаяся от бурного падения водного потока, сплошным облаком обволакивает место ближнего обзора. Во время дождя из-за возможного камнепада не рекомендуется посещение водопада, а после дождя – с защитным шлемом и обувью на твердой подошве с шипами. Уровень посещаемости туристами описываемого водопада низок. Великолепное творение природы остается вне имеющихся туристических маршрутов, в связи с чем рекомендуется более широкое вовлечение его в различные рекреационные программы с проведением работ по обеспечению безопасности смотровых площадок и их обустройством.

«Малый» водопад Кыргикала (рис. 3 цв. вклейки) (СШ: 43 ° 17 ' 02 '' ; ВД: 43 ° 21 ' 05 '') расположен (~ 880 м н. у. м.) в 5 км выше с. Бабугент в русле правобережного суходола сезонного притока реки Черек-Безенгийский – за мостом. Данный водопад временного (сезонного) стока, формируется в период выпадения ливневых дождей или интенсивного снеготаяния. По форме истечения водных масс это русловой водопад, высота его составляет около 20 м, расход водного потока напрямую зависит от количества выпавших осадков. В солнечные (не дождливые) дни русло водотока находится в сухом состоянии – суходол. По генезису «малый» водопад Кыргикала относится к дождевому питанию и проявляется в определенные времена года, а также обусловлен естественными условиями рельефа местности. Вытянутое углубление данной местности в верховьях тянется к горе Кыргикала (~ 1 704 м), а сильный уклон в сторону реки Черек-Безенгийский создает идеальные условия для естественного сбора в данной ложине всех дождевых вод и низвержения их водопадом со скального уступа примерно в 200 м от реки Черек-Безенгийский.



«Малые» водопады бассейна реки Черек-Безенгийский

Наименование водопада	Место расположения	Форма истечения	Генезис (характер происхождения)	Продолжительность стока	Доступность	Привлекательность
Тыжынты	СШ: 43 ° 16 ' 43 '' ; ВД: 43 ° 22 ' 42 '' ; 1 080 м н. у. м. Расположен в юго-западной части КБР у автодороги Кара-суу – Безенги	Струящиеся водные потоки водопада постоянного стока. Источником питания являются внутрикарстовые воды, трещинные воды, низвергающиеся с отвесной скалы разнообразными и разновысотными каскадами	Характеризуется выходом подземных внутрикарстово-трещинных вод на дневную поверхность трещиноватых пластов скальных (полускальных) массивов горных пород	Сток водных ручьев постоянный, поскольку расход практически не меняется во все времена года	Легко доступен для обычного автотранспорта. Есть возможность непосредственного контакта	Привлекателен естественной красотой прилегающего горного ландшафта. Каскадно стекающие водные ручейки водопада не оставляют равнодушным. Редко какой посетитель или путник проходил мимо, не испив глоток чистой прохладной воды из данного водопада
Думала	СШ: 43 ° 10 ' 19 '' ; ВД: 43 ° 14 ' 41 '' ; 1 700 м н. у. м. Расположен в юго-западной части КБР на одном из правом приречье Черек-Безенгийский – реке Думала	Поверхностная русловая форма истечения. Водные потоки зигзагообразно низвергаются с уступа, разбиваясь о скальные породы и создавая водную «пыль»	Расположен в месте резкого, зигзагообразного перепада продольного профиля дна русла водотока, обусловленного выходом скальных пород	Сток переменный, расходы меняются в соответствии с изменениями гидрологического режима	Относится к категории трудной доступности, нет возможности непосредственного контакта. Посещение без инструктора сопряжено с опасностью	Привлекателен для любителей горного туризма и каньонинга. Водопад притягивает своим бурным зигзагообразным падением водного потока. В водопадной зоне большое количество разнотравья, кустарников черного шиповника и барбариса. Смотровая площадка опасна для обзора. Необходимо развитие инфраструктуры





Продолжение

Укю-суу	<p>СШ: 43 ° 08 ' 58 '' ; ВД: 43 ° 15 ' 13 '' ; 2 170 м н. у. м.</p> <p>Расположен в юго-западной части КБР на одноименном левом притоке реки Думала – реке Укю-суу</p>	<p>Поверхностная каскадно-русловая форма истечения. В нижнем бьефе имеется «котел размыва»</p>	<p>Образовался за счет долготечного размыва водными потоками скальных пород. За счет подожерженности размыву прочных слоев горных пород образовался пятиступенчатый скальный каскад</p>	<p>Сток переменный, расходы меняются в зависимости от гидрологического режима. Основным источником воды является расположенный выше по ущелью ледник Укю</p>	<p>Относится к категории особой сложности. Посещение рекомендуется с опытным инструктором с адаптационными перерывами. Есть возможность непосредственного контакта на последней ступени низвержения водного потока</p>	<p>Привлекателен для любителей горного туризма и каньонинга. Каскадно падающие водные потоки своим зрелищным падением «затягивают» посетителей в глубокий каньон у подножья ледника Укю. Маршрут пеший или на лошадях. В летний период есть возможность установить палатки в водопадной зоне для более длительного ознакомления как с водопадом, так и окружающим горным ландшафтом</p>
Ийисли-суу	<p>СШ: 43 ° 17 ' 07 '' ; ВД: 43 ° 31 ' 30 '' ; 845 м н. у. м.</p> <p>Расположен у автотрассы Бабулент – Кара-суу на небольшом отдалении от сероводородных источников</p>	<p>Поверхностный русловый. Водные потоки истекают по наклонному ложу, затем ниспадают в небольшой «исполинов котел» с высоты 5–7 м</p>	<p>Образовался за счет скопления большого количества осадков, а также размыва водными потоками рыхлых горных пород</p>	<p>Водопад переменного стока. Объем воды увеличивается в дождливую погоду</p>	<p>Легкая, возможен подход до непосредственного контакта</p>	<p>Привлекателен для эколого-познавательного и научного туризма. В водопадной зоне находятся часто посещаемые сероводородные источники, применяемые местными жителями для лечебно-оздоровительных целей. Инфраструктура не развита</p>



О к о н ч а н и е

Кая-тепхен-суу	СШ: 43 ° 17 ' 11 '' ; ВД: 43 ° 31 ' 03 '' , 832 м н. у. м. Расположен в юго-западной части КБР в непосредственной близости от автодороги Бабугент – Кара-суу (район «Гладкая скала»)	Поверхностный русловой. Небольшие водные потоки истекают по наклонной небольшой теснине. Начальная стадия образования более большого водопада. Вода падает с уступа около 2–3 м	Образовался за счет движения и разрушения скальных пород в сторону автодороги	Водопад временного стока. В жаркую погоду истечение воды не наблюдается, поток увеличивается с началом выпадения осадков. Сток водопада, преодолевая автодорогу, негативно влияет на его состояние	Легкая доступность, есть возможность непосредственного контакта	Привлекателен для научного изучения процесса образования водопада в непосредственной близости (геология, геоморфология, гидрология и др.)
----------------	--	---	---	--	---	---

**К СТАТЬЕ К. Г. ЖАНГОРАЗОВА  
«МАЛЫЕ» ВОДОПАДЫ БАССЕЙНА РЕКИ  
ЧЕРЕК-БЕЗЕНГИЙСКИЙ (КАБАРДИНО-БАЛКАРИЯ)»**

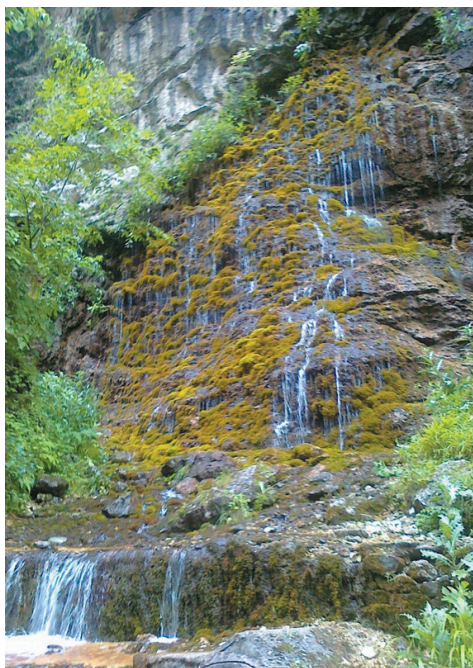


Рис. 1. Водопад Тыжынты



Рис. 2. Водопад Думала



Рис. 3. Водопад Кыргикала



Рис. 4. Водопад Укю-суу





Рис. 5. Ледяной водопад Сиптишки



Рис. 6. Снежно-лавинный водопад у пика Брно



Рис. 7. Водопад Йисли-суу



Рис. 8. Водопад Кияма Чучхур



В месте падения водных масс (в нижнем бьефе) образовался «исполинов котел» размыва. По привлекательности данный водопад завораживает в редкие моменты его возникновения в сильно дождливую погоду. С научной точки зрения немалый интерес вызывает его гидрологический режим и характер истечения. Водопад Кыргикала расположен вблизи (20 м) от автодороги Баугент – Кара-суу и легко доступен для подъезда обычного легкового автотранспорта. Посещение водопадной зоны не представляет собой каких-либо угроз безопасности.

В таблице приведен пример (образец) систематизации «малых» водопадов бассейна реки Черек-Безенгийский с классификацией их по географическому положению, генезису, продолжительности стока, доступности, привлекательности и безопасности посещения водопадной зоны и др.

**Вывод.** «Малые» водопады являются ценным рекреационным ресурсом и имеют важное значение в развитии экологического, культурно-просветительского и лечебно-оздоровительного туризма. В работе впервые обработана методика систематизации малых водопадов на примере горных и предгорных территорий бассейна реки Черек-Безенгийский Кабардино-Балкарской Республики. Приведена их классификация по критериям режима истечения водного потока, географического положения, происхождения (генезису), продолжительности стока, доступности, привлекательности, безопасности посещения и др. Приведены подробные описания характерных типов «малых» водопадов: Тыжынты (внутрискально-трещинного генезиса), Думала (руслового генезиса с зигзагообразным ложем), Кыргикала (временно-сезонного генезиса). Показана необходимость более углубленного научного исследования этих уникальных природных водных объектов с разработкой усовершенствованной методики определения их геометрических и гидравлических параметров, проведения мониторинга изменений их гидрологического режима и т. д. Значительный интерес представляет также изучение фауны и флоры в пределах водопадной зоны в увязке с гидрохимическим составом воды. При обследовании водопадов в бассейне реки Черек-Безенгийский выявлен новый тип «малого» водопада у пика Брно (4 100 м н. у. м.) «снежно-лавинного» генезиса, представляющий собой огромную рыхлую снежную массу, низвергающуюся непрерывным потоком со скального уступа (рис. 6 цв. вклейки).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жангоразов, К. Г. О малых водопадах / К. Г. Жангоразов // Современное состояние и перспективы развития водохозяйственного комплекса ЗКБО. – Махачкала, 2013. – С. 33–34.
2. Об упорядочении организации учета и охраны особо охраняемых природных территорий, расположенных в Кабардино-Балкарской Республике : постановление Правительства Кабардино-Балкарск. Респ. от 26.02.2000 г. № 75 [Электронный ресурс] : [в ред. Постановлений Правительства Кабардино-Балкарск. Респ. от 08.06.2010 г. № 126–ПП ; от 22.06.2011 г. № 178–ПП]. – Режим доступа : [rusouth.info/territory6/pack5v/paper-flkjbo.htm](http://rusouth.info/territory6/pack5v/paper-flkjbo.htm).
3. Арсеев, Г. Т. Водопады / Г. Т. Арсеев. – Москва : Мысль, 1987. – 127 с.
4. Анахаев, К. Н., Таов А. М. Памятники природы Кабардино-Балкарии – бесценное достояние республики / К. Н. Анахаев, А. М. Таов // Биосфера и человек: проблемы взаимодействия : сб. материалов 6 междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2002. – С. 108–112.
5. Бровко, П. Ф. Мир водопадов / П. Ф. Бровко. – Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2005. – 182 с.
6. Короткий, А. М. Водопадные системы в речных долинах Приморья / А. М. Короткий, М. С. Лящевская // География и природные ресурсы. – 2008. – № 4. – С. 89–96.



**ZHANGORAZOV Kurmanbiy Getchievich, deputy director**

**«SMALL» FALLS OF THE CHEREK-BEZENGIYSKIY RIVER BASIN  
(KABARDINO-BALKARIA)**

Center for study, use and protection of water resources of Kabardino-Balkaria, RosVodResursy of Russia

18, Tarchokov St., Nalchik, 360030, Russia. Tel. +7 (8662) 40-52-36, e-mail: irbis1961@bk.ru

*Key words:* waterfall, river, hydrology, streamflow, geomorphology, ecology, «giant pot», tourism, landscape.

---

*The paper describes typical «small» waterfalls of the Cherek-Bezengiyskiy river basin, indicating criteria of location, form of discharge, genesis, flow length, accessibility, attractiveness. The need for more in-depth research of waterfalls of Kabardino-Balkaria is underlined. For the first time a new type of waterfalls of snow-avalanche genesis is identified, and a systematization of some waterfalls of the Cherek-Bezengiyskiy river basin is made.*

---

REFERENCES

1. Zhangorazov K. G. O malykh vodopadakh. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya vodokhozyaystvennogo kompleksa ZKBO [Small waterfalls. Current state and prospects of development of water complex of ZKBO]. Makhachkala. 2013. P. 33–34.
2. Postanovlenie Pravitelstva KBR ot 26.02.2000 g. № 75 (v redaktsii Postanovleniy Pravitelstva KBR ot 08.06.2010 g. № 126–PP; ot 22.06.2011 g. № 178–PP) [Resolution of the Government of the CBD № 75 of 26.02.2000].
3. Arseev G. T. Vodopady [Waterfalls]. Moscow. 1987. 127 p.
4. Anakhaev K. N., Taov A. M. Pamyatniki prirody Kabardino-Balkarii – bestsennoe dostoyanie respubliky [Natural monuments of Kabardino-Balkaria – priceless assets of the republic]. Biosfera i chelovek: problemy vzaimodeystviya. [Biosphere and man: problems of interaction]. Sb. mat. 6-oy Mezhdunar. n-prakt. konf. Penza, 2002. P. 108–112.
5. Brovko P. F. Mir vodopadov [World of waterfalls]. Vladivostok, 2005. 182 p.
6. Korotkiy A. M., Lyashevskaya M. S. Vodopadnye sistemy v rechnykh dolinakh Primor'ya [Waterfall systems in river valleys of the Primor'ye]. Tikhookeanskiy institut geografii DVO RAN, Vladivostok. 2008. P. 89–96.

© **К. Г. Жангоразов, 2015**

Получено: 15.11.2014 г.

**УДК 711.4:551.43**

**С. С. КАЗНОВ, канд. техн. наук, доц. кафедры градостроительства**

**ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ И ТРЕБОВАНИЯ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО ОСВОЕНИЯ  
ГОРОДСКИХ ОВРАГОВ И БАЛОК**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-42-89; факс: (831) 430-19-36;  
эл. почта: nir@nngasu.ru

*Ключевые слова:* овраг, балка, экология, безопасность, освоение, требования, оползневая зона.

---

*В статье излагаются основные, обязательные подходы для реализации программы освоения городских территорий со сложным рельефом.*

«Задача превращения непригодных земель в пригодные имеет большое государственное значение и требует дополнительных исследований, разработки научно-обоснованных рекомендаций по инженерной подготовке и мелиорации этих земель» [1].

Вопросы, связанные с градостроительным освоением городских оврагов и балок, должны рассматриваться взаимосвязано внутри непрерывного цикла: инженерно-геологические изыскания – проектно-планировочные работы – строительство зданий и сооружений, благоустройство территорий и их эксплуатация.

В целях обеспечения комплексного изучения природных условий овражно-балочных территорий, получения необходимых материалов для разработки экономически целесообразных и технически обоснованных решений при проектировании, экологически безопасном строительстве и эксплуатации объектов, а также данных для составления прогноза изменений окружающей среды и схемы ее охраны, разработки противозерозионной и противооползневой защиты объектов дополнительно производятся специальные виды инженерных изысканий [2, 3].

Основным документом, определяющим целевое назначение, задачи и объем инженерных изысканий в зависимости от стадии проектирования, является техническое задание заказчика – генеральной проектной организации. На основании его составляется программа и соответствующая сметно-договорная документация на производство изысканий. Общий порядок выдачи задания, разработка программы, их содержание, соответствующий порядок получения разрешения на производство работ и их регистрацию изложены в своде правил по инженерно-геологическим изысканиям для строительства [4].

В нормативных документах по инженерным изысканиям никаких дополнительных требований при исследовании овражно-балочных территорий не указывается. Требования к инженерным изысканиям на этих территориях отражаются в техническом задании, а пути их реализации – в программе производства работ и зависят от стадии проектирования.

На основе инженерно-геологических изысканий определяются границы оползневой зоны и устанавливается режим освоения и эксплуатации территории.

С точки зрения градостроительного освоения, согласно Справочника проектировщика «Градостроительство», овражно-балочные городские территории относятся к категориям неблагоприятных или особо неблагоприятных [5].

Ввиду того, что геоэкологическая устойчивость этих территорий в большей степени определяется интенсивностью и площадной распространенностью оползневых и эрозионных процессов, следует остановиться на таком понятии, как «оползневая зона».

Оползневую зону можно разделить на три части:

- 1) присклоновое водораздельное плато от бровки оползневого склона до границы, определяющей его устойчивое состояние (с пригрузкой или без);
- 2) потенциально оползневой склон в границах от бровки до основания;
- 3) нижняя часть – дно оврага или балки.

В оползневой зоне устанавливается специальный режим строительства и эксплуатации зданий, сооружений и территорий, контролируемый службой инженерной защиты города и разрабатывающей соответствующие технические условия.

В процессе технико-экономического обоснования и проектирования генерального плана города с включением оползневой зоны в состав осваиваемых территорий должны быть аргументированы следующие аспекты:



- градостроительная необходимость;
- техническая, экологически безопасная возможность;
- экономическая целесообразность.

При этом следует обосновать величину отступа линии застройки от бровки склона, который назначается на основе инженерно-геологических изысканий и расчета устойчивости склона с учетом пригрузки от зданий или сооружений [6].

Комплекс мероприятий по инженерной защите и инженерной подготовке оползневой зоны назначается, исходя из конкретных условий рассматриваемой территории [7, 8].

Вертикальная планировка территории оползневой зоны решается с учетом полного удаления атмосферных осадков по кратчайшим путям.

Организация рельефа территории присклонового плато решается в основном за счет срезки грунта. Планировка дна оврагов и балок предполагает подсыпку грунта.

Террасирование склонов, проектирование съездов, пешеходных дорожек служит целям разделения территории склона на отдельные бассейны стока с обязательной организацией системы водоотвода, которая, как правило, представляет собой открытую систему, включающую лотки и быстротоки. Изолируются верхнее присклоновое плато, склоны и дно оврагов и балок друг от друга в отношении неорганизованного стока.

Вдоль бровки потенциально опасного оползневого склона на присклоновом плато устраиваются проезды с усовершенствованным водонепроницаемым покрытием, односкатным в сторону плато или двускатным лоткового профиля, оборудованным закрытой ливневой канализацией.

Присклоновые проезды ограничиваются, как правило, монолитным бетонным бордюром или бортом из естественного штучного камня с тщательной заделкой стыков между отдельными камнями с целью предотвращения утечек и инфильтрации в грунтовый массив.

Сброс ливневых и талых вод с верхнего присклонового плато и с поверхности склона в ливневый коллектор, проложенный по дну оврага или балки производится с помощью открытых быстротоков. Трасса быстротока назначается перпендикулярно бровке склона. При значительных уклонах быстротоки оборудуются специальными гасителями энергии, снижающими скорость движения потока. При значительных расходах и больших уклонах применяются многоступенчатые перепады.

При сложных гидрогеологических условиях в состав комплекса противоползневых сооружений включаются горизонтальные, вертикальные, комбинированные дренажи глубокого и мелкого заложения, пластовые дренажи и дренажные прорезы, каптажи родников в местах вклинивания подземных вод.

Дренажи мелкого заложения, дренажные прорезы и каптажи служат, как правило, для сбора и удаления из опасной зоны грунтовых вод, предотвращая суффозионные процессы, и закладываются ниже глубины сезонного промерзания грунта. Дренажная обсыпка подбирается по типу обратного фильтра с учетом гранулометрического состава грунтового массива склона. Дренажная обсыпка и перфорация труб (в случае примыкания трубчатых дренажей) выполняется только в местах непосредственного соприкосновения дренажа с потоком грунтовых вод.

Дренажи глубокого заложения служат для понижения уровня подземных вод, их перехвату и снижению влияния на общую устойчивость склона.

Противооползневое назначение имеют специальная планировка и террасирование оползневого склона, повышающие его общую устойчивость.





При градостроительном, экологически безопасном освоении городских овражно-балочных территорий инженерная защита и инженерная подготовка территории в границах строительной площадки и прилегающих к ней соседних участков выполняются до начала строительства, сроки и очередность которого определяются в соответствии с конкретными природными условиями территории.

На строительной площадке овражно-балочной территории, в отличие от обычных условий строительства, не должно быть временных водопроводных и канализационных сетей. Все подземные инженерные коммуникации выполняются в соответствии с проектом и одновременно с возведением подземно-цокольной части здания. Работы, связанные с возведением подземно-цокольной части здания и прокладкой подземных инженерных сетей, планируются в сухое время года.

При производстве земляных работ на склоне следует ограничивать длину фронта подрезки склона. Траншейные работы производятся по захваткам с разрывами, обеспечивающими устойчивость грунтового массива. Выемки и пазухи засыпаются послойно с уплотнением.

В период строительства ограничиваются площади с нарушением дернового покрова.

Выполнение требований экологической безопасности является обязательным условием безопасного функционирования городских объектов на сложном рельефе [9].

Резюмируя все вышеизложенное, следует заметить, что освоение овражно-балочных территорий может иметь место лишь при строгом соблюдении и выполнении как общих, так и частных принципов, понятий и условий экологически безопасного проектирования, строительства и эксплуатации вышеназванных городских земель.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Котлов, Ф. В. Изменение геологической среды под влиянием деятельности человека / Ф. В. Котлов. – Москва : Недра, 1978. – 263 с.
2. Казнов, С. Д. Основные задачи специальной инженерной геологической съемки глубоких оврагов, откосов и бортов рек Рахмы и Старки в г. Н. Новгороде / С. Д. Казнов, Е. В. Копосов // Строительный комплекс – 96 : науч.-техн. конф. проф.-преподават. состава, аспирантов и студентов : тез. докл. – Нижний Новгород, 1996. – Ч. 2. – С. 75.
3. Казнов, С. Д. Особенности инженерных изысканий при освоении овражно-балочных и закарстованных территорий / С. Д. Казнов, Е. В. Копосов // Вестник Волжского регионального отделения / Рос. акад. архитектуры и строит. наук. – Нижний Новгород, 1999. – Вып. 3. – С. 104–113.
4. СП 11–105–97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. 1. Общие правила производства работ. – Москва : Госстрой России, 1997. – 47 с.
5. Справочник проектировщика. Градостроительство / под общ. ред. В. Н. Белоусова ; Центр. науч.-исслед. и проектирования ин-т по градостроительству. – Москва : Стройиздат, 1978. – 367 с.
6. Казнов, С. Д. Методика определения отступа линии застройки от верхней бровки оползневых склонов / С. Д. Казнов, В. И. Масанкин // Основные направления развития жилищного строительства в г. Горьком : тр. / Горьк. инженер.-строит. ин-т им. В. П. Чкалова. – Горький, 1975. – Вып. 76. – С. 86–88.
7. СП 116.13330.2012. Инженерная защита территории, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22–02–2003. – Москва : Минрегион России, 2012. – 78 с.
8. Казнов, С. Д. Классификация мероприятий по инженерной подготовке городских прибрежно-склоновых и овражных территорий / С. Д. Казнов // Известия вузов. Сер. «Строительство». – 2002. – № 4. – С. 117–120.
9. Казнов, С. Д. Обеспечение безопасной эксплуатации городских овражно-балочных территорий / С. Д. Казнов, С. С. Казнов // Известия вузов. Сер. «Строительство». – 2005. – № 9. – С. 108–113.



**KAZNOV Stanislav Stanislavovich, candidate of technical sciences, associate professor of the chair of town-planning**

**GENERAL PRINCIPLES AND REQUIREMENTS  
OF THE ECOLOGICALLY SAFE DEVELOPMENT  
OF URBAN RAVINES AND GULLIES**

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering

65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel./fax: +7 (831) 430-19-36;

e-mail: nir@nngasu.ru

*Key words:* ravine, gully, ecology, safety, development, requirement, land-sliding zone.

---

*The article presents main approaches to the realization of a development programme for urban territories with complicated relief.*

---

REFERENCES

1. Kotlov F. V. *Izmenenie geologicheskoy sredy pod vliyaniem cheloveka* [Changes of the geological environment under the influence of human activity]. Moscow. Nedra, 1978. 263 p.
2. Kaznov S. D., Kuposov E. V. *Osnovnye zadachi spetsialnoy geologicheskoy s'yomki glubokikh ovragov, otkosov i bortov rek Rakhma i Starka* [Main tasks of the special geological survey of deep ravines, slopes and sides of the Rakhma and Starka rivers in N. Novgorod]. *Stroitelny kompleks* – 96. Nauch.-tekhn. konf. prof.-prepodavat. sostava, aspirantov i studentov. Tez. dokl. N. Novgorod, 1996. Part 2. P. 75.
3. Kaznov S. D., Kuposov E. V. *Osobennosti inzhenernykh izyskaniy pri osvoenii ovrazhno-balochnykh i zakarstovannykh territoriy* [Features of engineering research during the development of ravine and karst territories]. *Vestn. Volzh. region. otdeleniya Ros. Akad. arkhitektury i stroitelnykh nauk* [Bulletin of the RAACS Volga region branch]. N. Novgorod, 1999. Issue 3. P. 104–113.
4. SP 11–105–97. *Inzenerno-geologicheskie izyskaniya dlya stroitelstva. Chast 1. Obschie pravila proizvodstva rabot* [Engineering-geological surveys for construction. Part 1. General rules for the production]. Gosstroy Rossii, 1997. 47 p.
5. *Spravochnik proektirovshchika. Gradostroitelstvo* [The guide for the designer. Urban planning]. Tsentr. nauch.-issled. i proekt. in-t po gradostr-vu. Moscow. Stroyizdat, 1978. P. 367.
6. Kaznov S. D., Masankin V. I. *Metodika opredeleniya otstupa linii zastroyki ot verkhney brovki opolznevnykh sklonov* [The method of determining the setback of the building line from the top edge of landslide slopes]. *Osnovnye napravleniya razvitiya zhilischnogo stroitelstva v g. Gorkom* [The main directions of the development of housing construction]. Trudy Gork. inzhener.-stroit. in-ta im. V. P. Chkalova, 1975. P. 86–88.
7. SP 116.13330.2012. *Inzhenernaya zaschita territoriy, zdaniy i sooruzheniy ot opasnykh geologicheskikh protsessov. Osnovnye polozheniya* [Engineering protection of territories, buildings and structures from dangerous geological processes. General]. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 22–02–2003. Moscow. Minregion Rossii, 2012. 78 p.
8. Kaznov S. D. *Klassifikatsiya meropriyatiy po inzhenernoy podgotovke pribrezhno-sklonovykh i ovrazhnykh territoriy* [Classification of activities on engineering preparation of urban bank-slope and ravine territories]. *Izvestiya vuzov. Ser. Stroitelstvo* [College news. Ser. «Construction»]. № 4. P. 117–120.
9. Kaznov S. D., Kaznov S. S. *Obespechenie bezopasnoy ekspluatatsii gorodskikh ovrazhno-balochnykh territoriy* [Ensuring the safe operation of the city ravine territories]. *Izvestiya vuzov. Ser. Stroitelstvo* [College news. Ser. «Construction»]. 2005. № 9. P. 108–113.

© С. С. Казнов, 2015

Получено: 15.11.2014 г.

УДК 336.662

**Н. И. ЯШИНА**, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Финансы и кредит»;  
**А. А. ФЕДОРОВ**, аспирант кафедры «Финансы и кредит»

## **ПРОБЛЕМЫ И ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ДВИЖЕНИЯ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ ОТ ВНЕОБОРОТНЫХ АКТИВОВ ОРГАНИЗАЦИИ**

ФГАОУ ВО «Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского»  
Россия, 603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23. Тел.: (831) 245-33-32;  
эл. почта: fa.s-m@yandex.ru

*Ключевые слова:* основные средства, денежный поток, прибыль, экономический анализ, дивиденды.

---

*В статье предложены методы определения чистого денежного потока предприятия по операционной, инвестиционной и финансовой деятельности, генерируемого основными средствами при их эксплуатации в производственном процессе, сделан вывод о том, что анализ денежных потоков от основных средств не только позволяет увеличить чистый денежный поток от них и помогает в принятии управленческих решений, а также может использоваться как основа для формирования дивидендной политики компании.*

---

В современной теории и практике финансового менеджмента все больше внимания уделяется изучению, анализу и прогнозированию денежных потоков предприятия, так как осуществление практически всех видов финансовых операций генерирует определенное движение денежных средств в форме их поступления или расходования. Становление теоретических аспектов изучения денежных потоков началось в конце XIX – начале XX вв., в теории капитала К. Маркса именно денежные средства, выходящие из товарной формы, определяются как первая форма проявления капитала, интерес к проблеме движения денежных средств можно наблюдать и в работах Дж. М. Кейнса. Однако концепция денежного потока зародилась только в 50-х годах XX в.

Такое внимание к денежному потоку обусловлено тем, что он характеризует особенности процесса формирования, распределения и использования капитала, отражает использование предприятием различных форм капитала, а также формы и объемы функционирования предприятия на товарном и финансовых рынках, имеет большое значение в генерировании финансового результата, характеризует степень самофинансирования предприятия, его финансовую стабильность, устойчивость и финансовый потенциал. Отметим, что, рассматривая денежный поток как объект финансового менеджмента, большинство отечественных и иностранных авторов наибольшее внимание уделяют анализу его ликвидности, риска и временному распределению, что, безусловно, является важнейшей задачей управления финансами предприятия. Однако большое значение имеет также такое свойство денежного потока, что он характеризует оборот и трансформацию активов предприятия от первоначального инвестирования в них денежных средств до получения конечного финансового результата и последующего начала нового цикла оборота активов [1].

Так как оба вида активов предприятия в конечном итоге трансформируются в денежные средства и формируют денежный поток, то наряду с множеством существующих в научной и специальной литературе классификаций денежных



потоков предприятия можно дифференцировать денежный поток от оборотных и внеоборотных активов (основных средств и нематериальных активов) и выделить вид активов как классификационный признак для соответствующей классификации.

Безусловно, внеоборотные активы играют важную роль в формировании денежных потоков предприятия. Поэтому далее рассмотрим методы определения и анализа денежных потоков и чистого денежного потока, формируемых за счет использования в производственном процессе самой дорогостоящей и важной части внеоборотных активов – основных средств.

Важной составной частью механизма управления денежными потоками предприятия являются системы и методы их анализа. Именно анализ денежных потоков позволит установить реальное финансовое состояние предприятия, его удобно проводить при помощи отчета о движении денежных средств. Согласно Международному стандарту финансовой отчетности (IAS) 7 «Отчет о движении денежных средств» данный отчет формируется не по источникам и направлениям использования средств, а по сферам деятельности предприятия – операционной (текущей), инвестиционной и финансовой [2]. Он составляется для того, чтобы наглядно увидеть воздействие текущей, инвестиционной и финансовой деятельности организации на состояние ее денежных средств за определенный период и позволяет объяснить изменения денежных средств за этот период.

В соответствии с международными стандартами учета и сложившейся практикой для подготовки отчета о движении денежных средств используются два основных метода – косвенный и прямой.

Косвенный метод направлен на получение данных, характеризующих чистый денежный поток предприятия в отчетном периоде. Источником информации для разработки отчетности о движении денежных средств предприятия этим методом являются бухгалтерский баланс и отчет о финансовых результатах.

Рассмотрим расчет чистого денежного потока предприятия, формируемого использованием в производственном процессе основных средств, косвенным методом по всем трем видам деятельности.

Операционная деятельность включает воздействие на денежные средства хозяйственных операций, оказывающих влияние на размер прибыли организации, поэтому базовым элементом расчета чистого денежного потока предприятия от основных средств косвенным методом выступает его чистая прибыль, полученная в отчетном периоде. Затем путем внесения соответствующих коррективов чистая прибыль преобразуется в показатель чистого денежного потока предприятия от основных средств:

$$\text{ЧДП}_{\text{OC}}^0 = Pr_{\text{чист}}^{\text{OC}} + A^{\text{OC}}, \quad (1)$$

где  $\text{ЧДП}_{\text{OC}}^0$  – сумма чистого денежного потока предприятия по операционной деятельности в рассматриваемом периоде,  $Pr_{\text{чист}}^{\text{OC}}$  – сумма чистой прибыли предприятия, приходящаяся на основные средства,  $A^{\text{OC}}$  – сумма амортизации основных средств.

Однако использование указанной выше формулы невозможно без предварительных расчетов показателя  $Pr_{\text{чист}}^{\text{OC}}$ , так как он не отражается в финансовой отчетности предприятия, кроме того, в литературе по финансовому менеджменту, экономическому анализу и бухгалтерскому учету нет формул для его расчета. Проблема детерминирования общей прибыли организации по тем активам, которые участвуют в производственном процессе пропорционально их вкладу в

обеспечение ее получения, является актуальной для финансового менеджмента и экономического анализа, так как без выделения прибыли, обеспеченной использованием в производственном процессе основных средств организации, невозможно достоверно рассчитывать ряд финансовых показателей.

Процесс производства осуществляется предприятием за счет вовлечения в него активов, как предметов труда, так и средств труда, и определяется необходимым соотношением преимущественно двух основных факторов производства – оборотных активов и основных средств (ОА/ОС), следовательно, и количество продукции ( $Q$ ) зависит от него.

Если проанализировать по данным бухгалтерской отчетности организации динамику изменения этих показателей, то можно определить коэффициент эластичности ( $E_Q^{Cr}$ ) объема выпускаемой продукции к ресурсоемкости производства (resource capacity –  $C_r$  = ОА/ОС). При этом если  $C_r > 1$ , то производство является материалоемким, а если  $C_r < 1$  – фондоемким.

$$E_Q^{Cr} = \frac{(Q_1 - Q_0)}{Q_0} : \frac{(Cr_1 - Cr_0)}{Cr_0} = \frac{\Delta Q}{Q_0} : \frac{\Delta Cr}{Cr_0} = \frac{\Delta Q \cdot Cr_0}{Q_0 \cdot \Delta Cr}. \quad (2)$$

Коэффициент эластичности показывает, на сколько процентов изменяется объем производимой продукции, если ресурсоемкость производства изменяется на 1 %. Иными словами, с его помощью можно скорректировать экономический эффект, получаемый от использования в процессе производства основных средств (ОС) и оборотных активов (ОА) в зависимости от специфики производства, выражающейся во влиянии соотношения групп активов на объем выпуска продукции. При этом очевидно, что он может быть как положительным, так и отрицательным. Отрицательное значение показатель будет иметь, если при увеличении соотношения ОА и ОС (например при увеличении объема совокупных ОА или при сокращении ОС) или при уменьшении ресурсоемкости (сокращении ОА или увеличении ОС) количество производимой продукции сократится. Положительное значение он будет иметь, если при увеличении ресурсоемкости объем продукции также увеличится или при сокращении ресурсоемкости количество также уменьшится [3].

Для фондоемких отраслей ( $C_r < 1$ ), в которых при прочих равных условиях относительный вклад ОС в конечный экономический эффект от производства больше, чем вклад ОА, коэффициент эластичности будет отрицательный, и формула чистой прибыли, получаемой предприятием от основных средств, будет выглядеть следующим образом:

$$Pr_{\text{чист}}^{\text{ОС}} = \left( \frac{\overline{\text{ОС}}}{\overline{\text{А}}} + \frac{E_Q^{Cr}}{100\%} \right) \cdot Pr_{\text{чист}}, \quad (3)$$

где  $Pr_{\text{чист}}$  – общая сумма чистой прибыли, полученной предприятием за рассматриваемый период.

Для материалоемких отраслей ( $C_r > 1$ ) коэффициент эластичности будет положительным, тогда чистую прибыль от основных средств можно рассчитать по следующей формуле:

$$Pr_{\text{чист}}^{\text{ОС}} = \left( \frac{\overline{\text{ОС}}}{\overline{\text{А}}} - \frac{E_Q^{Cr}}{100\%} \right) \cdot Pr_{\text{чист}}. \quad (4)$$



Использование коэффициента эластичности при определении величины чистой прибыли, получаемой предприятием за счет использования в производственном процессе основных средств, позволяет решить важную проблему финансово-менеджмента – учесть при экономическом анализе деятельности предприятия его отраслевую и производственную специфику.

Сумма чистого денежного потока по инвестиционной деятельности от основных средств предприятия определяется как разница между суммой реализации отдельных объектов основных средств и суммой их приобретения в отчетном периоде.

$$\text{ЧДП}_{\text{OC}}^{\text{И}} = P_{\text{OC}} - \Pi_{\text{OC}} + \Delta \text{HKC}, \quad (5)$$

где  $P_{\text{OC}}$  – сумма реализации выбывших основных средств,  $\Pi_{\text{OC}}$  – сумма приобретения основных средств,  $\Delta \text{HKC}$  – сумма прироста незавершенного капитального строительства.

