

ISSN 1995-2511

# ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

1

2017



ISSN 1995-2511



---

---

# ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Периодическое научное издание

**№ 1**

Март 2017

Нижний Новгород

ISSN 1995-2511



---

---

# THE PRIVOLZHISKY SCIENTIFIC JOURNAL

Scientific periodical

**№ 1**

March 2017

Nizhny Novgorod

ББК 95; я5

П 75

ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ, № 1 (41)

Периодическое научное издание. Н. Новгород, ННГАСУ, 2017. 168 с., 9 л. цв. вклеек.

**Учредитель и издатель:** ФГБОУ ВО «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 по группе научных специальностей 05.23.00 – «Строительство и архитектура». Новая редакция Перечня утверждена Минобрнауки России 01.12.2015 г.

**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 техн. наук, проф. А. И. ЕРЕМКИН; чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, проф. В. Т. ЕРОФЕЕВ; д-р наук, проф. М. ИВЕТИЧ; засл. деят. науки РФ, академ. РААСН, д-р техн. наук, проф. Н. И. КАРПЕНКО; д-р физ.-мат. наук, проф. М. М. КОГАН; д-р техн. наук, проф. Д. В. КОЗЛОВ; 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 техн. наук, проф. С. В. СТЕПАНОВ; 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, академ. РААСН, д-р техн. наук, проф. В. И. ТЕЛИЧЕНКО; засл. деят. науки РФ, академ. РААСН, д-р техн. наук, проф. В. И. ТРАВУШ; засл. деят. науки РФ, академ. РААСН, д-р техн. наук, проф. С. В. ФЕДОСОВ; 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, компьютерная верстка И. К. Красавина,  
переводчик Л. Ю. Воронцов, работа со списками литературы Л. Б. Вержиковская

Подписано в печать 20.03.2017 г. Формат 70×108/16. Бумага офсетная  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 14,7 + вкл. 1,6. Тираж 1200 экз. Заказ № 70

**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, 2017

Scientific periodical. Nizhny Novgorod, NNGASU, 2017. 168 p., 9 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 of scientific specialities 05.23.00 – «Construction and architecture». A new version of the list is approved by decision of the Ministry of Education and Science of Russia on 01.12.2015.

**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 technical sciences, professor A. I. EREMKin; corresponding member of RAACS, doctor of technical sciences, professor V. T. EROFEEV; doctor of science, professor M. IVETICH; 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 technical sciences, professor D. V. KOZLOV; 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 technical sciences, professor S. V. STEPANOV; 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; 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, computer makeup I. K. Krasavina,  
translator L. Yu. Vorontsov, literature references L. B. Verzhikovskaya

Signed for publishing on 20.03.2017. Format 70×108/16. Offset paper.  
Offset printing. Ref. publ. p. 14,7 + illust. 1,6. Copies 1200. Order № 70

**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.



***Уважаемые коллеги, авторы и читатели  
«Приволжского научного журнала»!***

В декабре 2016 г. журналу исполнилось 10 лет, вышло 40 его номеров.

За годы издания «Приволжский научный журнал» признан в стране. Он состоит в Перечне ведущих рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук по группе научных специальностей 05.23.00 «Строительство и архитектура». В журнале печатаются ученые из вузов и научно-исследовательских организаций многих городов России, зарубежные авторы.

Считаю своим долгом выразить благодарность всем, кто помог становлению издания на начальном этапе, спасибо авторам и читателям журнала, ведь если увеличивается число статей в портфеле редакции, расширяется география авторов и подписчиков, значит, мы движемся в верном направлении. Особая благодарность членам редакционной коллегии, которые обеспечивают высокий уровень рецензирования статей, придают изданию импульс устойчивого развития. Благодарю также всех приславших поздравления журналу с юбилеем.

Приглашаю заинтересованных деятелей науки к продолжению совместной работы – ждем от вас новых научных статей, аналитических материалов, предложений по совершенствованию Приволжского научного журнала.

*Ректор Нижегородского государственного  
архитектурно-строительного университета,  
канд. техн. наук, профессор*

*А. А. Лапшин*



## СОДЕРЖАНИЕ

**Лапшин А. А., Соболев С. В., Монич Д. В.** Приволжский научный журнал: итоги и перспективы..... 9

### СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

**Маковкин Г. А., Шаров Р. А., Штенберг В. Б.** О формулировке кинетического уравнения накопления повреждений..... 13

**Леднев В. И., Матвеева И. В., Федорова О. О.** О комплексных исследованиях оконных заполнений как элементов оболочки здания по условиям обеспечения ими светового, инсоляционного, теплового, шумового режимов и электромагнитной безопасности в гражданских зданиях..... 20

**Григорьев Ю. С., Агеева Е. Ю., Фатеев В. В.** Реконструкция здания на улице Почаинской, 17 в Нижнем Новгороде в гостинично-ресторанный комплекс с усилением основания свайно-грунтовыми диафрагмами..... 26

**Шеховцов Г. А., Ивенин Д. П., Раскаткина О. В.** Экспериментальные исследования двухэтапного способа определения крена сооружений башенного типа..... 34

### ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА, ГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ОСВЕЩЕНИЕ

**Павлов М. В., Лукин С. В., Кочкин А. А.** Исследование тепловлажностного режима почвы при лучистом отоплении модульной теплицы..... 41

### ВОДОСНАБЖЕНИЕ, КАНАЛИЗАЦИЯ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

**Губанов Л. Н., Катраева И. В., Михеева Э. Р., Моралова Е. А.** Решение задачи утилизации осадка сточных вод птицефабрики..... 46

### ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

**Гоголев Е. С., Янченко М. А.** Предложение компоновочного решения здания приливной ГЭС с роторными ортогональными гидротурбинами..... 52

### ТЕОРИЯ И ИСТОРИЯ АРХИТЕКТУРЫ, РЕСТАВРАЦИЯ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

**Дуцев М. В.** Магистратура как «форма» кризисного мышления..... 56

**Баширова Э. И., Фахрутдинова И. А.** Неформальное архитектурное образование в структуре непрерывного архитектурного образования. Анализ терминов..... 61

**Шаповал А. В., Мартемьянова Е. А.** Метод количественной оценки системой технического зрения значений интегративных признаков объектов хроматического изображения предметно-пространственной среды..... 69

**Крашенинникова Е. С., Норенков С. В., Грауверг Т. А.** Алгоритмы таксономизации артефактов архитектурного наследия в кодах пространства..... 75

**Лисицына А. В.** Неизвестное церковное здание архитектора М. П. Коринфского.. 83

**Волкова Е. М.** Архитектурный облик дома Мерзлякова (1860 г.) деревни Мякотино Чкаловского района Нижегородской области..... 89

**Крылова О. Ф.** Развитие «кирпичного стиля» в архитектуре Нижнего Новгорода середины XIX – начала XX вв..... 96

**Гарнова Н. В.** Функционально-планировочные типы промышленных усадеб села Иванова Шуйского уезда Владимирской губернии в середине XIX в..... 100



**Токарев А. Г.** Санаторий Наркомтяжпрома (им. Г. К. Орджоникидзе) в Кисловодске – междуконструктивизмом и историзмом..... 106

**Басс С. К.** Проблемы сохранения архитектурного облика жилого комплекса «Первомайские корпуса» в городе Самаре, архитектор Г. Я. Вольфензон, 1927–1935 гг. 113

#### **АРХИТЕКТУРА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. ТВОРЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ АРХИТЕКТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Яковлев А. А., Яковлев М. А.** Проект складского хозяйства как структурная многофакторная система..... 121

**Покка Е. В.** Психологическое воздействие рекреационных мостов на человека в момент пребывания на них..... 129

#### **ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО, ПЛАНИРОВКА СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ**

**Карелин Д. В., Шульгина В. С.** Анализ прибрежной территории г. Новосибирска на основе качественных и количественных показателей ..... 135

**Жемков Е. В.** Типичные ландшафты помещичьих усадеб Свияжского уезда Казанской губернии..... 142

#### **ИНФОРМАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ**

**Соболь С. В., Курячев А. А.** Компонировка электронного учебного пособия «Температурный режим гидротехнических сооружений в криолитозоне»..... 151

Юбилей профессора В. А. Волосухина..... 154

Новые издания..... 155

**Дискуссии, обсуждения.** Палашов В. В. От Эйнштейна – к Гельмгольцу и Фарадею.... 157

Перечень требований и условий для публикации научной статьи в периодическом научном издании «Приволжский научный журнал» ..... 162

**НА ОБЛОЖКЕ:** Архипелаг Шпицберген. Фото Валентина Ефремова



## C O N T E N T S

**Lapshin A. A., Sobol S. V., Monich D. V.** Privolzhsky Scientific Journal: results and prospects..... 9

### **BUILDING CONSTRUCTIONS, BUILDINGS AND STRUCTURES**

**Makovkin G. A., Sharov R. A., Shtenberg V. B.** On the formulation of a kinetic equation of damage accumulation ..... 13

**Ledenyov V. I., Matveeva I. V., Fyodorova O. O.** About complex researches of window fillings as elements of building walls providing light, insolation, thermal, noise conditions and electromagnetic safety in civil buildings ..... 20

**Grigoriev Yu. S., Ageeva E. Yu., Fateev V. V.** Reconstruction of building number 17 in Pochainskaya street of Nizhny Novgorod into a hotel-restaurant complex with the strengthening of the foundation with pile-ground diaphragms ..... 26

**Shekhovtsov G. A., Ivenin D. P., Raskatkina O. V.** Experimental investigation of two-stage method of determining the heeling of tower-type structures..... 34

### **HEAT SUPPLY, VENTILATION, AIR CONDITIONING, GAS SUPPLY AND LIGHTING**

**Pavlov M. V., Lukin S. V., Kochkin A. A.** Research on soil temperature and humidity conditions in modular greenhouses with radiant heating..... 41

### **WATER SUPPLY, SEWAGE, CONSTRUCTION SYSTEMS OF WATER RESOURCES PROTECTION**

**Gubanov L. N., Katraeva I. V., Mikheeva E. R., Moralova E. A.** Solving a problem of utilization of wastewater treatment sludge of poultry factory ..... 46

### **HYDRAULIC ENGINEERING CONSTRUCTION**

**Gogolev E. S., Yanchenko M. A.** Offer of an integrated design of the building of a tidal HPP with rotary orthogonal water turbines ..... 52

### **THEORY AND HISTORY OF ARCHITECTURE, RESTORATION AND RECONSTRUCTION OF HISTORIC-ARCHITECTURAL HERITAGE**

**Dutsev M. V.** Master courses as the "form" of crisis thinking ..... 56

**Bashirova E. I., Fakhрутdinova I. A.** The informal architectural education in the structure of continuous architectural education. Terms analysis..... 61

**Shapoval A. V., Martemyanova E. A.** The method of quantitative evaluation by a system of a technical vision of integrative features of objects of a chromatic image of the subject-spatial environment ..... 69

**Krasheninnikova E. S., Norenkov S. V., Grauverg T. A.** Algorithms of taxonomical artifacts of architectural heritage in the space codes ..... 75

**Lisitsyna A. V.** Unknown church building by architect M. P. Korinfsky ..... 83

**Volkova E. M.** The architectural image of the Merzlyakov house (1860) in Myakotino village of the Chkalovsk district of the Nizhny Novgorod region..... 89

**Krylova O. F.** Development of the "Brick Style" in the Nizhny Novgorod architecture in the mid XIX – early XX centuries ..... 96

**Garnova N. V.** Functional and planning types of industrial farmsteads of Ivanovo village of Shuya district of Vladimir province in the middle of the XIX century..... 100



**Tokarev A. G.** Narkomtyazhprom (People's Commissariat for Heavy Industry) health resort institution (named after G. K. Ordzhonikidze) in Kislovodsk – between constructivism and historicism..... 106

**Buss S. Ch.** Preserving the architectural image of the “Pervomayskie Korpusa” housing estate, Samara, architect G. Ya. Volfenzon, 1927–1935..... 113

#### **ARCHITECTURE OF BUILDINGS AND CONSTRUCTIONS. CREATIVE CONCEPTS OF ARCHITECTURAL ACTIVITY**

**Yakovlev A. A., Yakovlev M. A.** Project of storage facilities as a structural multifactor system..... 121

**Pokka E. V.** Psychological impact of recreational bridges on a person at the time of staying on them..... 129

#### **TOWN-PLANNING, PLANNING RURAL BUILT-UP AREAS**

**Karelin D. V., Shulgina V. S.** Analysis of the riverside territories of the city of Novosibirsk based on qualitative and quantitative indicators ..... 135

**Zhemkov E. V.** Typical landscapes of landowner farmsteads of the Sviyazhskiy district of Kazan province..... 142

#### **INFORMATION SECTION**

**Sobol S. V., Kuryachev A. A.** Composition of the electronic tutorial “Temperature conditions of waterworks in the permafrost”..... 151

Jubilee of Prof. V. A. Volosukhin..... 154

New publications..... 155

**Discussions, deliberations.** Palashov V. V. From Einstein – to Helmholtz and Faraday..... 157

List of requirements for publication in the scientific periodical «The Privolzhsky scientific journal»..... 162

**COVER PAGE:** The Spitzbergen archipelago. Photo by Valentin Efremov



УДК 002:378.4:[69+72](051)(470.341-25)

**А. А. ЛАПШИН**, канд. техн. наук, проф., ректор; **С. В. СОБОЛЬ**, д-р техн. наук, проф., гл. редактор Приволжского научного журнала; **Д. В. МОНИЧ**, канд. техн. наук, проф., отв. секретарь Приволжского научного журнала

## **ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-19-46;  
эл. почта: md@nngasu.ru

*Ключевые слова:* строительный комплекс, устойчивое развитие, роль журнала.

---

*Приведена обобщенная аналитическая информация об итогах 10-летнего функционирования Приволжского научного журнала, издающегося Нижегородским государственным архитектурно-строительным университетом, его роли в устойчивом развитии строительной отрасли.*

---

### **Вуз – учредитель**

Строительной отрасли экономики для инновационного развития требуется систематическое насыщение инженерными кадрами, опережающее научное обеспечение, поддержание безопасности строительства и эксплуатации объектов энергетики, промышленности, транспорта, городского хозяйства. Названные направления деятельности осуществляют вузы архитектурно-строительного профиля. В Приволжском регионе наиболее крупный из них – Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (бывший Горьковский инженерно-строительный институт имени В. П. Чкалова), отметивший в 2015 г. свое 85-летие, являющийся инновационным предприятием с момента образования.

Более 60 тысяч выпускников вуза пополнили кадровый потенциал строительного комплекса. Начиная с довоенных лет, они участвовали в строительстве практически всех крупных промышленных объектов СССР. Сейчас возводят жилые районы городов, транспортные магистрали, цеха промпредприятий, объекты тепловой и гидроэнергетики в Европейской части России, на Северном Кавказе, в Сибири, на Дальнем Востоке.

ННГАСУ – один из крупных научных центров в области архитектуры, строительства, инженерной экологии – получает из федерального бюджета финансирование фундаментальных и прикладных исследований, выполняет научные, экспертные, проектные работы за счет договоров с хозяйствующими субъектами, ведет международные научные проекты.

Долголетняя деятельность ННГАСУ как учебно-научно-инновационного комплекса – основа решения задачи кадрового обеспечения и научно-практической поддержки инновационного развития строительной отрасли Приволжского региона [1].

### **Научные издания ГИСИ–ННГАСУ**

На протяжении всего срока деятельности вуз осуществляет научно-технические издания. С 1934 г. по 1989 г. издавались «Труды Горьковского инженерно-строительного института имени В. П. Чкалова» [2], всего вышло 76 выпусков. В настоящее время издаются материалы научных конференций и совещаний [3], тематические сборники научных трудов [4], в том числе сборники трудов аспирантов и магистрантов, монографии [5], каталоги и бюллетени инновационных



научно-технических разработок [6] и др. В ряду перечисленных изданий особое место занимает «Приволжский научный журнал».

### **Создание и становление Приволжского научного журнала**

«Приволжский научный журнал» был основан Государственным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» в 2006 году для опубликования результатов исследований сотрудников вузов, научных организаций, аспирантов, докторантов, соискателей ученой степени из Приволжского федерального округа и всей России.

Инициатива создания журнала принадлежит ректору ННГАСУ, члену-корреспонденту РААСН, доктору технических наук, профессору **Е. В. Копосову** (1952–2013), который стал его первым главным редактором.

Создание журнала поддержали ученые и государственные деятели России и зарубежья: председатель Совета ректоров вузов Приволжского федерального округа, ректор Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского, заслуженный деятель науки РФ, профессор **Р. Г. Стронгин**; президент РААСН, академик **А. П. Кудрявцев**; президент Международной Ассоциации строительных вузов, ректор Московского государственного строительного университета, академик РААСН **В. И. Теличенко**; вице-президент Союза архитекторов России, член-корреспондент РААСН **Б. С. Нелюбин**; профессор, доктор **Янош И. Богарди**, директор Института окружающей среды и безопасности человека Университета ООН, проректор Университета ООН по странам Европы (г. Бонн, Германия); полномочный представитель Президента Российской Федерации в Приволжском федеральном округе **А. В. Коновалов**; президент Ассоциации строителей России **Н. П. Кошман**.

Изначально как многопрофильное издание журнал имел разделы: «Технические науки, строительство», «Архитектура. Дизайн», «Науки о Земле, экология и рациональное природопользование», «Экономические науки», «Общественные и гуманитарные науки», «Информационный раздел».

Важным результатом прошедшего периода явилось включение «Приволжского научного журнала» в 2008 году 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 (Перечень ВАК). В 2009, 2012, 2015 гг. по итогам пересмотров Перечня ВАК статус журнала подтверждался. В редакцию Перечня, утвержденную Министерством науки и образования Российской Федерации 01 декабря 2015 года, Приволжский научный журнал вошел по группе научных специальностей 05.23.00 «Строительство и архитектура», получив специализацию, соответствующую основному профильному направлению деятельности вуза-учредителя.

С 2008 г. журнал включен в национальную информационно-аналитическую систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). В базе данных размещен полный архив номеров, ведется расчет импакт-фактора, отражающего цитируемость авторов статей.

Для обеспечения информационной открытости журнала создан и функционирует Интернет-сайт, на котором размещена полнотекстовая база всех номеров, сведения о членах редакционной коллегии, сведения о требованиях к оформлению рукописей статей, другая необходимая информация: <http://www.pnj.nngasu.ru>; [pnj.nngasu.ru](http://pnj.nngasu.ru).



### **Партнеры редакции**

Партнерами редакции Приволжского научного журнала являются российские и зарубежные вузы и научные организации:

Московский государственный строительный университет (Национальный исследовательский университет); Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева (Национальный исследовательский университет); Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского (Национальный исследовательский университет); Ивановский государственный политехнический университет; Казанский государственный архитектурно-строительный университет; Пензенский государственный университет архитектуры и строительства; Самарский государственный архитектурно-строительный университет; Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева; Российская академия архитектуры и строительных наук (г. Москва); Университет Карлсруэ (Германия); Университет Леопольда-Франца (г. Инсбрук, Австрия); Университет Белграда (Сербия).

Со многими из них заключены соглашения о взаимной публикации научных материалов. Ведущие ученые этих вузов и научных организаций входят в редакционную коллегию журнала.

### **Работа редакционной коллегии**

В редакционной коллегии Приволжского научного журнала представлены ученые высшей квалификации из ведущих вузов и научных организаций нашей страны и зарубежья. Коллегия обеспечивает рецензирование рукописей научных статей по специальностям:

Строительные конструкции, здания и сооружения;

Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение;

Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов;

Строительные материалы и изделия;

Гидротехническое строительство;

Гидравлика и инженерная гидрология;

Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства;

Теория и история архитектуры, реставрация и реконструкция историко-архитектурного наследия;

Архитектура зданий и сооружений. Творческие концепции архитектурной деятельности;

Градостроительство, планировка сельских населенных пунктов.

Строгое рецензирование присылаемых в редакцию рукописей позволяет поддерживать высокий научный уровень журнальных публикаций.

### **Наполнение журнала**

Периодичность издания Приволжского научного журнала – 4 номера в год.

В журнале печатаются известные ученые и молодые исследователи из вузов и НИИ многих городов России: Москвы, Санкт-Петербурга, Екатеринбурга, Тюмени, Нальчика, Казани, Самары, Ижевска, Пензы, Иваново, Н. Новгорода, Челябинска, Новосибирска, Ростова-на-Дону и др.

Опубликованы статьи зарубежных ученых из университетов Германии, Сербии и других стран. Издаются материалы основополагающего характера [7].

Десятилетний период функционирования журнала характеризуют следующие показатели: общее количество опубликованных статей – 1532, число цитирований журнала – 1813.



В настоящее время по индексу цитирования «Приволжский научный журнал» занимает 27-е место из 62 российских журналов по тематике «Строительство. Архитектура» (рейтинг «Science Index» за 2015 г.), с показателем 0,464.