Сумма чистого денежного потока по финансовой деятельности от основных средств предприятия определяется как разница между суммой финансовых ресурсов, привлеченных из внешних источников под залог объектов основных средств, и суммой погашения основного долга по обязательствам, обеспеченным объектами основных средств.

$$\text{ЧДП}_{\text{OC}}^{\text{Ф}} = \Pi_{\text{OC}}^{\text{KЗ}} + \text{БЦФ} - B_{\text{OC}}^{\text{KЗ}}, \quad (6)$$

где  $\Pi_{\text{OC}}^{\text{KЗ}}$  – сумма дополнительно привлеченных предприятием за рассматриваемый период кредитов и займов под залог объектов основных средств, БЦФ – сумма средств, поступивших в порядке безвозмездного целевого финансирования основных средств предприятия,  $B_{\text{OC}}^{\text{KЗ}}$  – сумма погашения за период основного долга предприятия по кредитам и займам, полученным под залог объектов основных средств.

Сложив чистый денежный поток от основных средств предприятия по операционной, инвестиционной и финансовой деятельности, можно определить суммарный денежный поток предприятия от основных средств за рассматриваемый период.

$$\text{ЧДП}_{\text{OC}}^{\Sigma} = \text{ЧДП}_{\text{OC}}^{\text{O}} + \text{ЧДП}_{\text{OC}}^{\text{И}} + \text{ЧДП}_{\text{OC}}^{\text{Ф}}. \quad (7)$$

Перейдем к рассмотрению прямого метода расчета чистого денежного потока предприятия от основных средств. Отметим, что различия прямого и косвенного методов характерны только для чистого денежного потока от операционной деятельности, для операционной и финансовой деятельности методы расчета одинаковые. При использовании прямого метода расчета денежных потоков по операционной деятельности используются непосредственные данные бухгалтерского учета, характеризующие все виды поступлений и расходования денежных средств.

$$\text{ЧДП}_{\text{OC}}^{\text{O}} = TR_{\text{OC}} - H_{\text{OC}} - \text{ПВ}_{\text{OC}}^{\text{O}}, \quad (8)$$

где  $TR_{\text{OC}}$  – сумма выручки за рассматриваемый период, обеспеченная основными средствами организации,  $H_{\text{OC}}$  – сумма налогов, непосредственно связанных с объектами основных средств, уплаченная предприятием,  $\text{ПВ}_{\text{OC}}^{\text{O}}$  – сумма прочих выплат денежных средств в процессе операционной деятельности, связанных с эксплуатацией в производственном процессе объектов основных средств.

Для определения выручки от реализации товаров, работ, услуг, полученной предприятием за счет эксплуатации объектов основных средств в производственном процессе, можно воспользоваться методом, расписанным выше для определения чистой прибыли от основных средств.

$$TR_{OC} = \left( \frac{\overline{OC}}{A} - \frac{E_Q^{Cr}}{100\%} \right) \cdot TR + AP_{OC} + \Pi_{прочие}^{OC}, \quad (9)$$

где  $TR$  – суммарная выручка, полученная предприятием за рассматриваемый период,  $AP_{OC}$  – полученные арендные платежи,  $\Pi_{прочие}^{OC}$  – прочие поступления, связанные с основными средствами.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кокин, А. С. Финансовый менеджмент: основы теории, кейсы и практика : учеб. пособие для бакалавров и магистров вузов, обучающихся по направлению «Экономика» по профилю «Финансы и кредит». В 2 ч. Ч. 2. / А. С. Кокин, В. Н. Ясенов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2011. – 408 с.
2. Отчет о движении денежных средств [Электронный ресурс]: междунар. стандарт финан. отчетности (IAS) 7 : приказ М-ва финансов Рос. Федерации от 25.11.2011 № 160н : [ред. от 07.05.2013]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.
3. Гинзбург, М. Ю., Федоров, А. А. К проблеме определения рентабельности основных средств организации / М. Ю. Гинзбург, А. А. Федоров // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. – 2014. – № 1 (1). – С. 327–332.

**YASHINA Nadezda Igorevna, doctor of economic sciences, professor, holder of the chair of finance and credit; FYODOROV Aleksey Anatol'evich, postgraduate student of the chair of finance and credit**

#### PROBLEMS AND APPROACHES TO THE ANALYSIS OF CASH FLOWS FROM NON-CURRENT ASSETS

Lobachevsky Nizhny Novgorod State University

23, Gagarin St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 245-33-32; e-mail: fa.s-m@yandex.ru

*Key words:* fixed assets, cash flow, profit, economic analysis, dividends.

---

*At present the theory of financial management does not offer methods for determining cash flows generated by organization's non-current assets that provide increase of the efficiency of management decisions. The article suggests methods for determining net cash flow of an enterprise from operating, investing and financing activities generated by the fixed assets during their operation in the production process; a conclusion is made that the analysis of cash flows from the fixed assets not only allows to increase a net cash flow from them and helps in management decision making, but also can be used as a basis for the formation of a dividend policy.*

---

#### REFERENCES

1. Kokin A. S., Yasenev V. N. Finansovy menedzhment: osnovy teorii, keysy i praktika: Ucheb. posobie dlya bakalavrov i magistrov vuzov, obuchayushchikhsya po napravleniyu «Ekonomika» po profilu «Finansy i kredit» [Financial management: the fundamentals of theory, case studies and practice: a handbook for undergraduate and graduate colleges, students in the direction of «Economy», profile «Finance and credit»]. V 2-kh chastyakh. Chast' 2. 3-e izd., pererab. i dop. N. Novgorod, NNGU im. N. I. Lobachevskogo, 2011. 408 p.
2. Mezhdunarodny standart finansovoy otchyotnosti (IAS) 7 «Otchyot o dvizhenii denezhnykh sredstv» [International Accounting Standard 7 «Statement of cash flows»] (red. ot 07.05.2013) (vvedyon v deystvie na territorii Rossiyskoy Federatsii Prikazom Minfina Rossii ot 25.11.2011 № 160n).
3. Ginzburg M. Yu., Fyodorov A. A. K probleme opredeleniya rentabelnosti osnovnykh sredstv organizatsii [On the problem of determining organization's fixed assets profitability]. Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N. I. Lobachevskogo [Bulletin of the Lobachevsky Nizhny Novgorod University]. 2014. № 1 (1). P. 327–332.

© Н. И. Яшина, А. А. Федоров, 2015

Получено: 25.10.2014 г.



УДК 332+001

**О. Н. ЛУТЧЕНКОВА**, главный специалист отдела бухгалтерского учета и отчетности, аспирант кафедры менеджмента и маркетинга ННГАСУ

### **ТИПОЛОГИЯ РЕГИОНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОМИНИРУЮЩИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИХ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА**

Министерство социальной политики Нижегородской области

Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Деловая, д. 9. Тел.: (831) 422-28-80; факс: (831) 422-29-43; эл. почта: official@socium.kreml.nnov.ru

*Ключевые слова:* инновации, инновационный потенциал регионов, показатели инновационного потенциала региона, тип инновационного потенциала региона.

---

*В статье предложена типология регионов в зависимости от доминирующих показателей их инновационного потенциала, позволяющая выбрать приоритетные направления стратегии инновационного развития субъекта РФ и оценить перспективы реализации инновационных проектов в выбранном регионе.*

---

Одной из главных черт современной экономики является ведущая роль инноваций, без которых уже нельзя представить человеческое общество. Большинство ученых, в числе которых А. Ю. Егоров, О. С. Сухарев, Т. В. Колосова, С. В. Мальцева, А. В. Тебекин, признано, что инновации превратились в основную движущую силу экономического и социального развития как общества в целом, так и отдельных стран и регионов. При этом инновационный потенциал является одним из важнейших элементов инновационной деятельности, который определяет стратегическое будущее ее субъектов.

Инновационный потенциал региона представляет собой совокупность научного, технического, управленческого, кадрового, финансово-экономического потенциалов, в том числе материальных, интеллектуальных, информационных и иных ресурсов региона, которые могут быть мобилизованы, приведены в действие, использованы для осуществления инновационной деятельности, осуществляемой для собственного развития и повышения конкурентоспособности региона в рамках страны и на мировом рынке [1, с. 103].

Однако, как показывают исследования инновационных процессов и инновационной среды на региональном уровне, в инновационном потенциале каждого региона наблюдается преобладание тех или иных инновационных ресурсов. Так, в табл. 1 представлены инновационные ресурсы, составляющие совокупный инновационный потенциал регионов Приволжского федерального округа и характеризующие кадровый потенциал, финансово-экономический потенциал, инновационную активность регионов и уровень развития инновационной инфраструктуры.

Информационной базой для расчетов послужили данные Федеральной службы государственной статистики [2]. Система показателей, используемая для проведения исследования, отражена в табл. 2.

Для определения численного значения каждого показателя использовалась формула, предложенная национальным рейтинговым агентством «Эксперт РА»:

$$P = \frac{P_c}{P_{\max}} 100\%, \quad (1)$$



где  $P$  – вычисляемый показатель;  $P_c$  – значение показателя в оцениваемом регионе;  $P_{\max}$  – максимальное значение среди всех регионов [3, с. 168].

Далее применялась формула агрегирования, которая в этом случае представляет среднее арифметическое из трех используемых показателей:

$$I = \frac{A+B+C}{3}. \quad (2)$$

Таблица 1

**Анализ влияния различных групп показателей  
на совокупный инновационный потенциал региона**

Регионы	Кадровый потенциал ( $P_{\text{кадр.}}$ , %)	Финансово-экономический потенциал ( $P_{\text{фин.}}$ , %)	Инновационная активность ( $P_{\text{актив.}}$ , %)	Инновационная инфраструктура ( $P_{\text{инф.}}$ , %)	Совокупный инновационный потенциал
Республика Башкортостан	38,35	36,11	56,97	65,05	49,12
Республика Марий Эл	40,02	15,57	23,22	50,74	32,39
Республика Мордовия	47,04	16,39	30,55	48,57	35,64
Республика Татарстан	74,61	58,29	79,28	94,89	76,77
Удмуртская Республика	26,39	24,05	39,84	60,89	37,79
Чувашская Республика	32,80	18,89	45,96	53,08	37,68
Пермский край	31,63	47,50	48,59	73,12	50,21
Кировская область	51,17	16,40	24,74	57,09	37,35
Нижегородская область	78,00	82,40	74,98	74,65	77,51
Оренбургская область	26,57	30,26	28,24	54,36	34,86
Пензенская область	47,10	20,24	26,92	52,92	36,80
Самарская область	61,44	72,42	52,95	80,31	66,78
Саратовская область	42,47	23,10	34,41	58,23	39,55
Ульяновская область	44,45	24,29	26,73	52,39	36,97

Из данных табл. 1 следует, что наиболее высокий совокупный инновационный потенциал среди регионов Приволжского федерального округа имеют Нижегородская область (77,51 %), Республика Татарстан (76,77 %), Самарская область (66,78 %). Наиболее низкий инновационный потенциал у Республики Марий Эл (32,39 %). Однако, если рассматривать инновационный потенциал этих регионов в разрезе его составляющих показателей, то можно отметить, что, например, по кадровому потенциалу Республика Марий Эл находится далеко не на последнем месте, а по уровню инновационной активности и инфраструктурной составляющей Нижегородская область не является безусловным лидером. В каждом регионе наблюдается преобладание той или иной группы показателей в совокупном инновационном потенциале. Следовательно, в зависимости от домини-



рующей группы имеющихся ресурсов все регионы можно классифицировать на:

- регионы с кадровоориентированным инновационным потенциалом (Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Кировская область, Нижегородская область, Пензенская область, Ульяновская область);
- регионы с финансовоустойчивым инновационным потенциалом (Нижегородская область, Самарская область);
- регионы с инновационноактивным инновационным потенциалом (Республика Башкортостан, Чувашская Республика);
- регионы с институционально-инфраструктурным инновационным потенциалом (Республика Башкортостан, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Республика Татарстан, Удмуртская Республика, Чувашская Республика, Пермский край, Кировская область, Оренбургская область, Пензенская область, Самарская область, Саратовская область, Ульяновская область);
- регионы с универсальным инновационным потенциалом, в которых факторы совокупного инновационного потенциала распределены равномерно (наиболее приближенная к этому типу среди регионов Приволжского федерального округа – Нижегородская область).

Т а б л и ц а 2

**Показатели, используемые  
для расчета инновационного потенциала регионов**

Инновационные ресурсы	Показатели		
Кадровый потенциал	Доля персонала, занятого научными исследованиями и разработками в общей численности населения региона в трудоспособном возрасте, чел.	Численность аспирантов и докторантов на 10 тыс. чел. населения, чел.	Численность учащихся вузов, на 10 тыс. чел. населения, чел.
Финансово-экономический потенциал	ВРП на душу населения, руб.	Внутренние затраты на научные исследования и разработки, млн руб.	Затраты на технологические инновации организаций, млн руб.
Инновационная активность	Инновационная активность организаций, %	Поступление патентных заявок, ед.	Используемые передовые производственные технологии, ед.
Инфраструктура	Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки, ед.	Использование информационных и коммуникационных технологий в организациях (персональные компьютеры), %	Количество ВУЗов на 100 тыс. чел. населения, ед.

Таблица 3

**Характеристика регионов  
с различным типом инновационного потенциала**

Тип инновационного потенциала региона	Характеристика инновационного потенциала региона	Рекомендации по определению стратегии инновационного развития субъекта РФ	Рекомендации по реализации инновационных проектов в регионе
Кадроориентированный	Имеют количественное преимущество показатели, характеризующие обеспеченность инновационного процесса человеческими ресурсами	Должна быть направлена в первую очередь на изыскание собственных финансовых возможностей обеспечения инновационной деятельности в регионе, повышение инновационной активности и развитие инновационной инфраструктуры	Наиболее успешно будет осуществляться инновационная деятельность, предусматривающая в основном использование кадрового потенциала, не требующая высоких затрат и наличие широкой сети инновационных структур
Финансово-устойчивый	Имеют количественное преимущество показатели, характеризующие достаточность собственных финансовых ресурсов региона для осуществления инновационной деятельности	Должна быть направлена в первую очередь на обеспечение воспроизводства в регионе научных кадров, повышение инновационной активности и развитие инновационной инфраструктуры	Наиболее успешно будут реализовываться высокозатратные инновационные проекты
Инновационно активный	Имеют количественное преимущество показатели, характеризующие способность региона генерировать и внедрять новшества	Должна быть направлена в первую очередь на обеспечение воспроизводства в регионе научных кадров, изыскание собственных финансовых возможностей обеспечения инновационной деятельности и развитие инновационной инфраструктуры	Имеется наличие благоприятного инновационного климата, существенной государственной поддержки на региональном уровне

Окончание табл. 3

Тип инновационного потенциала региона	Характеристика инновационного потенциала региона	Рекомендации по определению стратегии инновационного развития субъекта РФ	Рекомендации по реализации инновационных проектов в регионе
Институционально-инфраструктурный	Имеют количественное преимущество показатели, характеризующие комплекс взаимосвязанных структур, обслуживающих и обеспечивающих реализацию инновационной деятельности	Должна быть направлена в первую очередь на обеспечение воспроизводства в регионе научных кадров, изыскание собственных финансовых возможностей обеспечения инновационной деятельности и повышение инновационной активности	Наиболее успешно будут реализовываться проекты, предусматривающие проведение научно-исследовательских работ

Как следует из проведенного анализа, большинство исследуемых субъектов Российской Федерации относится к регионам с институционально-инфраструктурным инновационным потенциалом, некоторые регионы можно отнести к нескольким типам.

Рекомендации по практическому использованию предложенной типологии представлены в табл. 3.

Таким образом, определив тип инновационного потенциала региона, можно оценить не только уровень его инновационных возможностей, но и выбрать приоритетные направления стратегии инновационного развития субъекта РФ. При этом также можно оценить перспективы реализации инновационных проектов в выбранном регионе с учетом особенностей их ресурсообеспечения.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Колосова, Т. В., Лутченкова, О. Н. Анализ и уточнение понятийно-терминологического аппарата инновационного потенциала региона / Т. В. Колосова, О. Н. Лутченкова // Промышленное развитие России: проблемы, перспективы : труды X междунар. научно-практ. конф. преподавателей, ученых, специалистов, аспирантов, студентов : в 3 т. / Нижегород. гос. пед. ун-т им. К. Минина. – Нижний Новгород. – 2012. – Т. II. – 377 с.
2. Федеральная служба государственной статистики : офиц. сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.gks.ru>.
3. Литвинова, В. В. Теоретические и методологические аспекты оценки инвестиционно-го климата региона / В. В. Литвинова // Молодой ученый. – 2011. – № 4 (27). – С. 161–169.



**LUTCHENKOVA Oksana Nikolaevna, chief specialist of the accounting and reporting, postgraduate student of the chair of management and marketing of NNGASU**

## **TYPOLOGY OF REGIONS, DEPENDING ON THE DOMINANT INDICATORS OF THEIR INNOVATIVE POTENTIAL**

The Ministry of social policy of the Nizhny Novgorod region  
9, Delovaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 422-28-80; fax: +7 (831) 422-29-43;  
e-mail: lyudmilaganicheva@yandex.ru.

*Key words:* innovation, innovation potential of regions, indicators of innovation potential of the region, type of innovative potential of the region.

---

*The paper proposes a typology of regions, depending on the dominant indicators of their innovative capacity that allows selecting priority directions of the innovative development strategy of a subject of the Russian Federation and assessing the prospects for the implementation of innovation projects in a selected region.*

---

### **REFERENCES**

1. Kolosova T. V., Lutchenkova O. N. Analiz i utochnenie ponyatiyno-terminologicheskogo apparata innovatsionnogo potentsiala regiona [Analysis and specification of conceptual terms framework of innovative capacity of the region]. Promyshlennoe razvitiye Rossii: problemy, perspektivy. Trudy X Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii prepodavateley, uchyonykh, spetsialistov, aspirantov, studentov [Industrial development of Russia: problems, prospects. Works of the X International scientific and practical conference of teachers, scientists, experts, graduate students, students]. V 3 t. Nizhny Novgorod, NGPU im. K. Minina, 2012. T. II. P. 100–103.

2. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki [Ofitsialny sayt], <http://www.gks.ru>.

3. Litvinova V. V. Teoreticheskie i metodologicheskie aspekty otsenki investitsionnogo klimata regiona [Theoretical and methodological aspects of assessment of the investment climate of the region]. Molodoy uchyony [Young scientist]. 2011. № 4. Vol. 1. P. 161–169.

© О. Н. Лутченкова, 2015

Получено: 15.11.2014 г.

**УДК [338.2:657.6]+338.58**

**Ю. Н. ЖУЛЬКОВА, канд. экон. наук, доц. кафедры организации и экономики строительства; Д. А. КУДЕЛИНА, соискатель уч. степ. канд. наук, асс. кафедры организации и экономики строительства**

## **УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ УЧЕТ ЗАТРАТ КАК МЕХАНИЗМ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 433-14-93; факс: (831) 433-14-93;  
эл. почта: kudalina.darja@yandex.ru

*Ключевые слова:* государство, предприятие, стратегическое управление, затраты, жизненный цикл.

---

*В статье определены характерные особенности стратегического управления затратами. Рассматриваются методы стратегического управления затратами как механизм реализации стратегий на уровне государства и предприятий на примере контрактов жизненного цикла. Особое внимание уделяется методам управления по стадиям жизненного цикла (LCC), управления на основе целевых затрат («Target costing») и методу непрерывного улучшения («Kaizen costing»).*



В современных условиях важным фактором является наличие эффективно функционирующей системы стратегического управления на всех уровнях. Кроме того, тема стратегического управления становится особенно актуальной и с принятием закона «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [1], где в одном из планов реализации предусмотрено проведение ряда научно-исследовательских работ по стратегическому планированию.

Одной из основных задач, которую ставит перед собой государство при осуществлении стратегического планирования, является формирование системы стратегического управления, что особенно важно в кризисные периоды. В этом направлении в соответствии с поручением Правительства Российской Федерации ведется активная работа по мониторингу мер, направленных на оздоровление экономики. Большинство российских предприятий работают в быстро изменяющейся и трудно предсказуемой внешней среде, поэтому для повышения их конкурентоспособности целесообразно применение методов стратегического управления.

Один из классиков менеджмента Дж. Джуран в своих исследованиях отмечал, что «основным источником конкурентного преимущества для организации будущего будет выступать умение экономить затраты и максимизировать отдачу от них» [2]. Чаще всего предприятие ставит целью получение максимальной прибыли с помощью наращивания объема производства. Классик управленческого учета К. Друри пришел к выводу, что «эффект от сокращения затрат во многом превосходит эффект от увеличения прибыли» [3].

В целях увеличения объема продаж необходимо дополнительное финансирование в частности на внедрение новых технологий, повышение квалификации персонала, рационализацию взаимодействия с поставщиками и покупателями, а также ряд других мероприятий. Если уровень спроса не позволяет производить больше, то единственным условием повышения рентабельности является сокращение затрат. В этом случае основной нереализованный потенциал содержится в области расходов предприятия, раскрыть который можно только посредством построения эффективной системы управления затратами.

Одним из механизмов реализации стратегии социально-экономического развития Российской Федерации и конкурентных стратегий предприятий может являться система управления затратами по стадиям жизненного цикла. В настоящее время достаточно большое количество федеральных и региональных стратегически важных проектов структурируется по модели контрактов жизненного цикла. Контракт жизненного цикла – частная форма контракта государственно-частного партнерства, предполагающая участие партнера в проектировании, строительстве, финансировании и эксплуатации объекта соглашения [4].

На сегодняшний день в связи с вступлением в силу постановления Правительства РФ № 1087 от 28.11.2013 «Об определении случаев заключения контракта жизненного цикла» (принят в соответствии с ч. 16 ст. 34 Федерального закона № 44–ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд») «контракты жизненного цикла могут применяться при проектировании и строительстве автодорог, объектов системы коммунальной инфраструктуры и хозяйства, уникальных объектов капитального строительства и т. д.» [5].

Необходимость применения контрактов жизненного цикла для привлечения частных инвестиций в экономику регионов была закреплена в бюджетном по-

слании Президента страны Федеральному собранию «О бюджетной политике в 2011–2013 годах», где контракт жизненного цикла рассматривается как новый подход к реализации инфраструктурных проектов. Министерство экономического развития РФ, составляя Прогноз социально-экономического развития РФ на 2011 г. и плановый период 2012–2013 гг., также связало темпы роста инвестиций с внедрением контрактов жизненного цикла.

На данный момент при строительстве объектов по госзаказу для определения его стоимости применяется сметное финансирование. Государство проводит конкурс, и организация, предлагающая меньшую цену, будет являться исполнителем. При этом отдельно проводятся конкурсы на проектирование, строительство и ремонтные работы. Если ошибки допущены при проектировании, то проблемы могут возникнуть у эксплуатирующей организации. Помимо проблемы с определением ответственности за качество объекта при сметном финансировании исполнителю достаточно, чтобы объект соответствовал нормам, прописанным в контракте. Ему невыгодно использовать самые передовые технологии, так как они приведут к увеличению затрат. Имея целью развивать институт государственного-частного партнерства, важно связывать контракты жизненного цикла и приведенные затраты как оценочный показатель экономической эффективности того или иного инфраструктурного объекта.

Выше уже говорилось, что контракты жизненного цикла являются перспективным инструментом для реализации как стратегии государства, так и частных предприятий. Федеральный закон № 44–ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» позволяет заключать контракты жизненного цикла в таких сферах, как строительство, жилищно-коммунальное хозяйство, государственные закупки. На данный момент применение контрактов жизненного цикла в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве затрудняется в связи со сложностями в определении стоимости объекта на всех стадиях жизненного цикла. Указанная проблема была озвучена председателем экспертного совета по жилищной политике и ЖКХ В. Казейкиным в рамках конференции «Инвестиционные решения в строительстве: бизнес-пространство для инноваций» [6].

Применение стратегического управления затратами на всех стадиях жизненного цикла может способствовать минимизации потерь, которые несет предприятие из-за неконтролируемых событий, возникающих во время проектирования, строительства, эксплуатации и ликвидации объекта. Различные аспекты указанной проблемы рассмотрены в работах ряда авторов [7–13].

Стратегическое управление затратами представляет собой систему сбора, обобщения и анализа информации о затратах организации с целью достижения поставленной стратегии.

Структуру стратегического управления затратами в рамках реализации контрактов жизненного цикла можно представить в виде последовательного применения следующих методов: метод LCC («Life Cycle Costing»), калькуляция затрат жизненного цикла, метод «Target costing» (управление на основе целевых затрат), метод «Kaizen costing» (непрерывное улучшение) (см. рисунок).

Предложенная структура управления затратами позволяет осуществлять не только контроль за затратами на всех стадиях жизненного цикла объекта, но и определять рентабельность проекта в долгосрочной перспективе. Для государства, как и для исполнителя, в рамках реализации контрактов жизненного



цикла важно оценить эффективность инвестиций в проектирование, строительство и эксплуатационное обслуживание объекта. Применение метода LCC на концептуальной стадии проекта позволяет сделать выводы относительно рентабельности проекта и рассчитать его примерную стоимость на всех стадиях жизненного цикла.

Метод «Target costing» (управление на основе целевых затрат) представляет собой метод учета затрат, которые определяются на стадии проектирования объекта на основе исследования потребностей покупателей. Сущность метода заключается в снижении себестоимости объекта на всех этапах производственного цикла за счет применения производственных, инженерных, научных исследований и разработок.

Концепция формирования целевой себестоимости опирается на принцип так называемого обратного отсчета или обратной калькуляции:

$$\text{Цена} - \text{Прибыль} = \text{Себестоимость}.$$

Вышеизложенный принцип может являться инструментом контроля и экономии затрат на стадии проектирования. Для определения целевой себестоимости строительной продукции (например 1 кв. м для жилых зданий) величина прибыли, которую прогнозирует организация, вычитается из ожидаемой рыночной цены продажи, т. е. все участники процесса изготовления и реализации строительной продукции должны работать над таким ее вариантом, который бы соответствовал целевой себестоимости.

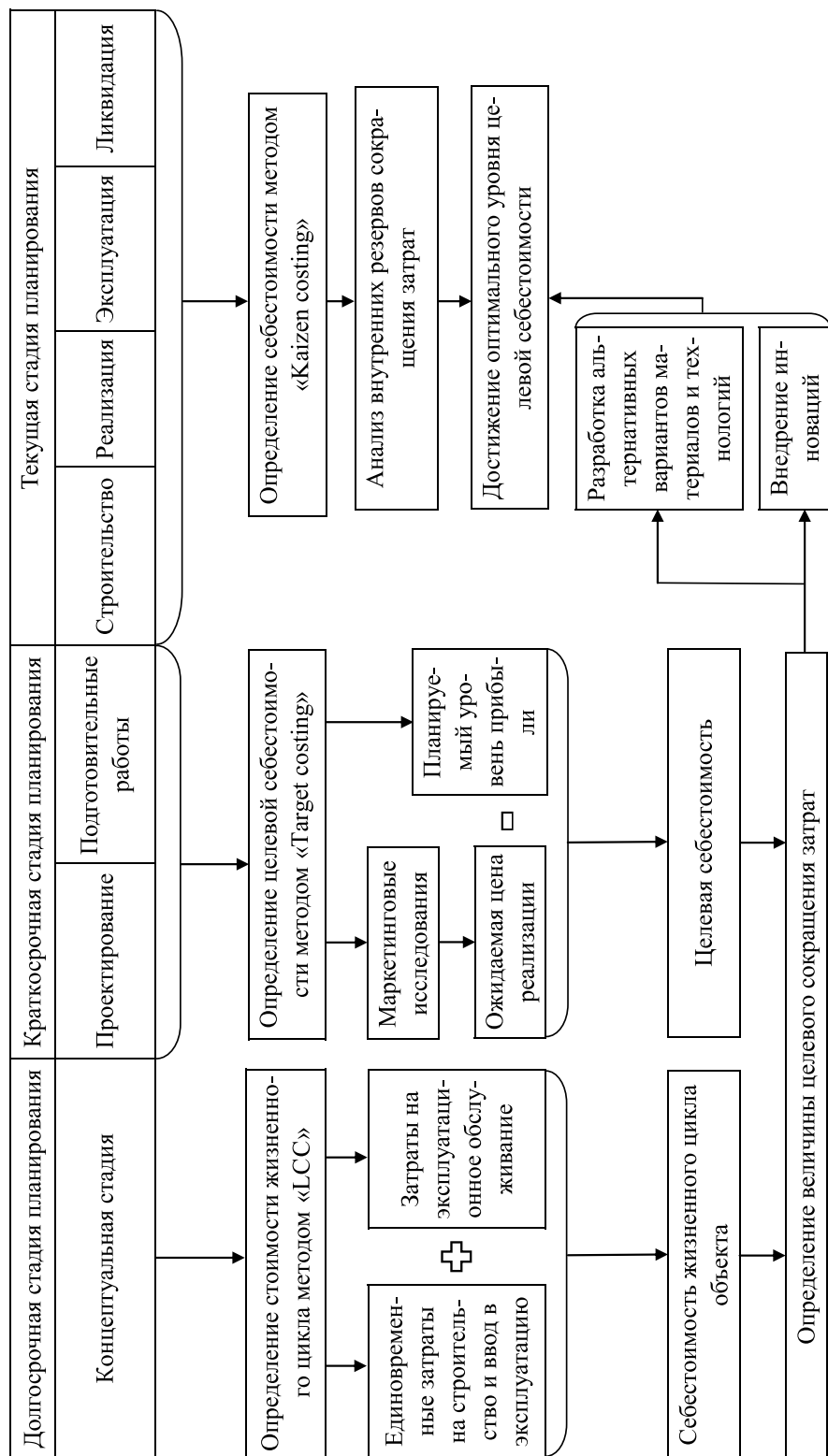
Величина целевого сокращения затрат рассчитывается, исходя из возможной цены реализации, полученной в результате маркетинговых исследований и себестоимости объекта, определенной на концептуальной стадии жизненного цикла с помощью метода LCC. Для достижения целевого сокращения затрат разрабатываются альтернативные варианты продукции с одновременным изменением процесса производства.

Метод «Kaizen costing» в отличие от «Target costing» снижает стоимость продукта не на стадии проектирования, а на стадии строительства и эксплуатации, т. е. служит инструментом текущего стратегического управления. Метод «Kaizen costing» – это метод учета затрат, величину которых определяют заранее на стадии производства с учетом потребностей покупателей и с целью снижения себестоимости [14]. Цель применения данного метода учета затрат сводится к стремлению устранить все виды потерь. Главная задача «Kaizen costing» – постоянный поиск путей снижения затрат исключительно за счет внутренних резервов. Также «Kaizen costing» позволяет организованно и целенаправленно осуществлять политику снижения себестоимости, рационально инвестировать денежные средства, координировать действия сотрудников, вовлеченных в производственный процесс, и добиваться достижения поставленных целей.

Предложенная структура стратегического управления затратами, сформированная на основе применения системы методов LCC, «Target costing» и «Kaizen costing», дает возможность:

- произвести более точный расчет стоимости контрактов жизненного цикла;
- эффективно управлять объектом недвижимости от стадии зарождения идеи до его ликвидации;
- контролировать сокращение затрат на стадиях проектирования строительства и эксплуатации объекта недвижимости.





Структура стратегического управления затратами в рамках реализации контрактов жизненного цикла



Стратегическое управление затратами способствует не только реализации конкурентной стратегии предприятия за счет снижения себестоимости продукции, но может являться и одним из инструментов развития экономики государства в долгосрочной перспективе.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Российская Федерация. Законы. О стратегическом планировании в Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон от 28.06.2014 № 172. – Режим доступа : : <http://www.consultant.ru>.
2. Джуран, Д. Планирование ради качества : пер. с англ. / Д. Джуран. – М. : Олимп-Бизнес, 2005. – 368 с.
3. Друри, К. Управленческий учет для бизнес-решений : учебник : пер. с англ. / К. Друри. – М. : Юнити-Дана, 2012. – 655 с.
4. Контракты жизненного цикла – определение случаев заключения контрактов по контрактной системе [Электронный ресурс] : электронная площадка России. – Режим доступа : : <https://old.rts-tender.ru>.
5. Российская Федерация. Правительство. Об определении случаев заключения контракта жизненного цикла [Электронный ресурс] : постановление Правительства Рос. Федерации от 28.11.2013 № 1087. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>.
6. Конференция инвестиционные решения в строительстве [Электронный ресурс] : информационный портал. – Режим доступа : <http://www.stroypuls.ru>.
7. Адамова, Г. А. Стратегическое управление затратами: целевое калькулирование / Г. А. Адамова // Экономика и современный менеджмент: теория и практика. – 2013. – № 31. – С. 29–34.
8. Егорова, А. В. Инновационный подход к управлению затратами в условиях стратегического развития предприятий промышленности строительных материалов / А. В. Егорова // Инновационная деятельность. – 2013. – № 4. – С. 30–36.
9. Ефименко, Л. В. Стратегическое управление затратами в системе управленческого анализа предприятия / Л. В. Ефименко // Вестник ВЭГУ. – 2009. – № 2. – С. 65–70.
10. Жулькова, Ю. Н. Управленческий учет в стратегическом развитии предприятий / Ю. Н. Жулькова // Приволжский научный журнал. – 2014. – № 3 (31). – С. 190–195.
11. Жулькова, Ю. Н. Стратегический управленческий учет при формировании конкурентных преимуществ группы предприятий / Ю. Н. Жулькова // Приволжский научный журнал. – 2014. – № 3 (31). – С. 186–190.
12. Сорвина, О. В. Стратегический подход как основной элемент методологии стратегического управления производственными затратами предприятия / О. В. Сорвина // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2014. – № 3–1. – С. 179–188.
13. Калинина, Е. А. Методическая основа формирования системы стратегического управления затратами промышленного предприятия / Е. А. Калинина // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2009. – № 10. – С. 5–9.
14. Пузыня, Т. А. Таргет-костинг и кайдзен-костинг – инновационные концепции отечественного бухгалтерского учета [Электронный ресурс] / Т. А. Пузыня // Современные научные исследования и инновации. – 2012. – № 7. – Режим доступа : <http://web.snauka.ru/issues/2012/07/15988>.

**ZHULKOVA Yulia Nikolaevna, candidate of economic sciences, associate professor of the chair of organization and economics of construction; KUDELINA Daria Anatol'evna, competitor for the degree of candidate of sciences, assistant of the chair of organization and economics of construction**

#### MANAGEMENT ACCOUNTING OF COSTS AS A MECHANISM FOR THE IMPLEMENTATION OF ORGANIZATION'S STRATEGY

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering  
65, Pijinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 433-14-93; fax: +7 (831) 433-14-93;  
email: [kudolina.darja@yandex.ru](mailto:kudolina.darja@yandex.ru)

*Key words:* government, enterprise, strategic management, costs, life cycle.

*The article defines characteristic features of strategic cost management. The methods of strategic cost management as a mechanism for the implementation of strategies at the state and enterprise levels are considered on the examples of life cycle contracts. Particular attention is paid to the control of life-cycle stages (LCC), control based on target costs («Target costing») and the method of continuous improvement («Kaizen costing»).*

## REFERENCES

1. Rossiyskaya Federatsiya. Zakony. O strategichskom planirovanii v Rossiyskoy Federatsii [The Russian Federation. Laws. About strategic planning in the Russian Federation] [elektronny resurs]: Feder. zakon ot 28.06.2014 № 172. Rezhim dostupa: <http://www.consultant.ru>.
2. Juran J. Planirovanie radi kachestva [Planning for quality], per. s angl. Moscow. Olimp–Biznes, 2005. 368 p.
3. Drurey C. Upravlencheskiy uchyot dlya biznes-resheniy [Managerial accounting for business solutions], textbook: per. s angl. Moscow. Yuniti–Dana, 2012. 655 p.
4. Kontrakty zhiznennogo tsikla – opredelenie sluchaev zaklucheniya kontraktov po kontraktnoy sisteme [Contracts of lifecycle – definition of cases of contracting by the contract system] [elektronny resurs]: elektronnyaya platforma. Rezhim dostupa: <https://old.rts-tender.ru>.
5. Postanovlenie pravitelstva Rossiyskoy Federatsii. Ob opredelenii sluchaev zaklucheniya kontrakta zhiznennogo tsikla [Resolution of the Government of the Russian Federation. About determination of cases of concluding a contract of life cycle] [elektronny resurs]: post. prav. ot 28.11.2013 № 1087. Rezhim dostupa: <http://www.consultant.ru>.
6. Konferentsiya investitsionnogo resheniya v stroitelstve [The Conference of investment decisions in construction] [elektronny resurs]: informatsionny portal. Rezhim dostupa: <http://www.stroy puls.ru>.
7. Adamova G. A. Strategicheskoe upravlenie zatratami: tselevoe kalkulirovanie [Strategic cost management: target costing]. Ekonomika i sovremenny menedzhment: teoriya i praktika [Economy and modern management: theory and practice]. 2013. № 31. P. 29–34.
8. Egorova A. V. Innovatsionny podkhod k upravleniyu zatratami v usloviyakh strategicheskogo razvitiya predpriyatiya promyshlennosti stroitelnykh materialov [An innovative approach to cost management in terms of strategic development of construction materials industry enterprises]. Innovatsionnaya deyatel'nost' [Innovative activities]. 2013. № 4. P. 30–36.
9. Efimenko L. V. Strategicheskoe upravlenie zatratami v sisteme upravlencheskogo analiza predpriyatiya [Strategic cost management in the enterprise management analysis]. Vestnik VEGU [Bulletin of VEGU]. 2009. № 2. P. 65–70.
10. Zhulkova Yu. N. Upravlencheskiy uchyot v strategichskom razvitiy [Management accounting in the strategic development of enterprises]. Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal]. 2014. № 3 (31). P. 190–195.
11. Zhulkova Yu. N. Strategicheskoy upravlencheskiy uchyot pri formirovani konkurentnykh preimushchestv gruppy predpriyatiy [Strategic management accounting in the formation of the competitive advantages of enterprise group]. Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal]. 2014. № 3 (31). P. 186–190.
12. Sorvina O. V. Strategicheskoy podkhod kak osnovnoy element metodologii strategicheskogo upravleniya proizvodstvennymi zatratami predpriyatiya [Strategic approach as a core element of strategic management methodologies of operating costs of an enterprise]. Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomicheskie i yuridicheskie nauki [News of the Tula State University. Economic and legal sciences]. 2014. № 3–1. P. 179–188.
13. Kalinina E. A. Metodicheskaya osnova formirovaniya sistemy strategicheskogo upravleniya zatratami promyshlennogo predpriyatiya [Methodological basis for the formation of strategic cost management of an industrial enterprise]. FES: Finansy. Ekonomika. Strategiya [Finances. Economy. Strategy]. 2009. № 10. P. 5–9.
14. Puzynya T. A. Target costing i kaizen costing – innovatsionnye kontseptsii bukhgalterskogo uchyota [Target costing and kaizen costing – innovative concepts of national accounting]. Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovatsii [Modern scientific research and innovation]. 2012. № 7 [elektronny resurs]. URL : <http://web.snauka.ru/issues/2012/07/15988>.