### **Перспективы издания**

Динамика развития журнала свидетельствует о востребованности его научным сообществом. Редакционная коллегия в дальнейшем продолжит курс на опубликование результатов научных исследований ведущих научных школ и на поддержку молодых ученых.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Лапшин, А. А. Инновационное развитие на базе научно-образовательных традиций. 85 лет Нижегородскому государственному архитектурно-строительному университету / А. А. Лапшин // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2016. – № 3. – С. 10–17.
2. Труды Горьковского инженерно-строительного института им. В. П. Чкалова. Вып. 27 / Горьк. инж.-строит. ин-т ; отв. ред. П. И. Пискунов. – Горький : ГИСИ, 1957. – 180 с.
3. Великие реки` 2016 : тр. конгр. Междунар. науч.-пром. форума «Великие реки` 2016». В 3 т. Т. 3 / отв. ред. А. А. Лапшин ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2016. – 502 с.
4. Исследование актуальных геоэкологических проблем Приволжья : сб. науч. тр. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т ; отв. ред. Е. В. Копосов. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2009. – 472 с.
5. Методология обеспечения защиты урбанизированных территорий от природных и техногенных негативных воздействий : монография / Е. В. Копосов [и др.] ; под общ. ред. Е. В. Копосова ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2013. – 596 с.
6. Каталог инновационных научно-технических разработок и услуг Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета (ННГАСУ) / сост. С. В. Соболев, Д. В. Монич ; под ред. Е. В. Копосова ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2010. – 150 с.
7. Кузык, Б. Н. Инновационно-технологическое развитие России в прогнозе динамики цивилизаций / Б. Н. Кузык // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2010. – № 3. – С. 34–49.

© А. А. Лапшин, С. В. Соболев, Д. В. Монич, 2017

УДК 539.3

**Г. А. МАКОВКИН**, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой общей физики и теоретической механики; **Р. А. ШАРОВ**, аспирант кафедры общей физики и теоретической механики; **В. Б. ШТЕНБЕРГ**, канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры общей физики и теоретической механики

## О ФОРМУЛИРОВКЕ КИНЕТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ НАКОПЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 433-98-64;  
факс: (831) 430-19-36; эл. почта: nir@nngasu.ru, k\_ofm@nngasu.ru

*Ключевые слова:* сложное напряженное состояние, малоцикловая усталость, непропорциональное нагружение, процесс накопления повреждений.

---

*Рассмотрен один из вариантов уравнения накопления повреждений при малоцикловой усталости. Приведены результаты численного моделирования процессов накопления повреждений для ряда траекторий непропорционального циклического деформирования. На основе анализа полученных результатов сделаны выводы о физической адекватности рассмотренного уравнения накопления повреждений.*

---

Надежность и ресурс современных конструкций не в последней степени определяется процессами, имеющими место в зонах конструктивной концентрации напряжений. В случае высокой интенсивности и нестационарности полей напряжений и деформаций ресурс материала в этих зонах определяется процессами малоцикловой усталости (МЦУ). Весьма распространенным является случай, когда в процессе эксплуатации различные компоненты тензора напряжений изменяются не в фазе, а тензоры напряжений и деформаций перестают быть соосными.

Проблему расчета циклической долговечности элементов конструкций в условиях непропорционального нагружения в настоящее время следует признать малоизученной. Имеющиеся немногочисленные экспериментальные работы свидетельствуют об актуальности исследований в данном направлении, поскольку есть данные о том, что непропорциональность процесса упругопластического деформирования может приводить к снижению усталостной долговечности на порядок по сравнению с эквивалентным пропорциональным процессом [1, 2].

На сегодняшний день, основываясь на анализе, проведенном авторами ряда экспериментальных исследований [2–5], можно утверждать, что:

- процесс накопления повреждений происходит нелинейно;
- стадии развития микродефектов предшествует инкубационная стадия, на которой поврежденность не проявляет себя в феноменологическом смысле;
- нелинейным образом суммируются повреждения при чередовании блоков деформирования с отличающимися амплитудами;
- процесс накопления повреждений сильно зависит от вида напряженного состояния и истории деформирования и в частности от вида траектории деформаций.

Таким образом, разрушение является чрезвычайно сложным процессом. Необходимость учета всей совокупности взаимосвязанных явлений, которые имеют место в рамках рассматриваемой проблемы, привела к развитию основанных на положениях механики поврежденной среды методик численного моделирова-



ния процессов накопления повреждений материала, протекающих в непосредственной связи с кинетикой напряженно-деформированного состояния.

Формулировка кинетического уравнения накопления повреждений при малоциклового усталости, описанная в работе [6], основывалась на предположении [7], что искомая зависимость должна иметь следующую структуру:

$$\dot{\omega}_p = f(\beta) \cdot \Phi(W_p) \cdot \Psi(\omega_p) \cdot \dot{W}_p, \quad (1)$$

где  $\omega_p$  – параметр поврежденности, в соответствии с основополагающей концепцией Л. М. Качанова, изменяющий свое значение от нуля в неповрежденном состоянии до единицы в момент исчерпания прочности материала;

$W_p$  – часть энергии диссипации, расходуемая на изменение внутренней структуры материала в процессе его деградации;

$\beta$  – параметр вида напряженного состояния, известный также как «коэффициент жесткости» напряженного состояния.

Для формулировки эволюционных уравнений развития поврежденности скорость приращения повреждений необходимо связать с какими-нибудь механическими параметрами, критическое значение которых для момента полного разрушения элементарного объема известно.

Экспериментальные и теоретические исследования, выполненные В. В. Новожиловым и его последователями, позволили утверждать, что при малоциклового усталости энергия, затрачиваемая на образование рассеянных в материале дефектов, в первом приближении хорошо коррелирует с работой микронапряжений  $\rho_{ij}^p$  на пластических деформациях  $e_{ij}^p$ :

$$W_p = \int_0^t \rho_{ij}^p de_{ij}^p. \quad (2)$$

Исходя из этого, при формулировке кинетического уравнения накопления повреждений авторами работы [6] введен относительный энергетический параметр процесса накопления повреждений:

$$Z_p = \frac{W_p - W_{p0}}{W_{fp} - W_{p0}},$$

откуда следует, что

$$\dot{Z}_p = \frac{\langle \dot{W}_p \rangle}{W_{fp} - W_{p0}},$$

причем

$$\dot{W}_p = \rho_{ij}^p \dot{e}_{ij}^p, \quad (3)$$

где  $W_p$  – мощность, затрачиваемая на развитие поврежденности в процессе МЦУ;  $W_{p0}$  – значение  $W_p$  в момент завершения фазы зарождения микродефектов;  $W_{fp}$  – значение  $W_{p0}$  в момент разрушения;  $\langle \dots \rangle$  – скобки Мак Оли.

В качестве  $f(\beta)$  использовано соотношение:



$$f(\beta) = (k_\beta)^{a_p}, \quad k_\beta = 1 + \frac{3(1-2\nu)}{1+\nu} \beta^2, \quad a_p = \begin{cases} -a_1 & \text{при } \beta < 0, a_1 \geq 0 \\ +a_2 & \text{при } \beta > 0, a_2 \geq 0 \end{cases}$$

где  $\nu$  – коэффициент Пуассона,  $\beta$  – параметр вида напряженного состояния, известный также как «коэффициент жесткости» напряженного состояния, а  $a_1$  и  $a_2$  – коэффициенты, обеспечивающие наилучшее соответствие данным эксперимента.

В результате конкретизации входящих в уравнение (1) функций уравнение накопления повреждений в процессе МЦУ приняло следующий вид:

$$\dot{\omega}_p = \frac{\alpha+1}{r+1} f(\beta) Z_p^\alpha \frac{\langle \dot{Z}_p \rangle}{(1-\omega_p)}, \quad (4)$$

где  $\alpha$  и  $r$  – константы.

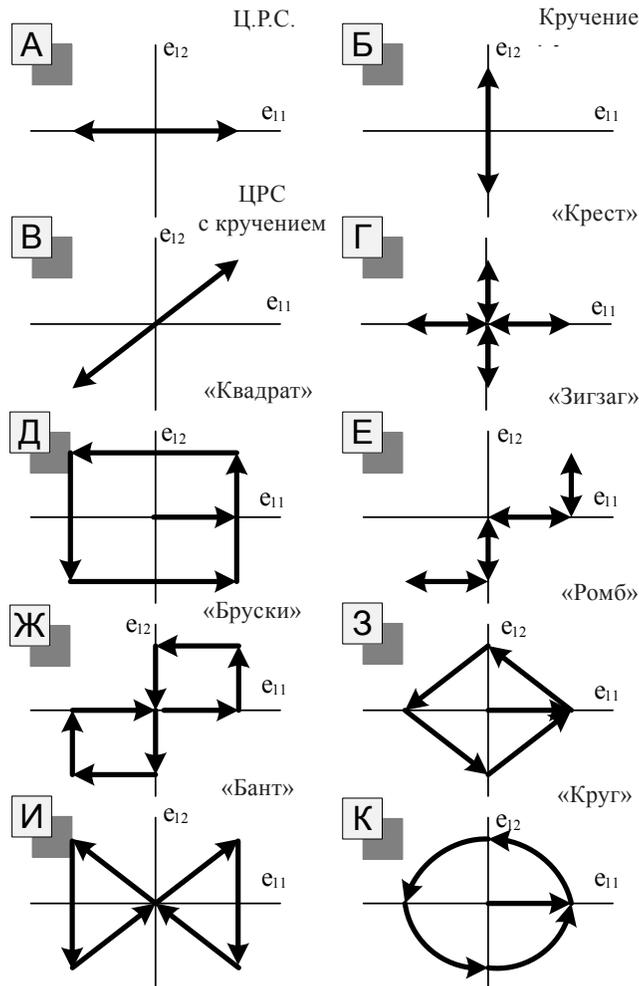


Рис. 1. Виды траекторий деформирования, используемые в испытаниях на МЦУ

Для моделирования упругопластического поведения материала и совместного интегрирования с уравнениями накопления повреждений использовались уравнения модифицированной теории течения с комбинированным упрочнением [8]. Эта теория позволяет учитывать все существенные с точки зрения процесса накопления повреждений циклические и непропорциональные эффекты, которые, как это показывают экспериментальные исследования, оказывают значительное влияние на долговечность при МЦУ.

Экспериментальное определение числа циклов до разрушения при МЦУ обычно проводят на тонкостенных трубчатых образцах, подверженных знакопеременному кручению и циклическому растяжению-сжатию при различных законах изменения продольной  $e_{11}$  и сдвиговой деформаций  $e_{12}$ . Результаты, получаемые в такого рода испытаниях для различных траекторий деформаций, разновидности которых показаны на рис. 1, при равных амплитудных значениях интенсивности деформаций могут отличаться на порядок [1, 2]. При этом наименьшие долговечности соответствуют траекториям типа «квадрат» и «круг». Представляется интересным исследовать, насколько адекватно уравнение (4) позволяет описать факт различной скорости накопления повреждений при МЦУ на различных траекториях деформирования, имеющих равные амплитудные значения интенсивности деформаций.

На основе вышеописанных уравнений были разработаны алгоритм и программа численного моделирования процессов деформирования и накопления повреждений в рабочей части тонкостенного трубчатого образца при произвольных законах изменения продольной и сдвиговой деформаций. С помощью этой программы были проведены численные исследования процессов накопления повреждений при циклическом деформировании для траекторий А – К, приведенных на рис. 1, при одной и той же амплитуде интенсивности полных деформаций равной 0,006.

В таблице для указанных траекторий (А – знакопеременное растяжение-сжатие, Б – знакопеременное кручение, Д – «квадрат», З – «ромб», И – «бант», Е – «зигзаг», Ж – «бруски», Г – «крест», К – «круг») приведены:

- работа  $\Delta W_p$ , накопленная за один цикл;
- работа  $W_p = \sum \Delta W_p$ , накопленная до выполнения критерия образования макроскопической трещины  $\omega_p = \omega_f \cong 1$ ;
- длина траектории пластического деформирования к моменту разрушения;
- количество циклов  $N_f$  при  $\omega_p = \omega_f \cong 1$ ;
- $\omega_f$  – критическое значение параметра поврежденности  $\omega_p$ , при котором конституционные уравнения теряют устойчивость, что можно считать критерием разрушения.

Характер протекания процессов накопления повреждений в зависимости от вида траектории деформаций иллюстрируется рис. 2. Полученные данные качественно соответствуют результатам экспериментальных исследований [2].



**Сравнение циклического деформирования по различным траекториям**

Траектория	Имя	$\Delta W_p$ МДж/м <sup>3</sup>	$W_p$ МДж/м <sup>3</sup>	$K_p$	$N_f$	$\omega_p$
А, Б	ЦРС, кручение	0,80720	1988,50	40,5561	2462	0,9878
Г	«крест»	1,43995	2053,50	46,1024	1495	0,9872
Д	«квадрат»	1,51896	2002,03	95,0655	998	0,9850
Е	«зигзаг»	1,09990	2007,81	41,5514	1937	0,9898
Ж	«бруски»	1,30627	1998,55	40,7645	1621	0,9877
З	«ромб»	2,07196	2002,55	27,6784	999	0,9850
И	«бант»	1,66329	2003,83	38,5952	1287	0,9849
К	«круг»	3,17453	1999,95	21,6699	631	0,9760

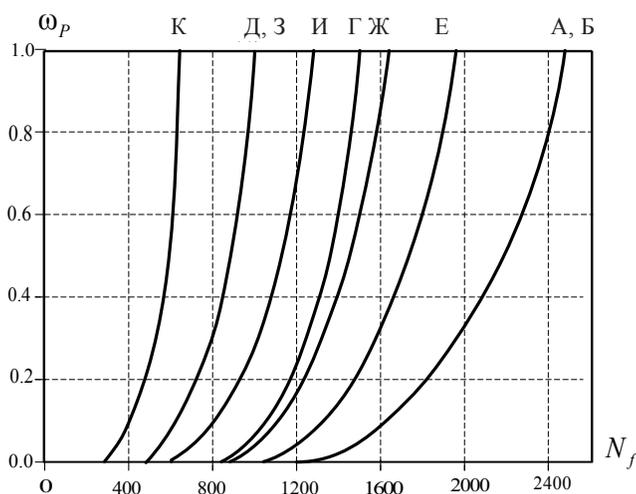


Рис. 2. Численное моделирование накопления повреждений в образцах из стали 12Х18Н10Т при  $T = 20\text{ }^\circ\text{C}$  на различных траекториях деформирования при амплитудных значениях интенсивности деформаций равных 0,006

Основываясь на результатах численных экспериментов, можно сделать вывод о том, что разработанная методика численного моделирования процесса накопления повреждений при МЦУ дает качественно правильные результаты и позволяет:

- устанавливать эквивалентность различных процессов накопления повреждений между собой даже в том случае, когда они отличаются видом напряженного состояния и историями деформирования;
- учитывать эффекты влияния истории нагружения на процесс накопления микроповреждений;
- учитывать эффекты нелинейности процесса накопления повреждений и их суммирования.

Приведенные выше результаты показывают, что данная методика позволяет прогнозировать ресурс усталостной прочности материала даже при сильно непропорциональных режимах деформирования как на этапе проектирования конструкций, так и в процессе их эксплуатации.



Делать уверенные выводы, основанные на количественном сопоставлении результатов расчетов с экспериментальными данными до сих пор затруднительно, учитывая крайне ограниченное число экспериментальных работ. Выполнение систематических экспериментальных исследований для основных марок конструкционных сталей, заключающихся в исследовании процессов циклического непропорционального деформирования по различным траекториям при различных амплитудах деформаций, является очень актуальной, но технологически сложной задачей, решение которой тем не менее необходимо для дальнейшего развития методик численного моделирования процессов повреждения.

Возвращаясь к полученным результатам численного моделирования, следует обратить внимание на то, что для процессов циклического растяжения-сжатия и знакопеременного кручения (траектории А и Б) получены идентичные результаты. Совпадение результатов расчета вполне предсказуемо, учитывая то, что при равных амплитудных значениях интенсивности деформаций значение работы  $\Delta W_p$ , израсходованной на развитие повреждений за один цикл, совпадает. В силу этого критическое значение работы повреждения  $W_{f_p} = \sum \Delta W_p$ , которое для заданной температуры в рассматриваемом варианте теории постулируется постоянным, достигается через равное количество циклов  $N_f$ .

Вместе с тем результаты экспериментов свидетельствуют о том [9], что работа  $W_p$  (2), затраченная до момента образования макроскопической трещины в случае циклического растяжения-сжатия, примерно в 1,5–2 раза меньше, чем аналогичная работа при знакопеременном сдвиге.

Для преодоления указанного противоречия можно предположить, что мощность, затрачиваемая на деградацию физико-механических свойств материала, которая в настоящей работе дается формулой (3), является зависящей еще и от вида напряженного состояния. То есть будем предполагать, что в текущий момент времени мощность  $\dot{W}_p$ , расходуемая на разрушение материала, может быть определена как:

$$\dot{W}_p = f(\beta) \dot{W}_p = f(\beta) \rho_{ij}^p \dot{\epsilon}_{ij}^p.$$

В этом случае кинетическое уравнение накопления повреждений (1, 4) следует модифицировать исходя из гипотезы, что его математическая структура должна иметь следующий вид:

$$\dot{\omega}_p = \varphi(\overline{W}_p) \cdot \psi(\omega_p) \cdot \dot{W}_p.$$

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Beaver, P. W. Biaxial fatigue and fracture of metals: Review / P. W. Beaver // Metals Forum. – 1985. – Vol. 8. – P. 14–29.
2. Соси, Д. Модели разрушения при многоосной усталости / Д. Соси // Теоретические основы инженерных расчетов. – 1988. – № 3. – С. 9–21.
3. Каназава, Миллер, Браун // Теоретические основы инженерных расчетов. – 1978. – № 3. – С. 32–39.
4. Корум. Оценка современной методологии проектирования высокотемпературных элементов конструкций на основе экспериментов по их разрушению / Корум, Сартори // Теоретические основы инженерных расчетов. – 1988. – № 1. – С. 104–118.
5. Можаровский, И. С. Долговечность конструкционных материалов при непропорциональных путях малоциклового нагружения / И. С. Можаровский, С. Н. Шукаев // Проблемы прочности. – Киев, 1988. – № 10. – С. 47–54.



6. Коротких, Ю. Г. Математическая модель процессов накопления повреждений / Ю. Г. Коротких, Г. А. Маковкин // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2008. – № 1. – С. 52–59.

7. Леметр. Континуальная модель повреждения, используемая для расчета разрушения пластичных материалов / Леметр // Теоретические основы инженерных расчетов. – 1985. – № 1. – С. 90–98.

8. Коротких, Ю. Г. Математическая модель непропорциональной циклической пластичности и ползучести / Ю. Г. Коротких, Г. А. Маковкин // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2008. – № 1. – С. 60–66.

9. Волков, И. А. Уравнения состояния вязкоупругопластических сред с повреждениями / И. А. Волков, Ю. Г. Коротких. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 424 с.

**MAKOVKIN Georgiy Anatolievich, doctor of technical sciences, professor, holder of the chair of general physics and theoretical mechanics; SHAROV Roman Aleksandrovich, postgraduate student of the chair of general physics and theoretical mechanics; SHTENBERG Valeriya Borisovna, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of the chair of general physics and theoretical mechanics**

## ON THE FORMULATION OF A KINETIC EQUATION OF DAMAGE ACCUMULATION

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering

65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 433-98-64; fax: +7 (831) 430-19-36; e-mail: nir@nngasu.ru, k\_ofm@nngasu.ru

*Key words:* complex stress state, low-cycle fatigue, non-proportional loading, damage accumulation process.

---

*The article considers one of the variants of the equation of damage accumulation in low cycle fatigue. The results of numerical modeling of damage accumulation for a number of trajectories of non-proportional cyclic deformation are given. Based on the analysis of the obtained results conclusions about the physical adequacy of the considered equation of damage accumulation are made.*

---

## REFERENCES

1. Beaver, P. W. Biaxial fatigue and fracture of metals: Review. Metals Forum. 1985. V. 8. P. 14–29.

2. Sosie D. Modeli razrusheniya pri mnogoosnoy ustalosti [Breakout models at multi-axial fatigue]. Teoreticheskie osnovy inzhenernykh raschyotov [Journal of basic engineering]. 1988. № 3. P. 9–21.

3. Kanazava, Miller, Brown. Malotsyklovaya ustalost pod deystviem nagruzheniya so sdvigom faz [Low-cycle fatigue under load with phase shift]. Teoreticheskie osnovy inzhenernykh raschyotov [Journal of basic engineering]. 1978. № 3. P. 32–39.

4. Korum, Sartori. Otsenka sovremennoy metodologii proektirovaniya vysokotemperaturnykh elementov konstruksii na osnove eksperimentov po ikh razrusheniyu [Assessment of modern methods of designing high-temperature elements of constructions based on their destruction]. Teoreticheskie osnovy inzhenernykh raschyotov [Journal of basic engineering]. 1988. № 1. P. 104–118.

5. Mozharovskiy I. S., Shukaiev S. N. Dolgovechnost konstruksionnykh materialov pri neproportsionalnykh putyakh malotsiklovogo nagruzheniya [Durability of structural materials under non-proportional low-cyclic loading]. Problemy prochnosti [Durability problems]. Kiev, 1988. № 10. P. 47–54.



6. Korotkikh Yu. G., Makovkin G. A. Matematicheskaya model protsessov nakopleniya povrezhdeniy [Mathematical model of damage accumulation processes]. Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal]. Nizhegor. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. Nizhny Novgorod. 2008. № 1. P. 52–59.

7. Lemetr. Kontinualnaya model povrezhdeniya, ispolzuemaya dlya raschyota razrusheniya plastichnykh materialov [Damage continuous model for calculation of ductile material destruction]. Teoreticheskie osnovy inzhenernykh raschyotov [Journal of basic engineering]. 1985. № 1. P. 90–98.

8. Korotkikh Yu. G., Makovkin G. A. Matematicheskaya model neproportsionalnoy tsiklicheskoj plastichnosti i polzuchesti [Mathematical model of non-proportional cyclic plasticity and creep]. Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal]. Nizhegor. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. Nizhny Novgorod. 2008. № 1. P. 60–66.

9. Volkov I. A., Korotkikh Yu. G. Uravneniya sostoyaniya vyazkoplasticheskikh sred s povrezhdeniyami [The equations of state of viscoplastic solids with damage]. Moscow. PHIZMATLIT. 2008. 424 p.

© Г. А. Маковкин, Р. А. Шаров, В. Б. Штенберг, 2017

Получено: 20.01.2017 г.

УДК 692.829

**В. И. ЛЕДЕНЕВ**, д-р техн. наук, проф. кафедры городского строительства и автомобильных дорог; **И. В. МАТВЕЕВА**, канд. техн. наук, доц. кафедры городского строительства и автомобильных дорог; **О. О. ФЕДОРОВА**, магистрант кафедры городского строительства и автомобильных дорог

## **О КОМПЛЕКСНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ОКОННЫХ ЗАПОЛНЕНИЙ КАК ЭЛЕМЕНТОВ ОБОЛОЧКИ ЗДАНИЯ ПО УСЛОВИЯМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИМИ СВЕТОВОГО, ИНСОЛЯЦИОННОГО, ТЕПЛОВОГО, ШУМОВОГО РЕЖИМОВ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЯХ**

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»

Россия, 392032, г. Тамбов, ул. Мичуринская, д. 112, корп. Е. Тел.: (4752) 63-09-20, (4752) 63-03-72; эл. почта: gsiad@mail.tambov.ru

*Ключевые слова:* оконные заполнения, инсоляция, освещение, теплозащита, звукоизоляция, электромагнитная безопасность.

---

*Окна как элементы оболочки здания должны отвечать большому количеству требований разнонаправленного характера, что затрудняет выбор оптимальных решений при их проектировании. В соответствии с этим необходимо проведение комплексных исследований оконных заполнений по условиям одновременного обеспечения ими требований светового, инсоляционного, теплового, шумового режимов и электромагнитной безопасности в помещениях с окнами. Произведена оценка состояния исследований в области нормирования и разработки конструкций окон по обеспечению различных показателей, даны предложения по организации комплексных исследований оконных заполнений.*

---

Основным при возведении любого здания является выделение из общего пространства среды воздушного объема с целью создания безопасных и комфортных условий для жизни человека и пригодных для обеспечения в нем функциональ-



ных процессов. Объем здания отделяется от общего пространства искусственно создаваемой оболочкой, состоящей из набора наружных ограждающих конструкций. За счет оболочки в объеме здания обеспечиваются микроклиматические, санитарно-гигиенические, экологические и другие условия, отвечающие требуемым параметрам внутренней среды [1]. При выборе вида оболочки и разработке ее конструктивных элементов решается двуединая задача. Одна часть ее состоит в обеспечении требуемого отделения объема здания от внешней среды, а другая – в сохранении необходимых связей человека с этой средой, например визуальной, через светопрозрачные проемы.

В состав оболочки здания входят наружные стены, крыши с теплым и холодным чердаками, чердачные и бесчердачные перекрытия, перекрытия над проездами и подвалами, двери и окна [2]. Перечисленные элементы оболочки различаются между собой по назначению и в этой связи выполняют разные функции. Например, перекрытия выполняют несущие и ограждающие функции, а оконные заполнения – только ограждающие. Поэтому, исходя из задач, которые выполняют разные элементы оболочки, имеются существенные различия в их исследовании и проектировании. В данной статье рассматривается современное состояние исследований оконных заполнений с учетом их функционального назначения в здании.

Основным назначением оконных проемов является создание визуальной связи внутреннего объема здания с внешней средой. Визуальная связь имеет важное значение с точки зрения психоэмоционального состояния находящихся в здании людей. Кроме визуальной связи окна выполняют также функции по созданию комфортной световой среды и требуемого инсоляционного режима, а также влияют на тепловой и шумовой режимы и на электромагнитную безопасность в помещениях. Поэтому при проектировании окон необходимо одновременно учитывать большое количество предъявляемых к ним требований, нередко противоречащих друг другу и этим существенно влияющих на выбор окончательного решения. Например, окна по требованиям обеспечения освещенности должны иметь по возможности большие размеры и состоять из светопрозрачных элементов с высоким коэффициентом светопропускания. В то же время по требованиям теплозащиты размеры оконных проемов должны быть ограничены в определенных пределах, а их конструктивное решение усложнено за счет увеличения количества стекол или применения стекол с теплоотражающими свойствами. Это в конечном итоге уменьшает светопропускаемость окон. В этом случае приходится принимать конструктивные решения окон не только по санитарно-гигиеническим требованиям, но и по требованиям энергосбережения, находя приемлемый компромисс между ними.

Учитывая разнонаправленность требований к параметрам оконных заполнений, при нормировании этих требований необходимо опираться на комплексные исследования оконных заполнений, проводимые с учетом одновременного обеспечения светового, инсоляционного, теплового, шумового режимов и электромагнитной безопасности в помещениях. Сложившаяся в настоящее время практика научных исследований, связанных с оконными заполнениями, направлена, как правило, в основном на изучение отдельных вышеуказанных вопросов.

Анализ выполняемых в России исследований показывает, что наибольшее внимание уделяется вопросам изучения светопропускания и теплозащиты оконных заполнений. К исследованиям по оценке светопропускания окон в первую очередь относятся работы, выполняемые в Научно-исследовательском институте строительной физики (НИИСФ) [2, 3].



Окна имеют наименьшие теплозащитные свойства среди всех других элементов оболочки здания. Например, приведенные сопротивления теплопередаче стен и оконных заполнений могут отличаться почти в 6 раз. Опыт повышения теплозащиты окон показывает, что сократить эту разницу до приемлемых величин весьма проблематично. Особенно, если это делать только за счет конструктивных мероприятий [4]. Для повышения их эффективности необходимо проведение большого объема исследований в области определения резервов теплозащитных свойств и оценки их экономической целесообразности реализации при одновременном соблюдении других требований. К таким работам, проводимым в последнее время, относятся исследования НИИСФ. В частности в работе Е. В. Коркиной [5] предложен комплексный критерий оценки оконных заполнений по светотехническим и теплотехническим параметрам. Критерий позволяет при обеспечении необходимого светопропускания выбрать конструктивные решения, в наибольшей мере отвечающие требованиям теплозащиты.

Следующим важным фактором, влияющим на выбор оконных заполнений, является инсоляция помещений как одно из условий обеспечения безопасной и комфортной среды здания [6]. Обеспечение инсоляции достигается путем соответствующей ориентации помещений по сторонам света, а также планировочными и конструктивными мерами, повышающими эффективность окон с точки зрения пропускания ими ультрафиолетовой части солнечного спектра. В то же время практика показывает, что совершенствование конструкций оконных заполнений в основном направлено на повышение их тепловой защиты [4]. Например, использование стекол с различными теплоотражающими пленками или напылениями повышает теплозащиту, но при этом одновременно происходит снижение светопропускания и пропускание ультрафиолета через окна. Это во многом связано с тем, что перед производителями стекол не ставятся другие, кроме обеспечения энергосбережения, задачи. Требуется проведение большого количества целенаправленных исследований в области оценки выпускаемых светопрозрачных элементов оконных заполнений по условиям обеспечения в помещениях естественного освещения и инсоляции.

Учитывая постоянное смягчение норм по продолжительности инсоляции, назрела насущная необходимость проведения исследований в области ее нормирования. В настоящее время такие работы успешно проводятся в Казанском государственном архитектурно-строительном университете (КазГАСУ) под руководством профессора Куприянова В. Н. [7, 8]. В частности, в работе [7] установлены дозы ультрафиолетового облучения, которые обеспечивают требуемый уровень бактерицидной эффективности ультрафиолета, и разработана методика расчета доз облучения с учетом объемно-планировочных параметров помещения и конструкций окон. На наш взгляд, результаты этой работы являются основой для дальнейшего совершенствования в области нормирования инсоляции, в том числе и с учетом социально-экономических реалий современной России.

В условиях современной городской застройки на территориях, прилегающих к зданиям, создаются высокие уровни шума, который затем проникает в помещения. Окна в силу своих конструктивных особенностей обладают наименьшей звукоизолирующей способностью по сравнению с другими элементами оболочки. Поэтому через них в помещения проникает вся основная звуковая энергия от внешних источников шума. Для ее снижения в настоящее время разрабатываются различные конструктивные меры, направленные на повышение звукоизоляции окон. К таким работам относятся работы, выполняемые в Вологодском государ-



ственном университете (ВоГУ) [9] и в Нижегородском государственном архитектурно-строительном университете (ННГАСУ) [10]. Наличие хорошей экспериментальной базы в ВоГУ и ННГАСУ позволяет им производить разработку новых конструктивных решений оконных заполнений и предлагать методы расчета их звукоизоляции [9, 11]. Однако следует отметить, что эти работы мало увязаны с вопросами проектирования окон по другим требованиям и в частности по требованиям светопропускаемости и инсоляции. В настоящее время остается много открытых вопросов по нормированию звукоизоляции окон. В частности, оценка шумового режима в жилых помещениях производится при открытых форточках и фрамугах, что существенно влияет на звукоизоляцию окон, делая практически бесполезными все мероприятия по ее повышению. Натурные исследования, выполненные Крышовым С. И. в НИИСФ, показали, что наличие даже незначительной щели при микропроветривании окон приводит к значительному снижению звукоизоляции практически во всем нормируемом частотном диапазоне [12]. Следовательно, для сохранения и повышения звукоизолирующих качеств оконных заполнений необходим отказ от принципа проветривания помещений через окна и внедрение специальных вентиляционных клапанов, аналогичных предложенным в Томском государственном архитектурно-строительном университете (ТГАСУ) профессором Овсянниковым С. Н. [13].

В современной городской застройке имеется большое количество искусственных источников электромагнитного излучения. Проникая в помещения, электромагнитные излучения создают электромагнитные поля, которые могут оказывать негативные биологические воздействия на человека. К основным способам защиты от воздействий внешних полей в условиях сложившейся застройки относится устройство специальных конструктивных слоев в элементах оболочки здания. Для окон в этих случаях используются специальные металлизированные стекла с тонкой прозрачной пленкой из серебра, меди или никеля. Пленка при этом должна обладать оптической прозрачностью и химической стойкостью. Подобные конструкции стекол используются в настоящее время также и для повышения энергоэффективности окон [4]. Однако сейчас нет достаточного количества исследований по оценке влияния пленок на светопропускание и пропускание ультрафиолета стеклами. Необходимо проведение комплексных исследований по оценке ослабления электромагнитных волн стеклами и снижения пропускания света и ультрафиолета пленочными покрытиями, которые могут быть выполнены в лабораториях КазГАСУ [7, 14].

Таким образом, выполненный обзор исследований в области нормирования и разработки конструкций окон показал следующее:

1. Исследования, как правило, производятся разрозненно. При этом целью их является изучение отдельных факторов, как правило, узконаправленно влияющих на выбор конструктивных решений окон.

2. Для разработки эффективных оконных заполнений, наиболее полно отвечающих всем предъявляемым к ним требованиям, необходимо проведение комплексных исследований, выполняемых совместно различными научными коллективами.

3. В настоящее время такие комплексные исследования возможны под эгидой РААСН в научно-исследовательских коллективах КазГАСУ, ВоГУ, ННГАСУ, ТГАСУ и Научно-образовательного центра ТГТУ и НИИСФ (НОЦ ТГТУ-НИИСФ РААСН «Защита зданий от негативных воздействий») при общем руководстве НИИСФ всеми исследованиями.



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Клычников, Р. Ю. Влияние конструктивных решений ограждающих конструкций жилых зданий на экономическую эффективность термомодернизации градостроительного образования / Р. Ю. Клычников, П. В. Монастырев, В. А. Езерский // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2016. – № 4(62). – С. 143–153.
2. Земцов, В. А. Расчетно-экспериментальный метод определения общего коэффициента пропускания света оконными блоками / В. А. Земцов, Е. В. Гагарина // Academia. Архитектура и строительство. – 2010. – № 3. – С. 472–476.
3. Исследование влияния мультифункционального покрытия стекла на спектральное пропускание света / В. Г. Гагарин, Е. В. Коркина, И. А. Шмаров, П. П. Пастушков // Строительство и реконструкция. – 2015. – № 2 (58). – С. 90–95.
4. Ахмяров, Т. А. Новое поколение энергоэффективных вентилируемых светопрозрачных и фасадных конструкций с активной рекуперацией теплового потока / Т. А. Ахмяров, А. В. Спиридонов, И. Л. Шубин // Жилищное строительство. – 2015. – № 1. – С. 18–23.
5. Коркина, Е. В. Совершенствование методов определения светопропускания оконных блоков для обеспечения естественного освещения помещений зданий : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.23.01 / Е. В. Коркина ; НИИСФ РААСН. – Москва, 2015. – 24 с.
6. Шмаров, И. А. Инсоляция: практика нормирования и расчета / И. А. Шмаров, В. А. Земцов, Е. В. Коркина // Жилищное строительство. – 2016. – № 7. – С. 48–53.
7. Халикова, Ф. Р. Совершенствование нормирования и расчета инсоляции жилых помещений путем учета интенсивности и дозы ультрафиолетовой радиации : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.23.01 / Ф. Р. Халикова ; Каз. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Казань, 2013. – 21 с.
8. Куприянов, В. Н. Обоснование и развитие энергетического метода расчета инсоляции жилых помещений / В. Н. Куприянов, Ф. Р. Седова // Жилищное строительство. – 2015. – № 5. – С. 83–87.
9. Кочкин, А. А. Звукоизоляция легких ограждающих конструкций зданий из элементов с вибродемпфирующими слоями : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.23.01 / А. А. Кочкин ; Волог. гос. техн. ун-т. – Вологда, 2013. – 47 с.
10. Пузанков, А. Н. Исследование влияния краевого демпфирования светопрозрачных ограждений на их звукопроницаемость / А. Н. Пузанков, Д. Л. Щеголев // Строительные материалы. – 2012. – № 6. – С. 36–37.
11. Способ расчета звукоизоляции шумозащитных окон с однокамерным стеклопакетом / В. Н. Бобылев, В. А. Тишков, Д. Л. Щеголев, Д. В. Мурыгин, А. Н. Пузанков // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2011. – № 4. – С. 40–45.
12. Проблемы оценки физико-технических характеристик ограждающих конструкций при мониторинге жилых зданий на стадии их возведения / В. И. Леденев, Е. В. Аленичева, И. В. Матвеева, С. И. Крышов // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. – 2012. – № 2. – С. 16–22.
13. Шумозащитные мероприятия для зданий на примагистральных территориях городов / С. Н. Овсянников, А. С. Самохвалов, В. П. Мельник, М. С. Овсянников // Вестник Томского государственного университета. – 2007. – № 1. – С. 64–74.
14. К исследованию ослабления электромагнитных волн ограждающими конструкция-ми зданий / В. Н. Куприянов, О. Г. Морозов, А. Р. Насыбуллин, Р. И. Шафигуллин // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2016. – № 1 (37). – С. 38–45.

**LEDENYOV Vladimir Ivanovich, doctor of technical sciences, professor of the chair of urban development and roads; MATVEEVA Irina Vladimirovna, candidate of technical sciences, associate professor of the chair of urban development and roads; FYODOROVA Olga Olegovna, undergraduate student of the chair of urban development and roads**



## ABOUT COMPLEX RESEARCHES OF WINDOW FILLINGS AS ELEMENTS OF BUILDING WALLS PROVIDING LIGHT, INSOLATION, THERMAL, NOISE CONDITIONS AND ELECTROMAGNETIC SAFETY IN CIVIL BUILDINGS

Tambov State Technical University

112-E, Michurinskaya St., Tambov, 392032, Russia. Tel.: +7 (4752) 63-09-20, +7 (4752) 63-03-72; e-mail: gsiad@mail.tambov.ru

*Key words:* window filling, insolation, lighting, thermal insulation, sound insulation, electromagnetic safety.

---

*Windows as elements of building walls must meet a large number of various requirements, making it difficult to choose their optimal solutions when designing. Therefore, comprehensive researches must be conducted for studying window fillings with regard to their simultaneous ensuring requirements to light, insolation, thermal, noise conditions and electromagnetic security in premises with windows. The article assesses the state of the researches in the field of standardization and development of window designs to ensure various characteristics, and gives proposals for organization of complex researches of window fillings.*

---

### REFERENCES

1. Klychnikov R. Yu., Monastyryov P. V., Ezerskiy V. A. Vliyanie konstruktivnykh resheniy ograždnykh konstruksiy zhilykh zdaniy na ekonomicheskuyu effektivnost termomodernizatsii gradostroitel'nogo obrazovaniya [Influence of design solutions of walling of residential buildings on the economic efficiency of urban education thermomodernization]. *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo [Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University]*. 2016. № 4(62). P. 143–153.
2. Zemtsov V. A., Gagarina E. V. Raschyotno-eksperimentalny metod opredeleniya obshego koeffitsienta propuskaniya sveta okonnymi blokami [Calculation-experimental method of determining total light transmittance by window blocks]. *Akademiya. Arkhitektura i stroitelstvo [Architecture and Construction]*. 2010, № 3. P. 472–476.
3. Gagarin V. G., Korkina E. V., Shmarov I. A., Pastushkov P. P. Issledovanie vliyaniya multifunktional'nogo pokrytiya stekla na spektralnoe propuskanie sveta [Research of influence of multi-coating on the glass spectral transmittance of light]. *Stroitelstvo i rekonstruktsiya [Construction and reconstruction]*. 2015, № 2 (58). P. 90–95.
4. Akhmyarov T. A., Spiridonov A. V., Shubin I. L. Novoe pokolenie energoeffektivnykh ventilruemykh svetoprozrachnykh i fasadnykh konstruksiy s aktivnoy rekuperatsiyey teplovogo potoka [The new generation of energy-efficient light-transparent and ventilated facade designs with an active recovery of heat flow]. *Zhilishchnoe stroitelstvo [Construction of housing]*. 2015, № 1. P. 18–23.
5. Korkina E. V. Sovershenstvovanie metodov opredeleniya svetopropuskaniya okonnykh blokov dlya obespecheniya estestvennogo osvescheniya pomescheniy zdaniy [Improving methods for determining light transmission of window units to provide natural lighting of buildings]: Avtoref. dissert.... kand. tekhn. nauk: 05.23.01. NIISF RAASN. Moscow, 2015, 24 p.
6. Shmarov I. A., Zemtsov V. A., Korkina E. V. Insolyatsiya: praktika normirovaniya i raschyota [Insolation: the practice of valuation and calculation]. *Zhilishchnoe stroitelstvo [Construction of housing]*. 2016, № 7. P. 48–53.
7. Khalikova F. R. Sovershenstvovanie normirovaniya i raschyota insolyatsii zhilykh pomescheniy putyom uchyota intensivnosti i dozy ultrafioletovoy radiatsii [Improving regulation and calculation of insolation of premises by taking into account the intensity and dose of ultraviolet radiation]: Avtoref. dissert.... kand. tekhn. nauk: 05.23.01. Kazanskiy gosudarstvennyy arkhitekturno-stroitelnyy universitet. Kazan, 2013, 21 p.



8. Kupriyanov V. N., Sedova F. R. Obosnovanie i razvitie energeticheskogo metoda raschyota insolyatsii zhilykh pomescheniy [Background and development of the energy method for calculating insolation of residential premises]. Zhilishchnoe stroitelstvo [Construction of housing]. 2015, № 5. P. 83–87.

9. Kochkin A. A. Zvukoizolyatsiya lyogkikh ograzhdayuschikh konstruksiy zdaniy iz elementov s vibrodempfiruyuschimi sloyami [Soundproofing of building light walls with vibration damping layers]: Avtoref. dissert....dokt. tekhn. nauk: 05.23.01. Vologodskiy gosudarstvenny tekhnicheskiiy universitet. Vologda, 2013, 47 p.

10. Puzankov A. N., Schyogolev D. L. Issledovanie vliyaniya kraevogo dempfirovaniya svetoprozrachnykh ograzhdeniy na ikh zvukopronitsaemost [Investigation of the influence of the regional damping translucent fencing on their acoustic permeability]. Stroitelnye materialy [Construction Materials]. 2012, № 6. P. 36–37.

11. Boblyyov V. N., Tishkov V. A., Schyogolev D. L., Murygin D. V., Puzankov A. N. Sposob raschyota zvukoizolyatsii shumozaschitnykh okon s odnokamernym steklopaketom [The method of calculation of acoustic noise-reducing windows with double glass pane]. Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal]. 2011, № 4. P. 40–45.

12. Ledenyov V. I., Alenicheva E. V., Matveeva I. V., Kryshov S. I. Problemy otsenki fiziko-tekhnicheskikh kharakteristik ograzhdayuschikh konstruksiy pri monitoringe zhilykh zdaniy na stadii ikh vozvedeniya [Problems of assessment of physical and technical characteristics of the enclosing structures for monitoring residential buildings at the stage of their construction]. Nauchny vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Stroitelstvo i arkhitektura [Scientific Bulletin of Voronezh State Architecture and Construction University. Construction and architecture]. 2012, № 2. P. 16–22.