© Ю. Н. Жулькова, Д. А. Куделина, 2015

Получено: 24.01.2015 г.



УДК 332.873

**П. А. САЗОНОВ<sup>1</sup>**, канд. экон. наук, ст. преп. кафедры организации и экономики строительства; **Л. В. ШУЛЬГА<sup>2</sup>**, канд. экон. наук, доц. кафедры финансов, кредита и мировой экономики; **Н. Б. САЗОНОВА<sup>1</sup>**, магистрант кафедры организации и экономики строительства

### **ТРАНСФОРМАЦИЯ МЕТОДОЛОГИИ ПЛАНИРОВАНИЯ РЕМОНТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЖИЛИЩНОГО ФОНДА**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 433-14-93; факс: (831) 430-19-36;  
эл. почта: nigr@nngasu.ru

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Сочинский государственный университет»  
Россия, 354000, г. Сочи, ул. Советская, д. 26а. Тел.: (862) 264-85-03; факс: (862) 264-87-90;  
эл. почта: university@sutr.ru

*Ключевые слова:* инвестиционное обеспечение, инвестиции, капитальный ремонт, многоквартирные жилые дома, модернизация, воспроизводство основных фондов.

---

*В статье предложены подходы к формированию организационно-экономического механизма инвестиционного обеспечения капитального ремонта жилых домов, позволяющего учесть интересы всех участников процесса ремонтного обслуживания жилищного фонда.*

---

В постиндустриальной экономике России жилищная отрасль вышла в лидеры по ряду основных показателей. С ростом капитализации жилищной сферы возросло и давление ее проблемных сегментов на народное хозяйство. Основной заботой государства, судя по количеству законодательных документов за последнее десятилетие, стал капитальный ремонт (КР) жилищного фонда. Для выявления достоинств или недостатков современной методологии планирования КР необходимо, на наш взгляд, хотя бы кратко обобщить отечественный опыт в этой области.

Методология планирования КР начала складываться в СССР со второй половины 1960-х гг. под влиянием специалистов из Восточной Германии, привнесших в нее еще свой довоенный опыт. К концу 1980-х гг. в стране сложилась хорошо сбалансированная методология, согласно которой КР жилищного фонда должен был производиться в планово-предупредительном порядке за счет целевых средств бюджета, сформированных из амортизационных отчислений.

После введения в апреле 1992 г. свободных цен на услуги ЖКХ целевые амортизационные накопления начали стремительно обесцениваться. С 1 января 1994 г. «защищенная» статья по ЖКХ в бюджете страны была отменена. Не пополнялись ремонтные фонды и за счет населения. Видимо, осознавая неплатежеспособность граждан и опасаясь социальных осложнений, Правительство РФ разрешило сохранить на переходный период существующий порядок финансирования затрат на КР и не включать указанные затраты в состав жилищно-коммунальных услуг, оплачиваемых гражданами.

Практически полное отсутствие финансирования КР сразу сказалось на объемах ремонтных работ. Например, в 1996 г. при 30 % потребности жилищного фонда г. Нижнего Новгорода в КР удалось отремонтировать лишь один жилой дом. Такая ситуация не могла устроить ни население, ни власть.

В конце 1990-х гг. было объявлено о начале жилищной реформы. Разработчики реформы пытались найти выход в изменении структуры оплаты жилья, которое

позволило бы возмещать издержки на КР жилья из средств граждан. В квартплату была включена т.н. «ремонтная составляющая», которая с 15 % в 1997 г. должна была полностью покрывать затраты на КР в 2001 г.

Между тем этим планам не суждено было сбыться. Если население и сможет когда-нибудь оплачивать по реальной цене текущие эксплуатационные расходы, то его способность полностью оплачивать будущий КР весьма сомнительна. Несложные расчеты показали, что предполагаемая ремонтная составляющая квартплаты, саккумулированная за время, равное межремонтному циклу, составит сумму, близкую к стоимости жилья на вторичном рынке.

Результаты расчетов показали нереальность накопления гражданами средств на полноценный комплексный КР собственного жилья. Однако с 2004 г. постановлениями Правительства РФ ежегодно стал устанавливаться федеральный стандарт стоимости КР жилищного фонда на 1 кв. м общей площади жилья в месяц по всем субъектам страны. В 2004 г. среднее значение федерального стандарта составило 2,6 руб., а в последующие годы его рост соответствовал уровню инфляции, хотя рост стоимости ремонтно-реконструктивных работ превышает годовую инфляцию в 2–3 раза. Проведенные авторами статьи расчеты показали, что федеральный стандарт покрывает потребную стоимость комплексного КР лишь на одну треть. Как и следовало ожидать, этот показатель оказался непригодным для практического использования.

В течение долгого времени в отрасли сохранялась неопределенность с правовыми и нормативными документами в этой сфере. Так, Жилищный кодекс (ЖК) несуществующего уже государства РСФСР, где были указаны несуществующие источники финансирования КР, имел статус Федерального закона до марта 2005 г. Вступивший в силу в 2005 г. новый ЖК закрепил принципиальное положение: КР общего имущества жилого дома может быть осуществлен за счет средств собственников жилья в этом доме; перераспределение средств между домами недопустимо.

В первой редакции ЖК были упущены многие принципиальные положения, из-за чего кодекс пришлось корректировать двенадцатью федеральными законами, в том числе четырьмя – по вопросам КР [1]. Это привело к большому числу злоупотреблений с бюджетными средствами и средствами граждан, направляемых на КР. Исправлять положение приходилось в «ручном режиме» и на несоразмерном уровне. Так, один из Федеральных законов в целях минимизации хищений указывает пять конструктивных элементов, на КР которых допускается расходовать бюджетные средства.

Для преодоления пассивности населения в финансировании и организации КР своего жилья в 2007 г. был принят Федеральный закон «О фонде содействия реформированию ЖКХ». В соответствии с этим законом государство брало на себя часть затрат на КР, оговаривая эти дотации определенными условиями для граждан и муниципалитетов [2]. Следует отметить, что за счет средств Фонда были проведены ремонтные работы разной степени значимости в 12 % жилищного фонда. Однако, эффективность работы Фонда была ниже ожидаемой. Фонд постоянно критиковали за огромные зарплаты руководства и низкую доходность коммерческих операций со свободными средствами. От сотрудничества с Фондом по ряду причин сразу отказалась Москва.

В связи с не столь отдаленным сроком ликвидации Фонда (01.01.2018 г.), через который государство поддерживает финансирование региональных программ КР, актуальными становятся вопросы о том, каким образом будут финан-



сироваться программы в дальнейшем, какие правовые и финансовые механизмы необходимо создать, чтобы не допустить падения объемов КР многоквартирных домов (МКД) в стране.

На протяжении последних лет органами государственной власти и экспертным сообществом обсуждаются возможные модели организации КР. В настоящее время можно говорить как минимум о пяти моделях, которые предлагают различные заинтересованные стороны, прежде всего Фонд содействия реформированию ЖКХ, Министерство регионального развития РФ, Министерство экономического развития РФ, Торгово-промышленная палата РФ, международные и российские негосударственные экспертные организации.

Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР) также принял участие в этой работе, видимо, преследуя определенные цели. Институт экономики города (ИЭГ) выполнил сравнительный обзор этих пяти существующих моделей, краткие названия которых приводятся ниже.

Модель 1. Взаимное финансирование КР.

Модель 2. Доверительное управление средствами для финансирования КР региональными доверительными управляющими.

Модель 3. Фонд ремонта дома в сочетании с другими источниками.

Модель 4. Добровольные платежи на КР.

Модель 5. Финансирование КР путем введения института обязательных амортизационных отчислений.

ИЭГ провел ранжирование этих моделей по 12 критериям. В ходе анализа результатов ранжирования авторами статьи был выявлен ряд принципиальных просчетов института. Так модели имеют разную оценку по критерию обеспечения безопасности здания. Если модели не обеспечивают равноценной безопасности зданий, то дальнейший инвестиционный анализ теряет всякий смысл. Общеизвестно, что модели до начала анализа должны быть приведены в сопоставимый вид по качественным показателям.

Кроме того, абстрагируясь от вопросов безопасности, можно утверждать, что модель взаимного финансирования, которая имеет самый большой потенциал по защите ремонтного фонда от инфляции, имеет и самую низкую оценку по антиинфляционному критерию. После выявления таких просчетов нет смысла в детальном анализе более мелких недостатков оценки моделей.

Естественно, что в исследовании лидером оказалась модель, основанная на кредитном механизме аккумуляции средств на КР. Однако на государственном уровне к реализации была принята модель взаимного финансирования. Такая модель, по сути, является полным аналогом модели советского периода за исключением того, что средства на КР поступают не от государства, а от граждан. Принятая к реализации модель предполагает сбор средств граждан, аккумуляцию их региональным оператором, составление адресной программы КР с концентрацией средств на критических объектах по этапам планового периода (30 лет), страхование средств граждан.

К сожалению, начавшаяся в Нижегородской области подготовительная работа носит черты поспешности. Так, определенные статистическими методами, ценовые показатели имеют очень низкую степень надежности из-за малого объема статистического материала, а подготовка адресной программы проходила практически без натурных обследований.

Поспешность внедрения модели взаимного финансирования вызывает озабоченность. Составление адресной программы на такой большой срок требует до-

бротного исходного материала. Имеющийся исходный материал отражает ситуацию 1980-х гг. Его обновление и корректировка может быть проведена только на базе сплошного обследования жилищного фонда, что является трудоемким и дорогим мероприятием, требующим высокой квалификации исполнителей. Следует учитывать, что плановые решения, не опирающиеся на надежные исходные данные, могут вызвать нарекания населения и пересмотр адресной программы. Не хотелось бы, чтобы модель, формировавшаяся несколько десятилетий, была в дальнейшем выхолощена из-за вполне решаемых на сегодняшний день технических вопросов.

Тем не менее 1 апреля 2014 г. правительство Нижегородской области утвердило региональную адресную Программу по проведению КР, несмотря на то, что в течение 2013 г. информационная работа о разработке этой Программы не велась. Доступного и открытого объяснения граждане не получали, с жителями не советовались.

Очередность ремонтного обслуживания МКД должна определяться в ходе проведения мониторинга технического состояния МКД. Никому из жителей МКД не были предоставлены технический паспорт на дом и предложенные виды работ по КР с очередностью их выполнения. Некоторые жители, найдя свой дом в огромном списке Программы, выражают недоумение, так как ожидали совсем не те ремонтные работы и в другие сроки. Они не понимают по какому принципу региональный оператор установил очередность проведения КР общего имущества.

Закон Нижегородской области четко определяет пять критериев определения очередности КР: год ввода в эксплуатацию; дата последнего проведения КР; своевременность и полнота внесения взносов на КР; способ управления домов (приоритет отдается ТСЖ) и наличие совета МКД; доля помещений в МКД, оборудованных индивидуальными счетчиками (вода и свет) в общем количестве помещений.

Если первые два критерия не противоречат технико-экономическим закономерностям эксплуатации жилищного фонда, то остальные заставляют задуматься о связи с реальностью разработчиков таких программ, так как именно дома, наиболее нуждающиеся в КР, проигрывают по последним трем критериям. Что самое странное, в перечне нет главного критерия, отражающего уровень физического износа дома. Понятно, чтобы определиться с таким критерием, необходимы дополнительные затраты на обследование и инвентаризацию, но в нашем регионе на эти цели пока средств нет. Тем не менее, если настоящую Программу не переписут в соответствии с конкретными характеристиками МКД и не укажут положенный срок ремонта, основанного на реальном износе дома, принимать обоснованные решения по КР не представляется возможным.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Российская Федерация. Законы. Жилищный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон Рос. Федерации от 29.12.2004 № 188-ФЗ : [ред. от 02.07.2013]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.
2. Российская Федерация. Законы. О Фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства [Электронный ресурс] : федер. закон Рос. Федерации от 21.07.2007 № 185-ФЗ : [ред. от 23.07.2013]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.
3. Нижегородская область. Правительство. Об организации проведения капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах, расположенных на территории Нижегородской области [Электронный ресурс] : Закон Нижегород. обл. от 28.11.2013 № 159-З : [ред. от 20.11.2013]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. Нижегород. обл.



**SAZONOV Pyotr Andreevich<sup>1</sup>, candidate of economic sciences, senior lecturer of the chair of organization and economics of construction; SHULGA Lyubov Vladimirovna<sup>2</sup>, candidate of economic sciences, associate professor of the chair of finance, credit and world economy; SAZONOVA Natalia Borisovna<sup>1</sup>, postgraduate student of the chair of organization and economics of construction**

## **TRANSFORMATION OF METHODOLOGY OF PLANNING REPAIR SERVICES FOR HOUSING**

<sup>1</sup>Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering

65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 433-14-93; fax: +7 (831) 430-19-36; e-mail: nir@nngasu.ru

<sup>2</sup>Sochi State University

26a, Sovetskaya St., Sochi, 354000, Russia. Tel.: +7 (862) 264-85-03; fax: +7 (862) 264-87-90; e-mail: university@sutr.ru

*Key words:* investment support, investments, capital repair, apartment buildings, modernization, reproduction of fixed assets.

---

*The paper deals with the formation of an organizational and economic mechanism of investment support of apartment houses overhaul, which allows taking into account interests of all participants in the process of housing repair service.*

---

### **REFERENCES**

1. Rossiyskaya Federatsiya. Zakony. Zhilishchny kodeks Rossiyskoy Federatsii [The Russian Federation. Laws. Housing Code of the Russian Federation] [elektronny resurs]: [feder. zakon Ros. Federatsii ot 29.12.2004 № 188–FZ]: [red. ot 02.07.2013]. Rezhim dostupa: KonsultantPlyus. Zakonodatelstvo. VersiyaProf.
2. Rossiyskaya Federatsiya. Zakony. O Fonde sodeystviya reformirovaniyu zhilishchno-kommunalnogo khozyaystva [The Russian Federation. Laws. About the Fund of assistance to reforming housing and communal services [elektronny resurs]: feder. zakon Ros. Federatsii ot 21.07.2007 № 185–FZ]: [red. ot 23.07.2013]. Rezhim dostupa: KonsultantPlyus. Zakonodatelstvo. VersiyaProf.
3. Nizhegorodskaya oblast. Pravitelstvo. Ob organizatsii provedeniya kapitalnogo remonta obshchego imuschestva v mnogokvartirnykh domakh, raspolozhennykh na territorii Nizhegorodskoy oblasti [Nizhny Novgorod region. Government. About the organization of an overhaul of the common property in apartment buildings located in the Nizhny Novgorod region] [elektronny resurs]: Zakon Nizhegor. obl. ot 28.11.2013 № 159–Z: [red. ot 11.20.2013]. Rezhim dostupa: KonsultantPlyus. Zakonodatelstvo. Nizhegorodskaya oblast.

**© П. А. Сазонов, Л. В. Шульга, Н. Б. Сазонова, 2015**

Получено: 24.01.2015 г.



УДК 101.8

**А. О. КОПТЕЛОВ**, канд. филос. наук, доц. кафедры методологии, истории и философии науки

## **«ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ»: ЭПИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Минина, д. 24. Тел.: (831) 257-86-51;  
эл. почта: poumenos@yandex.ru

*Ключевые слова:* неопределенность, диалектика, вероятность, причинность, реализм.

---

*Основным предметом анализа в данной работе выступает проблема неопределенности, рассматриваемая в контексте философской эпистемологии. Подвергаются критике редукционистские тенденции в понимании интервальных значений истины.*

---

Когнитивная санкция на автономность истины в ее аристотелевской эссенциалистской традиции и с перспективными включениями логико-диалектических констелляций остается преобладающей в современных философских исследованиях. Безусловно, прерогативой науки является истинное описание мира, вместе с тем это отнюдь не означает, что как философские, так и естественнонаучные теории формулируют скрытую природу объектов, и что интерпретация явлений в терминах латентных причин – это завершающее объяснение. В данном случае речь идет о тех исследователях, проникшихся «проблемой неопределенности», которые с давно устоявшейся верой в одну единственную и неповторимую истину продолжают ангажировать классическую символику гегелевской диалектики в формате современных трактовок динамики взаимопревращений. Диалектика, таким образом, теоретически «надежно» вписывается в нелинейную схематику физических процессов. При этом используется, казалось бы, в максимальной их релевантности весь перечень популярных сегодня терминов лексического словаря новой дисциплины «синергетика» [1].

Различные приемы «удержания» диалектики в границах современной науки и в частности физики применялись не однажды. Камнем преткновения в этих попытках стала математическая теория вероятности. Следуя правилам существа дела, а не игры логических предписаний, отметим, что и сегодня детерминистическая парадигма по-прежнему остается общепризнанной в классической науке, представители которой допускают вариативные способы теоретической проградации регулятивных основ макрофизики, иначе, сведения стохастических или вероятностно-статистических законов к детерминистическим при помощи элементарной математики. Соответственно, детерминизм результируется факторным образом к первоначальной информации, а хаос, вносимый разного рода возмущениями, считается поверхностным.

Никто сегодня не отрицает, что проблема научной неопределенности заявила о себе в начале XX в. в связи с появившимися работами, посвященными необычным свойствам явлений микромира (квантовая механика). Но тому была своя предыстория с ее теоретической максимой, которая впоследствии оказала заметное воздействие на идеи А. Эйнштейна в физике и представителей логического позитивизма в философии. А именно: природа не содержит «причин» и «следствий», в ней все просто «случается» – и это может быть констатировано формулами функциональных взаимоотношений. Хаос не меньше предполагает «действий», чем



закономерные взаимодействия объектов. У Лейбница эта мысль была представлена в ее философской аскезе «*quod non agit, non existit*», т. е. что не действует, то не существует. В XVII и XVIII вв. не прекращались попытки исследований (Декарт, Ньютон, Гюйгенс) колебательных свойств света в границах существующей тогда физической парадигмы материальной среды. В первой половине XX в. В. Гейзенберг констатирует характер возникающих противоречий уже в самом содержании квантотеоретической кинематики и механики. «Наглядное истолкование квантовой механики пока еще полно внутренних противоречий, которые отражаются в борьбе мнений в вопросе о дискретности и континууме, частицах и волнах. Уже отсюда можно сделать вывод о том, что истолкование квантовой механики с помощью обычных понятий кинематики и механики абсолютно невозможно» [2, с. 209]. С другой стороны, в высказываниях В. Гейзенберга улавливаются попытки «удержать» классическую механику в границах нового физического мировоззрения. «Сильное сходство между новой и классической теорией проявляется, в частности, в том, что в новой теории не может быть и речи о некоем самостоятельном принципе соответствия. Более того, новую теорию можно рассматривать как точную формулировку принципа соответствия Бора» [2, с. 128]. В данном случае приведенный дуализм носит «поглощающий характер» одного другим, когда это необходимо в определенных естествоиспытателями интервалах физического эксперимента. «Но, – задает вопрос Гейзенберг, – оправдывают ли все эти успехи реалистскую трактовку конструирования?» Отсюда понятна и сама природа возникающих затруднений в философской перспективе классической физики, когда ее представители неоднократно пытались *смоделировать* эфир, обладающий прерывистой структурой. В дальнейших исследованиях первооткрыватели квантовой механики (В. Гейзенберг, Э. Шредингер, Д. фон Нейман, Ю. Вигнер и др.) не ограничились революционным взглядом на «вещество» Вселенной. Их также интересовал вопрос «свободы воли» человека, так как принцип полноты детерминистического мира в лапласовской вариации не оставлял лакун для этих категорий. Какой в последующем резонанс вызвал этот для многих философов диалектического материализма советского покроя «деликатный нюанс», известно.

Как отмечают специалисты философии науки, достаточно обратиться к «межузелковым» связям, чтобы констатировать особую природу процесса, отсутствие которого «по умолчанию» постулировалось. И если бы мы подвергли тщательному анализу исследуемое явление в его статике, то однозначно пришли бы к выводу, что «межузелковому» пространству присуща иная временная связь, а, значит, чередующие элиминации непрерывных погрешностей, лежащие в основании детерминистской концепции, вполне объясняют выводы, релевантные истине в механистической гипотезе. Но в том-то и суть, что теория вероятности принципиально отрицает какую-либо зависимость элементов. Допущение даже самой ничтожной ее степени приводит к абсурдным выводам, деструктирующим принципы вероятности. В свою бытность лорд Кельвин рассматривал естественные явления с помощью гироскопических моделей, считая, что законы вероятности иррациональны. «Мы находимся как бы в царстве рабочих гипотез и комплекса статистических методов. Принципы статистики Бозе-Эйнштейна, – отмечает Башляр, – принципы статистики Ферма, противореча друг другу, используются в различных разделах физики. Безусловно, ни в коем случае вероятность не следует проводить через гносеологический аспект «незнания» причин» [3, с. 111].

Впрочем, однажды, еще в эпоху господства механистического материализма, возник спор между энциклопедистами в присутствии острого на язык Луиджи Гальвани о эвтелическом (реальном) существовании целесообразности в природе. Материалисты со свойственным им упрямством объясняли, что никакой целесообразности в природе и быть не может, что лишь только игра случая при бесчисленном множестве комбинаций предопределяет тот порядок природных явлений, который мы называем целесообразным. Молчавший до сего момента Гальвани стал рассказывать, как однажды он сподобился созерцать фокусника на ярмарке, подбрасывающего игральные кости, которые, к великому изумлению окружающих, выпадали каждый раз определенным числом очков. «Здесь все чрезвычайно просто, – заметил один из слушателей, – кости были фальшивы». «Игральные кости природы тоже фальшивы?» – тихо отвечивал Гальвани. В свое оправдание парируем: хотя и благожна нашему взору природная остроумность ученого, тем не менее использование реалистского (с детерминистскими включениями) подхода в различных областях микрофизики, да и, чего уж там, в качестве гносеологического принципа классической науки с ее ригоризмом однозначных выводов, есть не более чем наивная пропедевтика здравого смысла, в том числе с употреблением «десертных продуктов» из немецкой и иже с ней марксистско-ленинской философии.

Известно, что через определение состояния явления доказать детерминизм невозможно. Рассматривая же индетерминистские положения, следует исходить из основополагающих их теорий (одна из них – кинетическая теория газов). «Метафизический смысл данной теории состоит в том, что она осуществляет трансценденцию качества, которое не принадлежит отдельной составной части, а только некоему целому, т. е. индивидуальный объект не детерминирован, а класс детерминирован» [4, с. 147]. Но укладываются ли эти выводы в соответствующие репрезентанты «физического ширпотреба» понятий («классы», «ансамбли», «конгломераты» и т. д.), если учитывать имманентную им тенденцию не только к противоречивости, но и парадоксальности? Вот почему единственный вариант, который остается ученому, – это пренебречь указанными типами референций и активно применять противоречащие друг другу понятия, что он и делает, подписываясь под доктриной индетерминизма. Ряд исследователей полагают, что наиболее близко к разрешению проблемы понимания интервальных значений истины стоял К. Поппер, поскольку последний не увязывал ее ни с сущностными аспектациями традиционного эссенциализма, ни с инструменталистскими, где «фиксация» научных законов и теорий не включает в свой теоретический позитивный ракурс дескриптивных высказываний. Как заявлял К. Поппер, «инструменталистская философия была использована как *ad hoc* для того, чтобы избавить теорию от угрожающих ей противоречий. Она была использована в целях защиты и спасения существующей теории, и принцип дополнительности (исследования Поппером работ Н. Бора. – А. К.) остался совершенно бесплодным для физики» [5, с. 295]. Тем не менее, согласно «реалистической» точке зрения, основывающейся на тезисах фаллибилизма и фальсификации, научные законы и теории суть не просто инструменты для предсказания новых наблюдений, которые, в свою очередь, опираются на субъективизм идеальных фиксатов образного масштаба, но и позитивные методы объяснения этих наблюдений (эволюционная перспектива с фонирующим «бэкграундом»). Иными словами, К. Поппер ригористичен в своей несогласии с демаркацией языка наблюдения и языка теории, так как именно в этом он усматривает корень порока всей «классической эписте-



мологии» [5, с. 293–310]. В принципе, это чисто кантовская экспликация проблемного уровня «феномена» истинности, так как и у Поппера любая теория ошибочна и, соответственно, всегда может быть опровергнута.

В заключение отметим, что в настоящей (речь идет о грамматической форме времени) публикации мы не ограничились лишь поиском критических аспектов в так называемых «новых переосмыслениях и сущностных срезах» проблемы неопределенности. Наша цель иная: с позиции «отрицающего исследования» ориентировать субъекта познания не только на принципы логической непротиворечивости в конструктивистском духе, но и на способы их элиминации, деабсолютизируя конгруэнтные им методы мышления. Исключить социальную опосредованность как вненаучную предпосылку ради «чистоты науки», придавая тем самым субъект-объектной дизъюнкции усеченный методологический ракурс, – способ не всегда надежный. С другой стороны, и ограничиваться решениями посредством «диалектических снятий», в конечном итоге противоположных субъектов в трансцендентальном и эмпирическом исполнении, – задача столь же невыполнимая. Согласно нашему пониманию, стратегический ресурс когнитивных проектов в философском поле исследований предполагает холономный сценарий разворачивающейся действительности, коррелирует связи и отношения в соответствии с установками *modus operandi*, что способствует исключению иллюзий легких решений при помощи регламентирующих институционализированных принципов. Тем не менее, краеугольный в гностической перспективе и исповедальный в этическом своеобразии практических рекомендаций принцип древних греков «все в меру» продолжает еще оставаться «золотым камертоном» в современных исследовательских программах.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дорожкин, А. М. Феномен научной неопределенности: анализ проблемы / А. М. Дорожкин, Т. А. Пакина // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Сер. «Социальные науки». – 2011. – № 4. – С. 102–108.
2. Гейзенберг, В. Избранные труды : пер. с нем. / В. Гейзенберг. – Москва : Эдиториал УРСС, 2001. – 616 с. : ил. – (Классики науки).
3. Башляр, Г. Новый рационализм : пер. с фр. / Г. Башляр. – Москва : Прогресс, 1987. – 376 с.
4. Омельяновский, М. Э. Развитие оснований физики XX века и диалектика / М. Э. Омельяновский. – Москва : Наука, 1969. – 311 с.
5. Поппер, К. Логика и рост научного знания : пер. с англ. / К. Поппер. – Москва : Прогресс, 1983. – 606 с.

**KOPTELOV Aleksandr Olegovich, candidate of philosophic sciences, associate professor of the chair of methodology, history and philosophy of science**

#### «UNCERTAINTY PRINCIPLE»: THE EPISTEMOLOGICAL ASPECT

Nizhny Novgorod State Technical University n. a. R. E. Alekseev  
24, Minina St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 257-86-51;  
e-mail: noumenos@yandex.ru  
*Key words:* uncertainty, dialectic, probability, causality, realism.

---

*The main subject of the analysis in this paper is a problem of uncertainty considered in the context of philosophical epistemology. The reductionist tendencies in the understanding of interval values of truth are criticized.*

## REFERENCES

1. Dorozhkin A. M., Pakina T. A. Fenomen nauchnoy neopredelyonnosti: analiz problemy [The phenomenon of scientific uncertainty: problem analysis]. Vestnik Nizhegorodskogo gosudarstvennogo universiteta im. N. I. Lobachevskogo. Seriya «Sotsialnye nauki» [Bulletin of the Nizhny Novgorod University named after N. I. Lobachevskiy. Series «Social science»]. 2011. № 4. P. 102–108.
2. Geizenberg V. Izbrannye trudy [Selected Works: Trans. from Germ.]. Moscow, Editorial URSS, 2001. 616 p.
3. Bashlyar G. Novy Ratsionalizm [New Rationalism: Trans. from Fr.]. Moscow, Progress, 1987. 376 p.
4. Omelyanovskiy M. E. Razvitie osnovaniy fiziki XX veka i dialektika [Development of fundamentals of physics of the twentieth century and dialectics]. Moscow, Nauka, 1969. 311 p.
5. Popper K. Logika i rost nauchnogo znaniya [Logic of Scientific Discovery: Trans. from English]. Moscow, Progress, 1983. 606 p.

© А. О. Коптелов, 2015

Получено: 25.10.2014 г.

УДК 329.71:1

**А. В. ТИХОВОДОВА**, канд. филос. наук, доц. кафедры философии и социальных наук

### СИСТЕМА ФУНКЦИЙ ОБЩЕРОССИЙСКОГО НАРОДНОГО ФРОНТА

ФГБОУ ВО «Волжская государственная академия водного транспорта»

Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Нестерова, д. 5а. Тел.: (831) 419-79-34; факс: (831) 419-78-58; эл. почта: philosophy@vgavt-nn.ru.

*Ключевые слова:* гражданское общество, народный фронт, общественно-политическое движение, модернизация, общественный контроль, партия «Единая Россия».

---

*В статье рассматриваются специфика новой площадки общественно-государственного диалога – Общероссийского народного фронта, причины его появления, цели, задачи, функции. Определяется возможная роль ОНФ в модернизации страны, выявляются его ресурсы и слабости, перспективы развития.*

---

Новой влиятельной общественной силой стал Общероссийский народный фронт (ОНФ). Общероссийский народный фронт – коалиция общественно-политических организаций, созданная в мае 2011 г. по предложению председателя правительства и бывшего председателя партии «Единая Россия» РФ В. В. Путина. Такая форма объединения усилий всех политических сил применяется в разных странах и разными политическими силами — и левыми, и правыми, и патристическими. Это инструмент объединения близких по духу политических сил. Участники коалиции должны разделять тактические и стратегические цели партии «Единая Россия». Тем не менее ОНФ носит надпартийный характер.

Созданием программы для ОНФ занимался Институт социально-экономических и политических исследований во главе с бывшим президентом Чувашии Н. Федоровым. При этом любой член ОНФ имел возможность в рамках проекта «Народная программа» внести свои предложения по волнующим его проблемам. 11 июня 2013 г. в Москве открылся учредительный Съезд ОНФ, создан центральный штаб движения. 12 июня в ходе съезда ОНФ был переименован в общерос-



сийское общественное движение «Народный фронт за Россию». Его лидером был избран В. В. Путин.

Создание ОНФ связано с поставленными руководством страны стратегическими целями всесторонней модернизации всех сфер жизни общества. Чтобы осуществить рывок в развитии экономики, создать первоклассную оборонную промышленность, полностью обеспечить свою безопасность, необходимо продемонстрировать стратегическое видение, создать широкую мотивированную общественно-политическую коалицию, способную поддерживать стабильность и настраивать людей на работу. Такой широкой коалицией становится ОНФ.

Согласно Уставу движения «Народный фронт за Россию», общероссийское общественное движение ОНФ является массовым общественным объединением, созданным по инициативе граждан, объединившихся в интересах реализации целей движения. Целями движения являются: содействие сотрудничеству и гражданской солидарности во имя исторического успеха России; содействие развитию России как сильного, суверенного государства, являющегося лидером развития и центром притяжения для многих стран; поддержка и обеспечение прямого и постоянного диалога между гражданами и Президентом страны, общественного мониторинга и гражданского контроля исполнения законов, президентских инициатив и иных приоритетных государственных решений и программ; вовлечение граждан, организаций и институтов гражданского общества в постоянную совместную работу по определению приоритетов развития России, содействие расширению возможностей народовластия; укрепление социального партнерства и гражданской взаимопомощи, поддержка социального творчества, иных созидательных гражданских инициатив по решению важнейших вопросов развития страны [1].

Движение имеет право: выступать с инициативами по различным вопросам общественной жизни, вносить предложения в органы государственной власти и управления; представлять и защищать свои права, законные интересы своих участников в органах государственной власти, органах местного самоуправления и общественных объединениях; проводить собрания, митинги, демонстрации, шествия, пикетирования; участвовать в выборах и референдумах; осуществлять иные права, предусмотренные законодательством Российской Федерации [1].

Участниками движения могут быть граждане, достигшие 18 лет. В ОНФ могут войти и незарегистрированные организации, и частные лица, и трудовые коллективы (РЖД, «Почта России» и др.), также иностранные общественные организации. Руководящими органами движения являются: Съезд Движения, Центральный штаб Движения. Структурными подразделениями Движения являются региональные и местные отделения ОНФ.

Согласно Манифесту ОНФ «Мы за Россию», решение о создании ОНФ как общественного надпартийного движения было принято с целью формирования широкой коалиции национального развития, основанной на принципах гражданственности, созидания, свободы и справедливости, на осознании общей ответственности за исторический успех России в XXI в. [2]. ОНФ призван стать реальной силой, которая воплотит стратегию национального развития в жизнь. Движение руководствуется формулой «гражданская инициатива – сотрудничество – общественный контроль».

Итак, ОНФ создается для того, чтобы объединить общественные организации, политические партии, граждан, которые разделяют общие ценности, связанные с любовью к Отечеству; чтобы у гражданского общества была дополни-

тельная возможность непосредственно, напрямую участвовать в выработке важнейших государственных решений; все люди, которые объединены идеей поиска наиболее оптимальных вариантов решения стоящих перед нами проблем, могли действовать в рамках единой платформы; все общественные организации обсуждали вопросы и предлагали решения по развитию страны на равных и получили возможность и право проводить свои идеи и своих людей через инструменты «Единой России» в парламент страны.

С точки зрения вице-президента Центра политических технологий А. Макаркина, В. Путин стремится фронтом зафиксировать статус-кво, т. е. создать и сохранить конкуренцию между «Единой Россией» и ОНФ [3]. ОНФ позволяет президенту апеллировать к более широкой аудитории, нежели электорат «Единой России». Рейтинг «Единой России» постепенно снижается, а ОНФ – это более широкая площадка, институт вертикальной коммуникации, способ общения национального лидера с различными общественными группами: казачеством, учителями, бюджетниками, силовиками. Эти слои должны взаимодействовать между собой, но только при посредничестве В. В. Путина. Это позволит политической системе обрести еще одну точку опоры: оставить в основе «Единой России» консервативное бюрократическое ядро и поставить ему в противовес консервативно-демократический ОНФ, т. е. так будет создана своеобразная двухпалатная система. Однако основа объединений одна (бюрократия и аффилиаты), поэтому реального обновления элит данная схема не обеспечивает. Но ОНФ, в отличие от «Единой России», позволит В. В. Путину опереться на реальных сторонников и даже оппонентов из живого народа. Обретя такую опору, президент сможет открыть этап масштабной переоценки любых аспектов жизни российского общества.

Ряд аналитиков высказывают мнение, что ОНФ создан для замены дискредитировавшей себя в глазах населения «Единой России». Однако есть и те, кто считает, что ОНФ и «Единая Россия» не будут поглощать друг друга, а продолжат существовать параллельно. Их деятельность не пересекается, а сами организации служат разным целям и выполняют разные задачи [4]. «Единая Россия» – это партия, ее цель – участие в выборах, а ОНФ позиционирует себя как движение с патриотической идеологией, претендующей на олицетворение собой народного единства. Однако источник легитимности этого специального вертикального канала социальной мобильности только один – это президент, и в этом заключается его слабость.

Созданы политические условия для того, чтобы в Госдуму могли избираться посторонние власти люди, если они этого достойны. Это даст возможность выстроить одновременно систему обратной связи и управления. ОНФ позволит любому избирателю дать объективную оценку происходящему в стране и донести эту оценку до президента. Кроме того, члены ОНФ смогут не только избираться в представительные органы власти, но и выдвигаться в исполнительные. Члены ОНФ получили право участвовать в обсуждении проекта федерального бюджета и праймериз «Единой России». Если исполнительная власть не помешает ОНФ пробиться сквозь бюрократические препоны к народу и черпать оттуда силы, идеи и легитимность, то у страны появится шанс создать новый работоспособный, идеологически нацеленный на процветание России механизм народовластия.

В регионах созданы отделения ОНФ и центры общественного мониторинга ключевых вопросов жизни страны и граждан. Эти центры должны запустить



механизмы практической работы. Мониторинг проблем, формирование гражданской инициативы, конкретные предложения и, в результате, реакция государства – так эта функциональная цепочка выглядит в идеале. Регулярное взаимодействие со штабом ОНФ будет осуществлять администрация президента. Прямой контакт обеспечат регулярные съезды ОНФ. Только широкий общественный диалог по волнующим людей проблемам способен дать те решения, которые реально движут страну вперед. Укрепление обороноспособности страны является также насущной необходимостью, так как на российских рубежах и вдали от них размещаются дестабилизирующие и грозящие нарушить паритет новейшие системы вооружений.

Ожидаемый эффект от работы ОНФ не ограничивается созданием прочной обратной связи между государством и обществом. Развитие этого института позволит вывести на новый уровень само российское гражданское общество. ОНФ открывает возможность институтам гражданского общества влиять на формирование и реализацию государственной политики, а также реализовывать по своим каналам позитивную повестку дня, переходить от бессодержательных лозунгов к работе. Надпартийность движения может расширить круг активных участников, достроить гражданское общество новыми блоками.