13. Ovsyannikov S. N., Samokhvalov A. S., Melnik V. P., Ovsyannikov M. S. Shumozaschitnye meropriyatiya dlya zdaniy na primagistralnykh territoriyakh gorodov [Noise protection measures for buildings in the urban areas adjacent to highways]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of the Tomsk State University]. 2007, № 1. P. 64–74.

14. Kupriyanov V. N., Morozov O. G., Nasybullin A. R., Shafigullin R. I. K issledovaniyu oslableniya elektromagnitnykh voln ograzhdayuschimi konstruksiyami zdaniy [On the research of electromagnetic waves weakening by external walls of buildings]. Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal]. 2016, № 1 (37). P. 38–45.

© В. И. Леденев, И. В. Матвеева, О. О. Федорова, 2017

Получено: 20.01.2017 г.

УДК 725.42(470.341-25)

**Ю. С. ГРИГОРЬЕВ**, канд. техн. наук, доц. кафедры архитектуры;  
**Е. Ю. АГЕЕВА**, д-р филос. наук, проф. кафедры архитектуры; **В. В. ФАТЕЕВ**,  
зав. лаб. кафедры архитектуры

### **РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЯ НА УЛИЦЕ ПОЧАИНСКОЙ, 17 В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ В ГОСТИНИЧНО-РЕСТОРАННЫЙ КОМПЛЕКС С УСИЛЕНИЕМ ОСНОВАНИЯ СВАЙНО-ГРУНТОВЫМИ ДИАФРАГМАМИ**

ФГБОУ ВО «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: yus-gri@rambler.ru

*Ключевые слова:* гостинично-ресторанный комплекс, обследование, реконструкция, пере-  
профилирование, деформации, разрушение, усиление строительных конструкций, грунто-  
вое основание, свайно-грунтовые диафрагмы.



*Рассматриваются результаты обследования строительных конструкций варочного цеха пивоваренного завода, построенного в начале XX века, и предложения по перепрофилированию здания в гостинично-ресторанный комплекс с усилением строительных конструкций и грунтового основания.*

Географ и урбанист Владимир Краснослободцев пишет в своем блоге: «Важнейшим качеством смены облика считаю появление высотных доминант над городом» – и далее о Нижнем Новгороде: «Нижегородцы еще в 2005 г. вышли с проектом перестройки самого знакового места в городе – Стрелки. Появился проект «Стрелка-Сити». Но инвесторов не нашли, поэтому Стрелку украшает собор ... А город живет без доминанты».

Однако не только высоты являются доминантами в городской застройке. Здание под номером 17 на улице Почаинской доминирует за счет: 1) высотного преимущества над объектами старинной малоэтажной застройки; 2) стилового контраста с окружающими зданиями; 3) сложной пространственной организации объекта; 4) функционального назначения отличного от других зданий; 5) особого взаимодействия с ландшафтом и окружающей средой-застройкой (рис. 1, 2 цв. вклейки). Здание заметно выделяется на фотопанорамах Почаинского оврага 1900-х годов, выполненных М. Дмитриевым, и на современных фотографиях. Но надо признать, что здание в его нынешнем состоянии не способствует художественно-эстетическому восприятию этого замечательного участка застройки Почаинской слободы.

В 1882 году в Нижнем Новгороде на Почайне был открыт «Ново-Лысковский пивоваренный завод наследников А. Ф. Ермолаева», представлявший собой комплекс зданий различного назначения. В 1908 году под техническим надзором Ф. А. Ермолаева на территории завода было построено здание варочного цеха: 5-этажное с цокольным этажом, трапециевидальной формы в плане, с несущими кирпичными стенами и встроеным неполным стальным каркасом (рис. 1–4) [1]. Ширина здания 14,1 м, длина: по главному фасаду 15,2 м, по дворовому – 18,30 м. Высота надземной части здания 22,8 м. Стены из обыкновенного глиняного кирпича на цементно-известковом растворе. Наружные стены переменной по высоте толщины: от 1080–1140 мм в цокольном этаже до 580–630 мм на 4-м этаже, внутренняя поперечная стена: толщиной от 880 мм в цоколе до 640 мм на верхнем этаже.

Пластическая выразительность главного фасада обусловлена чередованием ярусов с прямоугольными и арочными окнами, отличающимися не только формой, но и размерами, обусловленными функциональным назначением отдельных этажей. Окна четвертого этажа, предназначенного для сушки хмеля, имели жалюзийные решетки, препятствующие проникновению прямых солнечных лучей; эффективную вентиляцию помещений обеспечивал аэрационный фонарь на крыше здания.

Лучковое завершение главного фасада украшено надписью «Н<sup>ки</sup>. А. Ф. Ермолаева». Горизонтальные пояса в верхней части оконных проемов в сочетании с сандриками сегментных очертаний формируют часто используемый в модерне волнообразный ритм.

После Октябрьской революции 1917 года в гражданскую войну завод был разграблен, но в 1922 году по решению советского правительства о возрождении пивоваренной отрасли началось его восстановление. В годы Великой Отечественной войны пивоварение на заводе потеснили производства, обеспечивающие фронт продовольствием. В 1950–1960 годы завод был модернизирован, однако в перестроечное время производство пива было прекращено, а само здание было забро-

шено и в течение нескольких лет не эксплуатировалось, не отапливалось, строительные конструкции подвергались интенсивному температурно-влажностному воздействию.

Летом 2009 года по заданию новых владельцев было выполнено обследование здания в связи с его планировавшейся реконструкцией с приспособлением под иное назначение – офисный центр или гостиничный комплекс. В наружных и во внутренних стенах здания были обнаружены трещины, пересекающие стены по всей высоте (рис. 2–4). Было установлено, что причиной деформации здания и образования в стенах трещин являются неравномерные осадки грунтового основания. Однако причиной развития неравномерных осадок явилось не ухудшение прочностных и деформационных грунтов, а изменение конструктивной системы здания с перераспределением нагрузок, передающихся на стены, в результате разрушения коррозией стальных колонн каркаса на первом этаже.

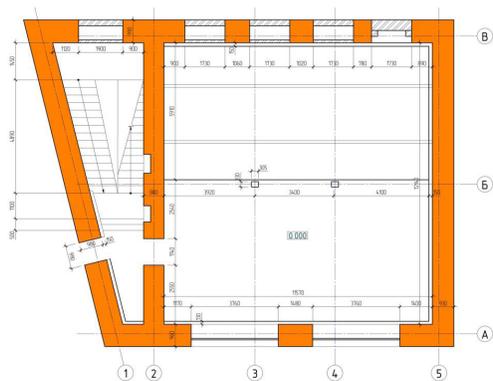


Рис. 1. План 1-го этажа здания (обмерный чертеж)

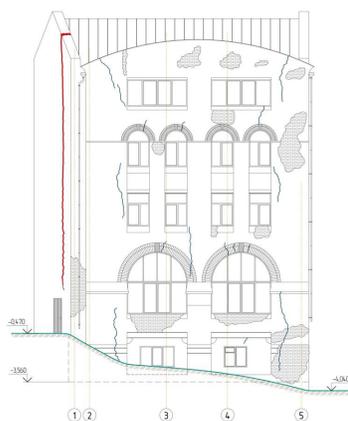


Рис. 2. Схема расположения повреждений в стене главного фасада

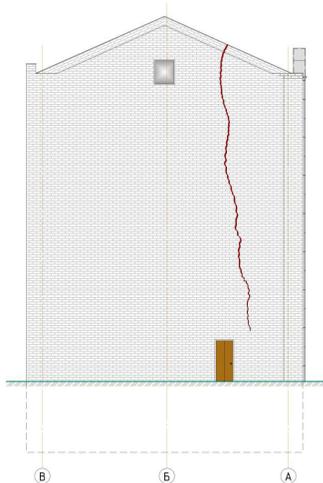


Рис. 3. Трещина, пересекающая торцовую стену, ориентированную по оси 1 (ось 1, см. рис. 1)

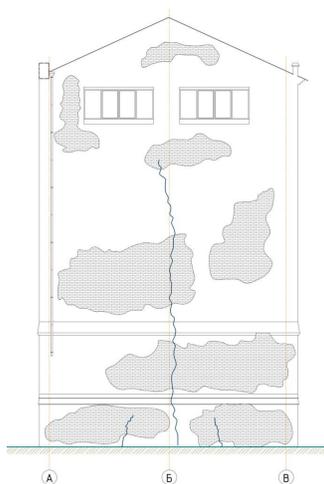


Рис. 4. Трещина, пересекающая торцовую стену, ориентированную по оси 5 (ось 5, см. рис. 1)

**Обследованиями металлического каркаса было установлено:**

1. Колонны, расположенные на пересечении осей 3/Б и 4/Б (рис. 1), клепаного сечения, выполнены из двух швеллеров № 30 и стальных листов толщиной 12 мм. В сечениях, расположенных на высоте 1,7 м над уровнем перекрытия цокольного этажа, колонны разрушены коррозией (рис. 3–5 цв. вклейки). Величина потери площади поперечного сечения составляет 70–90 %.

2. Опирающиеся на разрушенные колонны конструкции вышерасположенных 4 этажей (колонны и перекрытия) удерживаются от обрушения только за счет совместной работы сводчатых перекрытий и неразрезных стальных балок, обладающих достаточной прочностью и жесткостью.

Авария, в результате которой могло произойти обрушение перекрытий и возможно всего здания, была предотвращена заменой разрушенных колонн новыми стальными конструкциями [2].

Одним из традиционных инструментов художественного градостроительства является создание градостроительных акцентов – доминант. Так, в начале улицы Почаинской расположена церковь в честь иконы Казанской Божьей Матери, а в конце – храм Знамения Божьей Матери и святых Жен Мироносиц. Однако эти сооружения воспринимаются, скорее всего, как доминанты площади Народного единства и улицы Добролюбова. Здание же реконструированного варочного цеха, приспособленного под гостинично-ресторанный комплекс, могло бы стать доминантой, украшающей Почаинскую улицу.

Результаты выполненных обследований варочного цеха послужили основой для разработки эскизного проекта его реконструкции. Фрагменты одного из вариантов проекта представлены на рис. 5–8.



Рис. 5. Главный фасад гостинично-ресторанного комплекса (из проекта реконструкции варочного цеха)

**К СТАТЬЕ Ю. С. ГРИГОРЬЕВА, Е. Ю. АГЕЕВОЙ, В. В. ФАТЕЕВА  
«РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЯ НА УЛИЦЕ ПОЧАИНСКОЙ, 17  
В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ В ГОСТИНИЧНО-РЕСТОРАННЫЙ  
КОМПЛЕКС С УСИЛЕНИЕМ ОСНОВАНИЯ  
СВАЙНО-ГРУНТОВЫМИ ДИАФРАГМАМИ»**



Рис. 1. Дом № 17 на улице Почаинской в Нижнем Новгороде. Фото М. Дмитриева



Рис. 2. Улица Почаинская, д. 17 (2014 год)



Рис. 3. Конструкция колонны встроенного металлического каркаса на 1-м этаже здания



Рис. 4. Отверстие в стенке швеллера, образовавшееся в результате разрушения металла коррозией



Рис. 5. Накладной лист колонны, разрушенный сквозной коррозией



Рис. 6. Реконструкция варочного цеха с приспособлением под гостинично-ресторанный комплекс. Правая секция комплекса – существующее здание

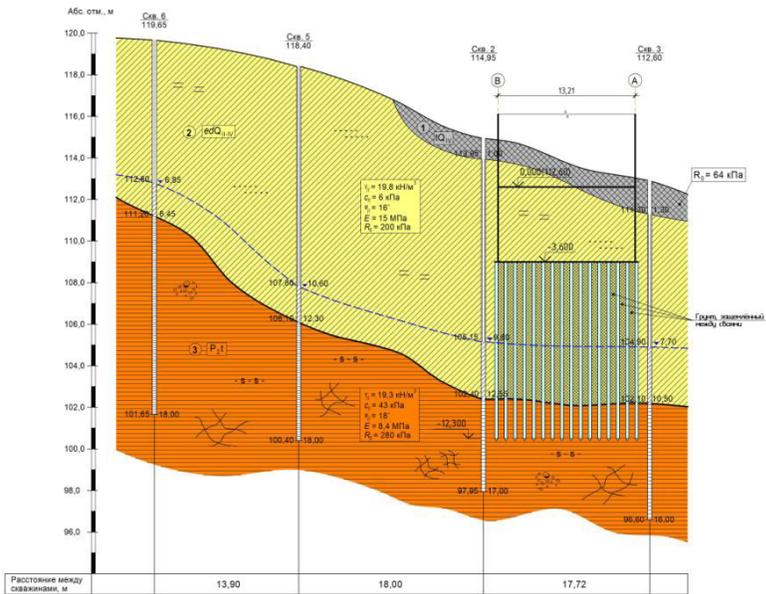


Рис. 7. Инженерно-геологический разрез участка



Рис. 6. Продольный разрез реконструируемого здания

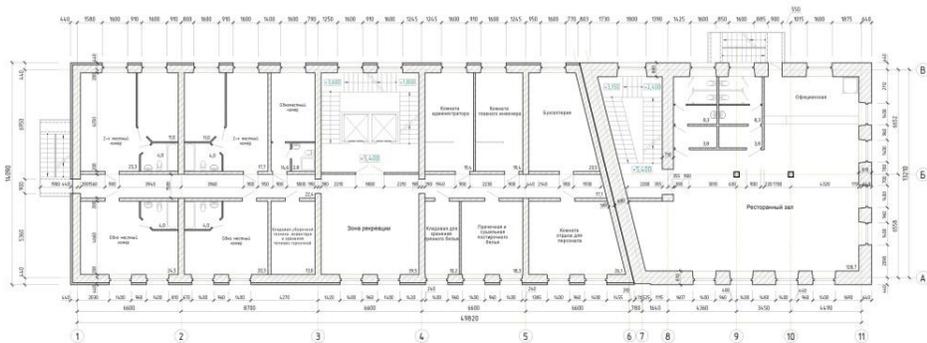


Рис. 7. План второго этажа

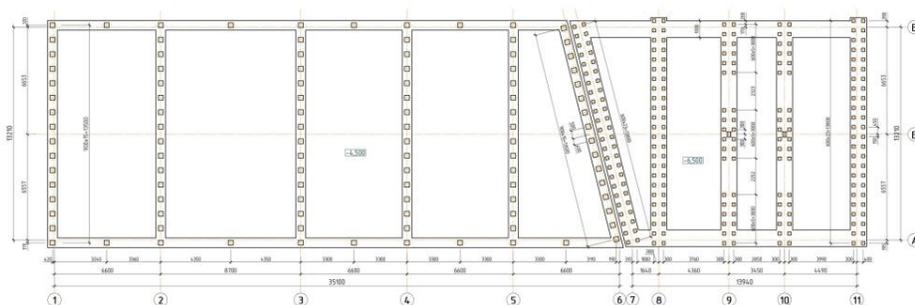


Рис. 8. Схема расположения элементов свайно-грунтовых диафрагм

Площадью существующего здания, несмотря на кажущиеся внушительные размеры на фоне окружающей застройки, оказалось недостаточно для размещения в нем гостинично-ресторанного хозяйства, соответствующего современным требованиям. Поэтому в проекте рассматривались варианты увеличения полезного объема здания за счет пристройки одного, а затем двух дополнительных объемов. Были проработаны более двух десятков вариантов архитектурного облика главного фасада с использованием различных архитектурных стилей. Один из вариантов представлен на рис. 5 и 6 цв. вклейки.

Проектом предусматривается перекрытие цокольного этажа и замена деревянного чердачного перекрытия монолитными железобетонными конструкциями, а также замена стропильной крыши мансардным этажом. Увеличение в этом случае расчетных нагрузок, передающихся на грунтовое основание, привело к необходимости реконструкции ленточных кирпичных фундаментов в свайно-грунтовые диафрагмы из сборных железобетонных призматических свай «Мега», вдавливаемых в грунтовое основание (рис. 8, рис. 7 цв. вклейки).

Такое конструктивное решение в рассматриваемых инженерно-геологических условиях (рис. 7 цв. вклейки): 1) обеспечивает повышенную устойчивость здания, построенного на присклоновой территории Почаинского оврага; 2) не препятствует фильтрации грунтовых вод и таким образом не способствует обводнению склона и присклоновой территории оврага за счет барражного эффекта.

Выполненными в ННГАСУ экспериментальными исследованиями несущей способности горизонтально нагруженных моделей фундаментов из 1, 2, 4 и 6 линейно расположенных призматических свай, объединенных жестким ростверком, было установлено (рис. 9–12):

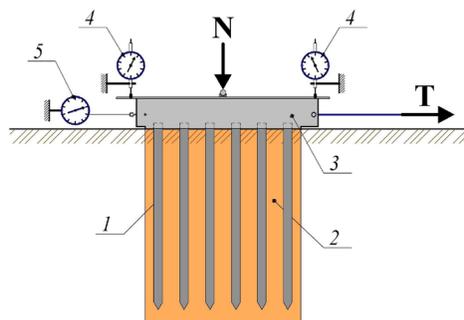


Рис. 9. Расчетная схема свайно-грунтового фундамента: 1 – призматические сваи; 2 – уплотненный околосвайный грунт; 3 – ростверк; 4 – приборы для измерения горизонтальных и вертикальных перемещений фундамента

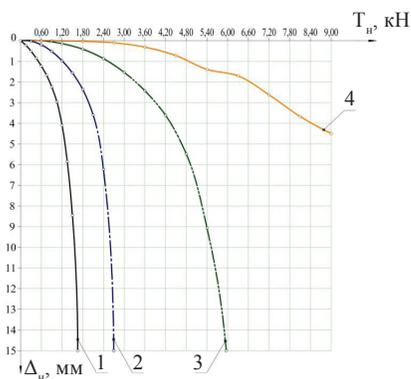


Рис. 10. Зависимости горизонтальных перемещений фундаментов  $\Delta_n$  от горизонтальной нагрузки  $T_n$ : 1 – одиночная свая; 2 – ряд из 2 свай; 3 – ряд из 4 свай; 4 – ряд из 6 свай

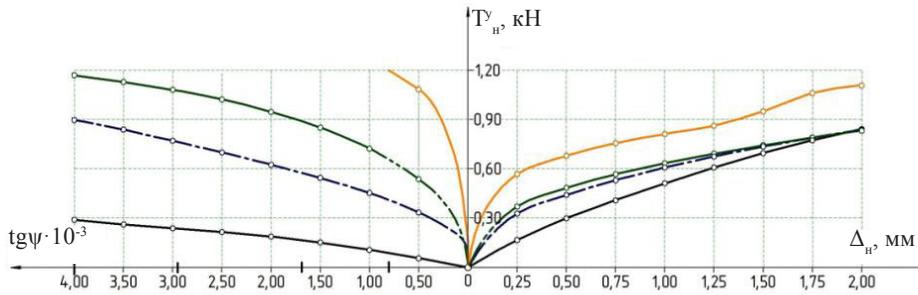


Рис. 11. Зависимости крена  $tg\psi$  и горизонтальных перемещений  $\Delta_n$  моделей фундаментов от удельной горизонтальной нагрузки  $T_n^y$  на одну сваю

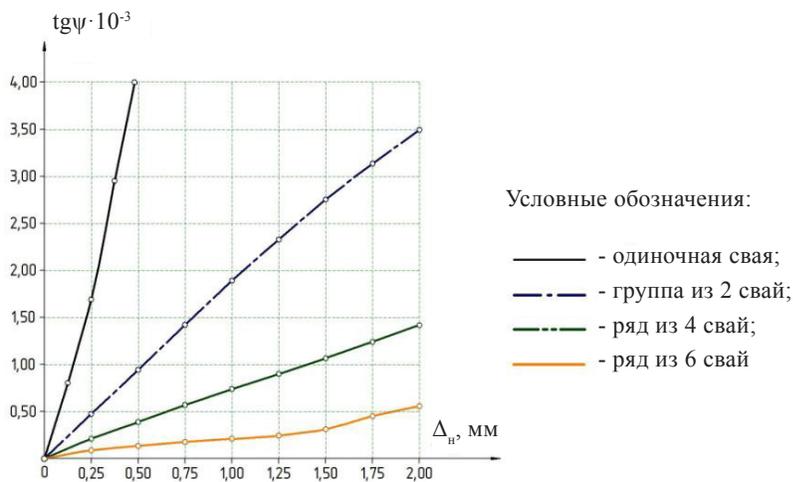


Рис. 12. Зависимости крена  $tg\psi$  от горизонтальных перемещений  $\Delta_n$  моделей

1. Сопротивление горизонтально нагруженных фундаментов возрастает с увеличением в них количества свай (рис. 10). При горизонтальном перемещении  $\Delta_n = 1,0$  мм, увеличение количества свай в фундаменте с 1 до 2 приводит к увеличению удельного сопротивления одной сваи в 1,19 раза, для фундаментов из 4 и 6 свай соответственно увеличивается в 1,24 и 1,59 раза. Таким образом, удельное сопротивление свай в предложенной конструкции фундамента увеличивается, в то время как в компактных группах свай, симметрично расположенных относительно центральной вертикальной оси, удельное сопротивление свай снижается [3].

2. При горизонтальных перемещениях  $\Delta_n \geq 2,0$  мм в фундаментах из 1, 2 и 4 свай удельное сопротивление одной сваи снижается до одинаковой для всех фундаментов величины, что указывает на достижение околосвайным грунтом предельного значения несущей способности (рис. 11).



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чертежи на постройку каменного пятиэтажного здания пивоваренного завода наследников А. Ф. Ермолаева, расположенного по адресу: г. Нижний Новгород, ул. Почаинская, 17, литер «Е». – Центр. архив Нижегород. обл. Ф. 5. Оп. 50. Д. 18452. Л. 1–22.

2. Исследование напряженно-деформированного состояния строительных конструкций здания бывшего пивоваренного завода купцов Ермолаевых в Нижнем Новгороде / Ю. С. Григорьев, Е. Ю. Агеева, В. В. Фатеев, С. Я. Скворцов // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2013. – № 2. – С. 56–58.

3. Знаменский, В. В. Инженерный метод расчета горизонтально нагруженных групп свай / В. В. Знаменский. – Москва : АСВ, 2000. – 127 с.

**GRIGORIEV Yuriy Semyonovich, candidate of technical sciences, associate professor of the chair of architecture; AGEEVA Elena Yurievna, doctor of philosophy, professor of the chair of architecture; FATEEV Valeriy Valerevich, head of laboratory of the chair of architecture**

**RECONSTRUCTION OF BUILDING NUMBER 17 IN POCHAINSKAYA STREET OF NIZHNY NOVGOROD INTO A HOTEL-RESTAURANT COMPLEX WITH THE STRENGTHENING OF THE FOUNDATION WITH PILE-GROUND DIAPHRAGMS**

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: yus-gri@rambler.ru

*Key words:* hotel-restaurant complex, examination, reconstruction, redevelopment, deformation, destruction, strengthening of building structures, soil base, pile-ground diaphragm.

---

*The article discusses the results of the survey of building structures of the malt house of the brewery, built in the early XX century, and proposals for changing the building into a hotel-restaurant complex with the reinforcement of building structures and soil base.*

---

## REFERENCES

1. Chertezhi na postroyku kamennogo pyatietazhnogo zdaniya pivovarennoogo zavoda naslednikov A. F. Ermolaeva, raspolozhennogo po adresu: Nizhny Novgorod, ul. Pochainskaya, 17, liter «E» [Drawings for the construction of five-storey brick building of a brewery of the heirs of A. F. Ermolaev, located to the address: Nizhny Novgorod, Pochainskaya street, 17, letter "E"]. Tsentr. arkhiv Nizhegor. obl. F. 5. Op. 50. D. 18452. L. 1–22.

2. Grigoriev Yu. S., Ageeva E. Yu., Skvortsov S. Ya., Fateev V. V. Issledovanie napryazhyonno-deformirovannogo sostoyaniya stroitelnykh konstruktsey zdaniya byvshego pivovarennoogo zavoda kuptsov Ermolaevykh v Nizhnem Novgorode [The investigation of the stress and strain condition of the building structures of the former brewery of the merchants Yermolaevs in Nizhny Novgorod]. Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal]. 2013, № 2. P. 56–58.

3. Znamenskiy V. V. Inzhenerny metod raschyota gorizontально nagruzhennykh grupp svay [Engineering method of calculating laterally loaded groups of piles]. Moscow. ASV, 2000. 127 p.

© Ю. С. Григорьев, Е. Ю. Агеева, В. В. Фатеев, 2017

Получено: 20.01.2017 г.



УДК 528.482

**Г. А. ШЕХОВЦОВ**, д-р техн. наук, проф. кафедры инженерной геодезии;  
**Д. П. ИВЕНИН**, ст. преп. кафедры инженерной геодезии; **О. В. РАСКАТКИНА**,  
асс. кафедры технологии строительства

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДВУХЭТАПНОГО СПОСОБА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРЕНА СООРУЖЕНИЙ БАШЕННОГО ТИПА**

ФГБОУ ВО «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: [ing\\_geod@nngasu.ru](mailto:ing_geod@nngasu.ru)

*Ключевые слова:* крен, сечение, двухэтапный способ, координаты, радиус.

---

*Приведена методика двухэтапного способа определения крена сооружений башенного типа, когда нижняя их часть закрыта посторонними предметами (здания, сооружения, деревья, транспорт и т. п.). Ее суть заключается в том, что измерения верхней части производятся из одной точки, а измерения нижней – из другой, с которой просматривается нижняя часть. Экспериментальные исследования методики выполнены координатным и линейно-угловым способами на примере дымовой трубы с использованием электронного тахеометра. Полученные результаты подтверждают состоятельность предложенного двухэтапного способа определения крена сооружений башенного типа в сложных для геодезических измерений условиях промышленных площадок.*

---

В работе [1] выполнены теоретические обобщения и систематизация сведений о способах контроля пространственного положения высоких сооружений башенного типа. На основании этого разработана классификация способов определения крена таких сооружений.

Все многообразие способов дифференцировано в три группы: многосторонние, односторонние и перспективные. Под многосторонними способами понимаются измерения крена с двух и более различных точек стояния прибора. Односторонние предусматривают определение крена одновременно в двух взаимно перпендикулярных направлениях с одной точки стояния прибора. К перспективным отнесены способы, которые могут быть основаны на новейших достижениях науки и техники.

Кратко изложена суть способов, отмечены их достоинства и недостатки, одним из которых является их зависимость от застроенности территории, что затрудняет выбор двух и более точек стояния применяемого прибора для производства наблюдений. Для решения этой проблемы на кафедре инженерной геодезии ННГАСУ были разработаны односторонние линейно-угловой и координатный способы, выполняемые с помощью электронного тахеометра безотражательного типа. Их теоретическое обоснование, детальный анализ точности, результаты моделирования и многократных экспериментальных исследований в натуральных условиях приведены в работах [2, 3, 4, 5, 6, 7], которые доказали состоятельность этих способов и практическую значимость. Они отличаются высокой производительностью и имеют соответствующее программное обеспечение.

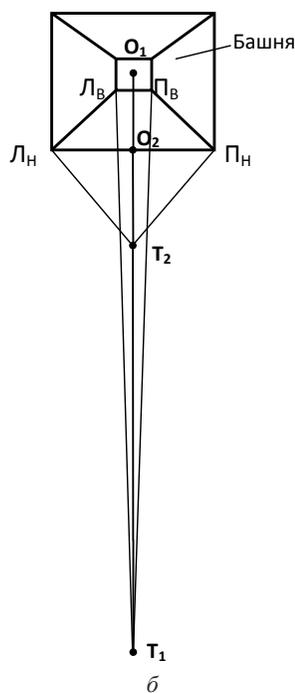
Однако на практике зачастую нижняя часть сооружения (рис. 1а) закрыта посторонними предметами (здания, сооружения, деревья, транспорт и т. п.). Вследствие этого наблюдатели ограничиваются определением крена только верх-

ней видимой части сооружения с последующей экстраполяцией крена на всю высоту сооружения, что может отрицательно сказаться на точности получаемых результатов. В статье для решения этой проблемы предлагается использовать известные односторонние способы определения крена сооружения в два этапа.

Суть такого двухэтапного одностороннего линейно-углового или координатного способа поясняется (рис. 1б) и заключается в следующем. Из точки  $T_1$  производят измерения на верхнюю точку сооружения  $O_1$  или на верхнее сечение  $L_B\Pi_B$ . Центр верхнего сечения  $O_1$  проектируют на нижнее сечение сооружения и отмечают точку  $O_2$ . На линии  $T_1-O_2$  закрепляют точку  $T_2$ , из которой видна нижняя часть сооружения. Из этой точки производят измерения нижнего сечения  $L_H\Pi_H$ .



а



б

Рис. 1. Фотография телебашни из точки  $T_1$  (а) и схема выполнения двухэтапного способа (б)

Предлагаемая методика была опробована на дымовой трубе высотой 30 м двумя односторонними способами: координатным и линейно-угловым. Напомним, что односторонний способ предусматривает определение крена сооружения в двух взаимно перпендикулярных направлениях путем выполнения координатных, линейно-угловых или других измерений с одной точки стояния прибора.

Суть координатного способа [2, 3, 4] заключается в определении с одной точки стояния электронного тахеометра прямоугольных координат  $x_{1,2,3,\dots}$  и  $y_{1,2,3,\dots}$ , например, точек 1, 2, 3 верхнего сечения и 4, 5, 6, 7, 8 нижнего сечения трубы (рис. 2б). По координатам этих точек вычисляют координаты  $x_0$  и  $y_0$  центров верхнего и нижнего наблюдаемых сечений и при необходимости их радиусы  $R$ .

Если количество точек равно 3, задача имеет единственное очевидное решение по приведенным в работе [4] формулам, которые после соответствующих преобразований примут вид:

$$x_0 = \frac{[(x_1^2 - x_2^2) + (y_1^2 - y_2^2)](y_1 - y_3) - [(x_1^2 - x_3^2) + (y_1^2 - y_3^2)](y_1 - y_2)}{4(x_1 - x_2)(y_1 - y_3) - 4(x_1 - x_3)(y_1 - y_2)},$$

$$y_0 = \frac{[(x_1^2 - x_3^2) + (y_1^2 - y_3^2)](x_1 - x_2) - [(x_1^2 - x_2^2) + (y_1^2 - y_2^2)](x_1 - x_3)}{4(x_1 - x_2)(y_1 - y_3) - 4(x_1 - x_3)(y_1 - y_2)},$$
(1)

$$R = \sqrt{(x_1 - x_0)^2 + (y_1 - y_0)^2} = \sqrt{(x_2 - x_0)^2 + (y_2 - y_0)^2} = \sqrt{(x_3 - x_0)^2 + (y_3 - y_0)^2}.$$

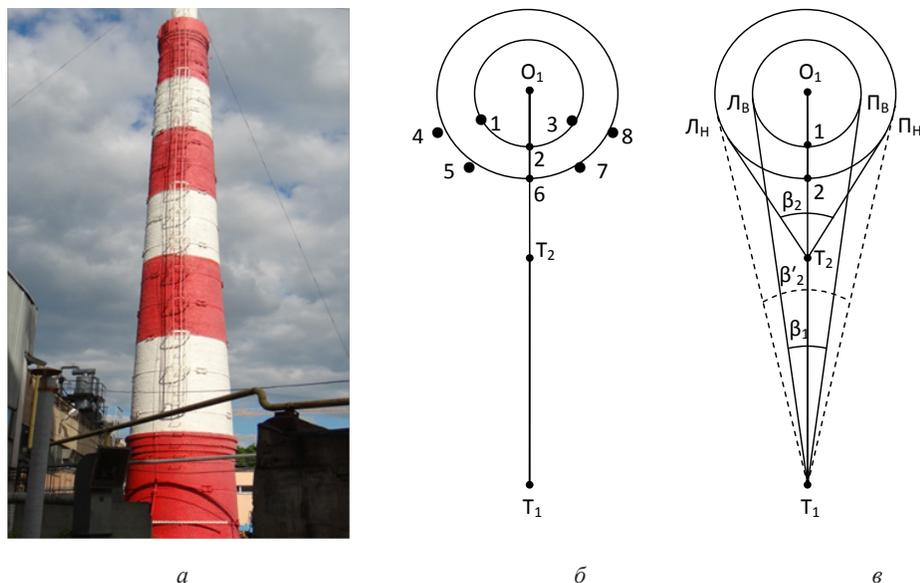


Рис. 2. Фотография дымовой трубы из точки  $T_1$  (а), координатный (б) и линейно-угловой (в) способы определения крена

Если число точек больше трех, то в этом случае перебирают все сочетания по 3 из имеющихся  $n$  точек. Так, для пяти точек нижнего сечения (рис. 2б) таких сочетаний будет 10. Для каждой тройки точек вычисляют по формулам (1) координаты центра соответствующего им сечения  $x_i$  и  $y_i$  и находят вероятнейшие координаты центра нижнего сечения по строгому способу в виде MatLab или методом «средних по тройкам» [4].

По координатам центров верхнего  $x_{0В}$  и  $y_{0В}$  и нижнего  $x_{0Н}$  и  $y_{0Н}$  сечений находят частные  $\Delta x = x_{0В} - x_{0Н}$  и  $\Delta y = y_{0В} - y_{0Н}$  крены по осям координат, общий крен сооружения  $K = \sqrt{(\Delta x^2 + \Delta y^2)}$  и его направление путем решения обратной геодезической задачи.

Поскольку нижняя часть трубы была закрыта (рис. 2а), то координатный способ выполняли следующим образом. В точке  $T_1$  с условными координатами:  $x = 1\,000\,000$  м и  $y = 1\,000\,000$  м, расположенной на расстоянии 25 м от оси трубы, был установлен электронный тахеометр SET 530R/R3. Направление  $T_1O_1$  было принято за направление оси  $x$  условной системы координат. В этой системе были определены условные координаты  $x$  и  $y$  точек 1, 2, 3 верхнего сечения трубы. Затем тахеометр был установлен в точке  $T_2$ , расположенной на линии  $T_1O_1$ , координаты



которой составили  $x = 1\,019,295$  м и  $y = 1\,000,000$  м. Из этой точки были определены в принятой системе условные координаты  $x$  и  $y$  точек 4, 5, 6, 7, 8 нижнего сечения трубы. Результаты измерений представлены в табл. 1 (стб. 3, 4).

Таблица 1

### Результаты координатных измерений трубы

Сечение	Номер точки	Координата, радиус, м				
		$X$	$Y$	$X_0$	$Y_0$	$R$
1	2	3	4	5	6	7
Верхнее	1	1024,854	998,724	1025,125	999,998	1,303
	2	1023,823	999,996			
	3	1024,866	1001,274			
Нижнее	4	1024,279	998,222	1025,158	1000,020	1,999
	5	1023,416	999,042			
	6	1023,164	999,874			
	7	1023,349	1000,870			
	8	1024,161	1001,749			

По разработанной в системе MatLab программе [4] были подсчитаны координаты центров сечений и их радиусы (стб. 5, 6, 7 табл. 1).

На основании этих данных получены частные крены:

$$-\Delta x = 1025,125 - 1025,158 = -0,033 \text{ м};$$

$$-\Delta y = 999,998 - 1000,020 = -0,022 \text{ м};$$

$$-\text{общий крен } K = 0,040 \text{ м}.$$

Направление крена  $K$  определяется как  $\arctg \Delta y / \Delta x = 33,7^\circ$  (юго-запад).

Односторонний линейно-угловой способ [5] предусматривает определение крена путем выполнения линейных  $T_1-1$ ,  $T_1-2$  и угловых  $\beta_1$ ,  $\beta'_2$  измерений на образующие трубы с одной точки стояния  $T_1$  электронного тахеометра (рис. 2в). Линейные измерения позволяют определить крен в направлении  $T_1O_1$ , угловые – в перпендикулярном  $T_1O_1$  направлении по изложенной в работе [5] методике.

В нашем случае, при закрытой нижней части трубы (рис. 2а), линейно-угловой способ выполнялся в два этапа. Из точки  $T_1$  были измерены от условной оси  $x$  направления на точки  $L_B$  и  $P_B$  образующей трубы ее верхнего сечения, а с помощью клавиши «SDh» было измерено горизонтальное проложение  $D_B = T_1-1$ . Затем тахеометр был установлен в точке  $T_2$  и измерены направления на точки  $L_H$  и  $P_H$  образующей трубы ее нижнего сечения, а с помощью клавиши «SDh» было измерено горизонтальное проложение  $D_H = T_2-2$ . Результаты измерений представлены в табл. 2 (стб. 3, 5).

По приведенным в работе [5] формулам были вычислены углы  $\beta$  (стб. 4), радиусы трубы  $R$  каждого сечения (стб. 6), найдены частные крены  $\Delta x = -0,033$  м,  $\Delta y = -0,027$  м и общий крен  $K = 0,043$  м. Направление крена  $K$  было определено как  $\arctg \Delta y / \Delta x = 39,3^\circ$  (юго-запад).



Таблица 2

## Результаты линейно-угловых измерений трубы

Сечение	Номер точки	Направление	Угол $\beta$	$D$ , м	$R$ , м
1	2	3	4	5	6
Верхнее	Л <sub>В</sub>	357°04'01"	5°51'58"	23,842	1,285
	П <sub>В</sub>	2°55'59"			
Нижнее	Л <sub>Н</sub>	339°58'04"	39°56'38"	3,864	2,004
	П <sub>Н</sub>	19°54'42"			

Полученные координатным и линейно-угловым способами практически одинаковые результаты подтверждают состоятельность предложенного двухэтапного способа определения крена сооружений башенного типа в сложных для геодезических измерений условиях промышленных площадок.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Раскаткина, О. В. Методические и классификационные аспекты контроля пространственного положения сооружений башенного типа / О. В. Раскаткина // *Фундаментальные и прикладные исследования: новое слово в науке* : сб. науч. докл. Третьей междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 16 мая 2016 г.). – Москва, 2016. – С. 58–77.
2. Шеховцов, Г. А. Теоретические основы одностороннего координатного способа определения крена сооружений башенного типа / Г. А. Шеховцов, Р. П. Шеховцова // *Известия вузов. Сер. «Геодезия и аэрофотосъемка»*. – 2012. – № 5. – С. 30–31.
3. 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.*
4. Шеховцов, Г. А. Определение положения и радиуса сечений сооружений башенного типа круглой формы односторонним координатным способом / Г. А. Шеховцов, Ю. Н. Раскаткин, М. М. Шульц // *Известия вузов. Сер. «Геодезия и аэрофотосъемка»*. – 2015. – № 3. – С. 26–31.
5. Шеховцов, Г. А. Теоретические основы одностороннего линейно-углового способа определения крена сооружений башенного типа круглой формы и результаты его моделирования / Г. А. Шеховцов, Ю. Н. Раскаткин // *Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2014. – № 2. – С. 134–140.*
6. Шеховцов, Г. А. Результаты моделирования координатного способа определения центра и радиуса сечений сооружений круглой формы / Г. А. Шеховцов, Р. П. Шеховцова, О. В. Раскаткина // *Научные исследования: от теории к практике* : материалы VII междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 13 марта 2016 г.). – Чебоксары, 2016. – № 1 (7). – С. 179–187.
7. Шеховцов, Г. А. Экспериментальные исследования координатного способа определения крена промышленных дымовых труб / Г. А. Шеховцов, Р. П. Шеховцова, Д. П. Ивенин, О. В. Раскаткина // *Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2016. – № 1. – С. 58–64.*



**SHEKHOVTSOV Gennady Anatol'evitch, doctor of technical sciences, professor of the chair of engineering geodesy; IVENIN Denis Pavlovich, senior teacher of the chair of engineering geodesy; RASKATKINA Olga Valer'evna, assistant of the chair of building technology**

## **EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF TWO-STAGE METHOD OF DETERMINING THE HEELING OF TOWER-TYPE 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: ing\_geod@nngasu.ru  
*Key words:* heeling, section, two-stage method, coordinates, radius.

*The article presents a methodology of a two-stage method of determining the heeling of tower-type structures when viewing their lower part is blocked by foreign objects (buildings, structures, trees, vehicles, etc.). Its main point is that the measuring of their upper part is made from one location, but that of the lower part is done from another point, from which it can be freely viewed. The methodology was investigated experimentally on a chimney with the help of coordinate and linear-angular methods using an electronic tachometer. The received results confirm consistency of the proposed two-stage method of determining the heeling of tower-type structures in conditions of industrial sites difficult for geodetic measurements.*

### REFERENCES

1. Raskatkina, O. V. Metodicheskie i klassifikatsionnye aspekty kontrolya prostranstvennogo polozheniya sooruzheniy bashennogo tipa [Methodological and classification aspects of control the position of tower type structures], sb. nauch. dokl. Tret'ey mezhdunar. nauch.-prakt. konf. "Fundamentalnye i prikladnye issledovaniya: novoe slovo v nauke [Fundamental and applied research: a new word in science], Moskva, 16 maya 2016 g. Moscow. 2016. P. 58–77.
2. Shekhovtsov, G. A., Shekhovtsova R. P. Teoreticheskie osnovy odnostoronnego koordinatnogo sposoba opredeleniya krena sooruzheniy bashennogo tipa [Theoretical fundamentals of a unilateral coordinate method of determining tower circular structures' heeling] Izvestiya vuzov. Seria "Geodeziya i aerofotos'yomka" [Proceedings of the universities. Geodesy and aerial photography]. 2012. – № 5. – P. 30–31.
3. Shekhovtsov, G. A., Shekhovtsova R. P., Raskatkin Yu. N. Odnostoronniy koordinatnyy sposob opredeleniya krena visokikh sooruzheniy bashennogo tipa krugloy formy [One-way coordinate method for determining heeling of high tower type round-shaped structures] Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal]. Nizhegor. gos arkhitekt.-stroit. un-t. Nizhny Novgorod, 2012, № 4. P. 172–178.
4. Shekhovtsov, G. A., Shekhovtsova R. P., Raskatkin Yu. N., Shulz M. M. Opredelenie polozheniya i radiusa secheniy sooruzheniy bashennogo tipa krugloy formy odnostoronnim koordinatnym sposobom [Determination of position and radius of tower circular structures with a unilateral coordinate method] Izvestiya vuzov. Seria "Geodeziya i aerofotos'yomka" [Proceedings of universities. Geodesy and aerial photography]. 2015, № 3. C. 26–31.
5. Shekhovtsov, G. A., Raskatkin Yu. N. Teoreticheskie osnovy odnostoronnego lineino-uglovogo sposoba opredeleniya krena sooruzheniy bashennogo tipa krugloy formy i rezultaty ego modelirovaniya [Theoretical bases of a onese side linear-angular method for determining the heeling of tower-type structures of round shape and results of method modeling]. Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal]. Nizhegor. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. Nizhny Novgorod, 2014. № 2. P. 134–140.
6. Shekhovtsov, G. A., Shekhovtsova R. P., Raskatkina O. V. Rezultaty modelirovaniya koordinatnogo sposoba opredeleniya tsentra i radiusa secheniy sooruzheniy krugloy formy [The



modeling of a coordinate method of determining the center and radius of circular shape structures]. Nauchnye issledovaniya: ot teorii k praktike [Research: from theory to practice]. Materialy VII mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Cheboksary, 13 marta 2016 g. Cheboksary, № 1 (7). P. 179–187.