Итак, специфика ОНФ как политической структуры определяется следующим. Во-первых, народные фронты неоднократно создавались в различных странах в условиях напряженной политической ситуации, например во Франции в 1930-е годы. Во-вторых, в состав ОНФ вошли представители весьма различных объединений – от молодежных организаций провластной направленности до «Опоры России», являющейся фактически профсоюзом предпринимателей. А. А. Фоменков указывает на такую особенность ОНФ как его обращение к лозунгам и программным положениям российской право-левой оппозиции начала 1990-х годов [5]. Данное обстоятельство связано с мощной этатистской составляющей их программных документов и общностью социальной базы, ориентированной на традиционные ценности. ОНФ относится к категории организаций, которые формируются вокруг харизматичных лидеров. На это претендуют лидеры, которые не хотят идентифицировать себя ни с классом, ни с партией, ни с этнической, ни с религиозной группой. Они хотят выразить интересы всего народа и в политике иметь поддержку народа, чтобы осуществить какие-то серьезные качественные преобразования.

Создание в 2011 г. Общероссийского Народного Фронта является первым шагом в направлении инноватизации партийного строительства в современной России [6]. В рамках структуры ОНФ предприняты попытки решения всех ключевых проблем, стоящих перед современными российскими партиями: расширение участия рядовых граждан и социальных инициатив в политическом процессе; повышение значимости информационных технологий в установлении диалога между властью и обществом; дебюрократизация организационных структур политической организации; плюрализация мнений в рамках единой общественно-политической структуры; консолидация граждан вокруг фигуры национального политического лидера.

Итак, можно выделить следующие функции ОНФ, тесно связанные друг с другом. ОНФ призван осуществлять контроль за выполнением указов Президента. Также Фронт уже сегодня выступает в качестве кадрового резерва В. Путина. ОНФ активизирует гражданскую инициативу на местах. К тому же, на фоне споров вокруг значимых исторических событий, традиционных ценностей, ду-





ховных скреп, спрос на формирование государственной идеологии формируется совершенно отчетливо. И ОНФ в такой ситуации оказывается неинституциональной структурой, которая может позволить себе роль идеолога.

Институционально оформленное движение может иметь серьезные мобилизационные возможности, которые, если их усилить работающими механизмами влияния на государство, развитыми региональными отделениями и расширенной поддержкой новых слоев общества, могут привести ОНФ в большую политику.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Устав Общероссийского общественного движения «Народный фронт «За Россию» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://onf.ru/structure/documents/ustav/>
2. Манифест Народного фронта «Мы за Россию» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://onf.ru/structure/documents/manifest/>.
3. Рудаков, В. Общественное движение «Народный фронт за Россию» / В. Рудаков // Профиль. – 2013. – № 23. – С. 13–16.
4. Шклюдов, С. Райком закрыт, все ушли на фронт / С. Шклюдов // Босс. – 2013. – № 9. – С. 16–18.
5. Фоменков, А. А. Общероссийский народный фронт и объединенная оппозиция начала 1990-х гг.: к вопросу о преемственности / А. А. Фоменков // Вестник МГУ. Сер. 12, Политические науки. – 2013. – № 6. – С. 41–47.
6. Джиева, В. А. Перспективность Общероссийского Народного Фронта как инновационной составляющей в области партийного строительства / В. А. Джиева // Современные исследования социальных проблем [Электронный ресурс] (электронный научный журнал). – 2012. – № 4 (12). – Режим доступа: [www.sisp.nkras.ru](http://www.sisp.nkras.ru)

**TIKHOVODOVA Anastasia Vladimirovna, candidate of philosophical sciences, associate professor of the chair of philosophy and social sciences**

#### SYSTEM OF FUNCTIONS OF THE ALL-RUSSIA PEOPLE'S FRONT

Volga State Academy of Water Transport

5a, Nesterov St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 419-79-34; fax: +7 (831) 419-78-58; e-mail: [philosophy@vgavt-nn.ru](mailto:philosophy@vgavt-nn.ru)

*Key words:* civil society, people's front, social-political movement, modernization, public control, «Edinaya Rossiya» party.

---

*The article considers specifics of a new platform of the public and state dialogue – the All-Russia People's Front, the reason of its emergence, the purpose, tasks and functions. A possible role of the Front in the country's modernization is defined; its resources and weaknesses, prospects for development are identified.*

---

#### REFERENCES

1. Ustav Obscherossiyskogo obschestvennogo dvizheniya «Narodny front «Za Rossiyu» [The charter of the All-Russian social movement «The People's front «For Russia»]. Rezhim dostupa: <http://onf.ru/structure/documents/ustav/>
2. Manifest Narodnogo fronta «My za Rossiyu» [The manifesto of the People's front «We for Russia»]. Rezhim dostupa: <http://onf.ru/structure/documents/manifest/>
3. Rudakov V. Obschestvennoe dvizhenie «Narodny front za Rossiyu» [Social movement «The People's front for Russia»]. Profil. 2013. № 23. P. 13–16.
4. Shklyudov S. Raykom zakryt, vse ushli na front [The district committee is closed, all have left for the front]. Boss. 2013. № 9. P. 16–18.
5. Fomenkov A. A. Obscherossiyskiy narodny front i ob'edinyonnaya oppozitsiya nachala 1990-kh gg.: k voprosu o preemstvennosti [The All-Russia People's Front and integrated opposition of the early 90s: to an issue of continuity]. Vestnik MGU. Seriya 12: politicheskie



nauki [Messenger of the Moscow State University. Series 12: [political sciences]. 2013. № 6. P. 41–47.

6. Dzhioeva V. A. Perspektivnost Obscherossiyskogo Narodnogo Fronta kak innovatsionnoy sostavlyayushchey v oblasti partiynogo stroitelstva [Availability of the All-Russia People's Front as an innovative component in the field of party construction]. *Sovremennye issledovaniya sotsialnykh problem (elektronny nauchny zhurnal)* [Modern researches on social problems (the electronic scientific magazine)]. 2012. № 4 (12). Rezhim dostupa: [www.sisp.nkras.ru](http://www.sisp.nkras.ru).

© А. В. Тиховодова, 2015

Получено: 11.10.2014 г.

УДК 93:322 (470.341-25)(045)

Г. М. САНЖАРЛИНСКАЯ, аспирант кафедры истории религии и культуры

**ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОРГАНОВ  
ГУБЕРНАТОРСКОЙ ВЛАСТИ С ЦЕРКОВНЫМИ ВЛАСТЯМИ  
НИЖЕГОРОДСКОЙ ГУБЕРНИИ В КОНЦЕ XIX ВЕКА  
(ПО МАТЕРИАЛАМ ФОНДОВ ГУ ЦАНО)**

ФГАОУ ВО «Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского»  
Россия, 603005, г. Н. Новгород, ул. Ульянова, д. 2. Тел: (831) 462-32-42;  
эл. почта: [galkas2005@yandex.ru](mailto:galkas2005@yandex.ru)

*Ключевые слова:* губернаторская власть, духовная консистория, присутствие, раскол, ярмарка.

---

*В статье анализируется структура и принцип взаимодействия губернаторской власти в России конца XIX в. и органов местного управления на материалах отечественной историографии и архивных материалов. Особое внимание уделено отношениям светских и церковных властей через Губернское по земским и городским делам Присутствие, канцелярию губернатора и Духовную консисторию. Показана специфика взаимоотношений различных органов власти, обусловленная религиозными и экономическими особенностями Нижегородской губернии.*

---

Губернаторский корпус в России конца XIX в. выступал основным каналом реализации политики центральных властей в регионах обширной империи, каждый из которых характеризовался своими особенностями. Пример Нижегородской губернии интересен для рассмотрения, так как, с одной стороны, она была типична для Поволжского региона, с другой – представляет собой торгово-промышленный центр общегосударственного значения. Это накладывало определенный отпечаток на характер взаимоотношения центральных и местных властей, так на время Нижегородской ярмарки гражданский губернатор приобретал полномочия генерал-губернатора [1].

Исследователи конца XIX в. проявляли интерес к процессам взаимодействия структур управления, делали попытки критического осмысления состояния губернаторской власти. Оценка роли губернатора менялась от нейтрального отношения в 80-х гг. XIX в. [2] до активной критики губернаторского корпуса и ведомственных органов власти, а так же организации городского самоуправления в начале XX в. [3].

В советской историографии основное внимание уделялось не реализации властных полномочий губернаторов, а рассмотрению внутренних процессов, характерных для всей страны. Губернатор рассматривался как председатель ряда

различных совещательных учреждений, состоящих из чиновников губернии, с помощью которых он осуществлял надзор над новыми пореформенными учреждениями [4].

Новейшая историография много внимания уделяет вопросу общероссийской и региональной истории. Губернаторская власть рассматривается с точки зрения моновариантного административного устройства, особенностью которого была внутренняя сложность, обусловленная региональной спецификой [5]. Специфика реализации власти на местах обуславливалась сословным и социальным происхождением чиновников, занятых в различных учреждениях [6].

В одной из лучших работ по губернскому управлению, монографии С. В. Любичанковского «Губернское правление в системе губернаторской власти в последнее десятилетие существования Российской Империи (на материалах Урала)», исследователь рассматривает губернаторскую власть как систему учреждений управления, в которой каждый элемент имеет определенную функцию [7, с. 16].

Ценный опыт по изучению региональной специфики процесса управления губернией содержится в работах В. А. Тюрина [8], А. В. Орлова [1] и др. Различные аспекты проблемы губернаторской власти на примере Нижегородской губернии были рассмотрены автором в ряде работ, посвященных периоду управления Нижегородской губернией Н. М. Барановым [9–11].

Как видно из приведенного краткого историографического обзора, основное внимание исследователей уделялось отношениям внутри системы власти, проблемы связей властных органов и общества, как в светских, так и церковных вопросах не рассматривались. Этот угол зрения на реализацию властных полномочий на местах обращает нас к богатейшей источниковой базе, содержащейся в региональных архивах и позволяющей проанализировать схему, по которой взаимодействовали различные органы власти в отдельно взятых регионах.

Эмпирическая база исследования включает в себя материалы фондов ГУ ЦАНО: фондов Нижегородского Губернского по Земским и Городским делам Присутствия (далее – НГЗГДП), канцелярии нижегородского губернатора, Нижегородской Духовной консистории. Рассматриваемые документы позволяют получить представление как о принципах взаимодействия учреждений различного уровня, так и статистические данные по сословному и религиозному составу населения губернии.

Целью представленной работы автор видит анализ взаимоотношений губернаторской власти с местными церковными учреждениями, построенный на материалах ГУ ЦАНО.

Автор разделяет позицию С. В. Любичанковского, отмечающего, что в «исторической литературе отсутствует однозначное определение понятия «губернаторская власть». В Собрании законов Российской Империи обязанности губернатора определены расплывчато, в формулировках «блюстителя непосредственных прав самодержавия», обязанного «охранять повсюду общественное спокойствие и безопасность», под которыми понимались и «доставление надлежащего призрения», и «высший надзор за скорым исполнением всех законных постановлений и требований» [7, с. 54].

Отмечая, что за этими терминами «не стояло... реальных прав в отношении прямо не подвластных губернатору учреждений», С. В. Любичанковский дает следующее определение: «к губернаторской власти в Российской Империи необходимо отнести самого губернатора... и местные органы власти, через которые



губернатор осуществлял свои функции» [13]. В настоящей статье мы будем руководствоваться именно этим определением, как наиболее точно описывающим сложную и разветвленную структуру губернаторской власти.

Согласно исследованию С. В. Любичанковского, система губернаторской власти имела следующий вид. Во главе структуры стоял губернатор, выполнявший координирующие функции, но с правом опротестования решений местных органов и проведения плановой и внезапной ревизии всех учреждений губернии. Различными сторонами жизни губернии управляли Губернское по земским и городским делам присутствие, губернское правление, полицейские управления. Наконец, решением местных задач занимались Городская Дума и Управа [7, с. 61].

Выступая ключевой фигурой в управлении губернии, губернатор на практике являлся «буфером» между центральными и местными органами власти. Являясь представителем верховной власти, губернатор не имел прямых рычагов влияния на органы губернского управления, и многое зависело от личности, стиля и деловых способностей губернатора.

Церковные власти не входили в рассмотренную выше структуру, но на практике плотно взаимодействовали со светскими центральными и местными властями по различным направлениям общественной жизни. В современной исторической науке оправданным выглядит применение институционального подхода для изучения структур Русской православной Церкви. В. А. Овчинников в статье «О применении институционального подхода при исследовании истории монастырей Русской православной Церкви» отмечает, что, кроме распространения и поддержание вероучения, одной из важнейших целей является воспроизводство целостности и устойчивости самого института Церкви [12]. В рассматриваемый период епархиальное управление включало в себя: епархиального архиерея, духовную консисторию (орган управления и суда), учреждения, ведавшие образованием, призреванием и просвещением [13]. Кроме метрических сведений для православных и иноверцев [14–15], консистория предоставляла ведомости не бывших на исповеди [16], данные по впадшим в раскол [17], интересующих светскую власть с охранительной точки зрения. Архивные материалы позволяют составить представление о том, как происходило взаимодействие властей в каждом конкретном случае [18–19].

Материалы ГУ ЦАНО позволяют проследить, как взаимодействовала губернаторская власть с местными церковными органами, по материалам фондов канцелярии губернатора [20], НГЗГДП [21] и консистории [22]. Наиболее ярким маркером может служить вопрос отношения к расколу. Наличие большой доли старообрядцев в местном населении является отличительной чертой Нижегородской губернии и во многом определяло политику местных церковных и светских властей.

Канцелярия обеспечивала функционирование системы и взаимодействие различных органов власти, опираясь на законодательно прописанную процедуру. Так, прошение открыть (фактически узаконить уже существующую) раскольническую молельню, было удовлетворено после анализа благонадежности просителей, подтвержденной местными полицейскими властями и местным священником. Губернатор вынес резолюцию о разрешении открытия часовни «с тем, чтобы были соблюдены все те правила, установленные в п. 8 Высочайше утвержденного 3 мая 1883 года мнения Государственного Совета о даровании раскольникам некоторых прав» [23].

НГЗГДП выступало как регулирующий орган в случае спорной ситуации, далеко не всегда принимая решение в пользу представителя церковных властей.

Так, в 1898 г. был поддержан протест на постановление Арзамасской городской думы об избрании в число членов городской подготовительной комиссии депутата от духовного ведомства, так как «депутат духовного ведомства не имеет права по закону приносить жалобы на постановление собрания, состоявшегося по большинству голосов» [24].

Анализ внутренней переписки Духовной консистории позволяет сделать вывод, что, как административный орган, она обладала минимальными ресурсами для практических мер по борьбе с расколом, используя в основном методы бесед и увещаний [22].

Рассмотренные архивные материалы и историографическая база позволяет применить многосторонний и многоуровневый подход к проблеме губернаторской власти. Изучаемая тема содержит много еще не разрешенных вопросов (сословная, социальная и культурно-религиозная политика губернских властей, взаимодействие с учреждениями, не подпадающими под юрисдикцию губернатора) и имеет научную перспективу как в общероссийском, так и в региональном направлении. Нижегородская губерния представляет особый научный интерес, как пример реализации стандартных полномочий гражданского губернатора, расширенных на время проведения Нижегородской ярмарки, а так же как регион с традиционно сильными раскольническими настроениями.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Орлов А. В. Губернаторская власть в дореволюционной России на примере Нижегородской губернии (Историко-правовой аспект): Дис. канд. юрид. наук / А. В. Орлов. – Н. Новгород, 2004. – С. 3.
2. Головин К. Наше местное управление и местное представительство / К. Головин. – СПб.: Типография М. М. Стасюлевича, 1884. – С. 25
3. Пажитнов К. А. Городское и земское самоуправление / К. А. Пажитнов. – СПб.: Изд-е М. И. Семенова, 1913. – С. 134.
4. Ерошкин Н. П. История государственных учреждений дореволюционной России / Н. П. Ерошкин. – М.: Высшая школа, 1983. – 352 с.
5. Алексушин Г. В. История губернаторской власти в России (1708–1917 гг.). Монография / Г. В. Алексушин. – Самара: Ретроспектива, 2006. – 254 с.
6. Лысенко Л. М. Губернаторы и генерал-губернаторы Российской Империи (XVIII – начало XX века) / Л. М. Лысенко. – М.: МГПУ, 2001. – 350 с.
7. Любичанковский С. В. Губернское правление в системе губернаторской власти в последнее десятилетие существования Российской Империи (на материалах Урала) / С. В. Любичанковский. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Унт-та, 2003. – С. 16.
8. Тюрин В. А. Губернская администрация и городское общественное управление в провинциальной России конца XIX – начала XX века (Пензенская, Самарская, Симбирская губернии): Автореф. дис. канд. ист. наук / В. А. Тюрин. – Самара, 2004. – 12 с.
9. Санжарлинская Г. М. Губернская администрация и городское общественное управление в конце XIX – начале XX века (на примере Нижегородской губернии). URL <http://www.opentextnn.ru/history/rushist/dorevigu/gubnn/adm/?id=445>.
10. Санжарлинская Г. М. Губернатор Н. М. Баранов в борьбе с эпидемией холеры в Нижнем Новгороде и на ярмарке / Г. М. Санжарлинская // Записки краеведов / сост. О. А. Рябов. – Н. Новгород: Книги, 2006. – С. 57-63.
11. Санжарлинская Г. М. Нижегородский губернатор Н. М. Баранов – организатор кустарно-промышленной выставки 1885 года / Г. М. Санжарлинская // Нижегородский край в истории России. Материалы межрегион. науч. конф. памяти проф. Н. Ф. Филатова 5 декабря 2008 года / Под ред. проф. Е. А. Молева. – Н. Новгород: ННГУ, 2009. – С. 89–97.
12. Овчинников В. А. О применении институционального подхода при исследовании истории монастырей Русской православной Церкви / В. А. Овчинников // Вестник НГУ. – 2011. – Т. 10. – Вып. 1. – С. 55.



13. ГУ ЦАНО. Отчет общества вспоможения бедным гор. Нижнего Новгорода за 1894 г. Ф. 2. Оп. 6. Д. 1846. Л. 10.
14. ГУ ЦАНО. Опись дел постоянного хранения (метрические книги Римско-Католического костела, еврейского раввина, лютеран, Соборной мечети, единоверческих церквей г. Нижнего Новгорода и Нижегородской губернии). Ф. 570. Оп. 5.
15. ГУ ЦАНО. Опись дел постоянного хранения за 1857–1922 гг. (метрические книги церквей г. Нижнего Новгорода). Ф. 570. Оп. 6. Ф. 570. Оп. 9.
16. ГУ ЦАНО. Реестры о небывших у исповеди по приходам Нижегородской епархии за 1883 г. Ф. 570. Оп. 559. Д. 111.
17. ГУ ЦАНО. Дело о совращении в раскол православных крестьян с. Спирина Нижегородского уезда крестьянином Алексеем Старковым. Ф. 570. Оп. 559. Д. 34.
18. ГУ ЦАНО. Указ Нижегородской духовной консистории об обязании священников содействовать холерным комитетам в борьбе с холерой и не уклоняться от своих обязанностей по отношению к больным холерой. Ф. 570. Оп. 2. Д. 52.
19. ГУ ЦАНО. Дело по отношению Нижегородского губернского правления о доставлении сведений о раскольнике с. Печерской Слободы Нижегородского уезда Николае Голованове. Ф. 570. Оп. 559. Д. 21.
20. ГУ ЦАНО. Дело канцелярии нижегородского губернатора о ходатайстве семеновского купца Афанасия Павлова Носова о разрешении открыть моленную в доме Рыбиной. Ф. 2. Оп. 6. Д. 1646.
21. ГУ ЦАНО. Дело НГЗГДП по протесту губернатора на постановление Ардамовского земского собрания об ассигновании 5 % вознаграждения за взимание недоимок и о пособии церковно-приходским школам. Ф. 72. Оп. 20. Т. 1. Д. 187.
22. ГУ ЦАНО. Отчет о религиозно-нравственном состоянии прихода с. Чугунова, Васильского уезда, за 1897 год. Ф. 570. Оп. 1. Д. 151.
23. ГУ ЦАНО. Дело канцелярии нижегородского губернатора о ходатайстве семеновского купца Афанасия Павлова Носова о разрешении открыть моленную в доме Рыбиной. Ф. 2. Оп. 6. Д. 1646. Л. 76.
24. ГУ ЦАНО. Дело НГЗГДП по протесту губернатора на постановление Арзамасской городской думы об избрании в число членов городской подготовительной комиссии депутата от духовного ведомства. Ф. 72. Оп. 20. Т. 1. Д. 328. Л. 13.

**SANZHARLINSKAYA Galina Mikhailovna, postgraduate student of the chair of history of religion and culture**

**ON THE PROBLEM OF INTERACTION FEATURES  
OF THE GOVERNOR'S POWER  
WITH THE ECCLESIASTICAL AUTHORITIES  
OF THE NIZHNY NOVGOROD REGION  
IN THE LATE XIX CENTURY (BASED ON CENTRAL ARCHIVES  
OF THE NIZHNY NOVGOROD REGION FUNDS)**

Lobachevsky Nizhny Novgorod State University

2, Ulyanov St., Nizhny Novgorod, 603005, Russia. Tel. +7 (831) 462-32-42;  
e-mail: galkas2005@yandex.ru

*Key words:* governor's power, spiritual consistory, prisutstvie, schism, fair.

---

*The article analyzes the structure and interaction of governor's power and local government in Russia in the late XIX century based on native historiography and archival materials. A particular attention is paid to the relationship of secular and ecclesiastical authorities through the Provincial Land and Urban Affairs Prisutstvie, the Governor's Office and Spiritual consistory. The specificity of the relationship of the various authorities, due to religious and economic characteristics of the Nizhny Novgorod region is highlighted.*

## REFERENCES

1. Orlov A.V. Gubernatorskaya vlast v dorevolutsionnoy Rossii na primere Nizhegorodskoy gubernii (Istoriko-pravovoy aspekt) [Governor's power in pre-revolutionary Russia by the example of the Nizhny Novgorod region (Historical and legal aspects)]. Dis. kand. yurid. nauk. Nizhny Novgorod, 2004. P. 3.
2. Golovin K. Nashe mestnoe upravlenie i mestnoe predstavitelstvo [Our local management and local representation]. Saint-Petersburg, Tipografiya M. M. Stasyulevicha, 1884. P. 25.
3. Pazhitnov K. A. Gorodskoe i zemskoe samoupravlenie [City and county government]. Saint-Petersburg, Izd-e M. I. Semyonova, 1913. P. 134.
4. Eroshkin N. P. Istoriya gosudarstvennykh uchrezhdeniy dorevolutsionnoy Rossii [History of state institutions of pre-revolutionary Russia]. Moscow, Vysshaya Shkola, 1983. P. 352.
5. Aleksushin G. V. Istoriya gubernatorskoy vlasti v Rossii (1708–1917 gg.). Monografiya [History of the governor's power in Russia (1708–1917). Monograph]. Samara, Retrospektiva, 2006. P. 254.
6. Lysenko L. M. Gubernatory i general-gubernatory Rossiyskoy Imperii (XVIII – nachalo XX veka) [Governors and Governors-General of the Russian Empire (XVIII – early XX century)]. Moscow, MGPU, 2001. P. 350.
7. Lyubichankovsky S. V. Gubernskoe pravlenie v sisteme gubernatorskoy vlasti v poslednee desyatiletie suschestvovaniya Rossiyskoy Imperii (na materialakh Urala) [Provincial government in the governor's power system in the last decade of the Russian Empire (on the materials of the Urals)]. Yekaterinburg, Izd. Ural. Unt-ta, 2003. P. 16.
8. Tyurin V. A. Gubernskaya administratsiya i gorodskoe obschestvennoe upravlenie v provintsionalnoy Rossii kontsa XIX – nachala XX veka (Penzenskaya, Samarskaya, Simbirskaya gubernii) [Provincial administration and urban public management in provincial Russia in the late XIX – early XX century (Penza, Samara, Simbirsk provinces)]. Avtoref. dis. kand. ist. nauk. Samara, 2004. 12 p.
9. Sanzharlinskaya G. M. Gubernskaya administratsiya i gorodskoe obschestvennoe upravlenie v kontse XIX – nachale XX veka (na primere Nizhegorodskoy gubernii) [Provincial administration and urban public management at the end of XIX – early XX century (on the example of Nizhny Novgorod region)]. URL <http://www.opentextnn.ru/history/rushist/dorevigu/gubnn/adm/?id=445> (data obrascheniya 26.06.2014).
10. Sanzharlinskaya G. M. Gubernator N. M. Baranov v borbe s epidemiei holery v Nizhnem Novgorode i na yarmarke [Governor N. M. Baranov in the fight against the cholera epidemic in Nizhny Novgorod and the fair]. Zapiski kraevedov [Notes of ethnographers]. Nizhny Novgorod, Knigi, 2006. P. 57–63.
11. Sanzharlinskaya G. M. Nizhegorodskiy gubernator N. M. Baranov – organizator kustarno-promyshlenoy vystavki 1885 goda [Nizhny Novgorod Governor N. M. Baranov as an organizer of the handicraft industrial exhibition in 1885]. Nizhegorodskiy kray v istorii Rossii [Nizhny Novgorod region in Russia's history]. Nizhny Novgorod, UNN, 2009. P. 89–97.
12. Ovchinnikov V. A. O primeneniі institutsionalnogo podkhoda pri issledovanii istorii monastyrey Russkoy pravoslavnoy Tserkvi [About institutional approach in research of the history of the monasteries of the Russian Orthodox Church]. Vestnik NGU [NSU Bulletin]. 2011. V. 10. Is. 1. P. 55.
13. GKU TsANO. Otchyot obshchestva vspomozheniya bednym gor. Nizhnego Novgoroda za 1894 g. [Report of the Society of help to the poor of Nizhny Novgorod for 1894]. Tsentralny arkhiv Nizhegorodskoy oblasti. F. 2. Sked. 6. File. 1846. L. 10.
14. GKU TsANO. Opis' del postoyannogo khraneniya (metricheskie knigi Rimsko-Katolicheskogo kostyola, evreyskogo ravvina, lyuteran, Sobornoy mecheti, edinovercheskikh tserkvey g. Nizhnego Novgoroda i Nizhegorodskoy gubernii) [Inventory of cases of permanent storage (registers of births of the Roman Catholic Church, a Jewish rabbi, Lutherans, mosque, common faith churches of Nizhny Novgorod and Nizhny Novgorod region)]. Tsentralny arkhiv Nizhegorodskoy oblasti. F. 570. Sked. 5.
15. GKU TsANO. Opis' del postoyannogo khraneniya za 1857–1922 gg. (metricheskie knigi tserkvey g. Nizhnego Novgoroda) [Inventory of cases of permanent storage for 1857–1922 (registers of births of Nizhny Novgorod churches)]. Tsentralny arkhiv Nizhegorodskoy oblasti. F. 570. Sked. 6. F. 570. Sked. 9.



16. GKU TsANO. Reestry o nebyvshikh u ispovedi po prikhodam Nizhegorodskoy eparkhii za 1883 g. [Registers of the missed the confession in the Nizhny Novgorod Diocese for 1883]. Tsentralny arkhiv Nizhegorodskoy oblasti. F. 570. Sked. 559. File. 111.

17. GKU TsANO. Delo o sovraschenii v raskol pravoslavnykh krest'yan s. Spirina Nizhegorodskogo uyezda krest'yaninom Alekseem Starkovym [Case of seduction into schism the Orthodox peasants by Alexei Starkov in Spirino village in Nizhny Novgorod uезд]. Tsentralny arkhiv Nizhegorodskoy oblasti. F. 570. Sked. 559. File. 34 .

18. GKU TsANO. Ukaz Nizhegorodskoy dukhovnoy konsistorii ob obyazanii svyashchennikov sodeystvovat kholernym komitetam v borbe s kholeroy i ne uklonyatsya ot svoikh obyazannostey po otnosheniyu k bolnym kholeroy [Decree of Nizhny Novgorod Theological Consistory obliging priests to assist cholera committees in the fight against cholera and not shirk their responsibilities towards people with cholera]. Tsentralny arkhiv Nizhegorodskoy oblasti. F. 570. Sked. 2. File. 52.

19. GKU TsANO. Delo po otnosheniyu Nizhegorodskogo gubernskogo pravleniya o dostavlenii svedeniy o raskolnike s. Pecherskoy Slobody Nizhegorodskogo uyezda Nikolae Golovanove [Case against the Nizhny Novgorod province government on providing information about secessionist Nikolay Golovanov from Pechersk district of Nizhny Novgorod Sloboda]. Tsentralny arkhiv Nizhegorodskoy oblasti. F. 570. Sked. 559. File. 21.

20. GKU TsANO. Delo kantselyarii nizhegorodskogo gubernatora o khodataystve semyonovskogo kuptsa Afanasiya Pavlova Nosova o razreshenii otkryt molennuyu v dome Rybinoy [Nizhny Novgorod Governor's Office Case about application of Semyonov merchant A. P. Nosov for permission to open a chapel in the house of Rybina]. Tsentralny arkhiv Nizhegorodskoy oblasti. F. 2. Sked. 6. File. 1646.

21. GKU TsANO. Delo Nizhegorodskogo Guberskogo po Zemskim i Gorodskim delam Prisutstviya po protestu gubernatora na postanovlenie Ardatovskogo zemskogo sobraniya ob assignovanii 5 % voznagrazhdeniya za vzimanie nedoimok i o posobii tserkovno-prihodskim shkolam [The case of Nizhny Novgorod Prisutstvie for provincial Land and Urban Affairs on the governor's protest against the decision of the Ardatov Zemskoe assembly on appropriation of 5 % of the consideration for the collection of arrears and for support of parochial schools]. Tsentralny arkhiv Nizhegorodskoy oblasti. F. 72. Sked. 20. V. 1. File. 187.

22. GKU TsANO. Otchyot o religiozno-nravstvennom sostoyanii prikhoda s. Chugunova, Vasil'skogo uyezda, za 1897 god [Report on religious and moral condition of the parish of Chugunov village, Vasil'sk county, for 1897]. Tsentralny Arkhiv nizhegorodskoy oblasti. F. 570. Sked. 1. File. 151.

23. GKU TsANO. Delo kantselyarii nizhegorodskogo gubernatora o khodataystve semyonovskogo kuptsa Afanasiya Pavlova Nosova o razreshenii otkryt molennuyu v dome Rybinoy [Nizhny Novgorod Governor's Office Case about application of Semyonov merchant A. P. Nosov for permission to open a chapel in the house of Rybina]. Tsentralny arkhiv Nizhegorodskoy oblasti. F. 2. Sked. 6. File. 1646. L. 76.

24. GKU TsANO. Delo Nizhegorodskogo Guberskogo po Zemskim i Gorodskim delam Prisutstviya po protestu gubernatora na postanovlenie Arzamasskoy gorodskoy dумы ob izbranii v chislo chlenov gordskoy podgotovitel'noy komissii deputata ot dukhovnogo vedomstva [Case of Nizhny Novgorod Prisutstvie for provincial Land and Urban Affairs on the governor's protest against the decision of Arzamas city дума to elect a deputy from the spiritual department as a member of the City Preparatory Commission]. Tsentralny arkhiv Nizhegorodskoy oblasti. F. 72. Sked. 20. V. 1. File. 328. L. 13.

© Г. М. Санжарлинская, 2015

Получено: 06.09.2014 г.





УДК 930

**А. В. ГРЕБЕНЮК**, канд. ист. наук, доц. кафедры отечественной истории и культуры

### **К ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ ДРЕВНЕРУССКИХ ЦЕРКОВНО-ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ В ПОЗДНЕЙ СОВЕТСКОЙ ИСТОРИОГРАФИИ**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-05-38; факс: (831) 428-08-06;  
эл. почта: ist@nngasu.ru

*Ключевые слова:* советская историография, русская церковь, дискуссия, единое русское государство.

---

*В статье раскрываются особенности исследовательской ситуации, сложившейся в поздней советской историографии вокруг проблемы участия русской православной церкви в процессе образования Московского государства. На фоне проходившей в это время на страницах журнала «Вопросы истории» дискуссии по данному вопросу анализируются достижения и противоречия советской исторической науки в изучении указанной проблематики.*

---

Вторая половина 80-х гг. XX в. в СССР ознаменовалась процессом перестройки политической системы, в том числе и церковно-государственных взаимосвязей. На этом фоне в 1985–1986 гг. наметился определенный теоретико-идеологический поворот и в изучении проблемы отношений древнерусской церкви и государства. Санкция на него содержалась в докладе академика С. Л. Тихвинского, сделанном на годичном собрании отделения истории АН СССР 11 марта 1985 г. В этом выступлении, по сути, впервые в советской историографии на официальном уровне в качестве одного из основных направлений исторических исследований выделялся «критический анализ роли религий в прошлом» [1, с. 4].

Уже на следующий год произошло несколько важных событий, повлиявших на развитие научной мысли по теме. В марте 1986 г. была организована первая специальная научная конференция об исторической роли церкви: «Проблемы марксистской оценки роли православия в истории России». На ней выступали как специалисты по атеистической пропаганде, так и профессиональные историки. В качестве одной из самостоятельных тем рассматривалась и «роль РПЦ в складывании Российского централизованного государства», анализу которой был посвящен доклад В. Д. Назарова [2, с. 95]. Снова был поднят вопрос о значении агиографии как источника по общественно-политической истории XIV–XV вв. [3, с. 118]. Поздняя советская историография начинала придавать теме участия церкви в государственном строительстве самостоятельное звучание.

Отражением данного процесса стали монографии А. С. Хорошева и Н. С. Борисова [4, 5], вышедшие в 1986 г. в издательстве МГУ. Данные работы, безусловно, были событием в изучении вопроса, по сути, став первыми специальными советскими монографическими исследованиями участия русской церкви в политических событиях эпохи объединения земель в единое Московское государство. Эти труды учитывали предыдущий опыт изучения темы, вобрав в себя все ключевые особенности освещения проблематики в 1960–1970-е гг., придав им выразительность, они одновременно отразили наметившиеся к этому времени ключевые теоретико-методологические проблемы в ее раскрытии.

Вся предшествующая советская историческая мысль исходила из представ-



ления о средневековой церкви как о социально-политическом, экономическом и идеологическом институте феодального общества. Такое понимание во многом акцентировало исследовательский интерес на определенных сторонах церковной жизни: на материально-экономическом состоянии духовенства, на особенностях феодального иммунитета различных социально-профессиональных групп в его составе и т. д. Специальное изучение материальной базы церкви – «крупнейшего феода» и особенностей церковной юрисдикции в 1950–1970-е гг. поставили перед исследователями вопрос о степени экономической и политико-правовой независимости церкви в период государственного объединения. Вопрос этот, как правило, решался положительно. Одновременно исследователи, так или иначе занимавшиеся этой темой – Л. В. Черепнин, В. Т. Пашуто, А. А. Зимин, А. М. Сахаров – продолжали характеризовать церковь как «наиболее общую санкцию феодального строя», освящающую своей идеологией действия московских князей.

Другим аспектом, возникшим в этой связи, являлась проблема единства феодальной церковной организации XIV–XVI столетий. На теоретическом уровне она не была решена однозначно. Ее появление было вызвано не только направленностью исследовательского интереса, но и особенностями советского видения структуры источникового комплекса по древней истории церкви. Имевшийся тогда опыт кодификации церковных актов и их публикационная практика однозначно предполагали отказ от оценки церкви как единого экономического и социально-политического организма.

Данные тенденции в полной мере получили развитие в выше названных работах Н. С. Борисова и А. С. Хорошева [4–6].

В их исследованиях был сделан специальный акцент на свидетельствах независимости и социально-политической неоднородности «церковных сил» в XIV – начале XVI столетий. При этом основное внимание историков было сосредоточено на митрополичьей кафедре, которая выступала то союзником, то противником московских князей. Своеобразным барометром, показывающим позицию митрополитов, являлись для Н. С. Борисова княжеские земельные пожалования, т. е., в основу характеристики политических позиций «церковных сил» в его работе был положен внешний признак.

Причину слабой изученности поставленной в его книге проблемы Борисов видел в состоянии источниковой базы [5, с. 21]. Он, например, отмечал ее узость в известной работе А. Е. Преснякова, опиравшегося в основном на летописный и актовый материал [5, с. 9]. При этом советский историк сам искал идеологию «церковников», как правило, на страницах летописей, созданных при кафедральных соборах и придворных московских монастырях, одновременно отмечая в них «стремление скрыть, затемнить» конфликты между княжеской властью и внутрицерковными группами [5, с. 21–23]. Явный дефицит информации о содержании церковно-политической идеологии в летописных материалах историк восполнял обращением к семантике памятников церковной архитектуры эпохи, исходя из установки о том, что «определенные религиозно-политические идеи могли выражать, прежде всего, сами архитектурные формы памятника» [5, с. 28]. При этом особое внимание Н. С. Борисов обращал на заказчика строительства, которым, как правило, выступала великокняжеская власть. Те же в целом особенности присутствовали и в работе А. С. Хорошева.

Исследования очень скоро стали объектом историографической критики. Попытка осмыслить причины и характер теоретико-методологических «промахов» Н. С. Борисова и А. С. Хорошева была сделана в совместной статье

двух известных советских специалистов по истории средневековой церкви – В. А. Кучкина и Б. Н. Флори, являвшейся рецензией на указанные монографии. Статья дала начало короткой, но показательной дискуссии. Ее авторы, во-первых, выразили недоумение, почему в работах, позиционирующих церковь как самостоятельную социально-политическую силу, вся «церковно-политическая» идеология имеет характер, заранее заданный интересами представителей светской княжеской власти [7, с. 145]? Во-вторых, с точки зрения рецензентов, в исследованиях так и остались не выясненными и особенности политического «влияния специфических интересов церкви как ... института феодального общества» [7, с. 145] и содержание самих этих интересов [7, с. 152]. Причину этих недостатков рецензенты объясняли противоречивостью теоретических установок авторов монографий: пониманием государственного объединения как процесса, развивавшегося исключительно в рамках межкняжеских отношений и определявшегося логикой их изменений в соответствии с политическими задачами княжеских домов [7, с. 145]. Такой подход неизбежно вел авторов монографий к противоположному начальным оценкам выводу: вся неоднородная и самостоятельная церковная идеология у историков оказывалась не более чем княжеским заказом, представляющим ответ на конкретную политическую ситуацию. Выход из этой теоретической «вилки» Кучкин и Флоря видели в пересмотре источниковедческого рисунка работ по истории церковно-государственных отношений. С их точки зрения комплекс источников подобных исследований обязан учитывать критерий церковного и светского происхождения, входящих в него материалов. Однако этот принцип в работах указанных авторов их оппоненты и не обнаружили [7, с. 152].