7. Shekhovtsov, G. A., Shekhovtsova R. P., Ivenin D. P., Raskatkina O. V. Experimentalnye issledovaniya koordinatnogo sposoba opredeleniya krena promyshlennykh dymovykh trub [Experimental studies of the coordinate method for determining the heeling of industrial chimneys]. Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal]. Nizhegor. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. Nizhny Novgorod, 2016. № 1. P. 58–64.

© **Г. А. Шеховцов, Д. П. Ивенин, О. В. Раскаткина, 2017**

Получено: 17.12.2016 г.

# ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА, ГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ОСВЕЩЕНИЕ

---

УДК 631.344.8

**М. В. ПАВЛОВ**, соискатель уч. степ. канд. техн. наук, ст. преп. кафедры теплогазоснабжения и вентиляции; **С. В. ЛУКИН**, д-р техн. наук, проф., и. о. зав. кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции; **А. А. КОЧКИН**, д-р техн. наук, доц., декан инженерно-строительного факультета

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА ПОЧВЫ ПРИ ЛУЧИСТОМ ОТОПЛЕНИИ МОДУЛЬНОЙ ТЕПЛИЦЫ

ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет»

Россия, 160000, г. Вологда, ул. Ленина, д. 15. Тел.: (8172) 72-46-45;  
эл. почта: pavlov\_kaftgv@mail.ru

*Ключевые слова:* тепломассоперенос, тепловлажностный режим почвы, лучистое отопление, модульная теплица.

---

*Представлены результаты исследования тепловлажностного режима почвы на примере фрезерного торфа при лучистом отоплении модульной теплицы. Приведено решение задачи тепломассопереноса для заданных условий. Выполнено сравнение аналитических результатов с данными натурных измерений.*

---

Для благоприятного роста, развития и плодоношения растений, выращивания рассады в теплицах и оранжереях важно поддерживать оптимальные значения температуры и влажности почвы. По мнению авторов статьи, применение инфракрасных излучателей в качестве источников теплоты в системах лучистого отопления теплиц и оранжерей является оптимальным способом решения данной проблемы. Это связано, прежде всего, с экологичностью таких отопительных систем (почва и растения получают естественную теплоту в виде инфракрасного излучения, прямые или косвенные выбросы вредных веществ в окружающую среду минимальны) и их эффективностью ввиду практического отсутствия тепловых потерь при производстве теплоты и транспортировке теплоносителя, утечки через неплотности трубопроводных соединений, эксплуатационных затрат (например, технического обслуживания котельных установок, утепления трубопроводов и др.).

С созданием совершенно новых и ранее не изученных систем обогрева почв (посредством лучистого отопления) встает задача научиться прогнозировать тепловлажностное состояние почвы во избежание ее возможных перегревов или чрезмерного осушения. В работе [1] отмечено, что умение прогнозировать температуру и влажность почвы является первоочередной задачей в области теплофизики почв. От этого зависит производительность аграрного сектора страны. Академиком АН БССР А. В. Лыковым и его учениками в области тепломассообмена разработано математическое описание сопряженных процессов диффузии энергии и вещества в дисперсных полифазных средах, которое возможно адаптировать с определенной точностью при исследовании тепломассопереноса в слое почвы при лучистом отоплении. Результатом такой теоретической работы является математическая формулировка системы взаимосвязанных уравнений тепломассопереноса в дифференциальной форме [2]:

$$\frac{\partial W}{\partial \tau} = a_w \nabla^2 W + a_w \delta \nabla^2 t,$$

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = a_t \nabla^2 t + \frac{r \varepsilon}{\tilde{n}_m} \frac{\partial W}{\partial \tau},$$

где  $W$  – влагосодержание, г/г;  $t$  – температура, °С;  $\tau$  – время, с;  $a_w$  – коэффициент диффузии, м<sup>2</sup>/с;  $\delta$  – термоградиентный коэффициент, 1/°С;  $a_t$  – коэффициент температуропроводности, м<sup>2</sup>/с;  $r$  – теплота парообразования, Дж/кг;  $\varepsilon$  – критерий фазового превращения;  $c_m$  – удельная массовая теплоемкость, Дж/(кг · К).

Решение системы взаимосвязанных дифференциальных уравнений представляет определенные математические трудности. Лишь в редких случаях удается получить точные аналитические решения. Приведем данную систему уравнений к следующему виду:

$$\frac{\partial W}{\partial \tau} = a_1 \frac{\partial^2 W}{\partial z^2} + a_2 \frac{\partial^2 t}{\partial z^2},$$

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = a_1 \frac{\partial^2 W}{\partial z^2} + a_2 \frac{\partial^2 t}{\partial z^2},$$

где  $a_{11} = a_w$ ,  $a_{12} = a_w \delta$ ,  $a_{21} = \frac{a_w r \varepsilon}{c_m}$ ,  $a_{22} = a_t + \frac{a_w \delta r \varepsilon}{c_m}$  – параметры системы дифференциальных уравнений;  $z$  – координата, м.

Одним из возможных решений данной системы дифференциальных уравнений является метод интегрального преобразования Лапласа, совмещенный с вариационным методом Бубнова-Галеркина [3]. Система дифференциальных уравнений имеет следующее решение:

$$W(z, \tau) = W_n + \frac{1}{2} \frac{jh}{a_w \rho} \left( \frac{z}{h} \right)^2 - \frac{1}{6} \frac{jh}{a_w \rho} + \frac{1}{h} \left( \frac{a_{11} j \tau}{a_w \rho} + \frac{a_{12} q \tau}{\lambda_t} \right) + a_2^{(1)}(\tau) \cos \frac{\pi z}{h},$$

$$t(z, \tau) = t_n + \frac{1}{2} \frac{qh}{\lambda_t} \left( \frac{z}{h} \right)^2 - \frac{1}{6} \frac{qh}{\lambda_t} + \frac{1}{h} \left( \frac{a_{21} j \tau}{a_w \rho} + \frac{a_{22} q \tau}{\lambda_t} \right) + a_2^{(2)}(\tau) \cos \frac{\pi z}{h},$$

$$a_2^{(1)}(\tau) = \frac{2h}{\pi^2 (\mu_1 - \mu_2)} \left\{ \left[ \frac{(a_{11} - \mu_2)j}{a_w \rho} + \frac{a_{12}q}{\lambda_t} \right] \exp \left[ -\mu_1 \left( \frac{\pi}{h} \right)^2 \tau \right] - \left[ \frac{(a_{11} - \mu_1)j}{a_w \rho} + \frac{a_{12}q}{\lambda_t} \right] \exp \left[ -\mu_2 \left( \frac{\pi}{h} \right)^2 \tau \right] \right\},$$

$$a_2^{(2)}(\tau) = \frac{2h}{\pi^2 (\mu_1 - \mu_2)} \left\{ \left[ \frac{a_{21}j}{a_w \rho} + \frac{(a_{22} - \mu_2)q}{\lambda_t} \right] \exp \left[ -\mu_1 \left( \frac{\pi}{h} \right)^2 \tau \right] - \left[ \frac{a_{21}j}{a_w \rho} + \frac{(a_{22} - \mu_1)q}{\lambda_t} \right] \exp \left[ -\mu_2 \left( \frac{\pi}{h} \right)^2 \tau \right] \right\},$$

$$\mu_k = \frac{1}{2} \left[ (a_{11} + a_{22}) + (-1)^{k+1} \sqrt{(a_{11} - a_{22})^2 + 4a_{12}a_{21}} \right], \quad k = 1, 2,$$

где  $W_n$  – начальное влагосодержание, г/г;  $t_n$  – начальная температура, °С;  $h$  – глу-



бина, м;  $j$  – интенсивность испарения влаги, кг/(м<sup>2</sup>·с);  $q$  – плотность теплового потока, Вт/м<sup>2</sup>;  $\rho$  – плотность, кг/м<sup>3</sup>;  $\lambda_t$  – коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К).

С целью верификации приведенного аналитического решения проведены исследования тепловлажностного режима почвы на примере фрезерного торфа при лучистом отоплении модульной теплицы (рис. 1).

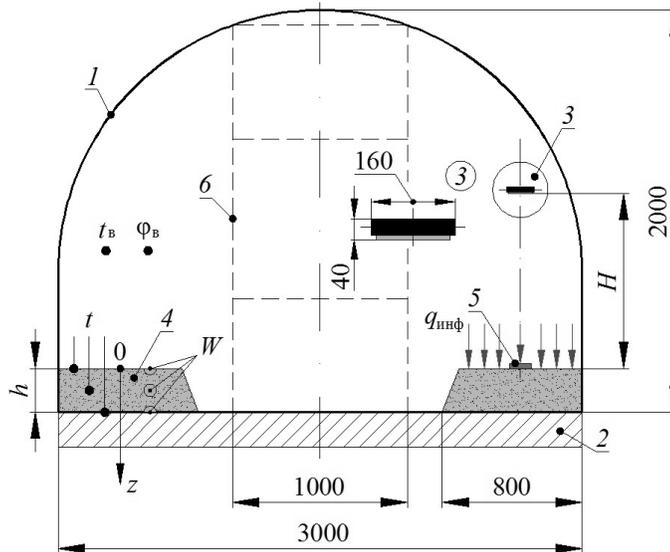


Рис. 1. Модульная теплица с лучистым отоплением: 1 – металлический каркас; 2 – фундамент; 3 – инфракрасный излучатель; 4 – фрезерный торф; 5 – преобразователь плотности теплового потока; 6 – проемы в теплице

Модульная теплица (рис. 1) выполнена из поликарбоната с размерами основания 3×4 и высотой 2 м, в которой установлен электрический инфракрасный излучатель марки ЭЛК 6R (1000×10×40). Каркас 1 теплицы зафиксирован на деревянном основании 2 при помощи продольных элементов и саморезов. Электрический инфракрасный излучатель 3 мощностью  $N = 600$  Вт закреплен на каркасе 1 посредством металлических цепей. Поверхность нагрева источника теплоты расположена на расстоянии  $H = 50$  см от слоя фрезерного торфа 4. Интенсивность теплового воздействия от излучателя 3 величиной  $q_{\text{инф}}$  регистрировалась с помощью преобразователя плотности теплового потока 5, установленного на поверхности торфа и подключенного к измерительному блоку ИПП-2. В течение наблюдений проемы 6 находились в следующих положениях: фрамуга – в полуоткрытом, входная дверь в теплицу – в закрытом.

Замеры влагосодержания фрезерного торфа  $W$ , г/г, с отметок  $z = 0, h/2$  и  $h$  (рис. 1) произведены цифровым универсальным влагомером ТК-100. Замеры температуры фрезерного торфа  $t$ , °С, с глубин  $h/2$  и  $h$  выполнены с помощью проникающего термометра («стика») Testo 905-T1. Температура на поверхности при  $z = 0$  измерена с помощью поверхностного термометра («стика») Testo 905-T2.

Для нахождения конвективной составляющей и теплоты испарения влаги из торфа использовался электронный термогигрометр Testo 610, по которому снимались показания температуры  $t_b$ , °С и относительной влажности  $\phi_b$ , % внутреннего воздуха в модульной теплице.

Период исследований составил  $\Delta t = 43200$  с. Дискретность измерений плотности теплового потока, влагосодержания и температуры по времени – равнозначная и составила  $\chi = 7200$  с.

Среднее начальное влагосодержание по глубине слоя фрезерного торфа  $h = 15$  см составляет  $W_n = 2,74$  г/г. Начальная температура по данным термометров *Testo 905-T1* и *Testo 905-T2* равна  $t_n = 18,6$  °С. Плотность скелета торфа  $\rho = 139$  кг/м<sup>3</sup>. Термические характеристики фрезерного торфа (удельная теплоемкость, коэффициент температуропроводности и теплопроводности), необходимые для решения задачи тепломассопереноса, определены ранее и рассмотрены в других работах авторов, например [4]. Массообменные (коэффициент диффузии) и тепломассообменные (термоградиентный коэффициент, критерий фазового превращения) характеристики фрезерного торфа найдены по результатам обзора научной и справочной литературы, например [2, 5]. Средняя интенсивность испарения влаги из фрезерного торфа равна  $j = 2,035 \cdot 10^{-3}$  кг/(м<sup>2</sup>·с), плотность теплового потока, идущего в слой торфа, по результатам решения теплового баланса на деятельной поверхности почвы составила  $q = 128,7$  Вт/м<sup>2</sup>.

На рис. 2 представлены графики, построенные по результатам аналитических расчетов и натуральных измерений.

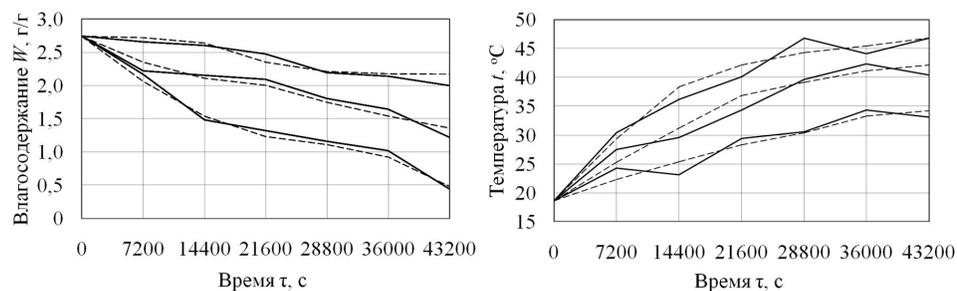


Рис. 2. Тепловлажностный режим фрезерного торфа при лучистом отоплении (пунктирная линия – аналитический результат; сплошная линия – натурные измерения)

### Вывод

Как видно из рис. 2, аналитическое решение краевой задачи тепломассопереноса в целом себя оправдало, так как полученные результаты математических расчетов сопоставимы с фактическими наблюдениями (отклонения значений в течение периода исследований составили не более 10 %). В дальнейшем итоги научно-исследовательской работы могут быть использованы не только с целью прогнозирования тепловлажностного режима почвы при лучистом отоплении, но и для управления этим режимом, например путем регулирования мощности источников инфракрасного излучения и режимом проведения ирригационных работ.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Павлов, М. В. Решение краевой задачи тепломассопереноса в слое сыпучего дисперсного материала на примере фрезерного торфа в условиях инфракрасно-лучистого обогрева / М. В. Павлов, Д. Ф. Карпов, А. А. Синицын // Строительные материалы. – 2012. – № 6 (690). – С. 30–33.
2. Лыков, А. В. Тепломассообмен: справочник / А. В. Лыков. – Москва : Энергия, 1972. – 560 с.
3. Цой, П. В. Методы расчета отдельных задач тепломассопереноса / П. В. Цой. – Москва : Энергия, 1971. – 384 с.



4. Павлов, М. В. Экспериментально-расчетное определение температуро-проводности и теплопроводности сыпучего дисперсного материала на примере фрезерного торфа при нестационарном тепловом режиме / М. В. Павлов, Д. Ф. Карпов, Ю. А. Калягин, А. А. Сеницын, Н. В. Мнушкин // Механизация строительства. – 2013. – № 11. – С. 34–39.

5. Антонов, В. Я. Технология полевой сушки торфа / В. Я. Антонов, Л. М. Малков, Н. И. Гамаюнов. – Москва : Недра, 1981. – 239 с.

**PAVLOV Mikhail Vasil'evich, competitor for the degree of candidate of technical sciences, senior teacher of the chair of heat and gas supply and ventilation; LUKIN Sergey Vladimirovich, doctor of technical sciences, professor, acting holder of the chair of heat and gas supply and ventilation; KOCHKIN Aleksandr Aleksandrovich, doctor of technical sciences, associate professor, dean of the civil engineering faculty**

### **RESEARCH ON SOIL TEMPERATURE AND HUMIDITY CONDITIONS IN MODULAR GREENHOUSES WITH RADIANT HEATING**

Vologda State University

15, Lenin St., Vologda, 160000, Russia. Tel.: +7 (8172) 72-46-45; e-mail: pavlov\_kaftgv@mail.ru

*Key words:* heat and mass transfer, moisture and thermal regimes of soil, radiant heating, modular greenhouse.

---

*The article contains research results on soil temperature and humidity conditions in a radiant-heated modular greenhouse with milled peat as an example. It also includes the solution to the heat and mass transfer problem for preset conditions and compares the analytical findings with field measurement data.*

---

#### REFERENCES

1. Pavlov M. V., Karpov D. F., Sinitsyn A. A. Reshenie kraevoy zadachi teplomassoperenosa v sloe syuchego dispersnogo materiala na primere frezernogo torfa v usloviyakh infrakrasno-luchistogo obogreva [The solution of a boundary problem of heat and mass transfer in a layer of loose disperse material in the conditions of infrared heating by the example of milling peat]. Stroitelnye materialy [Building materials]. № 6 (690), 2012. P. 30–33.

2. Lykov A. V. Teplomassoobmen [The heat-and-mass transfer]: spravochnik. Moscow, Energiya, 1972, 560 p.

3. Tsoy P. V. Metody raschyota otdelnykh zadach teplomassoperenosa [Calculation methods of individual tasks of heat-and-mass transfer]. Moscow, Energiya, 1971, 384 p.

4. Pavlov M. V., Karpov D. F., Kalyagin Yu. A., Sinitsyn A. A., Mnushkin N. V. Eksperimentalno-raschyotnoe opredelenie temperaturoprovodnosti i teploprovodnosti syuchego dispersnogo materiala na primere frezernogo torfa pri nestatsionarnom teplovom rezhime [Experimental-calculating determination of thermal diffusivity and heat conductivity of loose disperse material at non-stationary thermal mode by the example of milling peat]. Mekhanizatsiya stroitelstva [Building mechanization]. № 11, 2013. P. 34–39.

5. Antonov, V. Ya., Malkov L. M., Gamayunov N. I. Tekhnologiya polevoy sushki torfa [The technology of peat field drying]. Moscow, Nedra, 1981, 239 p.

© М. В. Павлов, С. В. Лукин, А. А. Кочкин, 2017

Получено: 20.01.2017 г.

# ВОДОСНАБЖЕНИЕ, КАНАЛИЗАЦИЯ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

УДК 628.31:631.227

Л. Н. ГУБАНОВ<sup>1</sup>, чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, проф. кафедры инженерно-экологических систем и технологий; И. В. КАТРАЕВА<sup>1</sup> канд. техн. наук, доц. кафедры инженерно-экологических систем и технологий; Э. Р. МИХЕЕВА<sup>2</sup>, канд. биол. наук, науч. сотр.; Е. А. МОРАЛОВА<sup>1</sup>, ст. преп. кафедры инженерно-экологических систем и технологий

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ УТИЛИЗАЦИИ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД ПТИЦЕФАБРИКИ

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-54-92; эл. почта: eco-nngasu@yandex.ru, lab4-5@mail.ru, L.moralova@yandex.ru

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского» Россия, 603950, г. Н. Новгород, пр. Гагарина, д. 23. Тел.: (831) 462-35-35; эл. почта: biomikheeva@gmail.com

*Ключевые слова:* сточные воды, осадки сточных вод, физико-химическая очистка, обезвоживание осадков, утилизация осадков сточных вод, реагенты на аминокислотной основе.

*Исследованы основные свойства осадка физико-химической очистки сточных вод птицефабрики, осуществляющей забой и переработку мяса птицы, изучалось его обезвоживание методом центрифугирования и вакуум-фильтрации с подбором наиболее эффективных флокулянтов. Для обеззараживания осадка был использован бактерицидный реагент на аминокислотной основе. Результаты исследований показали, что наиболее эффективным методом для обезвоживания осадка является центрифугирование. Предложена утилизация обезвоженного осадка путем его компостирования совместно с пометом, образующимся на птицефабрике от содержания бройлеров.*

Разработка экологически безопасных технологий утилизации осадков сточных вод остается актуальной задачей для российских промышленных предприятий. Как отмечается, грамотный выбор технологии и оборудования для обработки осадков невозможен без предварительных исследований и изучения их свойств, которые обуславливаются специфическими загрязнениями различных производственных процессов [1].

Для проводимых исследований использовался осадок сточных вод предприятия, осуществляющего забой и переработку птицы. Предприятие включает убойный цех, цех переработки отходов убоя и колбасный цех, завод имеет большие производственные мощности и перерабатывает в настоящее время до 80 тысяч бройлеров в сутки. В результате производственных процессов образуются высококонцентрированные сточные воды, расход которых составляет 900 м<sup>3</sup>/сут. На локальные очистные сооружения предприятия поступают производственные и хозяйственно-бытовые сточные воды, частичное предварительное удаление жиров и взвешенных веществ происходит в цеховых жируловителях. Очистка сточных вод производится реагентным способом [2]. Данная технология физико-химической очистки с успехом применяется и на других аналогичных российских предприятиях [3, 4].

После реконструкции, проведенной в 2014 году, локальные очистные сооружения предприятия включают: процеживатель ПСВ 09/11



(ООО «Русводтехносервис»), усреднитель с пневматическим перемешиванием поступающих сточных вод, реагентное хозяйство для приготовления и дозирования растворов коагулянта и флокулянта, смеситель, вертикальные отстойники и напорный флотатор. Сброс очищенных сточных вод осуществляется в городскую сеть канализации. На предприятии используется жидкий оксихлорид алюминия в качестве коагулянта и катионный флокулянт FO 4498 (SNF).

В настоящее время остро стоит задача по обезвреживанию и утилизации образующегося осадка физико-химической очистки сточных вод, количество которого составляет около 15 м<sup>3</sup>/сут. Осадок, имеющий высокую влажность и содержащий большое количество различных органических соединений, быстро загнивает на воздухе, выделяя дурнопахнущие газообразные продукты.

Свойства и состав осадка представлены в таблице. Основные свойства осадка, такие как влажность, зольность и удельное сопротивление определяли с применением известных методик [5, 6]. Элементный анализ проводили на анализаторе Elementar Vario EL Cube (Германия) и атомно-эмиссионном спектрометре с индуктивно связанной плазмой Prodigy High Dispersion ICP (Teledyne Leeman Labs., США).

#### Свойства осадка физико-химической очистки сточных вод птицефабрики

Параметр	Единица измерения	Значение
W (влажность)	%	93
Z (зольность)	%	13
r (удельное сопротивление)	см/г	183·10 <sup>10</sup>
pH	ед. pH	5,3–5,8
N	г/г СВ	0,041
C	г/г СВ	0,507
H	г/г СВ	0,081
S	г/г СВ	0,005
Mn	г/г СВ	75·10 <sup>-6</sup>
Ca	г/г СВ	12·10 <sup>-3</sup>
Fe	г/г СВ	14·10 <sup>-4</sup>
Mg	г/г СВ	34·10 <sup>-4</sup>
K	г/г СВ	11·10 <sup>-4</sup>
Na	г/г СВ	11,5·10 <sup>-4</sup>
Al	г/г СВ	2,3·10 <sup>-4</sup>
Si	г/г СВ	11·10 <sup>-3</sup>
P	г/г СВ	менее 0,00002
Ti	г/г СВ	менее 0,00002

СВ – сухое вещество

Для улучшения влагоотдающих свойств осадка были применены флокулянты катионного и анионного типа компании «SNF»: AN 905 (0,1 %-й р-р, 20 мл/л); AN 934 (0,1 %-й р-р, 20 мл/л); FO 4698 (0,1 %-й р-р, 20 мл/л); FO 4190 (0,1 %-й р-р, 20 мл/л); а также катионный флокулянт Б-17 (М) (20 мл/л товарного продукта) российской компании ООО «Химсинтез».

Обезвоживание осадка проводили с использованием лабораторной центрифуги Centrifuge 80-2S и лабораторной установки вакуум-фильтрования.

Результаты, полученные при центрифугировании осадка, представлены на рис. 1.

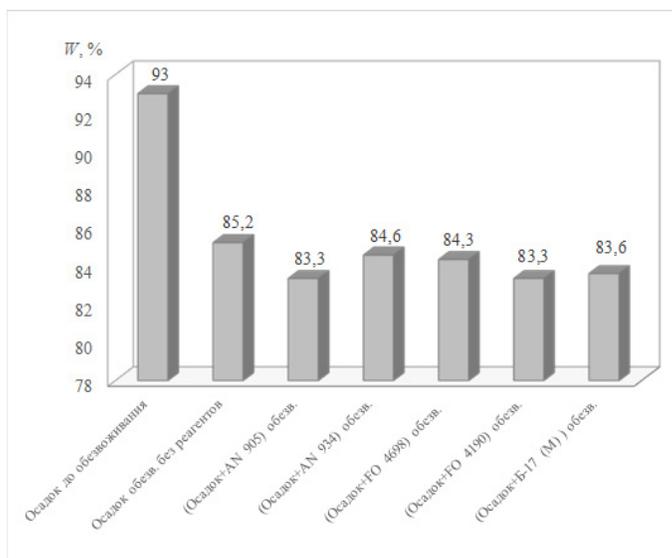


Рис. 1. Влажность осадка до и после центрифугирования при времени обработки ( $t = 10$  мин) и числе оборотов центрифуги ( $n = 4\ 000$  об/мин)

Наименьшая влажность осадка была получена при использовании флокулянтов: AN 905, FO 4190 и Б-17 (М) – центрифугирование при указанных условиях позволило снизить количество осадка в 2,4 раза.

С целью предотвращения быстрого загнивания, устранения неприятного запаха и обеззараживания осадка была проведена его обработка бактерицидным реагентом на аминокислотной основе, разработанным Институтом физической химии и электрохимии им. А. Н. Фрумкина РАН (ИФХЭ РАН). Данный реагент производится в соответствии с ТУ и имеет соответствующее санитарно-эпидемиологические заключения Государственной санитарно-эпидемиологической службы РФ на применение для обработки органических отходов и осадков сточных вод [7].

Обеззараживание осадка основано на взаимодействии гидроксоаминокислотных комплексных соединений меди с белками. Комплексные соединения связываются с белками оболочек патогенных микроорганизмов, в том числе в цистированном состоянии, яиц гельминтов, вызывая их гибель. Также связываются белки вирусов, токсические белки (токсины гниения) и протеолитические ферменты типа бактериальных коллагеназ, приводя к деструкции вирусов, необратимому ингибированию токсинов и остановке автолиза и гниения. Процесс взаимодействия ускоряется под действием солей пептидов, проникающих в жировой слой оболочки и разрыхляющих его. Жизнедеятельность погибших микроорганизмов и яиц гельминтов не возобновляется. Комплексы также взаимодействуют с белковыми компонентами осадка, в результате чего происходит их детоксикация и стабилизация [7].

Дальнейшие исследования были проведены с осадком, обработанным жидким обеззараживающим аминокислотным реагентом в количестве 14 мл/л ( $pH = 7,8$ ).



В обработанной пробе осадка наблюдали прекращение процесса газовой выделения и устранение неприятного запаха. Эффективность применения бактерицидного аминокислотного реагента была проверена методом посева фугата, полученного центрифугированием пробы осадка, на дифференциально-диагностическую питательную среду, предназначенную для выделения энтеробактерий. В результате после 24 часов инкубации при 37 °С наблюдали отсутствие колоний в чашках, в которые были сделаны посева фугата.

Результаты, полученные после центрифугирования осадка, обработанного реагентом, представлены на рис. 2, добавление флокулянтов осуществляли в тех же количествах, что и для исходного осадка без обработки. В данном опыте наилучший результат, включая прозрачность фугата, был получен при использовании флокулянтов FO 4190 и Б-17 (М).

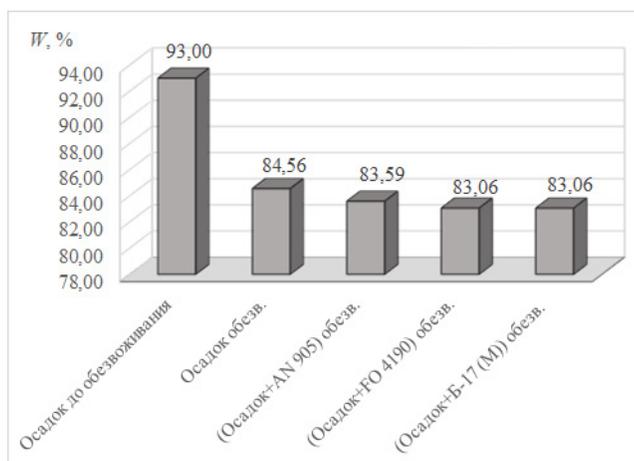


Рис. 2. Влажность обработанного реагентом осадка до и после центрифугирования при  $t = 10$  мин и  $n = 4\ 000$  об/мин

Эксперимент, проведенный на установке вакуум-фильтрации показал, что обработка осадка бактерицидным реагентом значительно увеличивает его удельное сопротивление, дополнительное введение флокулянтов незначительно снижает удельное сопротивление осадка (рис. 3). Наибольшее снижение удельного сопротивления осадка было получено при использовании флокулянта AN 905.

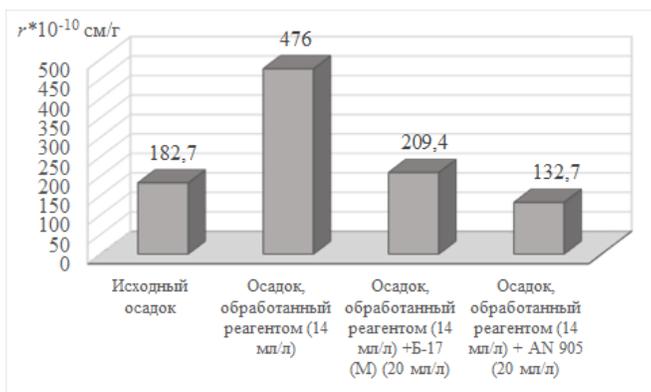


Рис. 3. Изменение удельного сопротивления осадка при вакуум-фильтрации ( $p = -0,5$  бар)



### Выводы:

1. Проведенные исследования показали, что для обезвоживания осадка физико-химической очистки сточных вод птицефабрики наиболее эффективным методом является центрифугирование, применение данного метода позволит более чем в 2,5 раза сократить количество осадка. Установки с использованием центрифуг являются более компактными и имеют более широкий диапазон регулируемых параметров.

2. Из-за значительного содержания жиров осадок имеет высокое удельное сопротивление, что осложняет применение вакуум-фильтров или фильтр-прессов для его обезвоживания. Дополнительное введение флокулянтов снижает удельное сопротивление осадка незначительно.

3. Обработка осадка бактерицидным реагентом на аминокислотной основе обеспечит консервацию и нейтрализацию рН осадка и будет способствовать обеззараживанию и устранению неприятного запаха при его хранении на иловых картах очистных сооружений. Затем осадок подвергается компостированию совместно с пометом, образующимся на птицефабрике.

*Авторы выражают благодарность руководству и сотрудникам ЦКП «Новые материалы и ресурсосберегающие технологии» ННГУ им. Н. И. Лобачевского за предоставленное оборудование и помощь в проведении экспериментов.*

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гапоненков, И. А. Аэробная стабилизация осадка сточных вод птицефабрики / И. А. Гапоненков, А. Н. Сергин, О. А. Федорова // Глобальная научная интеграция. – 2012. – № 6. – С. 49–50.
2. Очистка сточных вод птицефабрик с применением биомембранных технологий / Л. Н. Губанов, И. В. Катраева, М. В. Колпаков [и др.] // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2010. – № 4. – С. 194–201.
3. Опыт внедрения технологии предварительной коагуляционной обработки сточных вод птицефабрики / С. Ю. Андреев, Б. М. Гришин, В. В. Демидочкин [и др.] // Региональная архитектура и строительство. – 2011. – № 2. – С. 155–160.
4. Серпокрылов, Н. С. Особенности реагентной очистки сточных вод птицефабрик [Электронный ресурс] / Н. С. Серпокрылов, Л. Г. Спиридонова, И. А. Кулик // Наукоедение. – 2012. – № 4. – Режим доступа : <http://naukovedenie.ru>.
5. Федеральный реестр (ФР) 1.31.2008.04399. Методика выполнения измерений зольности сырого осадка, активного ила. – Москва : АКВАРОС. – 2008. – 35 с.
6. Туровский, И. С. Обработка осадков сточных вод / И. С. Туровский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Стройиздат. – 1982. – 223 с.
7. Севостьянов, С. М. Компостирование обработанных аминокислотными реагентами осадков сточных вод / С. М. Севостьянов, Д. В. Демин, И. В. Татаркин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – Т. 15, № 3. – С. 1432–1435.

**GUBANOV<sup>1</sup> Leonid Nikandrovich, corresponding member of RAACS, doctor of technical sciences, professor of the chair of engineering-ecological systems and technologies; KATRAEVA<sup>1</sup> Inna Valentinovna, candidate of technical sciences, associate professor of the chair of engineering-ecological systems and technologies; MIKHEEVA<sup>2</sup> Elsa Ravilevna, candidate of biological sciences, researcher; MORALOVA<sup>1</sup> Elena Anatolevna, senior teacher of the chair of engineering-ecological systems and technologies**



## SOLVING A PROBLEM OF UTILIZATION OF WASTEWATER TREATMENT SLUDGE OF POULTRY FACTORY

<sup>1</sup>Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering  
65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 430-54-92;  
e-mail: eco-nngasu@yandex.ru, lab4-5@mail.ru, L.moralova@yandex.ru

<sup>2</sup>Lobachevsky Nizhny Novgorod State University  
23, Gagarin St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 462-35-35;  
e-mail: biomikheeva@gmail.com

*Key words:* wastewater, wastewater sludge, physical-chemical treatment, sludge dewatering, wastewater sludge utilization, aminoacid-based agent.

---

*Sludge of physical-chemical treatment of wastewaters of a poultry factory was the subject of researches. The basic sludge properties were studied, sludge dewatering by methods of centrifuging and vacuum-filtering with selection of most efficient flocculating agents was investigated. Aminoacid-based bactericide was used for sludge disinfection. The research results proved that centrifuging was the most effective method of sludge dewatering. Utilization of the dewatered sludge by its composting with chicken-dung is suggested.*

---

### REFERENCES

1. Gaponenkov I. A., Sergin A. N., Fyodorova O. A. Aerobnaya stabilizatsiya osadka stochnykh vod ptitsefabriki [Aerobic stabilization of wastewater sludge of a poultry factory]. Globalnaya nauchnaya integratsiya [Global Scientific Integration]. 2012. № 6. P. 49–50.
2. Gubanov L. N., Katraeva I. V., Kolpakov M. V., et al. Ochistka stochnykh vod ptitsefabrik s primeneniem biomembrannykh tekhnologiy [Treatment of waste water of poultry plants with the use of biomembrane technologies]. Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal]. 2010. № 4. P. 194–201.
3. Andreev S. Yu., Grishin B. M., Demidochkin V. V., et al. Opyt vnedreniya tekhnologii predvaritelnoy koagulyatsionnoy obrabotki stochnykh vod ptitsefabriki [Experience of introduction of the technology of coagulation pretreatment of poultry factory wastewaters]. Regionalnaya arkhitektura i stroitelstvo [Regional architecture and construction]. 2011. № 2. P. 155–160.
4. Serpukrylov N. S., Spiridonova L. G., Kulik I. A. Osobennosti reagentnoy ochistki stochnykh vod ptitsefabrik [Peculiarities of agent treatment of poultry plant waste waters]. [Elektronny resurs]. Naukovedenie [Sociology of Science]. 2012. № 4. Rezhim dostupa: <http://naukovedenie.ru>.
5. Federalny Reestr (FR) 1.31.2008.04399. Metodika vypolneniya izmereniy zolnosti syrogo osadka, aktivnogo ila [Methods of measuring ash level of wet sludge, activated sludge]. Moscow. AKVAROS. 2008. 35 p.
6. Turovskiy I. S. Obrabotka osadkov stochnykh vod [Waste water sludge treatment]. 2-e izd., pererab. i dop. Moscow. Stroyizdat. 1982. 223 p.
7. Sevostyanov S. M., Dyomin D. V., Tatarkin I. V. Kompostirovanie obrabotannykh aminokislotnymi reagentami osadkov stochnykh vod [Composting wastewater sludge treated with amino acid agents]. Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk [Proceedings of the Samara Scientific Centre of the Russian Academy of Science]. 2013. Vol. 15. № 3. P. 1432–1435.

© Л. Н. Губанов, И. В. Катраева, Э. Р. Михеева, Е. А. Моралова, 2017

Получено: 20.01.2017 г.

УДК 627.8

**Е. С. ГОГОЛЕВ**, д-р техн. наук, проф. кафедры гидравлики; **М. А. ЯНЧЕНКО**, ст. преп. кафедры гидравлики

## ПРЕДЛОЖЕНИЕ КОМПОНОВОЧНОГО РЕШЕНИЯ ЗДАНИЯ ПРИЛИВНОЙ ГЭС С РОТОРНЫМИ ОРТОГОНАЛЬНЫМИ ГИДРОТУРБИНАМИ

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-54-91;  
факс: (831) 430-19-36; эл. почта: e-mail: moralova@yandex.ru

*Ключевые слова:* приливная ГЭС, напор, турбина, галерея, затвор.

---

*Приводится компоновочное решение приливной гидроэлектростанции с роторными ортогональными гидротурбинами.*

---

В мировой практике достаточно широко используются приливные гидроэнергетические станции на побережьях морей, особенно на географических участках с большими колебаниями уровней воды в суточном режиме. Оснащение этих станций преимущественно поворотными лопастными гидротурбинами требует выполнения в пределах проточной части геометрической аккуратности. Монтажные работы по возведению объемных капсульных агрегатов для размещения гидроагрегатов сами по себе являются очень дорогостоящими работами, к тому же капсулы создают повышенные энергетические потери потока воды [1].

Проведенные исследования работы роторных ортогональных гидротурбин с разделением основного потока показали достаточную эффективность этих гидротурбин, особенно при малых напорах [2]. При этом следует отметить, что подвод воды к турбине и отвод от нее выполняется по достаточно простым геометрическим очертаниям водоподводящих и водоотводящих галерей.

На рисунке представлены схемы (а, б) здания приливной ГЭС, работающей в разное время суток с направлением движения водного потока по подводящим галереям в различных направлениях, но обеспечивающих постоянство одностороннего вращения роторной ортогональной гидротурбины и соответственно ротора генератора.

На схеме (а) рассматривается использование энергии водного потока, перетекающего со стороны берегового залива в сторону открытого моря с напором  $H$ .

В здании ГЭС установлены затворы 1 и 2, обеспечивающие движение водного потока по достаточно просторным галереям с целью снижения гидравлических потерь.

На схеме (б) рассматривается ситуация, когда уровень воды в открытом море выше, чем в береговом заливе. В этом случае затворами 3 и 4 перекрываются другие участки тех же самых размеров водоподводящих галерей с целью снижения гидравлических потерь.

Снижение гидравлических потерь обеспечивает повышение выработки электрической энергии.

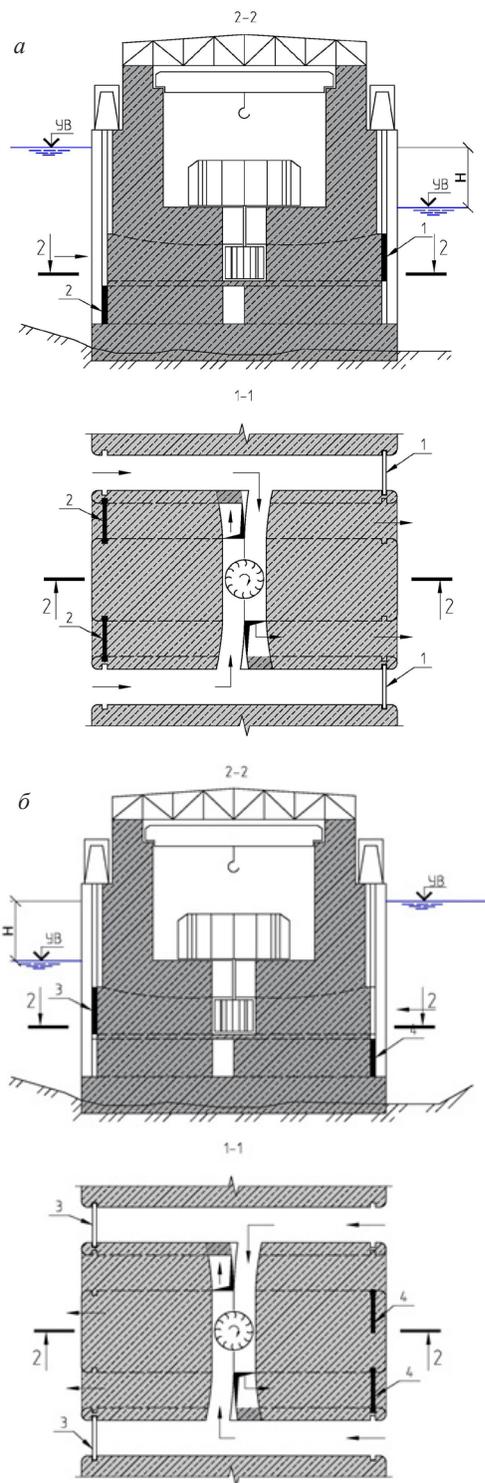


Схема приливной гидроэлектростанции



Для рассмотренной схемы приливной станции с роторными ортогональными гидротурбинами характерна обеспеченность простоты геометрических параметров водоподводящих галерей [3]. С тем чтобы обеспечить равномерную работу роторной ортогональной гидротурбины, необходимо выполнить расчеты гидравлических потерь потока непосредственно для каждого сформированного половинного встречного потока, двигающихся к гидротурбине со встречных направлений.