Вызвал возражения рецензентов и тезис Борисова о невозможности рассматривать РПЦ как единую силу в системе социально-политических отношений средневековой Руси [7, с. 155].

Тон рецензии, ставившей под сомнение профессиональные качества авторов монографий, определил и тональность ответной реакции, сделавшей упор на «печальном состоянии нашей историографической критики» [8, с. 158]. Однако за взаимными упреками скрывался реальный уровень теоретико-методологической разработки проблемы.

Утверждение Н. С. Борисова и А. С. Хорошева в ответной статье о том, что «плодотворное изучение проблемы возможно лишь при условии отказа от рассмотрения церкви XIV–XV вв. как чего-то единого, имеющего общую для всех звеньев политическую линию», как показала дискуссия, все еще нуждалось в подтверждении в рамках источниковедческой практики конкретного исторического исследования. Их собственные труды были примером того, что раскрытие вопросов участия церкви в политических событиях эпохи объединения в подобном ключе имеет недостаточное информационное обеспечение и требует, как минимум, иной структуры источникового комплекса, учитывающей критерий происхождения исторических материалов.

Теоретические установки Борисова требовали рассмотрения источников по «фондообразователям»: монастырям, соборам, митрополичьей кафедре, епископату, так как именно эти группы он выделял в составе церковных сил. Однако этого как раз и не было сделано в его работе. Хотя данная источниковедческая установка использовалась и ранее, например, при изучении материальной базы церкви советскими исследователями Веселовским, Черепниным и др. Но едва ли ее практическая реализация была возможна при рассмотрении религиозно-политических взглядов «различных отрядов церковных сил». Тем более что значительное количество политических идей духовенства содержалось в житийных и



литургических текстах, имевших значение не только общецерковного, но общехристианского достояния. Не случайно поэтому работа Н. С. Борисова отличалась явным недостатком внимания к древнерусской агиографии, содержащей очевидные церковно-политические смыслы и образы, и часто менее явные свидетельства политического заказа.

Начавшаяся на страницах журнала «Вопросы истории» в 1988–1989 гг. дискуссия по проблеме участия РПЦ в процессе формирования единого русского государства не нашла отклика среди других историков. После работ Н. С. Борисова и А. С. Хорошева во второй половине 1980-х гг. специальных исследований этого вопроса не проводилось.

Большинство публикаций этого времени, лишь в общем ключе затрагивали данную проблематику, останавливаясь на таких ее аспектах, как степень самостоятельности церкви в указанный период, значение церковно-политической идеологии и православной системы ценностей для развития общественного осознания эпохи объединения.

Однако на подобные аспекты выходили советские историки еще в 1960–1970-е гг. Их появление тогда в работах А. М. Сахарова и А. А. Зимина было следствием конкретно-исторического изучения вопросов юрисдикции и материальной базы средневековой русской церкви и выглядело новаторским и даже смелым. Повторение этих оценок в работах конца 1980-х гг. являлось скорее реакцией на известный поворот церковно-государственных отношений эпохи перестройки и не вносило новизны в рассмотрение вопроса. Поэтому не случайно, вышедший в 1989 г. сборник статей «Русское православие: вехи истории», вопросы церковно-государственных отношений XIV–XV вв. «закрывал» статей исследователей 1960–1970-х гг. – А. М. Сахарова, А. А. Зимина [9], писавших в ней о том, что «церковь стала активным и влиятельным участником политической борьбы, развернувшейся в XIV–XV веках» и отмечавших отношения противостояния между ней и великокняжеской властью, которые в дальнейшем «продолжали углубляться» [9, с. 82], так что РПЦ «отнюдь не занимала позиции безоговорочной поддержки объединения русских земель» [9, с. 84].

Работы Н. С. Борисова и А. С. Хорошева середины 1980-х гг., безусловно, были созданы с учетом всего предшествующего советского опыта исследования темы. Одновременно раскрыв наиболее слабые места теоретико-методологических оснований ее изучения, они, по сути, представили предельно возможные результаты в освоении проблематики в рамках советских исследовательских установок.

В свое время в докторской диссертации научный руководитель Н. С. Борисова А. М. Сахаров утверждал, что движение научной мысли – это, прежде всего, «движение понятий» [10, с. 5]. Однако, как показала дискуссия, сам категориальный аппарат проблематики носил противоречивый характер. Такие термины, как «церковь», «духовенство», «канонизация» имели разное звучание и наполнялись разными смыслами в поздней советской историографии проблемы.

Именно идеологическая заданность общетеоретических принципов не способствовала продвижению в изучении темы. Лишь в 1989 г. в журнале «Вопросы истории» была опубликована комплексная программа «Роль религий в истории и современном мире», демонстрировавшая иное видение и подходы к церковной истории, заявив о необходимости учитывать все социальные функции религии, включая мировоззренческую, регуляторную, коммуникативную, интегративную и, по сути, предлагая открыть новую страницу в изучении проблематики.



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тихвинский, С. Л. Итоги и перспективы исследований советских историков / С. Л. Тихвинский // Вопросы истории. – 1985. – № 7. – С. 17.
2. Морозова, Л. Е. Конференция о роли церкви в истории России / Л. Е. Морозова // Вопросы истории. – 1986. – № 7.
3. Муравьева, Л. Л. Духовная культура Северо-Восточной Руси (XIV – первая половина XV вв.) / Л. Л. Муравьева // Вопросы истории. – 1973. – № 10. – С. 111–127.
4. Хорошев, А. С. Политическая история русской канонизации (XI–XVI вв.) / А. С. Хорошев. – Москва : Изд-во МГУ, 1986. – 211 с.
5. Борисов, Н. С. Русская церковь в политической борьбе XIV–XV вв. / Н. С. Борисов. – Москва : Изд-во МГУ, 1986.
6. Борисов, Н. С. Московские князья и русские митрополиты / Н. С. Борисов // Вопросы истории. – 1986. – № 8.
7. Кучкин, В. А. О профессиональном уровне книг по истории русской церкви / В. А. Кучкин, Б. Н. Флоря // Вопросы истории. – 1988. – № 11. – С. 268–270.
8. Борисов, Н. С. По поводу одной рецензии / Н. С. Борисов, А. С. Хорошев // Вопросы истории. – 1989. – № 10.
9. Сахаров, А. М. Церковь в обществе развитого феодализма (XIV–XV вв.) / А. М. Сахаров, А. А. Зимин, В. И. Корецкий // Русское православие : веки истории : сб. ст. – М., 1989.
10. Сахаров, А. М. Проблема образования Российского государства в дореволюционной исторической литературе (Из истории русской исторической науки) : автореф. дис. ... д-ра ист. наук / А. М. Сахаров. – Москва, 1972.

**GREBENYUK Aleksey Viktorovich, candidate of historic sciences, associate professor of the chair of national history and culture**

### TO THE HISTORY OF STUDYING THE OLD RUSSIAN CHURCH AND STATE RELATIONS IN THE LATE SOVIET HISTORIOGRAPHY

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering  
65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: (831) 430-05-38; fax: (831) 428-08-06,  
e-mail: ist@nngasu.ru

*Key words:* Soviet historiography, Russian church, discussion, uniform Russian state.

---

*The article reveals features of the research situation developed in the late Soviet historiography about an issue of participation of the Russian Orthodox Church in the process of formation of the Moscow state. Achievements and contradictions of the Soviet historical science in studying the mentioned problems are analyzed against the discussion held on the matter at that time on the pages of the History Questions magazine.*

---

## REFERENCES

1. Tikhvinskiy S. L. Itogi i perspektivy issledovaniy sovetских istorikov [Results and prospects of researches of the Soviet historians]. Voprosy istorii. [History questions]. 1985, № 7.
2. Morozova L. E. Konferentsiya o roli tserkvi v istorii Rossii [Conference on the role of the church in the history of Russia]. Voprosy istorii [History questions]. 1986, № 7.
3. Murav'yova L. L. Dukhovnaya kultura Severo-Vostochnoy Rusi (XIV – pervaya polovina XV vv.) [Spiritual culture of north-east Russia (XIV century – first half of the XV century)]. Voprosy istorii [History questions]. 1973, № 10.
4. Khoroshev A. S. Politicheskaya istoriya russkoy kanonizatsii (XI–XVI vv.) [Political history of the Russian canonization (the XI–XVI centuries)]. Moscow, Izd-vo MGU, 1986.
5. Borisov N. S. Russkaya tserkov v politicheskoy borbe XIV–XV vv. [The Russian church in political struggle of the XIV–XV centuries]. Moscow, Izd-vo MGU, 1986.



6. Borisov N. S. Moskovskie knyaz'ya i russkie mitropolity [Moscow princes and Russian metropolitans]. Voprosy istorii [History questions]. 1986, № 8.

7. Kuchkin V. A., Florya B. N. O professionalnom urovne knig po istorii russkoy tserkvi [About the professional level of books on the history of the Russian church]. Voprosy istorii [History questions]. 1988, № 11.

8. Borisov N. S., Khoroshev A. S. Po povodu odnoy retsenzii [Concerning one review]. Voprosy istorii [History questions]. 1989, № 10.

9. Sakharov A. M., Zimin A. A., Koretskiy V. I. Tserkov v obschestve razvitogo feodalizma (XIV–XV vv.) [Church in the society of the developed feudalism (the XIV–XV centuries)]. Russkoe pravoslaviye: vekhi istorii [Russian Orthodoxy: history milestones]. Moscow, 1989.

10. Sakharov A. M. Problema obrazovaniya Rossiyskogo gosudarstva v dorevolutsionnoy istoricheskoy literature (Iz istorii russkoy istoricheskoy nauki) [Problem of formation of the Russian state in pre-revolutionary historical literature (From the history of the Russian historical science)]: Avtoref. dis. ...d-ra ist. nauk. Moscow, Izd-vo MGU, 1972.

© А. В. Гребенюк, 2015

Получено: 24.01.2015 г.

УДК 378.14:004.9

**Г. А. КРУЧИННИНА<sup>1</sup>, д-р пед. наук, проф. кафедры педагогики и управления образовательными системами; Н. Н. ДАРЬЕНКОВА<sup>2</sup>, ст. преп. кафедры иностранных языков II**

### **ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА**

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского» Россия, 603950, г. Н. Новгород, пр. Гагарина, д. 23, корп. 3. Тел.: (831) 462-33-15; эл. почта: galinakruchinina2009@rambler.ru

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 433-15-57; эл. почта: forlang-nn2@yandex.ru

*Ключевые слова:* творческая деятельность студентов, информационные и коммуникационные технологии.

---

*В статье рассматривается организация творческой деятельности студентов с широким использованием информационных и коммуникационных технологий на учебных занятиях и внеучебных мероприятиях. Статья включает в себя результаты экспериментального исследования.*

---

Общегосударственной задачей вуза является подготовка высокообразованных, компетентных специалистов, обладающих системой компетенций, которая позволяет им эффективно реализовать свой творческий потенциал в условиях рыночной экономики [1]. Вуз призван формировать личность, способную грамотно применять постоянно возрастающий объем информации для решения возникающих задач и непрерывного самообразования, т. е. обладающую информационной компетентностью. Для достижения этой цели необходимы: актуализация информационной потребности студентов в процессе обучения; активизация познавательной деятельности студентов с помощью эвристических методов



обучения; установка на самообразование и саморазвитие [2]. В соответствии с этим политика образовательного учреждения должна быть направлена не только на передачу студентам конкретных знаний из различных областей, но и на обеспечение условий для их самоопределения и самореализации, на гуманизацию и информатизацию образовательного процесса, на реализацию личностного подхода к обучению и воспитанию студентов. Успешность работы вузов сегодня оценивается уровнем сформированности профессиональной компетентности будущих бакалавров, специалистов, магистров, которая включает в себя, в частности, сформированность личностных качеств студентов, их способность к владению современными информационными и коммуникационными технологиями (ИКТ), способности к самостоятельной творческой деятельности. Повышению уровня творческой деятельности студентов, их готовности к самообразованию и саморазвитию, получению дополнительных знаний способствует использование ИКТ как на практических занятиях в вузе, так и во внеучебных мероприятиях, в связи с чем преподаватели используют различные формы организации творческой деятельности студентов с применением информационных и коммуникационных технологий. Рассмотрим некоторые из них.

С целью закрепления, углубления и систематизации знаний по учебным дисциплинам, изучаемым в вузе, студенты первого курса общетехнического факультета Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета (ННГАСУ) получают домашние творческие задания, выполнение которых требует применения средств ИКТ. Например, на занятиях по английскому языку для закрепления грамматического материала демонстрируются фрагменты учебных видеофильмов «Уроки английского языка с Дмитрием Петровым» ([www.youtube.com](http://www.youtube.com)), которые используются студентами для выполнения домашних заданий по изучаемой теме, при самостоятельном составлении заданий для других студентов и т. д.

Для применения новых знаний, полученных студентами самостоятельно с помощью средств ИКТ, для усиления мотивации учения, в воспитательных целях преподавателями широко практикуется применение в образовательном процессе метода проектов. Так, студенты общетехнического факультета ННГАСУ работают над проектом по теме «Город Горький и горьковчане в Великой Отечественной войне» (на занятиях иностранного языка и истории). Тип проекта – ознакомительно-ориентировочный (информационный). Он направлен на сбор информации, ее анализ, на обобщение фактов, предназначенных для широкой аудитории. На первом и втором этапах работы над проектом, активно используя ресурсы сети Интернет, студенты занимаются сбором информации по теме, оформлением результатов поиска информации. На третьем этапе каждый участник проекта самостоятельно готовит свое выступление и вопрос для дискуссии. Четвертый этап – заключительный, предусматривает подготовку и демонстрацию презентации проекта (в программе Microsoft PowerPoint) с последующим проведением дискуссии по теме на семинарском занятии. За лучшие проекты, представленные на ежегодном университетском смотре-конкурсе «Нам этот мир завещано беречь», студенты награждаются дипломами и подарками.

Другая форма организации творческой деятельности студентов – проведение фестивалей и конференций. Целью применения ИКТ в этих формах внеаудиторной деятельности студентов является их мотивация для занятий творческой деятельностью и пропаганда интеллектуального продукта, созданного самими студентами средствами ИКТ. Задачей преподавателей и преподавателей-кураторов



ров является стимулирование интереса и желания студентов принимать участие в научно-исследовательской деятельности вуза.

Третья форма организации творческой деятельности студентов с применением средств ИКТ – творческая (клубная) деятельность. Студенты учатся применять приобретенные знания, умения по ИКТ во взаимосвязи со знаниями, приобретенными при изучении общеобразовательных предметов [3]; например, для подготовки и проведения викторины по русскому языку, музыкально-литературной композиции, посвященной Дню Победы и т. д.

Участие студентов в научно-практических конференциях также формирует в них ответственность, дает им возможность приобретения и развития навыков ведения научной работы с использованием ИКТ.

Уровень творческой деятельности студента тем выше, чем сильнее сформирована мотивация к этому виду деятельности, выше уровень подготовки по учебным дисциплинам, шире знание возможностей средств ИКТ. Результативность формирования и развития преподавателями и преподавателями-кураторами субъектных качеств студентов зависит от сформированной в вузе учебно-воспитательной среды, предоставляющей студенту реальные возможности проявить свою социальную активность [4].

В целях создания оптимальной учебно-воспитательной среды в вузе преподавателями-кураторами систематически проводятся различные педагогические исследования, например: исследование мотивационно-ценностного отношения студентов к участию в научно-исследовательской деятельности в вузе, к использованию сетевых ресурсов в образовательном процессе, их оценки своей готовности к использованию ИКТ в образовательном процессе, использование ими средств ИКТ в творческой деятельности и т. д.

В исследованиях принимали участие 271 студент 1 курса Общетеχνического факультета (ОТФ) дневной формы организации обучения Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета (ННГАСУ). В экспериментальной группе ( $n = 137$ ) наряду с традиционными формами практических занятий, зачетных работ, докладов, рефератов применялись презентации проектов, практические занятия с использованием информационных и коммуникационных технологий (с использованием Microsoft Word, Microsoft Power Point и др.), участие в научно-исследовательской работе, контроль знаний в режиме on-line, тренировочное тестирование, увеличение количества творческих самостоятельных работ с использованием электронных материалов. В контрольной группе ( $n = 134$ ) студенты обучались по традиционной технологии. Исследование осуществлялось на начальном (констатирующий) и конечном (контрольный) этапах эксперимента (табл. 1, 2).

Результаты экспериментального исследования позволяют сделать выводы, что примерно половина студентов экспериментальной группы проводят в интернете от 2 до 4 часов ежедневно, используя время на программное обеспечение (84,3 % студентов), навигацию в Интернете с целью нахождения необходимой информации (63,3 % студентов), на поиск тематических ресурсов (по интересам) (50,5 % студентов). Все это необходимо обучающимся для успешной творческой деятельности в учебном процессе и внеучебных мероприятиях.

Студенты контрольной группы проводят большую часть времени в сети Интернет в основном с целью on-line общения (100 % студентов – данные контрольного эксперимента) и для изучения новостных ресурсов (90,9 % студентов).



Таблица 1

**Результаты мотивационно-ценностного отношения студентов к участию в научно-исследовательской деятельности в вузе**

Оцениваемые параметры	Среднее значение оценки в баллах М (%)				Достоверность результатов		
					констатирующий / контрольный этап		
	КГ <sub>н</sub>	КГ <sub>к</sub>	ЭГ <sub>н</sub>	ЭГ <sub>к</sub>	КГ	ЭГ	КГ /ЭГ
Интерес и желание участвовать в научно-исследовательской деятельности	2,9	1,4	2,9	3,4		*	*
Ваши потенциальные возможности в научно-исследовательской деятельности	2,4	3,4	2,5	3,8	*	*	*

Примечание: М – среднее значение оценки по 5-бальной шкале, где 1 балл – наименьшее значение, 5 баллов – наибольшее; \* – достоверность различий показателей в контрольной и экспериментальной группах  $p < 0,05$ ; КГ<sub>н</sub> – контрольная группа, начальный этап; КГ<sub>к</sub> – контрольная группа, конечный этап; ЭГ<sub>н</sub> – экспериментальная группа, начальный этап; ЭГ<sub>к</sub> – экспериментальная группа, конечный этап.

Таблица 2

**Мотивационно-ценностное отношение студентов к использованию сетевых ресурсов в образовательном процессе вуза**

Оцениваемые параметры	КГ <sub>н</sub> (%)	КГ <sub>к</sub> (%)	ЭГ <sub>н</sub> (%)	ЭГ <sub>к</sub> (%)
Частота использования Интернета				
а) 1 раз в месяц	–	–	–	–
б) 2–3 раза в месяц,	–	–	–	–
в) 1 раз в неделю,	10	–	10	–
г) 2–3 раза в неделю,	20	18,2	18,7	10
д) каждый день	70	81,8	71,3	90
Количество часов, проводимых в Интернете (за сутки)				
а) менее 2 часов	36	20	35	9
б) от 2 до 4 часов	28	72,7	29	46,7
в) от 4 до 6 часов	18	4,3	18	24,3
г) от 6 до 8 часов	18	3	18	20
д) более 8 часов	–	–	–	–
Область сетевых интересов с указанием наиболее предпочтительного пункта:				
а) навигация по Интернет (поисковые системы для нахождения интересующей информации: научные публикации, статьи, книги, рефераты и др.)	40	33,6	40,3	63,3
б) новостные ресурсы	10	90,9	10	13,3



Окончание табл. 2

Оцениваемые параметры	КГ <sub>н</sub> (%)	КГ <sub>к</sub> (%)	ЭГ <sub>н</sub> (%)	ЭГ <sub>к</sub> (%)
Область сетевых интересов с указанием наиболее предпочтительного пункта:				
в) тематические ресурсы (по интересам: литература, история, домоводство и т. д.)	60	13,3	61	50,5
г) программное обеспечение (последние обновления и т. д.)	10	81,8	10	84,3
д) on-line общение (чаты, ICQ и т. д.)	70	100	69,5	40

Широкое применение преподавателями и преподавателями-кураторами передовых технологий, форм и средств обучения усиливает мотивацию студентов к учебной и будущей профессиональной деятельности. Внедряя в образовательный процесс средства информационных и коммуникационных технологий, преподаватели и преподаватели-кураторы предоставляют студентам возможность приобрести современные знания и изучить передовой опыт отечественных и зарубежных специалистов для дальнейшего использования его в своей творческой деятельности [5]. Творческие формы получения информации привлекают студентов экспериментальной группы в большей мере, чем традиционные (табл. 3).

Таблица 3

**Результаты мотивационно-ценностного отношения студентов к творческим и традиционным видам получения информации**

Оцениваемые параметры	Среднее значение оценки в баллах М				Достоверность		
	КГ <sub>н</sub>	КГ <sub>к</sub>	ЭГ <sub>н</sub>	ЭГ <sub>к</sub>	констатирующий / контрольный этап		
					КГ	ЭГ	КГ / ЭГ
Насколько вас привлекают творческие виды получения информации («Мозговой штурм», метод проектов, конференции и т. д.)	3,6	3,6	3,6	3,9		*	*
Насколько Вас привлекают традиционные виды получения информации (лекции, практические занятия и т. д.)?	3,4	2,7	3,5	3,3			

Преподаватели оказывают помощь студентам, указывая источники информации, необходимые для выполнения какого-либо творческого задания, например: Строительный портал KLAG.RU (новые технологии, интервью, форум, новости, выставки: <http://www.klag.ru>); журнал «Архитектура и строительство России» (вопросы архитектуры и строительства в России: <http://www.asrmag.ru>); «Литература для архитекторов и дизайнеров» (проекты, графика, видео, новости, услуги, контакты: <http://www.zaarchitects.com>); Бесплатная электронная библиотека технической литературы о строительстве (<http://www.allbeton.ru/library/89.html>); журналы по архитектуре и строительству (на русском, английском, немец-



ком языках): «Environmental Design + Construction», «Домой», «Das intelligente Haus», «Gesund Wohnen», «Pro Fertighaus», «Bauen!», «Дом» ([http://www.mirknig.com/arhitektura:\\_stroitelstvo](http://www.mirknig.com/arhitektura:_stroitelstvo)) и т. д.

В ходе исследования получены следующие данные о работе студентов контрольной и экспериментальной групп с Интернет-ресурсами при подготовке к творческим занятиям (табл. 4).

Таблица 4

**Использование студентами Интернет-ресурсов при подготовке к творческим занятиям**

Оцениваемые параметры	Среднее значение оценки в баллах М				Достоверность результатов		
	КГ <sub>н</sub>	КГ <sub>к</sub>	ЭГ <sub>н</sub>	ЭГ <sub>к</sub>	Констатирующий / контрольный этап		
					КГ	ЭГ	КГ / ЭГ
Работа с Интернет-ресурсами при подготовке к творческим занятиям	3,9	3,5	3,9	4,6		*	*

Применение средств ИКТ в образовательном процессе вуза имеет для студентов мотивирующий и стимулирующий характер, поскольку делает процесс обучения более интересным, открытым для проявления творческой инициативы; помогает студентам в формировании общих и профессиональных компетенций, необходимых им для того, чтобы быть конкурентоспособными и востребованными на российском и международном рынках труда.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Кручинина, Г. А. Формирование психолого-педагогической компетентности специалистов в условиях информатизации высшей профессиональной школы : монография / Г. А. Кручинина, Ж. Б. Быкова. – Нижний Новгород : НФ УРАО, 2009. – 256 с.
2. Витковская, Н. Г. Формирование информационной компетентности студентов вузов (на примере специальности «Журналистика») : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Н. Г. Витковская. – Нижний Новгород, 2004. – 25 с.
3. Канянина, Т. И. Организация творческой деятельности учащихся лица средствами информационно-коммуникационных технологий : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Т. И. Канянина. – Нижний Новгород, 2005. – 24 с.
4. Пономарев, А. В. Социально-педагогическая функция вуза в воспитании современного специалиста : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / А. В. Пономарев. – Екатеринбург, 2009. – 60 с.
5. Кручинина, Г. А. Адаптация студентов первого курса технических вузов к обучению в условиях информатизации образования / Г. А. Кручинина, Н. Н. Дарьенкова // Теория и практика общественного развития. – 2013. – № 10. – С. 185–189.



**KRUCHININA Galina Aleksandrovna<sup>1</sup>, doctor of pedagogical sciences, professor of the chair of pedagogy and educational systems management; DAR'ENKOVA Nadezhda Nikolaevna<sup>2</sup>, associate professor of the chair of foreign languages II**

**APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN CREATIVE ACTIVITY OF STUDENTS OF THE TECHNICAL UNIVERSITY**

<sup>1</sup>Lobachevsky Nizhny Novgorod State University

23, Gagarin St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 465-69-67; e-mail: galinakruchinina2009@rambler.ru

<sup>2</sup>Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering

65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 433-15-57; fax: +7 (831) 430-19-36; e-mail: forlang-nn2@yandex.ru

*Key words:* creative activity of students, information and communication technologies.

---

*The article deals with the problems of organization of student creative activity at the lessons and out-of-school events with a wide use of information and communication technologies. The article includes the results of the research work.*

---

REFERENCES

1. Kruchinina G. A., Bykova Zh. B. Formirovanie psikhologo-pedagogicheskoy kompetentnosti spetsialistov v usloviyakh informatizatsii vysshey professionalnoy shkoly; monografiya [The formation of psychological and pedagogical competence of specialists in the conditions of information of the higher professional school: monograph]. Nizhny Novgorod: NF URAO, 2009, 256 p.
2. Vitkovskaya N. G. Formirovanie informatsionnoy kompetentnosti studentov vuzov (na primere spetsialnosti «Zhurnalistika») [Formation of information competence of students (by the example of the specialty «Journalism»)]; avtoref. dis...k. p. n. Nizhny Novgorod, 2004, 25 p.
3. Kanyanina T. I. Organizatsiya tvorcheskoy deyatel'nosti uchashchikhsya litseya sredstvami informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologiy [Organization of creative activity of students of a lyceum by means of information and communication technologies]; avtoref. dis...k. p. n. Nizhny Novgorod, 2005, 24 p.
4. Ponomaryov A. V. Sotsialno-pedagogicheskaya funktsiya vuza v vospitanii sovremennogo spetsialista [Socio-educational function of the university in the education of modern specialists]; avtoref. dis...d. p. n. Ekaterinburg, 2009, 60 p.
5. Kruchinina G. A., Darenkova N. N. Adaptatsiya studentov pervogo kursa tekhnicheskikh vusov k obucheniyu v usloviyakh informatizatsii obrazovaniya [Adaptation of the first-year students to the educational environment at the technical university in the conditions of computerized education]. Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya [Theory and practice of social development]. 2013, № 10. P. 185–189.

© Г. А. Кручинина, Н. Н. Дарьенкова, 2015

Получено: 24.01.2015 г.



УДК 378.14

Л. А. ПРОТАСОВА, канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры математики;  
П. В. СТОЛБОВ, канд. психол. наук, доц. кафедры математики

### ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ДИЗАЙН» ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-55-00,  
эл. почта: protasova.l.a@yandex.ru

*Ключевые слова:* компетенции, обучающиеся, направление «Дизайн», уровни сформированности компетенций, междисциплинарная взаимосвязь, формообразование, дизайнерское проектирование.

---

*Реализация современных требований к профессиональной подготовке бакалавров предполагает достижение интегрированного конечного результата образования в виде сформированности компетенций – общекультурных и профессиональных. Для формирования компетенций у обучающихся по направлению «Дизайн» и повышения эффективности учебного процесса предлагается упрочить взаимосвязи дисциплин математического и профессионального циклов. Для формирования содержательной стороны компонент компетенций предложено объединить фрагменты аналитической геометрии и математического анализа, необходимые для успешного решения практических задач точного формообразования в дизайнерском проектировании. Рассмотрены способы реализации всех уровней требуемых компетенций, нацеленных на выработку правильного понимания содержания изучаемой тематики.*

---

Традиционно цели высшего профессионального образования определялись набором знаний, умений и навыков, которыми должны были владеть выпускники вуза. В связи с этим преподавание, как правило, основывалось на информационно-знаниевом и предметно-центрированном подходах с преобладанием дисциплинарной направленности над междисциплинарной. При таком подходе специальные дисциплины носят сугубо конкретный характер, ориентированный на формирование отдельных профессиональных умений и навыков.

На сегодняшний день требования к выпускникам вузов изменились – современному работодателю нужны специалисты, готовые активно включиться в производственный процесс, способные практически решать возникающие в их профессиональной деятельности конкретные задачи.

Реализация современных требований к профессиональной подготовке бакалавров предполагает достижение интегрированного конечного результата образования, в качестве которого выступает сформированность компетенций – общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) – как единства специальных знаний, умений и универсальных способностей и готовности решать личностные, социальные и профессиональные задачи. Достижение профессиональной успешности связано именно с обеспечением необходимого уровня профессиональной компетентности.

Кроме того, одной из особенностей новых Федеральных государственных образовательных стандартов является модульно-рейтинговая организация образовательного процесса. Переход к системе подготовки обучающихся по таким ФГОС требует создания адекватных новым подходам фондов оценочных средств. Вместе с этим одним из условий реализации новой образовательной технологии



является создание соответствующего учебно-методического и информационного обеспечения [1].

Для формирования компетенций у обучающихся по направлению «Дизайн» и повышения эффективности их подготовки предлагается упрочить взаимосвязи между дисциплинами естественнонаучного и профессионального циклов. Знания, умения и навыки, формируемые дисциплиной «Математика», необходимы в последующих учебных дисциплинах: «Макетирование в промышленном дизайне», «Двигатели и движители машин», «Теория дизайна», «Методика проектирования радиоэлектронной аппаратуры» и «Системы автоматизированного проектирования в дизайне», поскольку эти знания, умения и навыки нацелены на выработку правильного понимания содержания указанных изучаемых дисциплин, что повышает эффективность учебного процесса и укрепляет связи их с практикой.

В качестве требований к конечным результатам обучения по дисциплине «Математика» в 6 семестре направления «Дизайн» рассматриваются пять общекультурных компетенций (ОК–1, ОК–15, ПК–1, ПК–3 и ПК–4).

В частности, базовый уровень освоения ПК–3 предусматривает знание основных методов аналитической геометрии, для ПК–4 – понимание принципов математической классификации поверхностей промышленных изделий, знание уравнений кривых и поверхностей второго порядка.

Средний уровень освоения ПК–3 предполагает умение описывать с помощью уравнений кривые и поверхности второго порядка, а для ПК–4 – умение строить кривые и поверхности второго порядка, а также тела, ограниченные несколькими поверхностями.

Высокий уровень сформированности ПК–3 предполагает владение навыками использования поверхностей второго порядка для точного формообразования в дизайнерском проектировании, а для ПК–4 – подходами к разработке математических моделей поверхностей промышленных изделий.

Для формирования содержательной стороны компонентов указанных компетенций и реализации планируемых уровней их сформированности в учебном пособии [2] объединены общей задачей фрагменты аналитической геометрии и математического анализа, необходимые для решения практических вопросов точного формообразования в дизайнерском проектировании. Именно конкретная задача дизайнерского проектирования создает мотивацию необходимости изучения, а в дальнейшем и использования математического аппарата, позволяющего решать конкретные задачи профессиональной деятельности.

Вместе с тем разбираемые подходы могут работать в разработке поверхностей при проектировании транспортных средств – летательных аппаратов, автомобилей. При разработке таких сложных объектов, как, например, самолеты, необходимо понимать, что аэродинамическое качество летательного аппарата напрямую зависит от точности изготовления формы агрегатов.

В настоящее время проектирование осуществляется с помощью средств CAD (Computer Aided Design), т. е. с помощью компьютера. Так как любое производство транспортных объектов начинается с создания *математической* модели теоретической поверхности в электронном виде, то для создания сложной и правильной гладкой поверхности (например, фюзеляж самолета) необходимо понимать специфику алгоритмов задания поверхностей. А эти алгоритмы базируются на аппарате аналитической и дифференциальной геометрии. Соответственно, для успешного решения задачи создания электронной модели изделия необходимо знать и понимать математические законы, по которым строятся и стыкуются поверхности.



Важным условием овладения обучающимися рассматриваемым математическим аппаратом является наглядность изложения материала, сочетание детального рассмотрения требуемых математических вопросов с представлением их в виде многочисленных геометрических иллюстраций. Предлагаемая форма обучения повышает эффективность подготовки обучающихся по направлению «Дизайн» [3].

В качестве оценочных средств базового уровня выступают вопросы о сути основных методов аналитической геометрии, определения и уравнения кривых и поверхностей второго порядка. Для формирования оценочных средств среднего уровня освоения компетенций в учебном пособии [2] приведены примеры задач на построение кривых и поверхностей второго порядка, а также подробно изложена методика построения пространственных тел, ограниченных заданными поверхностями.

Для формирования высокого уровня освоения компетенций предлагается сопоставить разные подходы к формообразованию в дизайнерском проектировании. Можно начать с рассмотрения математического моделирования с помощью так называемых сплайн-функций. Проведенный на конкретном примере анализ кривизны полученной таким способом поверхности показал, что она имеет небольшие впадины. Дело в том, что рассмотренный способ в большинстве случаев не может обеспечить плавности изменения кривизны вдоль направляющей, т. е. в продольных сечениях поверхности. Видимо, это и было причиной несовершенства получаемых форм.

С другой стороны, нужный закон связи кривизны продольных и поперечных сечений заложен в классических поверхностях второго порядка. Используя их, мы получаем совершенную форму проектируемого объекта.

Владение сформированными в результате освоения дисциплины «Математика» навыками позволяет комбинировать классические поверхности второго порядка для формообразования дизайнерского объекта вместо того, чтобы строить поверхности по сечениям. Воплощением таких идей стал проект, который выполнялся на протяжении шести лет студентом специальности «Дизайн» А. А. Бутысиным и был посвящен созданию концепции грузопассажирского экраноплана нового поколения. Была проделана соответствующая научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа, которая привела к возможности создания дипломного проекта, связанного с этой тематикой. Был спроектирован грузопассажирский экраноплан вместимостью шестьдесят человек. Усовершенствованная компоновка аппарата позволила значительно увеличить экономическую эффективность по сравнению со всеми аналогами.

При создании формы экраноплана использовались канонические уравнения поверхностей второго порядка, для которых задавались конкретные значения коэффициентов в зависимости от требуемых размеров. Стыковка поверхностей выполнялась с учетом совпадения касательных. В итоге была получена нужная форма поверхности, дающая правильное сочетание кривизны продольных и поперечных сечений.

Выполненная работа была успешно защищена с оценкой «отлично» 31 марта 2010 г. на кафедре дизайна ННГАСУ перед Государственной Аттестационной Комиссией. Проект получил положительные отзывы конструкторов ОКБ Нижегородского авиастроительного завода «Сокол». Автор проекта А. А. Бутысин стал соавтором учебного пособия [2].



Объединенные общим контекстом и изложенные в учебном пособии [2] идеи естественным образом формируют определенную концепцию формообразования объектов транспорта. Использование аналитической геометрии в дизайнерском проектировании дает возможность гармоничного сочетания совершенства формы и функционального назначения объекта. При этом важно отметить тот факт, что применение «чистой» геометрии к функциональному формообразованию летательных аппаратов позволяет получить совершенно неожиданные формы и характеристики.

В итоге можно сказать, что использование результатов математической подготовки в конкретных задачах дизайнерского проектирования позволяет упрочить взаимосвязь естественнонаучного и профессионального циклов подготовки обучающихся, сформировать все уровни требуемых компетенций. Можно предположить, что изложенный подход к созданию учебно-методического обеспечения является весьма перспективным в деле реализации компетентностной образовательной модели.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сорокоумова, С. Н. Компетентностный подход к профессиональной подготовке студентов строительных специальностей / С. Н. Сорокоумова, П. В. Столбов // Психолого-педагогические проблемы развития личности в образовательном пространстве высшей школы : сб. науч. тр. Всерос. науч.-практич. конф., 23.11.2010 / Нижегород. гос. пед. ун-т. – Нижний Новгород, 2010. – С. 126–130.
2. Протасова, Л. А. От геометрии – к дизайн-проекту, или Как я полюбил математику : учеб. пособие / Л. А. Протасова, А. А. Бутысин. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2013. – 137 с.
3. Столбов, П. В. Развитие профессиональных компетенций будущих специалистов / П. В. Столбов // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2009. – № 1 (9). – С. 197–200.

**PROTASOVA Lyudmila Anatol'evna, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of the chair of mathematics; STOLBOV Pavel Valer'evich, candidate of psychological sciences, associate professor of the chair of mathematics**

#### **BUILDING COMPETENCIES OF STUDENTS STUDYING THE COURSE «DESIGN» WHILE STUDYING THE DISCIPLINE «MATHEMATICS»**

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering  
65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 430-55-00;  
e-mail: protasova.l.a@yandex.ru

*Key words:* competence, training, course «Design», levels of competence development, interdisciplinary linkages, shaping, design.

---

*Implementation of current requirements for professional training of bachelors involves achieving an integrated end result of education in the form of developed competence – cultural and professional. To develop competencies of students in the area «Design» and increase efficiency of the educational process, the article suggests strengthening the relationship of disciplines of the mathematical and professional cycles. To form the content of competence components, the combining of fragments of the analytical geometry and mathematical analysis needed for successful solution of practical problems of precise shaping in design is proposed. Methods of implementation of required competencies at all levels, aimed at developing correct understanding of the content of the subject areas are considered.*



## REFERENCES

1. Sorokoumova S. N., Stolbov P. V. Kompetentnostny podkhod k professionalnoy podgotovke studentov stroitelnykh spetsialnostey [Competence-based approach to training students in building trades]. Psikhologo-pedagogicheskie problemy razvitiya lichnosti v obrazovatelnom prostranstve vysshey shkoly [Psychological-pedagogical problems of personality development in the educational space of the higher school]: sb. nauch. trudov Vserossiyskoy nauch.-praktich. konf. 23 noyabrya 2010 g. N. Novgorod, NNGPU, 2010. P. 126–130.
2. Protasova L. A., Butysin A. A. Ot geometrii – k dizayn-proektu, ili kak ya polyubil matematiku: uchebnoe posobie [From geometry to design-project, or how I came to love math: teaching aid]. N. Novgorod, NNGASU, 2013. 137 p.
3. Stolbov P. V. Razvitie professionalnykh kompetentsiy buduschikh spetsialistov [The development of professional competence of future specialists]. Privolzhskiy nauchnyy zhurnal [The Privolzhsky Scientific Journal]. 2009. № 1 (9). P. 197–200.

© Л. А. Протасова, П. В. Столбов, 2015

Получено: 24.01.2015 г.

УДК 377 (470.344)

А. Г. ГОЛОВИНА, аспирант кафедры дискретной математики и информатики

### **ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО КОНТИНГЕНТА (НА ПРИМЕРЕ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ)**

ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова»

Россия, 428015, г. Чебоксары, пр-т Московский, д. 15. Тел.: (8352) 58-30-36; факс: (8352) 45-02-79; эл. почта: office@chuvsu.ru

*Ключевые слова:* профильное обучение, непрерывное профессиональное образование, Чувашская Республика, инженерные классы, сетевое взаимодействие.

---

*В статье рассмотрен опыт Чувашской Республики по формированию интегрированной системы непрерывного профессионального образования, направленной на подготовку инженерных кадров. Докладываются результаты апробации модели функционирования профильных инженерно-технических классов и сетевого взаимодействия учреждений профессионального образования.*

---

Традиционная система профессионального образования включает разветвленную сеть учреждений начального, среднего, высшего и дополнительного профессионального образования (НПО, СПО, ВПО, ДПО), учебные центры предприятий. В последние годы выделяют как начальный элемент профессиональной подготовки профильную подготовку в школе.

Большое значение придается профильному обучению. В тексте поправок от 01.12.2007 № 307–ФЗ к Федеральному Закону «Об образовании в Российской Федерации», где были закреплены требования к федеральным государственным образовательным стандартам (ФГОС), определяющие основу объективной оценки уровня образования и квалификации выпускников, сказано, что системообразующей целью современного профессионального образования становится высокое качество профильной подготовки в школе.

Профильное обучение – система среднего общего образования, при которой упор делается на конкретные направления, на изучение отдельных смежных предметов.



Профильное обучение является одной из форм допрофессионального образования в подготовке кадров, к которым так же относятся: профориентационная работа образовательных учреждений и отраслевых предприятий со школьниками и их родителями, которая начинается еще на этапе предпрофильного обучения; дополнительная углубленная подготовка, осуществляемая на базе учреждений профессионального образования, входящих в республиканские производственно-научно-образовательные кластеры; психолого-педагогическое сопровождение обучающихся на этапе формирования профессиональной образовательной траектории; вовлечение школьников в научную и культурно-массовую жизнь студентов.

В целях формирования в Чувашской Республике интегрированной системы непрерывного профессионального образования, направленной на подготовку инженерных кадров, удовлетворяющих потребности реального производства, ориентации учащихся общеобразовательных школ на конкретный вид последующей профессиональной деятельности, в республике была апробирована модель функционирования профильных инженерно-технических классов. На 2011–2012 учебный год в четырех муниципальных образованиях – городах Чебоксары, Новочебоксарск, Алатырь, Ядринском районе – были созданы пилотные площадки по проблеме «Инновационная система подготовки инженерных кадров для отраслей экономики Чувашии».

С 1 сентября 2012 г. в целях повышения престижа и интереса школьников к естественно-математическим дисциплинам созданы инженерные классы в 35 школах (Новочебоксарск – 3, Чебоксары – 6 и по одному инженерному классу в каждом муниципалитете), которые получили материально-техническое оснащение для проведения занятий по робототехнике на 7,4 млн руб. Кроме этого вопросы организации работы профильных инженерно-технических классов, в частности изучение робототехники, были рассмотрены на курсах повышения квалификации 78 учителей математики, физики и информатики, организованных на базе Чувашского государственного университета имени И. Н. Ульянова для учителей «инженерных» классов.

Таким образом, в 2012 г. все инженерные классы получили как материально-техническое оснащение, так и кадровое решение. В результате школьники получили возможность с раннего возраста приобщиться к робототехнике, обладающей большим учебным потенциалом по развитию технического мышления подрастающего поколения.

А также на протяжении последних 5 лет залогом успешного сотрудничества стало создание сетевого сообщества, интегрирующего образовательные учреждения всех уровней на основе формирования общих приоритетных целей и ценностей, организации совместной работы по реализации сетевых образовательных программ.

С 2012 по 2014 гг. в рамках сетевого взаимодействия доступ к инновационным высокотехнологичным образовательным ресурсам учреждений начального и среднего профессионального образования получили более 1 000 учащихся профильных классов общеобразовательных школ республики (2011–2012 учебный год – 500 человек), 1 501 обучающийся и студент однопрофильных училищ и техникумов, более 200 студентов вузов (на базе Чебоксарского техникума транспортных и строительных технологий – 100 студентов, на базе Чебоксарского электромеханического колледжа – 151 студент в рамках обучения взрослого населения с присвоением рабочих квалификаций). Около 100 педагогических работников, включая учителей технологии школ, прошли стажировку в ряде учебных заведений профессионального образования, что дало им возможность в значительной мере повлиять на качество обучения своих воспитанников.



Результатами совместной деятельности также можно считать следующее:

1) вовлечение школьников в рамках профориентационной работы в профессиональную деятельность за счет организации предпрофильной подготовки (2011–2012 учебный год – 10 общеобразовательных школ республики, 205 учащихся);

2) получение школьниками рабочих квалификаций в рамках организации профильного обучения (в качестве примеров: Ядринский аграрно-технологический техникум: в 2011–2012 учебном году 15 выпускников школ г. Ядрин и Ядринского района сдали экзамены в Гостехнадзоре и получили свидетельства тракториста-машиниста; Новочебоксарский политехнический техникум: 25 выпускников школ получили рабочие квалификации слесаря по ремонту автомобилей и парикмахера);

3) привлечение сориентированных на профессию или специальность выпускников школ в число потенциальных абитуриентов (в качестве примеров: 11 выпускников Октябрьской СОШ Марпосадского района, прошедших предпрофильную подготовку в профессиональном училище № 28 г. Марпосад, стали в 2011–2012 учебном году первокурсниками, 17 выпускников СОШ № 2 г. Шумерля стали первокурсниками Шумерлинского политехнического техникума);

4) создание республиканской системы непрерывного профессионального образования с акцентом на раннюю техническую профилизацию обучающихся школ (в качестве примера: создание в 2012–2013 учебном году «инженерного» класса из учащихся СОШ № 2, СОШ № 9, гимназии № 6 г. Алатырь в количестве 30 человек на базе Алатырского автомобильно-дорожного техникума).

Сетевое взаимодействие однопрофильных учреждений начального и среднего профобразования осуществлялось также в процессе обмена результатами локальной деятельности, проводимой на уровне ресурсных центров по проблемам совершенствования подготовки рабочих и специалистов.

Внедрение в массовую практику апробированных, практико-ориентированных результатов образовательных учреждений, имеющих инновационные ресурсы и способных создавать инновационные продукты, позволило этим учебным заведениям приобрести имидж сетевых площадок, формирующих механизмы повышения качества профессионального образования. К таковым можно отнести Чебоксарский электромеханический колледж, Чебоксарский машиностроительный техникум, Чебоксарский техникум технологии питания и коммерции, Чебоксарский техникум транспортных и строительных технологий, Чебоксарский техникум строительства и городского хозяйства и др.

Подобная кооперативная форма деятельности, в результате которой была построена базовая модель практико-ориентированной образовательной среды, не только обеспечивает получение потребителями качественного профессионального образования, но и способствует развитию перспективных форм сотрудничества с потенциальными партнерами.

Интерес к внедрению такой модели участниками сети сопровождался запуском ряда общих проектов, например: совместная разработка электронных учебных материалов, видеоматериалов, модульных программ, методических рекомендаций и т. п.

Результатом допрофессионального образования профессиональной подготовки кадров является формирование готовности обучающихся к получению технического профессионального образования, имеющего опережающий характер. Критериями эффективности этого этапа системы являются качество подготовки абитуриентов, их заинтересованность в получении технического образования.



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Республиканская целевая программа комплексного развития профессионального образования в Чувашской Республике на 2011–2015 годы и на период до 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?gov\\_id=13&id=901195](http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?gov_id=13&id=901195).

2. Дорожная карта «Изменения в отраслях социальной сферы, направленные на повышение эффективности образования и науки в Чувашской Республике» [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?gov\\_id=13&id=1650165](http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?gov_id=13&id=1650165).

3. Головина, А. Г. Пути решения проблемы создания и развития конкурентоспособной и социально-ориентированной системы непрерывного профессионального образования Чувашской Республики / А. Г. Головина // Подготовка профессиональных кадров : мониторинг качества и управление образовательным процессом : коллект. монография / науч. ред. О. В. Кириллова ; Чебоксар. гос. ун-т. – Чебоксары, 2014. – С. 3–27.

4. Головина, А. Г. Мобильная многоуровневая подготовка профессиональных кадров, востребованных экономикой Чувашской Республики / А. Г. Головина // В мире научных открытий. – Красноярск, 2014. – С.541–554.

**GOLOVINA Anna Germanovna, postgraduate student of the chair of discrete mathematics and computer science**

**CREATING PROFESSIONALLY-ORIENTED COMMUNITY  
(BY THE EXAMPLE OF CHUVASH REPUBLIC)**

Chuvash State University n. a. I. N. Ulyanov

15, Moskovsky Ave., Cheboksary, 428015, Russia. Tel.: +7 (8352) 58-30-36; fax: +7 (8352) 45-02-79; e-mail: [office@chuvsu.ru](mailto:office@chuvsu.ru)

*Key words:* profile training, continuing professional education, Chuvash Republic, engineering classes, networking.

---

*The article describes the experience of the Chuvash Republic to form an integrated system of continuing professional education aimed at training engineers. The results of testing a model of specialized engineering-technical classes functioning and networking professional education institutions are reported.*

---

## REFERENCES

1. Respublikanskaya tselevaya programma kompleksnogo razvitiya professionalnogo obrazovaniya v Chuvashskoy Respublike na 2011–2015 gody i na period do 2020 goda [Republic targeted programme of integrated development of vocational education in the Chuvash Republic for 2011–2015 and for the period up to 2020] [elektronny resurs]. Rezhim dostupa: [http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?gov\\_id=13&id=901195](http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?gov_id=13&id=901195).

2. «Dorozhnaya karta» «Izmeneniya v otraslyakh sotsialnoy sfery, napravlennye na povyshenie effektivnosti obrazovaniya i nauki v Chuvashskoy Respublike» [The «Road map» «Changes in the social sectors to improve the effectiveness of education and science in the Chuvash Republic»] [elektronny resurs]. Rezhim dostupa: [http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?gov\\_id=13&id=1650165](http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?gov_id=13&id=1650165).

3. Golovina A. G. Puti resheniya problemy sozdaniya i razvitiya konkurentosposobnoy i sotsialno-orientirovannoy sistemy nepreryvnogo professionalnogo obrazovaniya Chuvashskoy Respubliki [Solutions to the problem of creation and development of a competitive and socially-oriented system of continuing professional education of the Chuvash Republic]. Cheboksary. Izd-vo ChGU, 2014. P. 3–27.

4. Golovina A. G. Mobilnaya mnogourovnevaya podgotovka professionalnykh kadrov, vostrebovannykh ekonomikoy Chuvashskoy Respubliki [Mobile multi-level training of professionals in demand in the Chuvash republic's economy]. V mire nauchnich otkritiy [In the world of scientific discoveries]. Krasnoyarsk, Nauchno-innovatsionny Tsent, 2014. № 3.1 (51) (Sotsialno-gumanitarnye nauki [Social and humanitarian sciences]). P. 541–554.

© А. Г. Головина, 2015

Получено: 13.09.2014 г.



УДК 378.1

**А. В. ГУЩИН**, канд. пед. наук, доц. кафедры теории и методики профессионального образования

## **ФУНКЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет им. Козьмы Минина»  
Россия, 603950 г. Н. Новгород, ул. Ульянова, д. 1. Тел.: (831) 436-15-47 (доб. 218);  
эл. почта: [aland-ag@mail.ru](mailto:aland-ag@mail.ru)

*Ключевые слова:* информационно-коммуникационная технология, высшее педагогическое образование, информационно-технологическое обеспечение.

---

*В статье обосновывается необходимость поиска новых подходов и средств обработки информации в системе образования. Представлены основные функции, предназначение и направления использования информационно-технологического обеспечения. Обозначены особенности и факторы реализации и развития информационно-технологического обеспечения высшего педагогического образования.*

---

Проблемы, связанные с применением информационно-технологического обеспечения, в той или иной степени нашли свое отражение во многих научных трудах, как психолого-педагогических, так и информационно-кибернетических.

Реализация информационно-технологического обеспечения высшего педагогического образования предполагает как определение назначения, структуры, условий взаимодействия всех пользователей, требований к программному обеспечению системы, так и предоставление технических характеристик системы, в том числе и спецификацию средств вычислительной техники. При этом пользователями технических средств информационно-технологического обеспечения образовательного процесса являются преподаватели, студенты, сотрудники педагогического вуза [1].

Анализ применения технических средств и методов обработки и представления информации в научной, социальной, производственной, учебной и другой деятельности интенсифицирует процессы принятия решений, совершенствует процесс организационного управления, инициирует создание качественно новых технологических систем обработки данных, в основе которых лежат принципы комплексной автоматизации основных и вспомогательных информационных процессов, простого и легкого доступа конечного пользователя к информационным ресурсам.

Современная информационно-коммуникационная технология продуцирования, сбора, передачи и хранения информации (текстовой, визуальной, звуковой) представляет собой совокупность внедряемых в системы организационного управления современных средств и методов обработки данных. Целостные технологические схемы, обеспечивающие целенаправленный сбор, передачу, хранение и отображение информации, в том числе данных, определяющих развитие информационно-технологической культуры студентов и преподавателей, на данном этапе полностью не разработано [2].

Оценивая влияние информационно-технологического обеспечения и современных информационно-коммуникационных технологий в сфере высшего педагогического образования, нужно отметить, что раскрываются широкие возможности



не только в направлении совершенствования технологий, методов и форм обучения, но и в целом это влечет за собой кардинальные изменения в работе учебно-методического, научно-исследовательского, административно-управленческого, финансово-экономического направлений деятельности педагогического вуза [3].

Перечислим основные, на наш взгляд, функции информационно-технологического обеспечения:

- эффективный обмен локальной и персонализированной информацией;
- offline- и online-работа со средствами автоматизированного обучения;
- введение персональных баз данных преподавателей, сотрудников и студентов;
- генерация форм, запросов и отчетов по обработке данных;
- перенос документов с одного носителя на другой.

Информационно-технологическое обеспечение педагогического образования предназначено для оснащения образовательного процесса следующими информационно-методическими и учебными материалами:

- учебно-методические материалы по различным дисциплинам;
- методические рекомендации по организации образовательного процесса с использованием учебно-методической литературы, средств обучения, программных средств учебного назначения, учебного и демонстративного оборудования;
- банк имитационных моделей по учебному предмету;
- банк программных средств учебного назначения;
- нормативно-методические и законодательные документы;
- аннотированные библиографические каталоги, в том числе каталоги научно-педагогической, методической, научно-популярной литературы, средств обучения, учебного оборудования.

Исследователь Т. Е. Наливайко сформулировала основные направления использования информационно-технологического обеспечения:

- 1) методическое обеспечение образовательного процесса;
- 2) организационное направление образовательным процессом;
- 3) сбор, анализ, хранение, выборка, ввод и вывод информации;
- 4) прогнозирование и формулирование рекомендаций на основе выявленных тенденций;
- 5) статистическая обработка собранной информации;
- 6) создание графиков и диаграмм на основе производственной обработки полученной информации;
- 7) обеспечение коммуникаций на основе использования локальных и распределенных информационно-технических сетей.

Важно отметить, что отечественный и зарубежный опыт развития средств информационно-коммуникационной технологии как новой области научно-технического прогресса показал, что данную сферу характеризуют ряд особенностей, существенно отличающих ее от других направлений:

- динамичность технологии использования современного поколения технических, программных и программно-аппаратных средств;
- необходимость постоянного повышения квалификации и развития профессиональных компетенций разработчиков и пользователей информационно-коммуникационных и компьютерных систем в связи с их постоянным, непрерывным научно-техническим совершенствованием;
- высокая потенциальная эффективность реализации возможностей технического оснащения информационно-технологического обеспечения образовательного процесса высшего педагогического образования.

М. Ю. Швецов, рассматривая высшее педагогическое образование как саморазвивающуюся систему, предположил, что в той или иной степени оно всегда находится в ситуации выбора между необходимым и действительным. С другой стороны, по его мнению, высшее педагогическое образование приоритетно должно стремиться к функциональной зависимости от потребностей общества и государства. «Если раньше этот процесс выстраивался на основе доминирования ретроспективно-репродуктивной формы – трансляции знаний, то сегодня все больше проявляется стремление к поиску новых творческих форм» [4].

В условиях повышения эффективности реализации информационно-технологического обеспечения функционирования педагогического образования приобретает значение контроль над вероятностными процессами. Диагностические мероприятия качественных изменений, происходящих в образовательной системе, являются одной из важнейших функций. В свою очередь полагаем, что диагностические мероприятия можно подразделить на ряд конкретных направлений:

1. Рефлексивный анализ образовательной системы. Производится сравнение начального состояния педагогического вуза (как составляющей базовой части высшего педагогического образования в целом) с гипотетически предполагаемой моделью исходного состояния (в содержательном и организационном аспекте).

2. Системный подход к оценке реализации концепции развития педагогического вуза. В процессе анализа определяются внутренние и внешние переменные, обуславливающие специфику функционирования конкретного вуза как системы образования страны.

3. Проблемно-ориентированный подход. Направление движения познавательного процесса при данном подходе оценивает адекватную установку на поиск новых противоречий и их логическую увязку с рассмотренными ранее.

Следовательно, содержание информационно-технологического обеспечения высшего педагогического образования определяет рассогласование с прогнозируемым состоянием анализируемой системы и формулирует обратные связи, осуществляя тем самым систему мер превентивного контроля [4].

Контролируемая система, следовательно, включает в себя: механизмы, условия, средства, управляемую среду и результаты.

Важнейшим фактором реализации и развития информационно-технологического обеспечения высшего педагогического образования выступает опора на самоуправление индивидом своей познавательной деятельностью и возможность ее преобразования. На наш взгляд, центральной проблемой психологии обучения является вопрос, как обучающийся индивид (студент) управляет своей деятельностью и изменяет ее на основе исследования (эксплорации) окружающей предметной среды и обратной информации в ходе своей собственной деятельности и далее импульсами (имеет активный характер), именно в них возникают весьма важные формы поведения и деятельности человека – назовем этот вид обучения «формативным».

К особенностям этого вида обучения относятся:

- положительная мотивация и внутренняя готовность к деятельности;
- тенденция добиться определенной цели;
- тенденция упорядочивать воспринимаемые явления, располагая их в системе отношений и вырабатывая новые структуры операций.

Исследователи П. К. Анохина и И. Лингарт используют в своих трудах в качестве основной единицы поведения и обучения индивида (студента) понятие функциональной системы. Эта система представляет собой динамическую, са-



морегулирующуюся формацию, в которой возбуждение циркулирует по многочисленным кругам, каждый из которых имеет свою специфическую роль и свой конечный адаптационно-качественный эффект [5].

Поэтому компонентами информационно-технологического обеспечения высшего педагогического образования могут характеризоваться как связи между однотипными, однопорядковыми ее составляющими, так и связи между ее разноразрядными составляющими. Способом регулирования этой иерархии по формам и уровням связей является обязательное администрирование и управление, обеспечивающее их функционирование и эффективно-качественное развитие как системы.

Заложенная возможность информационно-технологического обеспечения, учета различных факторов индивидуальных различий студентов в процессе обучения дает дополнительный дидактический эффект, в условиях же использования технологий, принижающих роль данных факторов, студент выбирает стили, отличные от привычных, и при этом расходует дополнительные когнитивные ресурсы не на изучение представленной информации, а на ее реорганизацию. Выявляются становления противоречия между потребностью субъекта обучения и способом предъявления объекта познания. Данное противоречие в своем становлении эксплицируется как противоречие между первичной, нефиксированной и нереализованной еще когнитивной установкой субъекта и его вторичной, фиксированной и уже реализованной в прошлом опыте консервативной когнитивной установкой.

Применительно к образовательным задачам обеспечивают возможность перехода к так называемым дуальным формам обучения, которые опираются как на левополушарные, так и правополушарные «механизмы» обработки информации функциональными системами головного мозга.

Обучение как разновидность умственной деятельности представляет действие со знаками, преобразование знаковой информации, дающей представление об орудийности образовательной деятельности, отражающей длительную историю развития всего человечества [6].

В условиях постоянной модернизации содержания высшего педагогического образования, его вариантности решающее значение приобретает нахождение соответствующих технологий. Современная образовательная практика несомненно нуждается в технологическом совершенствовании и оптимизации процесса передачи возрастающего объема информации о предмете и способе профессиональной деятельности «педагога будущего». В связи с этим подтверждается необходимость перехода обучения на качественно новый психолого-педагогический уровень, базирующийся на создании и развитии принципиально нового информационно-технологического обеспечения системы высшего педагогического образования.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гушин, А. В. Дидактические условия реализации методологии развития информационно-технологического обеспечения педагогического образования / А. В. Гушин // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2013. – № 4 (28). – С. 235–239.
2. Гушин, А. В. Информационно-коммуникационная культура педагога как ведущий аспект перехода педагогического образования в новое качественное состояние [Электронный ресурс] / А. В. Гушин, О. Н. Филатова // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8 (ч. 2). – Режим доступа : [www.rae.ru/fs/?section=content&op=show\\_article&article\\_id=10003846](http://www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=10003846).



3. Гушин, А. В. Концептуальные основы создания информационно-технологического обеспечения высшего педагогического образования [Электронный ресурс] / А. В. Гушин // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9 (ч. 4). – Режим доступа : [www.rae.ru/fs/?section=content&op=show\\_article&article\\_id=10004208](http://www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=10004208).

4. Швецов, М. Ю. Системно-информационное обеспечение образовательного процесса в высшей школе : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 / М. Ю. Швецов. – Чита, 2002. – 331 с.

5. Анохин, П. К. Кибернетика функциональных систем : избр. тр. / П. К. Анохин. – Москва : Медицина, 1998. – 400 с.

6. Гузенко, И. Г. Особенности формирования инновационной мобильности будущего педагога в образовательном процессе вуза / И. Г. Гузенко // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – Тамбов, 2010. – № 4–6 (29). – С. 165–172.

**GUSCHIN Aleksey Vladimirovich, candidate of pedagogical sciences, associate professor of the chair of theory and methods of professional education**

## **FUNCTIONS AND AREAS OF APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY SUPPORT OF HIGHER PEDAGOGICAL EDUCATION**

K. Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University

1, Ulyanov St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 436-15-47 (ext. 218); e-mail: [aland-ag@mail.ru](mailto:aland-ag@mail.ru)

*Key words:* information and communication technology, higher pedagogical education, information-technological support.

---

*The article explains the need for new approaches to and tools of information processing in the education system. The main functions, purpose and areas of use of information-technological support are presented. Features and factors of development and implementation of information-technological support of higher pedagogical education are identified.*

---

## **REFERENCES**

1. Guschin A. V. Didakticheskie usloviya realizatsii metodologii razvitiya informatsionno-tekhnologicheskogo obespecheniya pedagogicheskogo obrazovaniya [Didactic conditions of implementation of the methodology of information-technological support of teacher education]. Privolzhsky nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal], № 4 (28), Nizhny Novgorod, NNGASU. 2013. P. 235–239.

2. Guschin A. V., Filatova O. N. Informatsionno-kommunikatsionnaya kultura pedagoga kak vedushchiy aspekt perekhoda pedagogicheskogo obrazovaniya v novoe kachestvennoe sostoyanie [Information and communication culture of the teacher as a leading aspect of teacher education transition to a new qualitative state]. Elektronny zhurnal «Fundamentalnye issledovaniya» [Electronic Journal «Basic research»], № 8 (chast' 2). 2014. P. 454–458; URL: [www.rae.ru/fs/?section=content&op=show\\_article&article\\_id=10003846](http://www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=10003846).

3. Guschin A. V. Kontseptualnye osnovy sozdaniya informatsionno-tekhnologicheskogo obespecheniya vysshego pedagogicheskogo obrazovaniya [Conceptual basis for the creation of information-technological support of higher pedagogical education]. Elektronny zhurnal «Fundamentalnye issledovaniya» [Electronic journal «Basic research»], № 9 (Chast' 4). 2014. P. 849–853.

4. Shvetsov M. Yu. Sistemno-informatsionnoe obespechenie obrazovatel'nogo protsessa v vysshey shkole [System-information support of the educational process in higher education]. Dissertatsiya d. p. n, Chita, 2002. 331 p.

5. Anokhin P. K. Kibernetika funktsionalnykh sistem: izbr. tr. [Cybernetics of functional systems: fav. tr]. Moscow. Meditsina, 1998. 400 p.

6. Guzenko I. G. Osobennosti formirovaniya innovatsionnoy mobilnosti buduschego pedagoga v obrazovatel'nom protsesse vuza [Features of the formation of innovative mobility of the future teacher in the educational process of the university]. Voprosi sovremennoy nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo. [Problems of contemporary science and practice. University V. I. Vernadsky]. Tambov, 2010. P. 165–172.

© А. В. Гушин, 2015

Получено: 13.09.2014 г.



УДК 378.669:811(470.341-25)

**Н. Ф. УГОДЧИКОВА**, канд. филол. наук, проф. кафедры иностранных языков I; **Е. А. АЛЕШУГИНА**, канд. пед. наук, зав. кафедрой иностранных языков I; **Г. К. КРЮКОВА**, канд. пед. наук, доц. кафедры иностранных языков I; **Д. А. ЛОШКАРЕВА**, канд. пед. наук, доц. кафедры иностранных языков I; **Н. В. МОЛЬКИН**, программист кафедры иностранных языков I, **Е. В. СМЕРНОВА**, ст. преп. кафедры иностранных языков I

### **ЦЕНТР ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ ПРИ ННГАСУ КАК ПОПЫТКА КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 433-82-07; факс: (831) 430-19-36;  
эл. почта: nigr@nngasu.ru

*Ключевые слова:* центр обучения иностранным языкам, организационно-экономическая деятельность, учебная работа, методическая деятельность, международная мобильность, научная работа.

---

*Статья описывает опыт организации разноплановой деятельности в рамках центра иностранных языков при ННГАСУ как попытку коммерциализировать научные педагогические исследования.*

---

В настоящее время одной из тенденций изменения системы высшего образования является его коммерциализация. Вовлеченность высших учебных заведений в предпринимательскую деятельность происходит все больше вследствие сокращения государственного финансирования вузов. Сегодня многие образовательные учреждения вынуждены самостоятельно самоопределяться, формулировать свою специфику и искать свою нишу, они становятся активными субъектами рыночных отношений. Следствием этого является разработка и использование авторских курсов, а также совершенствование уже существующих образовательных программ.

В 2001 г. для дополнительного самофинансирования кафедра иностранных языков ННГАСУ создала Центр обучения иностранным языкам «Лингва Практис» (ЦОИЯ) при ННГАСУ. Руководителем ЦОИЯ является проф., канд. филол. наук Н. Ф. Угодчикова. В настоящее время ЦОИЯ является структурным подразделением МИПК ННГАСУ и осуществляет свою деятельность на основе полного самофинансирования.

Структура ЦОИЯ предполагает методическую работу, научную работу, учебную работу, хозяйственную деятельность (рис. 1).

Основными направлениями деятельности ЦОИЯ являются: обучение специалистов-переводчиков в сфере профессиональной деятельности; организация разноцелевых курсов иностранных языков для студентов ННГАСУ; организация языковых курсов и семинаров в сфере профессиональной коммуникации для различных групп населения; разработка соответствующих вышеозначенным целям и задачам методических пособий по обучению иностранным языкам; разработка научно-методических материалов для многоуровневой подготовки специалистов в вузе; внедрение новых технологий и новейших вычислительных средств в учебный процесс; содействие в организации международной мобильности; организация летних языковых школ за рубежом.

Основными принципами экономической деятельности ЦОИЯ «Лингва Практис-НН» являются: самофинансирование; самоокупаемость; кооперация с

другими подразделениями ННГАСУ для решения учебных задач, приобретения дорогостоящего оборудования, внедрения разработок, совершенствования технического оснащения учебного процесса и материальной базы университета. Вся организационная работа проводится коллективом кафедры иностранных языков 1 по следующим направлениям: рекламная кампания; набор студентов; финансовая деятельность: составление смет, контроль за сбором средств, контроль за расходованием средств; организация учебно-методической работы; контроль за качеством подготовки; продвижение ЦОИЯ в сети Интернет.

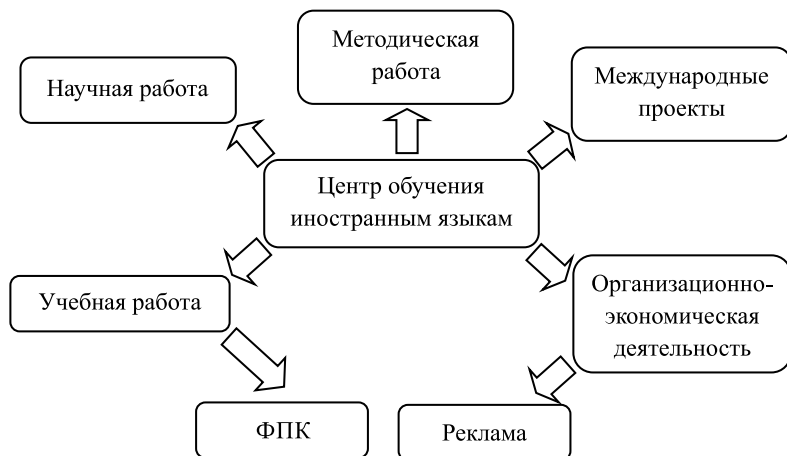


Рис. 1. Структура ЦОИЯ

Учебную работу можно классифицировать по следующим видам деятельности: программа «Переводчик в сфере профессиональной коммуникации»; разноуровневые курсы по подготовке и сдаче международных сертификационных экзаменов; проведение ФПК по совершенствованию иностранного языка для профессорско-преподавательского состава ННГАСУ; проведение ФПК по направлению «Психолого-педагогическая подготовка преподавателей иностранного языка технических вузов». Основной образовательной программой ЦОИЯ является программа дополнительного образования «Переводчик в сфере профессиональной коммуникации» (ПСПК). Курс обучения по данной программе носит самостоятельный (автономный) характер и реализуется либо параллельно с овладением иностранным языком в обязательном вузовском курсе, либо как продолжение обязательного курса. За период с 2001 по 2013 гг. подготовлено около 400 специалистов, владеющих иностранным языком.

Сотрудниками кафедры проделана большая работа по методическому обеспечению программы ПСПК: разработка УМК и создание методических указаний по дисциплинам; разработка учебных планов и программ; составление блок-схем программ; подготовка и поддержка электронных ресурсов для студентов и преподавателей; создание баз данных и сайта; большую организационную работу по центру проводят менеджеры.

С 2000 г. сотрудники ЦОИЯ осуществляют помощь администрации ННГАСУ в организации международной мобильности, которая включает в себя ряд аспектов деятельности кафедры: сбор информации по возможным контактам ННГАСУ с вузами-партнерами; установление контактов с зарубежными партнерами; переписку с вузами-партнерами; подготовку договоров для администрации ННГАСУ;

подготовку студентов для участия в студенческой мобильности; создание учебных материалов, ориентированных на международную мобильность; организацию летних языковых школ. Подготовка студентов и преподавателей профильных кафедр ННГАСУ к международной мобильности предполагает их ознакомление с реалиями университетской жизни за рубежом; обучение академическому подязыку иностранного языка; овладение современными учебными технологиями и методикой развития критического мышления.

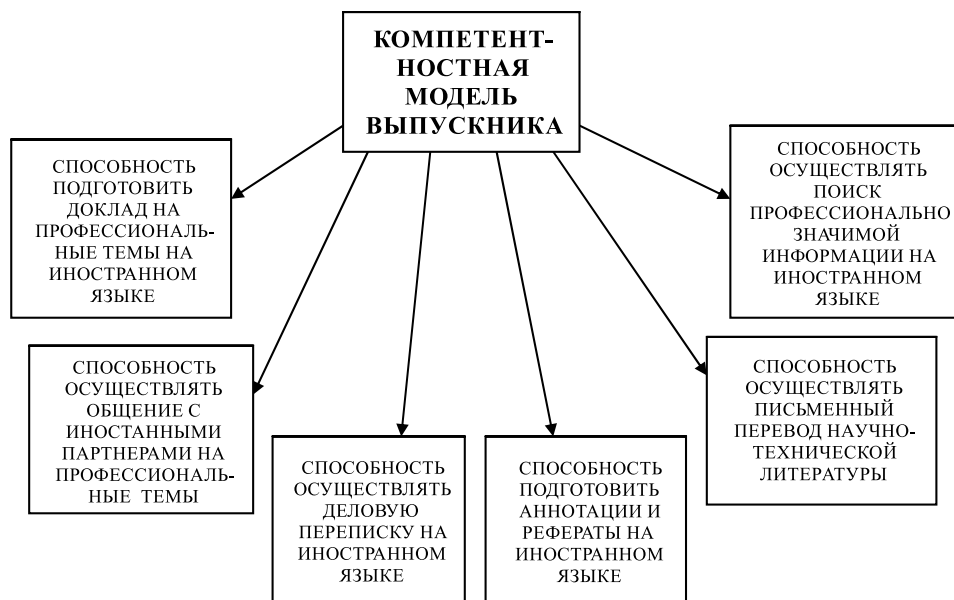


Рис. 2. Компетентностная модель выпускника дополнительной образовательной программы «Переводчик в сфере профессиональной коммуникации»

Много лет проф. Н. Ф. Угодчикова, ст. преп. Е. Е. Мигунова способствовали заключению договоров с вузами Франции по обмену студентами: Высшая архитектурная школа (г. Гренобль), Высшая архитектурная школа (г. Лион). В целом около 50 магистрантов обучались в течение одного семестра в архитектурных школах Гренобля и Лиона по программе обмена студентами в области архитектуры. Две диссертации защищены при совместном руководстве профессоров ННГАСУ и архитектурных школ Франции. В настоящее время ст. преп. Н. Г. Надеждина и доц. С. Р. Шарифуллина проводят работу по установлению сотрудничества с университетами Aalto (Финляндия) и университетом Fachhochschule (г. Кельн, Германия).

ЦОИЯ представляет собой широкую базу для научных исследований. При центре были проведены 10 научно-методических региональных конференций, анализирующих функционирование программы дополнительного образования ПСПК. Совершенствованию работы центра посвящены 4 диссертационных исследования. В настоящее время опыт работы по программе ПСПК анализируется и обобщается в диссертационных исследованиях преподавателей Т. А. Саркисян, Е. В. Смирновой. Защищены диссертационные исследования по лингвистике (А. А. Флакман), по психологии (О. В. Шурыгина), по истории педагогики (Е. В. Карцева). В диссертационном исследовании Д. А. Лошкаревой рассматривается компетентностная модель выпускника дополнительной обра-

зовательной ПСПК (рис. 2). Представлена педагогическая система подготовки таких специалистов и разработаны пути совершенствования данной программы. Разработчиками являются Д. А. Лошкарева, Н. Ф. Угодчикова, В. М. Соколов (ННГУ им. Н. И. Лобачевского).

Модель понимается как совокупность наиболее значимых компетенций, которыми должен обладать выпускник для успешного осуществления своей профессиональной деятельности. Данная модель выпускника построена на основе анализа мнений работодателей, преподавателей вуза и выпускников программы и содержит ранжированные по значимости профессиональные компетенции.

В результате работы над совершенствованием образовательной программы ПСПК была также разработана педагогическая модель подготовки специалиста в рамках дополнительной образовательной программы ПСПК (рис. 3).



Рис. 3. Педагогическая модель подготовки специалиста ПСПК

Компетентностная модель выпускника ПСПК определила цель и результат подготовки выпускника программы дополнительного образования ПСПК.

Содержание обучения в рамках программы ПСПК должно определяться характером будущей профессиональной деятельности выпускника, которая должна быть направлена на формирование наиболее значимых профессиональных компетенций выпускника данной программы и отражаться в учебных дисциплинах, включенных в программу обучения. Методы компетентностно-ориентированного анализа со-



держания дополнительной образовательной программы ПСПК позволили оценить степень связанности дисциплин с ключевыми профессиональными компетенциями выпускника и предлагать обоснованную корректировку содержания программы.

Для успешного формирования компетенций в составе компетентностной модели выпускника осуществляется выбор соответствующих методов, форм и средств организации учебного процесса. Как показал опыт работы на кафедре иностранного языка I ННГАСУ, эффективными являются активные методы обучения, использование метода «case study», проектная методика. В условиях небольшой сетки часов возрастает роль самостоятельной работы студентов. Для осуществления этого вида работы на кафедре иностранного языка широко используются информационные технологии.

Компетентностная модель выпускника программы ПСПК определила отбор и разработку соответствующих средств оценки и контроля сформированности выделенных компетенций. Изменения структуры итогового государственного экзамена и введение дополнительных критериев оценки позволили более четко отслеживать степень сформированности профессиональных компетенций у выпускника, что способствовало системному совершенствованию его подготовки.

Разработанная педагогическая модель подготовки специалиста ПСПК реализует в себе актуальные в настоящее время подходы к обучению. Она была использована для анализа накопленного кафедрой опыта на различных этапах развития.

Опыт организации хозрасчетной деятельности в рамках ЦОИЯ можно рассматривать как попытку коммерциализировать научные исследования, а также понять, какова может быть роль научно-исследовательской работы в совершенствовании учебного процесса как в рамках основной образовательной программы, так и в коммерческой структуре.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Угодчикова, Н. Ф. Деятельность кафедры иностранных языков как реакция на изменения социально экономических условий в обществе / Н. Ф. Угодчикова, Г. К. Крюкова, Е. А. Алешугина, Д. А. Лошкарёва // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2014. – № 1. – С. 239–243.
2. Угодчикова, Н. Ф. Очерки истории кафедры иностранных языков ННГАСУ / Н. Ф. Угодчикова, Г. К. Крюкова, Е. А. Алешугина, Д. А. Лошкарёва. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2014. – 45 с.
3. Компетентностно-ориентированное совершенствование дополнительной языковой образовательной программы в техническом вузе : монография / Н. Ф. Угодчикова, Г. К. Крюкова, Е. А. Алешугина, Д. А. Лошкарёва. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2013. – 192 с.

**UGODCHIKOVA Natalia Fyodorovna, candidate of philological sciences, professor of the chair of foreign languages I; ALESHUGINA Elena Anatolievna, candidate of pedagogical sciences, head of the chair of foreign languages I; KRYUKOVA Galina Konstantinovna, candidate of pedagogical sciences, associate professor of the chair of foreign languages I; LOSHKARYOVA Daria Aleksandrovna, candidate of pedagogical sciences, associate professor of the chair of foreign languages I; MOLKIN Nikolay Vladimirovich, programmer of the chair of foreign languages I; SMIRNOVA Elena Vyacheslavovna, senior lecturer of the chair of foreign languages I**

**CENTER OF FOREIGN LANGUAGES LEARNING AT NNGASU  
AS AN ATTEMPT TO COMMERCIALIZE SCIENTIFIC RESEARCH**



Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering

65, Ilyinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 433-82-07; fax: +7 (831) 430-19-36;

e-mail: nir@nngasu.ru

*Key words:* center of foreign language teaching, organizational and economic activities, educational work, methodical work, international mobility, scientific work.

---

*The article describes the experience of diverse activities in the center of foreign languages at NNGASU as an attempt to commercialize scientific pedagogical research.*

---

#### REFERENCES

1. Ugodchikova N. F., Kryukova G. K., Aleshugina E. A., Loshkaryova D. A. Deyatel'nost' kafedry inostrannykh yazykov kak reaktsiya na izmeneniya sotsialno-ekonomicheskikh usloviy v obshchestve [The activities of the chair of foreign languages falling into line with social-economical changes in the country]. *Privolzhskiy nauchnyy zhurnal* [Privolzhsky Scientific Journal]. Nizhny Novgorod, 2014. № 1. P. 239–243.

2. Ugodchikova N. F., Kryukova G. K., Aleshugina E. A., Loshkaryova D. A. Ocherki istorii kafedry inostrannykh yazykov NNGASU [Articles on the history of the chair of foreign languages of NNGASU]. Nizhny Novgorod. NNGASU, 2014. 45 p.

3. Ugodchikova N. F., Kryukova G. K., Aleshugina E. A., Loshkaryova D. A. Kompetentnostno-orientirovannoe sovershenstvovanie dopolnitel'noy yazykovoy obrazovatel'noy programmy v tekhnicheskoy vuzе [Competence-oriented improvement of complementary curriculum in a technical university]. *Monografiya*. Nizhny Novgorod. NNGASU, 2013. 192 p.

© Н. Ф. Угодчикова, Е. А. Алешугина, Г. К. Крюкова, Д. А. Лошарева, Н. В. Молькин, Е. В. Смирнова, 2015

Получено: 24.01.2015 г.

УДК 378:54+71

С. С. КАЗНОВ, канд. техн. наук, доц. кафедры градостроительства

#### НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПЕРЕПОДГОТОВКЕ КАДРОВ В ОБЛАСТИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ОСВОЕНИЯ ГОРОДСКИХ ОВРАЖНО-БАЛОЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-42-89; факс: (831) 430-19-36;  
эл. почта: nir@nngasu.ru

*Ключевые слова:* овражно-балочная территория, геоэкологическое образование, подготовка и переподготовка кадров, градостроительное освоение.

---

*В статье предлагаются методические подходы к подготовке и переподготовке кадров в области градостроительного освоения городских овражно-балочных территорий.*

---

Развитие городов влечет за собой сокращение пригодных земель и выдвигает проблему изыскания дополнительных территориальных ресурсов для городского строительства. Резервным фондом городов являются так называемые «непригодные» территории, которые при проведении соответствующих мероприятий по инженерной подготовке могут быть использованы под различные виды строительства. К ним, в частности, относятся городские овраги и балки [1].



Для решения практических задач необходима целевая подготовка специалистов, которая реализуется в рамках дисциплины «Инженерная подготовка городских территорий», раздел «Градостроительное освоение территорий со сложным рельефом» для студентов направления 270800.62 «Строительство», профиль «Городское строительство».

Цели: знакомство с методами комплексной инженерной оценки городских овражно-балочных территорий, их инженерной подготовки с точки зрения последующего экологически безопасного устойчивого развития и дальнейшей безопасной эксплуатации, получение общеобразовательных знаний, необходимых для управления инвестиционными проектами и процессом активизации освоения городских территориальных резервов, детальное изучение отечественного и зарубежного опыта инженерной подготовки, застройки и благоустройства городских оврагов и балок.

Структура дисциплины состоит из ряда взаимосвязанных блоков: основные теоретические положения, классификация овражно-балочных городских земель, природные и техногенные условия, инженерная оценка и районирование территории овражно-балочной сети, ее инженерная защита и подготовка, градостроительное освоение и благоустройство, эксплуатация освоенных территорий, требования экологической безопасности, контроль технического состояния зданий и сооружений, организация мониторинга объектов и территорий, подготовка и переподготовка кадров.



Система повышения квалификации специалистов, принимающих участие в разработке и реализации программы экологически безопасного градостроительного освоения овражно-балочных территорий



С целью подготовки молодых специалистов возможно открытие модуля «Формирование инвестиционных источников при реализации муниципальных программ по градостроительному освоению территорий со сложными инженерно-геологическими условиями» в рамках направления 270800.62 «Строительство», профиль «Городское строительство».

Вышеназванная дисциплина должна преподаваться также на курсах повышения квалификации в процессе переподготовки работников среднего звена и управленческого персонала.

Очень важно приобретение персоналом организаций умений и практических навыков по методам индивидуального и группового решения конкретных проблем и задач, возникающих на рабочих местах руководителей и специалистов в процессе реализации инвестиционных проектов при градостроительном освоении овражно-балочных территорий [2] (см. рисунок).

Возможные формы обучения:

- общеобразовательные курсы, проводимые для вышеуказанного контингента слушателей преподавателями региональных центров;
- тематические 2–3-дневные семинары, проводимые консультантами с привлечением представителей пилотных предприятий;
- стажировки руководителей и отдельных специалистов на пилотных предприятиях с участием консультантов;
- целевое обучение руководства среднего звена и ведущих специалистов по решению конкретных задач.

Представляется целесообразным следующий вариант организации обучения.

Вводный этап:

1. Трехдневный семинар по типовой программе выявления городских территориальных резервов проводится консультантами с представителями пилотных предприятий для высшего звена руководства (3–5 человек: генеральный директор и его заместители). На этом семинаре консультанты и практики (представители предприятий, имеющих успешный опыт экологически безопасного освоения овражно-балочных территорий) рассказывают о своем опыте, предоставляют методические материалы, минимально необходимые для решения 2–3 задач первого этапа, что занимает 20–30 % времени семинара. Основное время может отводиться на деловую игру, имитирующую первый этап работ, и на индивидуальные консультации. В результате у участников семинара формируется полное понимание того, что такое городские территориальные резервы, к которым, в частности, относятся овраги и балки, что они дают, что для этого необходимо сделать, с чего начать.

2. Трехдневные семинары по разделам общих вопросов и опыту экологически безопасного градостроительного освоения овражно-балочных территорий, которые проводятся для руководителей и ведущих специалистов основных служб.

3. Двухдневная экскурсия на пилотные предприятия высшего руководства.

4. Доклады участников семинара на предприятиях (1–2 дня).

После вводного этапа могут осуществляться следующие:

– двухдневный курс активного обучения решению геоэкологических задач с недельной стажировкой 2–3 представителей руководства каждого предприятия на пилотном предприятии, имеющем соответствующий опыт;

– пятидневный семинар-совещание на каждом предприятии для высшего руководства (25–30 человек) совместно с консультантами с целью выработки стратегии и тактики при освоении городских оврагов; результаты семинара в течение месяца могут быть доработаны до конкретных стратегических и тактических планов, работа может идти в



режиме мозгового штурма, 20–30 % времени – лекционные занятия, остальное – активная работа с консультантами над проектами решения ключевых проблем;

- формирование и утверждение целевой программы обучения для руководства высшего и среднего звена, необходимой для решения первоочередных проблем экологически безопасного освоения городских территориальных ресурсов;
- анализ имеющихся общеобразовательных программ и выбор из них тех, которые целесообразны для расширения кругозора руководителей различных уровней;
- проведение обучения (2–3 месяца) с одновременной реализацией первого этапа, представление обучаемыми проекта с формулировкой плана работ по второму этапу;
- формулировка требований к программе развития управленческого персонала на втором этапе, разработка программы обучения на 300–400 часов со стажировкой (месяц) на пилотных предприятиях;
- целевая переподготовка специалистов в области экологически безопасного освоения городских территорий со сложными инженерно-геологическими условиями (овраги, балки).

Предприятия строительного комплекса занимают особое место в плане рассмотрения механизмов формирования инвестиционных резервов [3]. Освоение городских овражно-балочных территорий, несмотря на свою экономическую привлекательность, до сих пор не получило должного распространения, в том числе и в результате отсутствия кадров, способных включиться и руководить данным процессом. Организационный уровень осуществления программы градостроительного экологически безопасного освоения городских овражно-балочных территорий в значительной мере зависит от руководителей органов местного самоуправления, их готовности создать условия для эффективной работы участников программы. С другой стороны, дополнительные знания и навыки работы необходимы и самим участникам программы: строительным и производственным предприятиям, проектным организациям, инвестиционным фондам и банкам.

Более широкому распространению программы будет способствовать:

- повышение квалификации специалистов департаментов и отделов местных администраций;
- подготовка руководителей и специалистов производственных и эксплуатационных предприятий к особенностям инженерной подготовки, технологии строительства, благоустройства и эксплуатации городских оврагов и склонов;
- подготовка бакалавров-инженеров в вузах по специальностям «Государственное и муниципальное управление», «Городское строительство»;
- информирование населения об условиях проведения программы.

В связи с этим возникают следующие задачи развития персонала в целях эффективного управления проектами [3]:

- определение каждым участником своего места и роли в процессе выявления и освоения градостроительных резервов, понимание целей и стратегии в целом и функции своего подразделения;
- умение формулировать ключевые проблемы и задачи, которые должны решаться как его подразделением, так и персонально, а также взаимодействия и сферы полномочий в комплексе с другими муниципальными подразделениями;
- получение знаний по современным подходам и методам решения различных управленческих задач;
- приобретение навыков коллективной работы в команде по решению сложных проблем экологически безопасного освоения городских территорий со сложными инженерно-геологическими условиями;



– освоение методов и навыков эффективной организации работы подчиненных и, прежде всего, мотивации их работы на требуемые результаты, получение знаний, расширяющих кругозор: опыт других городов, зарубежный опыт, профессиональные и общеобразовательные знания на уровне диплома по переподготовке вплоть до получения второго образования.

Все вышеизложенное позволит обеспечить высококвалифицированными специалистами органы местного самоуправления, проектные, строительные, эксплуатационные организации, инжиниринговые фирмы.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Казнов, С. С. Геоэкологическое обеспечение безопасного освоения городских овражно-балочных территорий : дис. ... канд. техн. наук / С. С. Казнов ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2004. – 248 с.
2. Казнов, С. Д. Организационно-экономические предпосылки освоения овражно-балочных городских территорий / С. Д. Казнов, С. С. Казнов // Проблемы и перспективы архитектуры и строительства : докл. междунар. науч.-техн. конф. – Лимассол (Кипр). – 2003. – С. 31–34.
3. Коробейников, И. О. Подготовка и переподготовка управленческих кадров при освоении городских овражно-балочных территорий / И. О. Коробейников, С. Д. Казнов, С. С. Казнов // Архитектура и строительство – 2003 : тез. докл. науч.-техн. конф. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород. – 2004. – Ч. 4. – С. 127–129.

**KAZNOV Stanislav Stanislavovich, candidate of technical sciences, associate professor of the chair of town-planning**

#### SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF GEO-ECOLOGICAL EDUCATION IN THE PREPARATION AND RETRAINING OF PERSONNEL IN THE FIELD OF TOWN- PLANNING DEVELOPMENT OF THE CITY GULLY TERRITORIES

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering

65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel. / fax: +7 (831) 430-19-36;  
e-mail: nir@nngasu.ru

*Key words:* gully territory, geo-ecological education, training and retraining, urban development.

---

*The article considers methodological approaches to personnel training and retraining in the field of town-planning development of the city gully territories.*

---

#### REFERENCES

1. Kaznov S. S. Geoekologicheskoe obespechenie bezopasnogo osvoeniya gorodskikh ovrazhno-balochnykh territoriy [Geoeological ensuring the safe development of the city gully territories]. Diss. na soiskanie uch. stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk. N. Novgorod, NNGASU, 2004. 248 p.
2. Kaznov S. D., Kaznov S. S. Organizatsionno-ekonomicheskie predposylki osvoeniya ovrazhno-balochnykh gorodskikh territoriy [Organizational-economic preconditions of the development of gully urban territories]. Problemy i perspektivy arkhitektury i str-va [Problems and prospects of architecture and building]. Dokl. mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. Limassol, Cyprus, 2003. P. 31–34.
3. Korobeynikov I. O., Kaznov S. D., Kaznov S. S. Podgotovka i perepodgotovka upravlencheskikh kadrov pri osvoenii gorodskikh ovrazhno-balochnykh territoriy [Preparation and retraining of managerial personnel during the development of the city gully territories]. Arkhitektura i stroitelstvo – 2003. Issledovaniya po tekhnologii, organizatsii, ekonomike i upravleniyu stroit. proizvodstvom: Tez. dokl. nauch.-tekhn. konf. N. Novgorod, 2004. P. 127–129.

© С. С. Казнов, 2015

Получено: 14.06.2014 г.



УДК 159.923

**К. В. ДРОЖЖИН**, соискатель уч. степ. канд. наук кафедры педагогики и психологии, психолог испытательного полигона (п. Смолино)

### **СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ДИНАМИКЕ ЛИЧНОСТИ ИНДИВИДУУМА, СОВЕРШАЮЩЕГО ПРЕСТУПЛЕНИЯ ТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

ФГБУ «3 ЦНИИ» Министерства обороны России

Россия, 107564, г. Москва, пр. Погонный, д. 10. Тел./факс: (495) 169-72-80

*Ключевые слова:* макро- и микросреда развития личности, биографические события личности, фанатизм, аномия, деплюрализация.

---

*В статье рассмотрены два основных социально-психологических подхода к изучению динамики личности террориста, анализируются различные научные взгляды на детерминацию противоправного поведения террористической направленности.*

---

Анализ исследований в области психологии личности преступников, осуществляющих противоправную деятельность террористической направленности (в дальнейшем для краткости будет использоваться термин «террорист»), показывает, что данная проблема продолжает оставаться актуальной, что обусловлено нарастающей динамикой террористических проявлений в современном обществе как в России, так и за рубежом. Исследования личности террориста, ее социально-психологических характеристик и мотивационной сферы остаются достаточно значимыми как с точки зрения разработки общих психологических профилей личности террориста, так и в прикладном плане – путей построения воспитательного и психокоррекционного воздействия на осужденных за террористическую деятельность [1]. Информация о специфических чертах личности террориста исключительно важна при расследовании преступлений террористического характера и ведении переговоров с лицами, захватившими заложников.

Одной из задач криминальной психологии является выделение внутренних личностных предпосылок, которые детерминируют (причинно обуславливают) включение индивида в криминогенную ситуацию. Данный процесс является результатом определенного взаимодействия мотивационной сферы личности с конкретными факторами внешней среды. С точки зрения ряда современных исследователей преступности, строгой разделительной линии между социологическими и психологическими объяснениями преступного поведения не существует. Так, по мнению американского психолога Рональда Блэкборна, причины делинквентности, как правило, находят свое выражение в поведении благодаря психологическим процессам на индивидуальном уровне [2].

В связи с тем, что терроризм рассматривается как одно из наиболее опасных для современного общества преступных деяний, личность террориста является особым предметом изучения целого спектра гуманитарных наук: политологии, социологии, криминологии, пенитенциарной педагогики, а также психологии и, в частности, такой ее отрасли, как социальная психология. Использование продуктивных идей, разработанных в русле гуманитарных наук, позволяет уточнить психологические подходы к исследованию личности террориста, сформировать целостную теоретическую модель, объясняющую причины вовлечения в террористическую деятельность, путем обобщения определенных научных представлений о сложном социально-психологическом и социально-политиче-

ском феномене «терроризм». По мнению отечественного философа и психолога В. И. Букреева, истоки терроризма зарождаются во внутреннем мире человека, в несбывшихся надеждах, в нереализованных способностях, в иллюзии обновления мира принуждением [3].

Социологом Э. Н. Ожигановым выделены две доминирующие тенденции, которые отвечают на вопрос, существуют ли в реальности так называемые первопричины терроризма. По мнению цитируемого автора, «те, кто полагает, что такие первопричины существуют, основывают свои предположения на гипотезе, что есть необходимые условия, вызывающие терроризм к жизни... Этот подход может быть условно определен как исследовательский. Другая тенденция представлена теми, кто считает, что поиск первопричин только оправдывает незаконные или противоправные действия террористов; терроризм вовсе не обусловлен какими-либо объективными причинами, но вызван злостными намерениями экстремистов и фанатиков... Этот подход можно определить как практический» [4].

В отличие от политологов и социологов, которые сосредоточены на анализе политических и социальных аспектов терроризма, психологи заняты главным образом исследованием индивидуально-психологических характеристик личности террористов, их ценностей, убеждений, вовлечением в террористические структуры, а также психологическими аспектами возникновения и функционирования террористических групп и организаций.

Обобщение научных взглядов на рассматриваемые явления позволяет утверждать, что социально-психологические предпосылки становления личности террориста можно разделить на две группы, исходя из ориентации на макро- и микроуровни: социально-психологические особенности макросреды и индивидуально-личностные особенности микросреды. Характеристикой общества, т. е. макросреды, является образ жизни, который складывается в определенных исторических условиях и включает в себя деятельность людей по преобразованию этих условий. Микросреда характеризуется структурой обстоятельств, номинально совпадающих с обстоятельствами макросреды, зависящих от них, но не тождественных им, и является эффектом деятельности самого человека в разных ситуациях [5, с. 244–247].

На взгляд автора статьи, детерминация противоправного поведения террористической направленности достаточно полно изучена путем применения двух взаимосвязанных социально-психологических подходов, которые обладают широкими объяснительными возможностями для выявления динамики личности террориста, с учетом воздействия на нее факторов макро и микросреды развития.

Один из подходов к объяснению динамики личности террориста можно связать с описанным выше «исследовательским» подходом в социологии и обозначить термином «культурно-исторический». Он позволяет рассмотреть детерминацию противоправного поведения террористической направленности с позиций воздействия факторов макросреды. При этом личность террориста наделяется определенным имманентно присущим ей или приобретенным в ходе социализации спектром социально-психологических характеристик, которые при определенном варианте развития общества могут провоцировать индивида к участию в террористической деятельности.

Второй подход – «криминологическо-психологический» («практический») – базируется на сопоставлении личностных свойств преступников с совершаемыми ими противоправными деяниями. В рамках этого подхода подразумевается наличие существенных индивидуально-психологических отличий террористов от так



называемых «обычных преступников». Данная точка зрения опирается на результаты проведенных исследований влияния на становление личности террориста факторов микросреды, формирующих специфическую личностную predisposition к преступлениям.

При изучении процессов детерминации террористической и иной экстремистской преступности важно учитывать, что это особые, крайние проявления насилия в разных его вариантах в условиях обострения социальных противоречий и неэффективного реагирования на них [6]. Большинство исследователей сходятся во мнении, что террористы, как правило, представляют собой личности, подверженные идее политического, религиозного, националистического фанатизма – особого психического состояния, характеризующегося моноидеизмом, суженным «туннельным» восприятием действительности; полным неприятием любых иных взглядов, кроме собственных [7]. Так, по мнению американского исследователя терроризма Б. Хоффмана, «у террористических групп есть одна общая черта: они живут будущим, живут ради отдаленного, но все же неосутимо близкого момента во времени, когда они, несомненно, одержат победу над врагами и добьются свершения своего политического (религиозного) предназначения» [8]. Отечественный психолог А. Г. Асмолов, анализируя динамику личности фанатика-террориста в русле обозначенного выше культурно-исторического подхода, отвечает на вопрос о том, при каких же обстоятельствах в истории наступают сезоны политического фанатизма, приходит к выводу, что, как правило, стрелка барометра ксенофобии начинает, подрагивая, смещаться тогда, когда нарастание социально-экономической нестабильности в обществе пробуждает национальные и религиозные предрассудки, унаследованные исторической памятью народа и ждущие в коллективном бессознательном своего часа [9]. С точки зрения Д. В. Ольшанского, терроризм развивается в условиях острейших противоречий, когда субъективно для противников не остается иных средств, кроме физической ликвидации друг друга (как правило, именно в такие периоды нормы права и морали отодвигаются на второй план). По мнению цитируемого автора, террорист – аномичная личность. Понятие «аномия» (от фр. *anomie* – отсутствие норм, организации, происходит от греч. *anomia* – отрицание закона) выражает отношение индивидов к нормам и моральным ценностям социально-политической системы, в которой они существуют [7, с. 186].

Обобщая высказывания ряда авторов, можно говорить о том, что на макроуровне основными предпосылками терроризма являются факторы, связанные с переходным состоянием сообщества. К таким факторам, по мнению ряда исследователей, следует отнести: низкий статус социальной группы, отсутствие у его членов надежды на социально-экономическое благополучие в рамках своей группы, разрушение традиционной системы ценностей, аномия общества. В качестве катализаторов террористической активности на микроуровне могут выступать: фрустрация, кризис культурной идентичности, переживание несправедливости в ходе социально-культурного сравнения [10]. Так, проанализировав жизненный путь 250 террористов в Германии, ученые обнаружили высокий уровень неполных семей. Около 25 % террористов потеряли одного или обоих родителей к возрасту 14 лет [1, с. 71].

В рамках культурно-исторического подхода к динамике личности террориста, на наш взгляд, применимо использование понятия о «биографических событиях» – таких поворотных моментах, которые вызывают значительные изменения в образе жизни. Б. Г. Ананьев выделял события среды и события поведения чело-

века в среде – события-поступки. События среды – это существенная, дискретная переменная в обстоятельствах развития, происшедшая не по воле и не по инициативе субъекта жизни.

Поступки-события имеют под собой основу в сложившихся обстоятельствах, но вызревают в сфере переживаний, во внутреннем мире человека. Их смысл сводится к утверждению или отрицанию каких-либо ценностей [11]. В отношении событий-поступков применительно к противоправной деятельности, в том числе террористической направленности, на наш взгляд, применим термин «событие-проступок». Поступком называется действие, имеющее положительное, моральное, юридическое и общественное значение. Проступком же является социально вредное действие, которое имеет отрицательное моральное, юридическое или общественное значение [12].

С позиции представителей криминологического-психологического подхода, проводить исследование личности какого-то абстрактного или потенциального террориста зачастую не вполне целесообразно. Поэтому более эффективной представляется работа с установленными лицами, совершившими преступления террористической направленности. Выводы исследований Академии ФСИН России показывают, что осужденные террористы представляют особый тип преступника, отличающегося определенным набором личностных признаков:

- негативное мировоззрение, сформированное под воздействием элементов социальной среды, содержанием которого является несоответствие между образом социально приемлемой (идеальной) картины мира, самого себя в реальной жизни и возможностями самореализации;

- психологическое отчуждение от общих ценностей, закрепленных в моральных и правовых нормах, изолированность от малых социальных групп (семей, друзей), отдаленность от «малой» родины [5, с. 247–249].

Американский психолог Э. Стахельски, основываясь на представлениях о преимущественном воздействии на личность террориста факторов микросреды, связанных с функционированием террористической группы, выделил пятифазовую социально-психологическую модель формирования и подкрепления экстремально деструктивного социального поведения, которая включает следующие пять фаз, побуждающих индивида к принятию экстремально деструктивной идеологии и экстремальному насильственному поведению: деплюрализация, деиндивидуация (самодейндивидуация), дегуманизация других и негативизация (демонизация) [14].

Деплюрализация заключается в добровольном или принудительном существенном сокращении количества социальных групп, с которыми индивид себя отождествляет и в отношении которых признает значимость своего участия. Индивид, который имеет только одно-два групповых присоединения, одно из которых является абсолютно доминирующим, приобретает Я-концепцию и чувство собственного достоинства, которые полностью зависят от членства в такой группе, что чрезвычайно облегчает возникновение и поддержание ненависти к иным группам, отличным от «своей».

Самодейндивидуация устраняет личную идентичность человека, как внешне, так и внутренне. Присоединение к деструктивной группе сопровождается, например, ношением унифицированной одежды и / или других внешних признаков унификации (бород и т. п.). Деиндивидуация других – это процесс рассмотрения других людей в качестве неопределенных анонимных лиц, который приводит к уменьшению беспокойства о социальной оценке и к ослаблению ограничений против запрещенных форм поведения.



Дегуманизация – это процесс рассмотрения «врагов» и объектов агрессии и насилия как нелюдей, который снимает запреты агрессивных действий и делает продолжение агрессии и насилия более легким и более вероятным вариантом поведения. Дегуманизация происходит, когда враг и характеристики врага связаны с нечеловеческими объектами. Стержневым методом, поддерживающим формирование террористического мышления и поведения, является также целенаправленная негативизация – осознанное представление объектов вражды и ненависти исключительно в негативном виде, в негативном контексте и с негативными оценками.

Схожие данные содержатся в исследованиях отечественных психологов. Так, с точки зрения В. А. Соснина, террористическая группа в психологическом смысле снимает у индивида ущербность своей идентичности (своей Я-концепции) [1, с. 66–67]. Согласно выводам представителей криминологического подхода Ю. М. Антоняна, В. Н. Кудрявцева, В. Е. Эминова, большинству террористов присущи предельная нетерпимость к тем, кто думает иначе, и фанатизм, порожденный максималистскими идеями «спасения» своей этнорелигиозной группы [15].

Обобщая научные взгляды на динамику и структуру личности террориста, представляется аргументированным сделать следующие выводы:

– в качестве методологической основы изучения динамики личности террориста можно выделить два взаимосвязанных подхода: культурно-исторический и криминологический, а также конвергенцию этих подходов; практическое исследование личности совершивших преступления террористической направленности предполагает использование биографического метода, сравнительно-психологического метода, методов специальной диагностики;

– к основным социально-психологическим причинам формирования личности террориста следует отнести группу событий и факторов, связанных с переходным состоянием общества: аномию общества, кризис культурной идентичности, а также факторы, формируемые под воздействием микросреды: переживание личностью социальной несправедливости, проблемы в отношениях в семье и, как следствие, ориентацию личности на ценности референтной группы, которой может явиться террористическая ячейка, деплурализацию и деиндивидуацию личности.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Соснин, В. А. Психология современного терроризма : учеб. пособие для вузов / В. А. Соснин. – Москва : Форум, 2012. – С. 73.
2. Блэкборн, Р. Психология криминального поведения : пер. с англ. / Р. Блэкборн. – Санкт-Петербург : Питер, 2004. – С. 111.
3. Букреев, В. И. Человек агрессивный (Истоки международного терроризма) : учеб. пособие / В. И. Букреев. – Москва : Флинта, 2007. – С. 279.
4. Ожиганов, Э. Н. Профиль терроризма: природа, цели и мотивация / Э. Н. Ожиганов // Социологические исследования. – 2006. – № 2. – С. 52.
5. Логинова, Н. А. Развитие личности и ее жизненный путь / Н. А. Логинова // Психология личности в трудах отечественных психологов : хрестоматия. – 2-е изд. – Санкт-Петербург, 2009.
6. Долгова, А. И. Криминология : учебник для вузов / А. И. Долгова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Норма, 2009. – С. 376.
7. Ольшанский, Д. В. Психология терроризма / Д. В. Ольшанский. – Санкт-Петербург : Питер, 2002. – С. 165.
8. Хоффман, Брюс. Терроризм – взгляд изнутри / Брюс Хоффман ; пер. с англ. Е. Сажина. – Москва : Ультра. Культура, 2003. – С. 205.





9. Асмолов, А. Г. Психология личности. Культурно-историческое понимание развития человека / А. Г. Асмолов. – 3-е изд. – Москва : Смысл : Академия, 2007. – С. 490–491.

10. Кольцова, В. А. Психологическая наука в борьбе за мир: задачи и направления исследований / В. А. Кольцова, Т. А. Нестик, В. А. Соснин // Психологический журнал. – 2006. – № 5. – С. 14–15.

11. Чуфаровский, Ю. В. Психология оперативно-розыскной и следственной деятельности : учеб. пособие / Ю. В. Чуфаровский. – Москва : Проспект : ТК Велби, 2006. – С. 9.

12. Гришко, А. Я. Личность осужденного за террористическую деятельность (экспериментальные исследования и пути построения воспитательного и психокоррекционного воздействия) / А. Я. Гришко, Д. В. Сочивко, Е. Е. Гаврина ; Акад. права и упр. федер. службы исполнения наказаний. – Рязань : [б. и.], 2006. – С. 21.

13. Стахельски, Энтони. Террористов делают, ими не рождаются: сотворение террористов посредством социально-психологического обуславливания / Энтони Стахельски // Религия сегодня. – Астана, 2008. – Вып. третий. – С. 32–40.

14. Антонян, Ю. М. Личность преступника / Ю. М. Антонян, В. Н. Кудрявцев, В. Е. Эминов. – Санкт-Петербург : Юрид. центр Пресс, 2004. – С. 197.

**DROZHZHIN Konstantin Vasilievich, competitor for the degree of candidate of sciences of the chair of pedagogics and psychology, psychologist of testing ground (Smolino)**

#### **SOCIAL-PSYCHOLOGICAL APPROACHES TO THE DYNAMICS OF PERSONALITY OF AN INDIVIDUAL MAKING TERRORISTIC CRIME**

The FGBI «3-rd central research Institute» Ministry of defence of Russian Federation

10, Pogonniy str., Moscow, 107564, Russia. Tel./fax: +7 (495) 169-72-80

*Key words:* macro- & micro environment of a personality development, person's biography, fanaticism, anomia, de-pluralization.

---

*The article depicts two main social and psychological approaches to exploring the dynamics of a personality of a terrorist. Different scientific views on determination of the anti-legal behavior of a terrorist are analyzed.*

---

#### REFERENCES

1. Sosnin V. A. Psikhologiya sovremennogo terrorizma [The psychology of modern terrorism]. Moscow, FORUM, 2012. P. 73.

2. Blackburn Ronald. Psychology of Criminal Conduct. Saint-Petersburg. Piter, 2004. P. 111.

3. Bukreev V. I. Chelovek agressivny. Istoki mezhdunarodnogo terrorizma [An aggressive person. The backgrounds of international terrorism]. Moscow. Flinta, 2007. P. 279.

4. Ozhiganov E. N. Profil terrorizma: priroda, tseli i motivatsia [Terrorism's profile: nature, objectives and motivation]. Sotsis. 2006, № 2. P. 52.

5. Loginova N. A. Razvitie lichnosti i eyo zhiznenny put [The development of a person and his life]. Psikhologiya lichnosti v trudakh otechestvennykh psikhologov: Khrestomatia [Person's psychology in the works of domestic psychologists: Reading-book]. 2 izd. Saint-Petersburg. Piter, 2009.

6. Dolgova A. I. Kriminologiya [Criminology]. Moscow. Norma, 2009. P. 376.

7. Olshanskiy D. V. Psikhologiya terrorizma [Psychology of terrorism]. Saint-Petersburg. Piter, 2002. P. 165.

8. Hoffman Bruce. Inside terrorism. Moscow. Ultra Cultura, 2003. P. 205.

9. Asmolov A. G. Psikhologiya lichnosti. Kulturno-istoricheskoe ponimanie razvitiya cheloveka [Person's psychology. Cultural-historic understanding of the person's development]. 3-e izd. Moscow. Akademiya, 2007. P. 490–491.

10. Koltsova V. A., Nestik T. A., Sosnin V. A. Psikhologicheskaya nauka v borbe za mir: zadachi i napravleniya issledovaniy [Psychological science in the fight for peace: tasks and fields of research]. Psikhologicheskii zhurnal [Psychological Journal]. 2006. № 5. P. 14–15.



11. Chufarovskiy Yu. V. Psikhologiya operativno-rozysknoy i sledstvennoy deyatelnosti [Psychology of investigative activity]. Moscow. Prospekt, 2006. P. 9.
12. Grishko A. Ya., Sochivko D. V., Gavrina E. E. Lichnost osuzhdyonnogo za terroristicheskuyu deyatelnost (eksperimentalnye issledovaniya i puti postroeniya psikhokorreksionnogo vozdeystviya) [Personality of a terrorist convict (experimental researches and ways of psycho-corrective treatment)]. Akademia prava i upravleniya federalnoy sluzhby ispolneniya nakazaniy. Ryazan. 2006. P. 21.
13. Stahelski Anthony. Terrorists are made, not born: Creating terrorists using social psychological conditioning. Religion today. 3rd issue. 2008. Astana: Natsionalny informatsionny resursny tsentr NPO Respubliki Kazakhstan (NIRTs NPO RK). P. 32–40.
14. Antonyan Yu. M., Kudryavtsev V. N., Eminov V. E. Lichnost prestupnika [Personality of a criminal]. Saint-Petersburg. Yuridicheskiy tsentr Press, 2004. P. 197.

© К. В. Дрожжин, 2015

Получено: 07.02.2015 г.

**И. Н. ХРЯПЧЕНКОВА**, канд. техн. наук, д-р филос. наук, проф. кафедры технологий строительства

**ОБ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ БАКАЛАВРИАТА  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ «СТРОИТЕЛЬСТВО» В  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ (KIT)  
Г. КАРЛСРУЭ (ГЕРМАНИЯ)**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-17-74; факс: (831) 430-19-36;  
эл. почта: tsp@nngasu.ru

*Ключевые слова:* научная стажировка, учебный план, бакалавр по направлению подготовки «строительство».

---

*В статье анализируются итоги стажировки автора в Технологическом институте (KIT) города Карлсруэ (Германия) в 2013/2014 учебном году на факультете технологии и управления в строительстве. Данная стажировка осуществлялась в рамках гранта «Научные стажировки для ученых и преподавателей вузов», финансируемого Германской службой академических обменов DAAD.*

---

Программа стажировки охватывала ознакомление с учебными программами бакалавриата и магистратуры по направлению подготовки «Строительство», консультации по актуальным проблемам современного строительства с ведущими профессорами и преподавателями факультета; посещение лекционных и лабораторных занятий по дисциплинам «Технология строительства» и «Строительная техника». Предусматривалось также посещение строительных объектов – строительство метро, возведение комплекса жилых зданий, реконструкция Дворца г. Карлсруэ.

Высшее образование в государственных университетах и институтах Германии бесплатное, в том числе и для иностранных граждан. Одним из обязательных условий для зачисления, конечно, является успешная сдача экзамена по немецкому языку. Финансовая гарантия зачисления – наличие счета в банке на сумму около 10 000 евро в год. Эти суммы студент тратит на оплату жилья, питание и т. д.

Система высшего инженерного образования в области строительства в Германии в соответствии с известным Болонским соглашением реализуется в рамках программ подготовки студентов «бакалавриат» и «магистратура». Продолжительность подготовки составляет, соответственно, 3 года и 5 лет. Однако следует отметить, что отношение студентов Германии и Европы вообще к срокам получения образования в корне отличается от такового в России. Наш среднестатистический студент технического вуза нацелен на то, чтобы пройти все этапы обучения точно в срок, и перерывы (скажем, академический отпуск) воспринимает как большую неудачу.

Европейский студент (речь идет о большинстве европейской молодежи) может учиться в общей сложности 9–10 лет, при этом и он сам считает столь долгий процесс своего становления как специалиста нормальным, и обществом, родителями такая позиция воспринимается с пониманием. Здесь сказывается определенная инфантильность европейской молодежи, ведь практически до 40 лет средний европеец сегодня воспринимает себя юным. В студенческой среде очень популярно взять на год «отпуск» и поехать поучиться в аналогичном университете на другом конце Европы или Земли. Причем этот год не вычитается из срока обучения в «своем» вузе. Такие перерывы многие студенты повторяют не раз и не два. Таким образом, по свидетельству преподавателей и сотрудников KIT, чаще всего бакалавр получает диплом не ранее, чем через пять лет после зачисления.



Сложившаяся европейская система высшего технического образования, несмотря на эффективность, профессионализм кадрового состава, отличную лабораторную оснащенность, также способствует затягиванию процесса обучения. В соответствии с учебным планом обучающийся должен набрать определенное количество баллов или «кредитов» в каждом учебном семестре по обязательным и факультативным дисциплинам. Каждому курсу присваивается определенное количество баллов, причем за каждый из шести минимально обязательных для бакалавра семестров обучения он должен набрать не менее 30 баллов. Суммарное число обязательных баллов для получения квалификации «бакалавр», таким образом, равняется 180. Неудовлетворительный результат по итогам зачетного или экзаменационного тестирования, невыполнение курсовой работы хотя бы по одной дисциплине обязывает студента повторить данный курс в следующем учебном году, то есть никакие пересдачи в текущем семестре не допускаются. Такая практика и приводит к затягиванию курса обучения в полтора (а то и более) раза у абсолютного большинства студентов. Кстати, две русские студентки, с которыми я познакомилась в библиотеке института, заканчивают свой курс бакалавриата в минимальный срок.

Было интересно понять, на какие позиции в строительной индустрии Германии может претендовать выпускник КИТ, получивший квалификацию «бакалавр». В ходе консультаций с ведущими преподавателями и профессорами факультета выяснилось, что сама концепция подготовки бакалавров подразумевает в качестве основного варианта трудоустройство такого выпускника в некую строительную фирму, которая будет заинтересована в дальнейшей «доводке» его как специалиста. Финансирование в этом случае должен обеспечить работодатель. Практика, однако, показывает, что германские строительные фирмы крайне неохотно принимают бакалавров на работу, предпочитая нанимать на должности инженеров и менеджеров выпускников магистратуры.

На основе данных, представленных секретариатом Факультета Технологии и Менеджмента КИТ, выявлено, что только 20 % выпускников-бакалавров отказываются от продолжения обучения в магистратуре. Однако из этих 20 % менее трети трудоустраиваются по специальности, остальные кардинально меняют сферу деятельности: поступают в учебные заведения другого профиля, работает в отраслях, не связанных со строительством.

С учебным планом бакалавриата по направлению подготовки «Строительство» в соответствии с Уставом КИТ от 14.02.2014 г. (перевод автора статьи) можно ознакомиться на сайте НИГАСУ.

**KHRYAPCHENKOVA Irina Nicholaevna, candidate of technical sciences, doctor of philosophical sciences, professor of the chair of construction technology**

**ABOUT CURRICULUM OF BACHELOR'S DEGREE COURSE  
«CONSTRUCTION ENGINEERING» AT THE TECHNOLOGICAL  
INSTITUTE OF KARLSRUHE (KIT) IN GERMANY**

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering  
65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel. +7 (831) 430-17-74; e-mail: irina-xr@mail.ru  
*Key words:* scientific training, curriculum, a bachelor of construction.

---

*This article reports on results of author's scientific training at the Technological Institute of Karlsruhe (KIT) in Germany. The training was carried out at the Department of Technology and Management Construction in the 2013/2014 academic year within a grant of DAAD (German Academic Exchange Service).*

---

© И. Н. Хряпченкова, 2015

## НОВЫЕ ИЗДАНИЯ



**Анвин, С. Основы архитектуры.** – СПб: Питер, 2012. – 272 с.: ил.

ISBN 978-5-459-00589-9

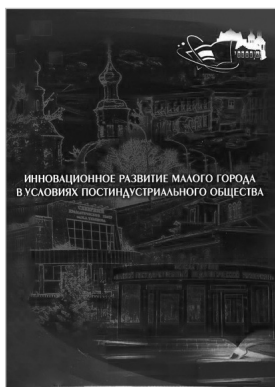
Книга Симона Анвина, профессора архитектуры Университета Данди (Великобритания), является одним из наиболее известных и популярных во всем мире учебников по основам архитектуры. В ней определяются ключевые элементы архитектурного дизайна и освещаются основные концепции теории архитектуры. Будущие и практикующие архитекторы найдут здесь множество идей, полезных непосредственно при проектировании. Симон Анвин подробно останавливается на основных вопросах геометрии архитектуры и стратегиях архитектурного дизайна, уделяя большое внимание архитектуре как творческому процессу взаимодействия человека с окружающим миром. В качестве примеров выступают самые разные здания из всевозможных частей света с доисторических времен и до наших дней. Книгу украшают оригинальные рисунки автора.



**Каптиков, А. Ю. Романская архитектура Италии. Ломбардия – Эмилия – Романья – Тоскана – Апулия – Сицилия.** – Екатеринбург.: TATLIN, 2012. – 120 с.: ил.

ISBN 978-5-903433-67-4

Автор книги – кандидат искусствоведения, профессор Уральской государственной архитектурно-художественной академии А. Ю. Каптиков. В издании подробно рассматриваются становление и развитие романской архитектуры Италии, внесшей огромный и самобытный вклад в этот общеевропейский стиль. Даны характеристики итальянской романики по каждой из крупных областей страны с описанием наиболее выдающихся храмов. Уделено также внимание памятникам гражданского зодчества. Настоящее издание будет полезно студентам, специализирующимся по истории архитектуры и реставрации, для углубленного изучения данного стиля на итальянской почве, влияния его в целом и отдельных местных вариантов на другие страны Европы и архитектуру позднейшего времени. Может представлять интерес для искусствоведов и всех, интересующихся культурой Италии.



**Инновационное развитие малого города в условиях постиндустриального общества:** материалы научно-технической конференции 24–25 мая 2012 г. / отв. ред. С. Ю. Пестова. – Омск.: «Полиграфический центр КАН», 2012. – 438 с.: ил., табл.

ISBN 978-5-9931-0172-9

В сборнике представлены материалы научно-практической конференции «Инновационное развитие малого города в условиях постиндустриального общества», посвященной выявлению перспектив развития малых городов в контексте социально-экономических особенностей современной России.



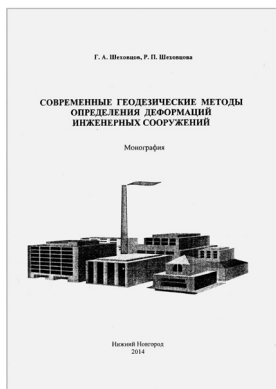
**Шеховцов, Г. А. Геодезические работы при экспертизе промышленной безопасности зданий и сооружений** [Текст]: монография / Г. А. Шеховцов, Р. П. Шеховцова; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород: ННГАСУ, – 2014. – 176 с.

ISBN-978-5-528-00009-1

Монография написана в соответствии с действующими СНиП, другими нормативными и руководящими документами, методическими указаниями по производству различного вида геодезических работ, справочниками и справочными руководствами.

Показаны принципы составления проекта специальных геодезических работ по определению деформаций инженерных сооружений и содержание заключения экспертизы промышленной безопасности. Изложены методические аспекты определения деформаций инженерных сооружений и дана классификация геодезических способов их измерения. Приводится методика определения осадок сооружений и обработки получаемых результатов. Описаны методы определения горизонтальных смещений сооружений. Изложены способы определения крена высоких зданий и сооружений башенного типа. Рассмотрены способы определения радиусов сооружений круглой формы. Детально описаны способы исследования пространственного положения строительных конструкций. Изложены методы определения планово-высотного положения рельсов при геодезической съемке путей мостовых кранов. Описаны способы наблюдения за трещинами несущих конструкций. Особое внимание уделено новым способам определения деформаций с использованием лазерных рулеток и лазерно-зеркального устройства, электронных тахеометров и цифровых камер, совместимых с компьютером, референтных прямых, компьютерных программ и др. Показаны перспективы использования наземных лазерных сканеров в инженерно-геодезическом производстве. Все разделы содержат примеры математической обработки результатов геодезических измерений и их геометрической интерпретации и приведены сведения по допускам на различные виды деформаций, регламентируемые нормативными документами Госгортехнадзора.

Монография рассчитана на инженерно-технических работников, занимающихся наблюдениями за осадками фундаментов, деформациями конструкций зданий, сооружений и оборудования и может быть полезна студентам технических вузов.



**Шеховцов, Г. А. Современные геодезические методы определения деформаций инженерных сооружений** [Текст]: монография / Г. А. Шеховцов, Р. П. Шеховцова; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород: ННГАСУ, – 2014. – 255 с.

ISBN-978-5-528-00007-7

Монография написана в соответствии с действующими СНиП, другими нормативными и руководящими документами, методическими указаниями по производству различного вида геодезических работ, справочниками и справочными руководствами.

Рассмотрены геодезические методы выполняемых периодически (или по мере необходимости) специальных работ по определению деформации инженерных сооружений. Приводится методика определения осадки фундаментов, скорости протекания осадки, крена, прогиба, модуля деформации и прогнозирования времени стабилизации сооружений. Описан створный метод, метод триангуляции для определения горизонтальных смещений сооружения. Изложены способы определения крена высоких сооружений: по разности отметок осадочных марок, вертикальным проектированием; путем определения координат; измерением углов или направлений; боковым нивелированием; приборами вертикального проектирования. Показаны способы съемки подземных коммуникаций, имеющих и не имеющих выходы. Рассмотрены фотограмметрический и стереофотограмметрический методы наблюдений за осадками и смещениями сооружений. Описаны способы наблюдения за трещинами несущих конструкций путем простейших измерений, а также с применением различных маяков, деформометров, щелемеров, отсчетного микроскопа. Изложены методы определения планово-высотного положения рельсов при геодезической съемке путей мостовых кранов. Особое внимание уделено новым способам определения деформаций с использованием лазерных рулеток и лазерно-зеркального устройства, электронных тахеометров и цифровых камер, совместимых с компьютером, референтных прямых, компьютерных программ и др. Показаны перспективы использования наземных лазерных сканеров в инженерно-геодезическом производстве. Все разделы содержат сведения по обоснованию и оценке точности геодезических измерений.

Монография рассчитана на инженерно-технических работников, занимающихся наблюдениями за осадками фундаментов, деформациями конструкций зданий, сооружений и отбору оборудования и может быть полезна студентам технических вузов.



**Писаренко, В. К. Инженерно-топографические съемки в городском хозяйстве:** монография / В. К. Писаренко. – М.: МГАКХиС, 2012. – 124 с.: ил.  
ISBN 978-5-98523-157-1

В монографии приведен обзор и анализ технологии инженерно-топографических съемок, выполняемых в городском хозяйстве и широко применяемых при создании и обновлении инженерно-топографических планов и карт. Особое внимание уделено новым способам съемок с применением глобальных спутниковых систем, а также лазерного сканирования. Приведены также сведения о цифровых инженерно-топографических планах и картах и методах их создания, в том числе с использованием геоинформационных технологий; основные характеристики и особенности использования электронных тахеометров и геодезических спутниковых приемников, применяемых при выполнении инженерно-топографических съемок.



**Блэзи, В. Справочник проектировщика. Строительная физика** / Пер. с нем. под ред. А. К. Соловьева. – М.: Техносфера, 2012. – 616 с.: ил., табл.  
ISBN 978-5-94836-308-0

Справочник содержит материал по технологическим, теплофизическим и акустическим характеристикам современных строительных материалов. В нем рассматриваются вопросы пожарозащиты зданий и защиты от огня несущих и ограждающих конструкций, вопросы остекления и его характеристики с точки зрения теплозащиты при использовании в качестве теплоизоляционного или солнцезащитного остекления, строительная химия и светотехника. Данное 8-е издание переработано с учетом новейших европейских стандартов, а также положений постановления об энергосбережении. Особое внимание в справочнике уделено свойствам капиллярно активных теплоизоляционных материалов, в частности их применению в качестве внутренней теплоизоляции.

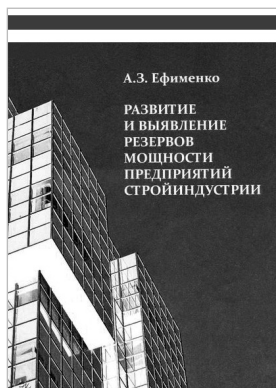




**Кубал, Майкл Т. Справочник строителя. Гидроизоляция зданий и конструкций** / Пер. с нем. под ред. С. А. Гладкова. – М.: Техносфера, 2012. – 600 с.: ил., табл.

ISBN 978-5-94836-297-7

Издание представляет собой справочник по гидроизоляции. В нем описаны основные принципы гидроизоляции 90 % / 1 % и 99 %, применяемые при проектировании, строительстве и поддержании гидроизоляционной структуры. Дается определение гидроизоляции не как отдельной системы, а как строительного процесса со всеми элементами внешнего покрытия здания. Имеется глава по гидроизоляции жилых домов, в которой говорится о необходимости работы с внешней поверхностью дома как с интегрированной системой для предотвращения протечек, а также глава о методах борьбы с плесенью.



**Ефименко, А. З. Развитие и выявление резервов мощности предприятий стройиндустрии: монография** / А. З. Ефименко. – М.: МГСУ, 2012. – 198 с.: ил., табл.

ISBN 978-5-7264-0607-7

Содержится комплексное исследование ведущих участников инвестиционно-строительного процесса индустрии домостроения в России. Приведены анализ современных подходов к управлению развитием и резервами предприятий стройиндустрии, описание технологии и организации производства изделий крупнопанельного домостроения. Рассмотрены порядок определения резервов технологических линий, перечень технических и организационных мероприятий, а также модель их оптимизации. Представлена методика анализа мощности формовочных линий заводов КПД. Приведен пример финансового анализа предприятия. Рассмотрены вопросы экономической эффективности инвестиционных проектов, инноваций и использования резервов предприятий стройиндустрии. Описан метод применения экспертных оценок для решения прикладных задач в строительной индустрии.



**Ширшиков, Б. Ф. Организация, планирование и управление строительством.** – М.: ACB, 2012. – 528 с.: ил., табл.  
ISBN 978-5-93093-874-6

Рассмотрены концептуальные основы организации, планирования и управления строительством. Изложены современные научно-практические аспекты этой сферы деятельности. Приводится методика разработки организационно-технологической документации. Рассматриваются вопросы моделирования строительного производства. Излагаются вопросы ресурсного обеспечения строительства. Приводятся принципы современного управления качеством строительно-монтажных работ. Особое внимание уделено решению проблем реконструктивных работ. Описана система государственного надзора и экспертизы инвестиционно-строительных проектов.

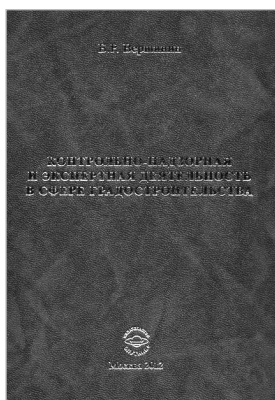


**Плешков, С. Ю. Экономическая устойчивость деятельности строительного предприятия / С. Ю. Плешков, В. В. Козлов, А. М. Платонов.** – Екатеринбург: ФГАОУ ВПО УрФУ: Изд-во АМБ, 2012. – 159 с.: ил., табл.

ISBN 978-5-321-02041-8 (ФГАОУ ВПО УрФУ)

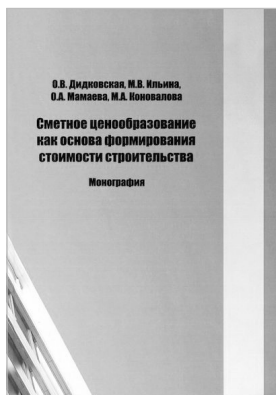
ISBN 978-5-8057-0798-9 (Изд-во АМБ)

В работе рассмотрена проблема разработки механизма обеспечения необходимого уровня экономической устойчивости деятельности строительных предприятий и определены направления его повышения в условиях рыночной экономики. В результате теоретических и методических разработок даны конкретные рекомендации по использованию разработанного механизма, применение которого будет способствовать процессу дальнейшего развития предприятий строительной отрасли.



**Вершинин, В. Р. Контрольно-надзорная и экспертная деятельность в сфере градостроительства: практ. пособие.** – М.: «Спутник+», 2012. – 253 с.: табл.  
ISBN 978-5-9973-1872-7

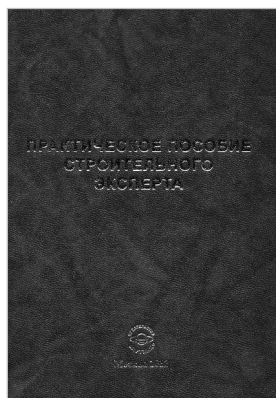
Возрастающая сложность градостроительных объектов контроля и экспертизы требует разработки курсов профессиональной переподготовки и повышения квалификации специалистов с базовым высшим строительным и техническим образованием. Основным методическим руководством такого курса служит предлагаемое практическое пособие. Востребованность такого рода справочной литературы объясняется тем, что в связи с членством России в ЕврАзЭС и ВТО идет интенсивный процесс гармонизации национальных норм с международными нормами.



**Сметное образование как основа формирования стоимости строительства:** монография / О. В. Дидковская, М. В. Ильина, О. А. Мамаева, М. А. Коновалова. – Самара, 2012. – 194 с.  
ISBN 978-5-95-85-04-67-1

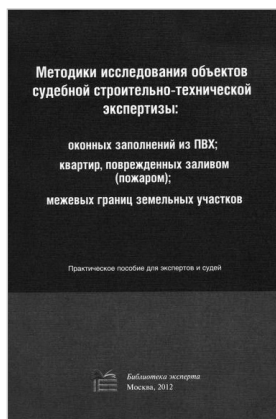
В настоящем издании авторами освещены основные принципы реформирования существующей системы ценообразования в строительстве: выделение в ее составе системы сметного ценообразования и серьезная переработка методического обеспечения ее функционирования. В работе излагаются основные предложения авторов по существенным изменениям в подготовке сметных расчетов.

Принципиальные предложения по реформированию системы ценообразования и их мотивация представлены в данной работе несколькими главами, посвященными теоретико-методическим основам формирования системы сметного ценообразования, актуализированному порядку подготовки сметной документации для определения сметной стоимости строительства, практической реализации авторских разработок.



**Практическое пособие строительного эксперта** / под общ. ред. О. С. Вершининой. – 4-е изд. доп. и перераб. – М.: «Спутник+», 2012. – 839 с.  
ISBN 978-5-9973-1831-4

Цель предлагаемого практического пособия строительного эксперта – ознакомить широкий круг специалистов с правовыми аспектами строительно-технической экспертизы, методами и средствами ее производства, а также с наиболее распространенными и сложными случаями экспертной практики.



**Методики исследования объектов судебной строительно-технической экспертизы: оконных заполнителей из ПВХ; квартир, поврежденных заливом (пожаром); межевых границ земельных участков.** – М.: Пресс Бюро, 2012. – 220 с.: ил.  
ISBN 978-5-904374-22-8

Практическое пособие для экспертов и судей.



## ПЕРЕЧЕНЬ ТРЕБОВАНИЙ И УСЛОВИЙ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ НАУЧНОЙ СТАТЬИ В ПЕРИОДИЧЕСКОМ НАУЧНОМ ИЗДАНИИ «ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ»

### 1. Список материалов, необходимых для публикации научной статьи

1.1. Автор (авторы) в соответствии с приведенными ниже требованиями должен оформить материалы научной статьи: рукопись статьи и сопроводительные документы к ней. Журнал является двуязычным и материалы научной статьи могут подаваться в редакцию на русском или на английском языках (здесь имеется в виду язык основного текста статьи, т. к. часть материалов статьи должна оформляться на обоих языках).

1.2. Рукопись статьи представляется в двух экземплярах в печатном виде на листах формата А4 (оформление – см. п. 2) и в электронном виде (оформление – см. п. 3). **Печатный и электронный варианты рукописи статьи должны быть идентичны.**

1.3. Сопроводительные документы к рукописи статьи должны включать в себя:

1.3.1. Сопроводительное письмо в двух экземплярах в печатном виде на листе формата А4 **по утвержденной форме**, которая приведена на интернет-сайте журнала: <http://www.pnj.nngasu.ru> Данное письмо подписывается руководителем организации (юридического лица), откуда исходит рукопись статьи. Если автор статьи не является работником какой-либо организации, не является аспирантом, докторантом, соискателем ученой степени, то сопроводительное письмо подписывается им лично (в этом случае к сопроводительному письму должны прилагаться документы, подтверждающие статус безработного). Для работников ННГАСУ, а также для аспирантов, докторантов, соискателей ученой степени, официально оформленных в ННГАСУ, сопроводительное письмо представлять не требуется.

1.3.2. Выписку из протокола заседания кафедры (отдела, научно-технического совета или иного правомочного органа) с рекомендацией статьи к публикации в Приволжском научном журнале в двух экземплярах в печатном виде на листах формата А4. Если статья представляется не от лица какой-либо организации, а непосредственно физическим лицом, то вместо выписки представляется рекомендация к опубликованию, подписанная научным работником, имеющим ученую степень по соответствующей специальности (определяется по номенклатуре специальностей научных работников, утвержденной Минобрнауки России).

1.3.3. Экспертное заключение о возможности опубликования статьи в открытой печати в двух экземплярах в печатном виде на листах формата А4. Данный документ оформляется по форме, утвержденной в организации, откуда исходит рукопись статьи. Форма экспертного заключения, утвержденная в ННГАСУ, размещена на интернет-сайте журнала: <http://www.pnj.nngasu.ru> (для работников ННГАСУ, а также для аспирантов, докторантов, соискателей ученой степени, официально оформленных в ННГАСУ, данный документ оформляется в отделе интеллектуальной собственности и трансфера технологий (корпус II, каб. 213-а, тел.: (831) 430-19-34)).

Если в организации, откуда исходит рукопись статьи, нет утвержденной формы экспертного заключения, то в качестве образца может использоваться форма ННГАСУ (при этом автор должен внести соответствующие изменения в наименования должностей и Ф.И.О. ответственных лиц). Если статья представляется не от лица какой-либо организации, а непосредственно физическим лицом, то экспертное заключение о возможности опубликования статьи в открытой печати представлять не требуется.

1.3.4. Документ (копия бланка подписки), подтверждающий оформление подписки на Приволжский научный журнал на 2 (два) номера или более (ин-

декс 80382 в каталоге Агентства «Роспечать»). Подписка может быть оформлена физическим или юридическим лицом. Требование по оформлению подписки **не распространяется** на следующие категории лиц: 1) на аспирантов (статус аспиранта подтверждается справкой из организации, в которой проходит обучение в аспирантуре); 2) на штатных сотрудников ННГАСУ; 3) на членов редакционной коллегии Приволжского научного журнала. *Примечание:* если соавтором статьи является лицо, не относящееся ни к одной из вышеуказанных категорий, то требование по оформлению подписки на журнал сохраняется.

1.4. Если авторами статьи являются работники различных организаций (юридических лиц), то сопроводительные документы оформляются от одной из организаций (по усмотрению авторов), а от остальных необходимо представить выписки из протоколов заседаний кафедр (отделов, научно-технических советов или иных правомочных органов) с рекомендацией статьи к опубликованию с учетом сформированного авторского коллектива. Данные выписки должны быть подписаны руководителем организации, которая заверяется печатью организации.

## **2. Правила оформления рукописи научной статьи в печатном виде**

2.1. Рукопись статьи (при оформлении основного текста статьи **на русском языке**) должна включать в себя следующие составные элементы:

- индекс УДК (универсальная десятичная классификация);
- фамилии, инициалы авторов **на русском языке**;
- ученые степени и ученые звания авторов **на русском языке** (звания в негосударственных академиях наук не указывать);
- должности авторов (по основному месту работы, а также по совместительству (если имеется)) **на русском языке** (если автор является аспирантом, докторантом или соискателем ученой степени, то необходимо указать название кафедры, на которой он оформлен);
- название статьи **на русском языке**;
- полное наименование организации (юридического лица), являющегося местом работы автора (основное место работы и совместительство (если имеется)) **на русском языке**;
- контактная информация для переписки (основное место работы и совместительство (если имеется)) **на русском языке**: почтовый адрес организации (с указанием индекса); номер телефона, номер факса (с указанием кода города), адрес электронной почты;
- ключевые слова **на русском языке** (3 – 5 слов и (или) словосочетаний);
- аннотация статьи **на русском языке** (общий объем не более 0,3 стр.);
- основной текст статьи **на русском языке**;
- библиографический список **на русском языке** (не менее трех источников);
- фамилии, имена, отчества (полностью) авторов **на английском языке**;
- ученые степени и ученые звания авторов **на английском языке** (звания в негосударственных академиях наук не указывать);
- должности авторов (по основному месту работы, а также по совместительству (если имеется)) **на английском языке** (если автор является аспирантом, докторантом или соискателем ученой степени, то необходимо указать название кафедры, на которой он оформлен);
- название статьи **на английском языке**;
- полное наименование организации (юридического лица), являющегося местом работы автора (основное место работы и совместительство (если имеется)) **на английском языке**;



- контактная информация для переписки (основное место работы и совместительство (если имеется)) **на английском языке**: почтовый адрес организации (с указанием индекса); номер телефона, номер факса (с указанием кода города), адрес электронной почты;

- ключевые слова **на английском языке** (3 – 5 слов и (или) словосочетаний);  
- аннотация статьи **на английском языке** (общий объем не более 0,3 стр.);  
- библиографический список **на английском языке** (не менее трех источников);  
- знак охраны авторского права, состоящий из следующих элементов: латинская буква «С» в окружности, фамилии, инициалы авторов на русском языке, год направления статьи в редакцию.

**Расположение и оформление вышеперечисленных частей рукописи статьи должно соответствовать образцу оформления научной статьи, который размещен на интернет-сайте журнала: <http://www.pnj.nngasu.ru>.**

2.2. Рукопись статьи (при оформлении основного текста статьи **на английском языке**) должна включать в себя те же составные элементы, которые указаны в п. 2.1. При этом русскоязычное написание заменяется на англоязычное, а англоязычное – на русскоязычное.

2.3. При оформлении рукописи статьи необходимо соблюдать следующие требования:

2.3.1. Текст рукописи статьи набирается на компьютере в текстовом редакторе «Microsoft Word» и распечатывается на принтере на листах бумаги формата А4 с одной стороны. Плотность бумаги 80 г/м<sup>2</sup>. Размеры полей страниц: верхнее 25 мм, нижнее 25 мм, левое 25 мм, правое 25 мм. Страницы должны быть пронумерованы в нижней правой части.

2.3.2. Текст рукописи статьи набирается шрифтом Times New Roman Cyr. Шрифт № 14 с межстрочным интервалом 1,0 (одинарный) используется для набора следующих частей рукописи: индекс УДК, Ф.И.О. авторов, ученые степени и ученые звания авторов, должности авторов, название статьи. Шрифт № 14 с межстрочным интервалом 1,5 (полуторный) используется для набора следующих частей рукописи: основной текст статьи, знак охраны авторского права. Шрифт № 12 с межстрочным интервалом 1,0 (одинарный) используется для набора следующих частей рукописи: наименование организации (места работы авторов), контактная информация (адрес организации и др.), аннотация статьи, ключевые слова, библиографический список.

2.3.3. Буквы русского и греческого алфавитов (в том числе индексы), а также все цифры (в том числе индексы) необходимо набирать прямым шрифтом, а буквы латинского алфавита – курсивом. Аббревиатуры, стандартные функции (Re, sin, cos и т. п.) и символы химических элементов набираются прямым шрифтом.

2.3.4. Текст статьи может включать формулы, которые должны набираться **только с использованием редактора формул «Microsoft Word»**. При этом необходимо использовать редактор формул «MathType 6» или «Microsoft Equation 3.0». При использовании текстового редактора «Microsoft Word, Office-2010» не допускается использование редактора формул, открывающегося по команде «Вставка – Формула» (кнопка «π» на панели быстрого доступа). В данной версии необходимо в меню «Вставка» нажать кнопку «Объект» и в выпадающем меню выбрать тип вставляемого объекта – «Microsoft Equation 3.0». Шрифт формул должен соответствовать требованиям, предъявляемым к основному тексту статьи (см. выше). В статье должен быть необходимый минимум формул, все второстепенные и промежуточные математические преобразования при необходимости могут выноситься в приложение к статье (в качестве поясняющей информации для рецензента).

2.3.5. Текст статьи может включать таблицы, а также графические материалы (рисунки, графики, фотографии и др.). Данные материалы должны иметь сквоз-

ную нумерацию и названия. На все таблицы и графические материалы должны быть сделаны ссылки в тексте статьи. При этом расположение данных объектов должно быть после ссылок на них. Шрифт таблиц должен соответствовать требованиям, предъявляемым к тексту статьи (см. выше). Шрифт надписей внутри рисунков, графиков, фотографий и др. графических материалов Times New Roman Суг, размер № 12, межстрочный интервал 1,0 (одинарный). В случае использования в статье цветных графических материалов (рисунки, графики, фотографии и др.) их необходимо скомпоновать на четном количестве страниц – либо на двух, либо на четырех отдельных страницах (но не более четырех страниц). К данным рисункам должны быть сделаны подписи, а в тексте статьи на них должны быть ссылки. Использование цветных графических материалов должно быть оправданным (в тех случаях, когда их нельзя заменить черно-белым аналогом).

2.3.6. Библиографический список должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008 (с учетом вступления в силу последующих версий данного документа). Нумерация литературных источников в списке дается в порядке последовательности ссылок. На все литературные источники должны быть ссылки в тексте статьи (в квадратных скобках). В библиографический список включаются только те работы (документы), которые опубликованы в печати на момент представления рукописи статьи в редакцию. Количество литературных источников в списке должно быть не менее 3-х. В качестве цитируемых литературных источников должны использоваться научные статьи, опубликованные за последние 5 лет в российских и зарубежных рецензируемых научных периодических изданиях. Не допускается ссылаться на учебники и учебные пособия, научно-популярную литературу, если они не являются объектом исследования. В англоязычном варианте библиографического списка русскоязычные литературные источники должны быть представлены в транслитерации, на латинице. Кроме того названия статей и названия журналов переводятся на английский язык (перевод указывается в квадратных скобках). Библиографические описания англоязычных изданий приводятся в оригинальном виде. Для изданий на других языках названия статей и названия журналов должны быть переведены на английский язык (перевод указывается в квадратных скобках).

2.3.7. Объем рукописи статьи (включая черно-белые и цветные графические материалы), оформленной с учетом вышеперечисленных требований, **не должен превышать**: а) 11 (одиннадцать) страниц при наличии в тексте не менее 3-х графических материалов (рисунков, графиков, фотографий); б) 8 (восемь) страниц во всех остальных случаях.

2.4. Рукопись статьи должна быть тщательно отредактирована и подписана всеми авторами (лично) с обратной стороны последней страницы с указанием даты представления рукописи в редакцию (число.месяц.год).

### 3. Правила оформления рукописи научной статьи в электронном виде

3.1. В электронном виде необходимо представить файл, подготовленный в редакторе «Microsoft Word» (тип файла «doc» или «docx» или «rtf»). Данный файл должен включать рукопись статьи (подготовленной в соответствии с п. 2) со вставленными в текст графическими материалами (если они имеются). В названии файла должна присутствовать фамилия автора статьи. Файл должен быть записан на компакт-диск (CD-R или CD-RW).

3.2. Каждый отдельный графический материал (рисунок, график, фотография и др.) должен быть записан в виде отдельного файла, при этом названия файлов должны соответствовать нумерации данных материалов (например: «Рис.1»). Все графические материалы должны быть доступны для редактирования, для этого



они должны быть представлены **в исходном формате** (например, для рисунков, созданных в графическом редакторе «CorelDraw», необходимо представление файлов в формате «cdr»). Представление графиков, рисунков и т. п. графических материалов в виде отсканированных изображений **не допускается**. Файлы фотографий должны иметь расширение «jpg». Качество всех графических материалов должно быть высоким (не ниже 300 dpi).

#### **4. Порядок представления в редакцию материалов научной статьи**

Подготовленные с учетом всех вышеперечисленных требований материалы научной статьи (рукопись статьи и сопроводительные документы к ней) должны быть запечатаны в конверт формата А4, на котором указывается адрес редакции: *Россия, 603950, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, д. 65. ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет».* Ответственному секретарю Приволжского научного журнала Моничу Д. В.

Конверт с материалами может быть отправлен по почте, с использованием курьерской доставки или доставлен лично автором (доверенным лицом автора). В случае отправки с использованием курьерской доставки, а также в случае личной доставки, конверт необходимо сдавать в канцелярию ННГАСУ (г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, д. 65, ННГАСУ, корпус I, 1-й этаж, каб. 127).

#### **5. Порядок рассмотрения редакцией материалов научной статьи и ее рецензирования**

5.1. После получения материалов научной статьи ответственный секретарь журнала проводит оценку их достаточности и правильности оформления. В случае отклонений от установленных требований, автору по электронной почте направляется письмо с уведомлением: «Материалы научной статьи не соответствуют требованиям, установленным редакцией журнала».

5.2. Материалы статей, оформленные в соответствии с установленными требованиями, ответственный секретарь регистрирует и направляет для рассмотрения члену редакционной коллегии журнала, который имеет соответствующую специальность (по номенклатуре специальностей научных работников, утвержденной Минобрнауки России). Член редакционной коллегии организует рецензирование (экспертную оценку) рукописи научной статьи в соответствии с порядком, установленным редакцией журнала. С составом редакционной коллегии, в т. ч. с научными специальностями ее членов, а также с «Порядком рецензирования научных статей» можно ознакомиться на интернет-сайте Приволжского научного журнала: <http://www.pnj.nngasu.ru>

5.3. Если на статью получена положительная рецензия, то она включается в план публикации соответствующего тематического раздела журнала. Автору статьи по почте, а также по электронной почте направляется копия рецензии (без указания личности рецензента) и уведомление «Включено в план публикации». Сроки и очередность опубликования устанавливаются редакцией с учетом количества статей, находящихся в плане публикации соответствующего тематического раздела журнала. Как правило, дата приема статей для издания очередного номера устанавливается не позднее, чем за 4 (четыре) месяца до месяца выхода (например, для № 1 (март) этот срок должен быть не позднее 01 ноября). При этом дата устанавливается по дате получения редакцией положительной рецензии на статью.

5.4. Если на статью получена рецензия с замечаниями, но рецензент указывает на возможность публикации статьи после доработки, то автору статьи по почте направляется копия рецензии (без указания личности рецензента) и уведомление «На доработку». Порядок оформления, представления и рассмотрения дорабо-



танных рукописей статей такой же, как для вновь поступающих материалов статей. К доработанной рукописи статьи необходимо приложить документ «Ответы на замечания рецензента», оформленный в печатном виде на листах формата А4, в двух экземплярах. Ответы даются на каждое замечание (по пунктам), внизу ставятся личные подписи всех авторов с указанием даты представления доработанной рукописи в редакцию (число.месяц.год). Подписи авторов должны быть заверены канцелярией или отделом кадров организации, откуда исходит рукопись статьи. Сопроводительные документы к рукописи статьи (по п. 1.3.) переоформляются только в том случае, если при доработке изменяется название статьи и (или) изменяется авторский коллектив.

5.5. Если на статью получена отрицательная рецензия (рецензия с замечаниями, без указания на возможность публикации статьи после доработки), то автору статьи по почте направляется копия рецензии (без указания личности рецензента) и уведомление «Не рекомендуется к публикации».

## **6. Общие требования и условия публикации**

6.1. Редакцией не принимаются к рассмотрению: 1) научные статьи, не соответствующие тематическим направлениям журнала, по которым осуществляется рецензирование (экспертная оценка). Данные направления соответствуют научным направлениям членов редакционной коллегии журнала (по номенклатуре специальностей научных работников, утвержденной Минобрнауки России); 2) научные статьи, публиковавшиеся ранее; 3) материалы, не соответствующие установленным редакцией требованиям; 4) рекламные материалы.

6.2. Редакция имеет право производить сокращения и редакционные изменения рукописей статей. Редакция имеет право частично или полностью предоставлять материалы научных статей в российские и зарубежные организации, обеспечивающие индексы научного цитирования, а также размещать данные материалы на интернет-сайте журнала.

6.3. Авторский коллектив, направляющий научную статью в редакцию журнала, несет ответственность за неправомерное использование объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права или «ноу-хау» в полном объеме, в соответствии с действующим законодательством.

6.4. Авторские права на каждый номер журнала (в целом) принадлежат учредителю журнала – федеральному государственному бюджетному образовательному учреждению высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ННГАСУ). Перепечатка материалов «Приволжского научного журнала» без разрешения редакции запрещена, ссылки на журнал при цитировании обязательны.

6.5. Материалы научных статей, направляемые в редакцию журнала, авторам не возвращаются. Вознаграждение (гонорар) за опубликованные научные статьи не выплачивается.

6.6. Оплата за рассмотрение научной статьи редакцией взимается путем оформления автором подписки на журнал (условия – см. п. 1.3.4 выше). Плата с аспирантов за публикацию научных статей не взимается.



**ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА**  
**на II полугодие 2015 г.**  
**НА ПЕРИОДИЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ**  
**«ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ»**

Основан в 2006 году

**Периодичность – ежеквартально**

Журнал рассчитан на профессорско-преподавательский состав, аспирантов, а также студентов старших курсов вузов, работников научно-исследовательских и проектных институтов, инженерно-технический персонал организаций и предприятий.

**Журнал имеет разделы:**

- Технические науки, строительство
- Архитектура. Дизайн
- Науки о Земле, экология и рациональное природопользование
- Экономические науки
- Общественные и гуманитарные науки
- Информационный раздел

**В ЖУРНАЛЕ ПУБЛИКУЮТСЯ**

статьи о результатах научных исследований, обзорные статьи, сообщения о передовом отечественном и зарубежном опыте, материалы научных конференций и совещаний, статьи научно-методического характера, информация об инновационной деятельности, новости науки и техники. Статьи рецензируются.

**Каталожная цена за 6 месяцев – 1000 руб.**

**Цена отдельного номера – 500 руб.**

**Подписной индекс по каталогу Агентства «Роспечать» –**  
**«Газеты. Журналы»: 80382**

**Адрес редакции: Россия, 603950, г. Нижний Новгород,**  
**ул. Ильинская, д. 65.**

**Тел./факс: (831) 433-04-36, 430-19-46**





## **ДЛЯ ЗАМЕТОК**

Индекс 80382  
каталог Агентства  
«Роспечать»

Нижний Новгород