Так как в приливных гидроэлектростанциях напоры меняются со временем прилива и отлива, меняется и выработка электрической энергии. Проведенные исследования работы роторных ортогональных гидротурбин при разделении водного потока на два встречных потока, вращающих турбину в одном и том же направлении, показали, что их коэффициент полезного действия при изменении напора изменяется незначительно [4]. Это дает возможность использования ортогональных гидротурбин для строительства приливных гидроэлектростанций.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гидроэнергетические установки: Гидроэлектростанции, насосные станции и гидроаккумулирующие электростанции / Д. С. Щавелев, Ю. С. Васильев, В. И. Виссарионов [и др.]; под ред. Д. С. Щавелева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ленинград : Стройиздат, 1981. – 517 с.
2. Волкова, Н. Ю. Пример подбора основных параметров роторных ортогональных турбин по главной универсальной характеристике / Н. Ю. Волкова // Вестник ВГАВТ. – Нижний Новгород, 2004. – Вып. 8. – С. 151–157.
3. Янченко, М. А. Работа турбин малой ГЭС при изменении уровня режима верхнего и нижнего бьефов / М. А. Янченко // Сборник трудов аспирантов и магистрантов. Технические науки / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2011. – С. 219–222.
4. Сухов, С. М. Решение гидродинамической задачи протекания водного потока в роторной ортогональной гидротурбине / С. М. Сухов // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2008. – № 1 (5). – С. 39–45.

**GOGOLEV Evgeniy Semyonovich, doctor of technical sciences, professor of the chair of hydraulics; YANCHENKO Mikhail Andreevich, senior teacher of the chair of hydraulics**

#### OFFER OF AN INTEGRATED DESIGN OF THE BUILDING OF A TIDAL HPP WITH ROTARY ORTHOGONAL WATER TURBINES

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering  
65, Pjinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 430-54-91;  
fax: +7 (831) 430-19-36; e-mail: moralova@yandex.ru  
*Key words:* tidal power plant, head, turbine, gallery, gate.

---

*The article provides a space arrangement of tidal power station with rotary orthogonal hydraulic turbines.*

---

#### REFERENCES

1. Schavelev D. S., Vasiliev Yu. S., Vissarionov V. I., et al. Hidroenergeticheskie ustanovki: Hidroelektrostantsii, nasosnye stantsii i gidroakkumuliruyushchie elektrostantsii [Hydropower



installations: Hydroelectric stations, pumping stations and pumped-storage power stations], pod red. D. S. Schaveleva. 2-e izd., pererab. i dop. Leningrad. Stoyizdat, 1981. 517 p.

2. Volkova N.Yu. Primer podbora osnovnykh parametrov rotornykh ortogonalnykh turbin po glavnoy universalnoy kharakteristike. Sudostroenie, sudoremont, vodnye puti, gidrotekhnicheskie sooruzheniya i ekologicheskaya bezopasnost [An example of selecting main parameters of rotor orthogonal turbines by the main universal characteristic. Shipbuilding, ship repair, waterways, waterworks and environmental safety]. Vestnik VGAVT [Bulletin of the Volga State Academy of Water Transport]. Nizhny Novgorod, 2004. Issue 8. P. 151–157.

3. Yanchenko M.A. Rabota turbin maloy GES pri izmenenii urovennogo rezhima verkhnego i nizhnego b'efov [Work of a small hydropower plant turbines at the change of water level conditions of the upper and lower pools]. Sbornik trudov aspirantov i magistrantov. Tekhnicheskie nauki [Proceedings of graduate students and undergraduates. Technical sciences]. Nizhegor. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. Nizhny Novgorod, 2011. P. 219–222.

4. Sukhov S.M. Reshenie gidrodinamicheskoy zadachi protokaniya vodnogo potoka v rotornoy ortogonalnoy gidroturbine [Solving a hydrodynamic problem of a water flow in a rotor orthogonal turbine]. Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal]. Nizhny Novgorod, 2008. № 1 (5). P. 39–45.

© **Е. С. Гоголев, М. А. Янченко, 2017**

Получено: 20.01.2017 г.

# ТЕОРИЯ И ИСТОРИЯ АРХИТЕКТУРЫ, РЕСТАВРАЦИЯ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

УДК 378:72

М. В. ДУЦЕВ, д-р арх., проф., зав. кафедрой дизайна архитектурной среды

## МАГИСТРАТУРА КАК «ФОРМА» КРИЗИСНОГО МЫШЛЕНИЯ

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-17-83;  
эл. почта: nn2222@bk.ru

*Ключевые слова:* магистратура, научная школа, научный руководитель, архитектура, кризисное мышление.

---

*В статье раскрываются особенности магистратуры в период кризисного мышления как возможности в творческой форме остро реагировать на актуальные вызовы времени. Автор останавливается на теоретических, проектных и педагогических магистерских работах по направлению подготовки Архитектура, выполненных под его руководством. Статья проиллюстрирована ВКР магистров кафедры архитектурного проектирования ННГАСУ.*

---

Магистратура – возможность проводить исследования в русле определенной научной школы или темы, возглавляемой научным руководителем, в более вольном формате, чем это предполагает аспирантура с последующей защитой кандидатской диссертации с учетом требований ВАК. В этом плане магистратура изначально содержит экспериментальный посыл, а завершенная магистерская работа сохраняет качества новой концепции, блиц-решения, блиц-проекта – всего того, что так сложно реализуемо иными средствами и так важно в настоящее время, в период «кризисного мышления».

Кризисное мышление, действительно, всегда обладает потенциалом обновления. Такое состояние мысли сравнимо с некоей гибкой, колеблющейся субстанцией, находящейся на границе состояний и не способной принять окончательную ясную форму. При этом преодолеваются видовые границы стилей, жанров и целых наук. Фундаментальные категории открывают свою относительную природу, поворачиваются неясной стороной, становятся дискуссионными и не столь очевидными.

Любое высказывание имеет формы, что определяет их взаимообусловленность. Было бы некорректно утверждать, что сегодняшние мысли и слова невинны, но они явно полемичны и часто приобретают черты открытого текста: открытого как для профессионала, так и для обывателя; для ученого и практика. Закономерно, что в новейшей архитектурной теории и критике все более частыми становятся попытки описать сегодняшнее состояние: «субстанциональность» (А. Г. Раппапорт), гибридикация, «жидкое состояние» (Р. Колхаас), «состояние поля» (С. Аллен) и др. К этому ряду, вероятно, следует отнести и «поле художественной интеграции» (М. В. Дуцев) [1].

Одной из показательных экспериментальных площадок поиска актуального содержания и отработки формы традиционно является образовательная среда, где на сегодняшний день также очевидно плюралистическое многообразие подходов и методов. Представляется полезным остановиться на опыте магистерских диссертаций по направлению подготовки Архитектура, которые при своем базовом учебно-квалификационном характере, все же являются вполне осознанными и в



достаточной мере завершенными заявлениями их молодых авторов. Кроме этого формат магистратуры обеспечивает высокую степень свободы, дает возможность вольно выбирать руководителя, тему и характер исследования. В большинстве отечественных школ официально, как правило, реализуются два профиля: прикладной и теоретический. При этом часто возникают смешанные, гибридные формы, которые могут быть названы проектно-исследовательскими. В самом распространенном варианте – это анализ мирового опыта определенной типологии с последующим выходом на проект. Описанная схема часто намеренно усложняется и усложняется именно концептуально, методологически, во многом теряя свою определенность.

В рамках данной статьи хотелось бы сделать акцент именно на таком неравномерном состоянии архитектурной мысли и многомерном подходе. Действительно, сам процесс, ход магистерской работы, начинает преобладать над результатом. У обучающегося и его руководителя в течение двух лет возникает обширный объем сопутствующей информации, отвлеченных научных линий и разработок, которые существенно затрудняют путь к результату. Более того, зачастую итогом работы становится не проект отдельного здания или сооружения, а серия в разной степени обоснованных предположений в формате концептуальных моделей: словесных и проектно-графических. Такая вариативность не случайна и соотносима с мышлением выпускника, который, по сути, находится перед сложным и далеко неочевидным выбором. Думается, здесь также проявляется разновидность «кризисного» мышления и в определенном смысле «кризисной» формы его реализации.

Заметим, что в общемировой практике магистерские программы трактуются несколько иначе – более узко, конкретно, предполагая углубленное изучение направления или тенденции в большинстве случаев на стыке архитектуры и концептуального искусства, урбанистики, медиа и цифровых технологий, часто являются авторскими курсами определенного мастера. Магистерские программы такого плана, как правило, в гораздо большей степени экспериментальные и поддерживают линию постоянного обновления и поиска себя в профессии или около нее, что отвечает стратегии непрерывного образования. Магистры «коллекционируют» образовательные модули, формируя гибкую траекторию саморазвития.

Таким образом, магистратура в отечественной и зарубежной практике приобрела значение функции самоопределения «профессии» и расширения ее ареалов. При этом функции очень свободной, открытой практически любому кругу значимый и «переменных». Интерпретируя и реализуя столь важное качество «свободы», формат магистратуры все же сохраняет традиционные черты архитектурного образования и зодчества в целом, в первую очередь модель «мастер – ученик» [2], позволяющую не только транслировать профессиональные, методологические и теоретические константы, но и удерживать первостепенное значение личностного творческого начала.

Научный руководитель курирует темы, включенные в круг его научных интересов или входящие в более крупную исследовательскую (экспериментально-прикладную) тему. Магистерские становятся своего рода «вариациями на тему», что позволяет открыть ее новые грани. Другой характер носят постановочные темы магистерских работ, задающие целый вектор будущего направления теоретических поисков или практических разработок. Безусловно, лимит времени и степень подготовленности соискателя не позволяют решать проблемы и формировать научное направление на уровне докторской, в чем на этом этапе нет необходимости.

# К СТАТЬЕ М. В. ДУЦЕВА «МАГИСТРАТУРА КАК «ФОРМА» КРИЗИСНОГО МЫШЛЕНИЯ»



Рис. 1. Архитектурные концепции центров социальной направленности  
Магистр Андреева Мария, науч. рук.: проф. Дuceв М. В., 2016

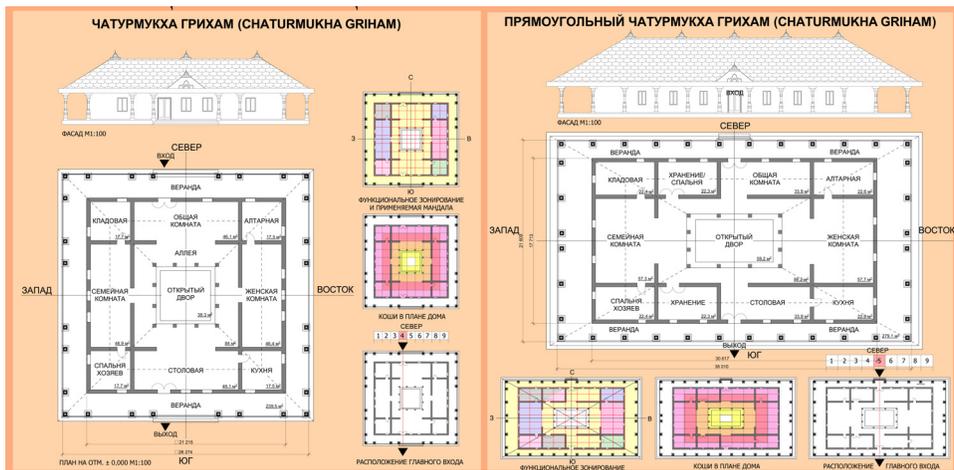


Рис. 2. Ведическая концепция архитектуры жилья  
 Магистр Годяева Мария, науч. рук.: проф. Дuceв М. В., 2016

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И СОВМЕСТНОЕ ТВОРЧЕСТВО

ЭКСПЕРИМЕНТ ПРОСТРАНСТВА ТАНЦЕВАЛЬНОГО ПЕРФОРМАНСА в работах Оскара Шлеммера

**человек статический**

**человек динамический**

**пространство танца**

**ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АРХИТЕКТУРЫ И ТАНЦА**

Виды взаимоотношений человеческого тела (Т, т) и пространства (П, п) по Ю. Сафку

Сотрудничество архитекторов и танцоров выявляет граничные свойства искусств архитектуры и танца

**ОСОБЕННОСТИ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПРОИЗВЕДИЙ**

ИНТЕРАКТИВНОСТЬ		
ПЕРФОРМАТИВНОСТЬ	КОНТЕКСТ ИЗМЕНЯЕМЫХ УСЛОВИЙ	СИСТЕМА РЕАГИРОВАНИЯ
принцип неотделимости процесса от результата	процесс не изолирован от внешних условий и их изменчивости	заданы закономерности реакций на внешние условия и их изменения

Рис. 3. Концепция танца в архитектуре  
 Магистр Пуховская Татьяна, науч. рук.: проф. Дuceв М. В., 2014

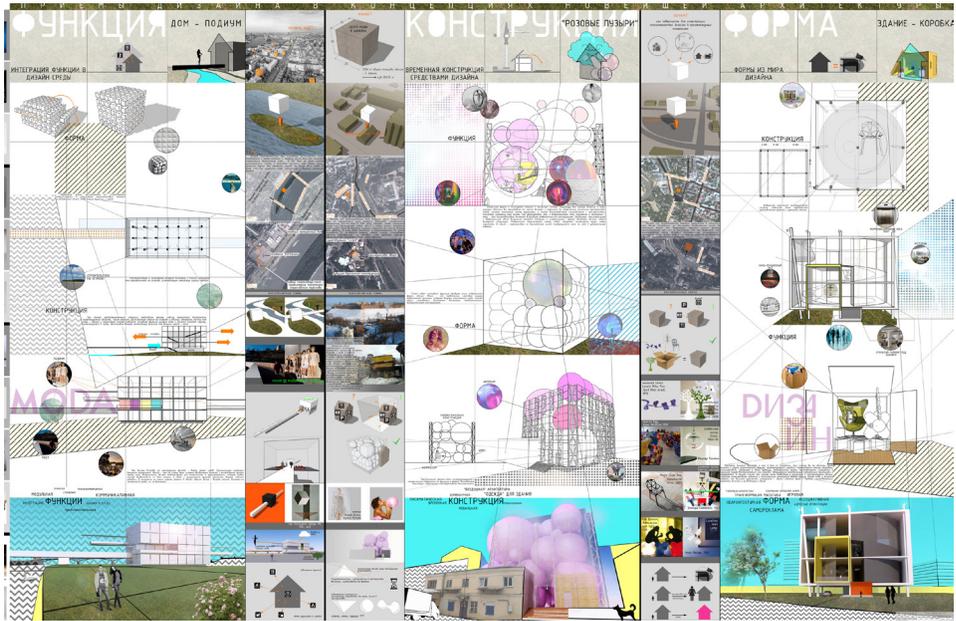


Рис. 4. Концепции дизайна и моды в архитектуре конца XX – начала XXI вв.  
 Магистр Аистова Ольга, науч. рук.: проф. Дuceв М. В., 2013

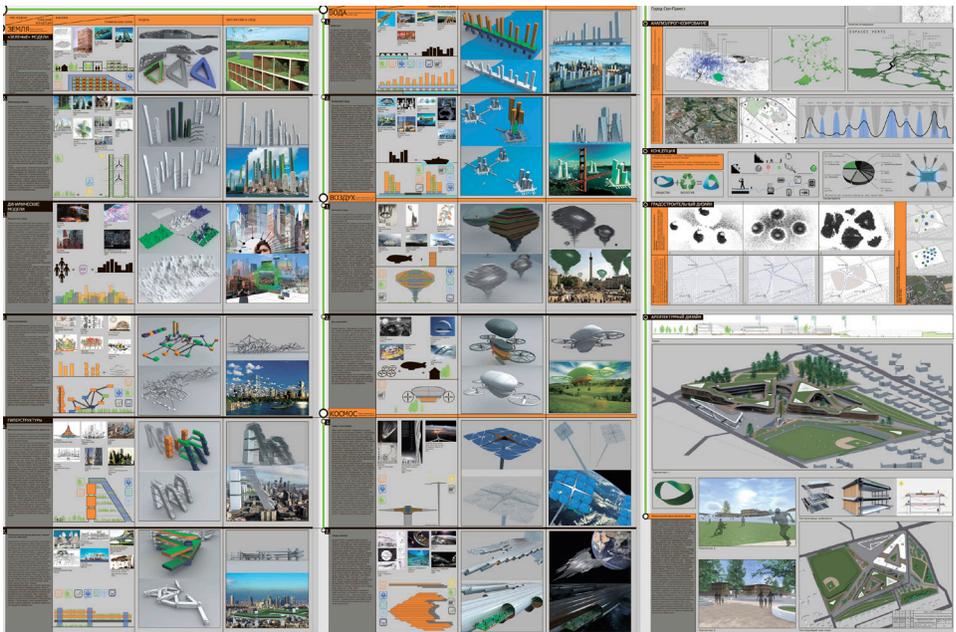


Рис. 5. Концептуальное прогнозирование в современной архитектуре  
 Магистр Краснова Ксения, науч. рук.: проф. Дuceв М. В., 2013



Магистрант с руководителем создают прообраз будущего фундаментального исследования, словно предчувствуя важные позиции разрабатываемой темы.

Следует признать, что порой эти начинания основываются не всегда на полнотой изученной теоретической или практической базе мирового опыта. Но даже такие пробелы прощательны... Важно, что магистрант открывает в себе смелость исследователя, пробует взглянуть максимально широко и по-новому – «повзрослеть» ему предстоит еще в будущем.

Остановимся на ряде работ, выполненных на кафедре архитектурного проектирования ННГАСУ, кратко проанализируем темы и основные положения исследований. Все с разной стороны представляют грани целостного подхода к архитектуре и развивают авторскую идею интегративности и целостности, заявленную в докторской диссертации «Концепция художественной интеграции в новейшей архитектуре» (М. В. Дуцев, 2014 г.) [1].

Работа «Архитектурная концепция центра социальной направленности» (М. Андреева, 2016 г., рис. 1 цв. вклейки) посвящена исследованию социального фактора в аспекте архитектурной «сложности». Автор акцентирует момент синергии как возможной модели счастливого сосуществования разного, в том числе не вписывающегося в привычные системные каноны и устои в современном мире, а объектами изучения служат самые разные примеры приспособления, самовольного строительства, объекты временной и мобильной архитектуры. Философия исследования опирается на метафору «пены» П. Слоттердайка, «грамматики множеств» П. Вирно и Т. Адорно. При этом предложен путь от осознания проблем незащищенных слоев общества к пониманию фундаментальных проблем человеческой цивилизации в их духовной и материальной формах. Одним из ценных выводов становится идея творческого соучастия адресата (в данном случае – временного жителя) в формировании пространства. Социальный центр трактуется расширенно как среда интеграции..., собирающая различные социумы с их неповторимыми идентичностями и выстраивающая новую «архитектуру» мышления.

В магистерской диссертации «Ведическая концепция архитектуры жилья» (М. Годяева, 2016 г., рис. 2 цв. вклейки) автор обращается к принципам древнеиндийского учения Васту-шаstra, посвященного искусству зодчества. Типология жилого пространства выбрана далеко неслучайно и не только по причине возрождающегося на практике интереса к проектированию в восточных традициях. Диссертация стала в первую очередь площадкой для размышления на тему духовной состоятельности современного жилища. Автор задается вопросом: счастлив ли человек сегодня в своем доме или он утерял что-то важное в процессе эволюции... с ростом цивилизации? Возможно, чувство потери связано с разрывом некогда сильных связей, удерживающих ментальный образ «Дома» в традиционных культурах. Возможно, с потерей структурной обусловленности жилого пространства, пренебрежением его ориентацией по странам света, соотносением со стихиями и силами природы. Однозначных ответов на эти вопросы не получить, но можно прислушаться к принципам, имеющим многовековую традицию: дом как Модель Вселенной; дом как живое существо; энергетические поля пространства («Живые поля архитектуры», М. Лимонад и А. Цыганов); традиция структурного порядка объемно-планировочного решения в зодчестве.

Т. Пуховская в магистерской диссертации «Концепция танца в современной архитектуре», 2014 г. (рис. 3 цв. вклейки) исследует меру танцевального в архитектуре и архитектурного – в танце. Метафора движения практически стала «нормой» актуального формообразования, породив к жизни целый веер динамических



форм и композиций. Однако это далеко не единственный ракурс темы – автора в большей степени интересуют синтетические, интегральные формы взаимодействия различного рода двигательных сценариев и архитектурного пространства. В этом плане показательны примеры нового искусства на стыке концептуального, хореографического, театрального предметно-пространственного творчества и дизайна, получившего название «Sight specific».

Сами пространства для танца трактуются весьма широко: от специализированного класса до открытого городского пространства, тематической или случайной среды. Тема перформативного пространства и перформативность становится архитектурной тенденцией.

Работа «Концепция моды и дизайна в современной архитектуре» (О. Аистова, 2013 г., рис. 4 цв. вклейки) адресует к актуальной проблеме методологического сращивания современных пластических искусств преимущественно на основе методов дизайна. Экспансия новых технологий, прежде всего технологий мышления, размывает принятые архитектурные устои и категории (контекста, масштаба, человекомерности, тектоники и др.), порождая гибридные формы «архитектурного дизайна». Особенно остро при этом встает вопрос восприятия архитектурно-дизайнерской линии внутри и за границами профессионального сообщества, сориентированной на острый диалог и игровую интерпретацию. Архитектурный объект вне истории, вне масштаба и вне стиля становится провокацией, но при этом следует признать, что несет сильный эмоциональный заряд – потенциал общения с адресатом, активизации его воображения и интереса к окружающей действительности. В одних случаях дизайнерский подход демонстрирует явный китч и иронию, в других – социально обоснованную средовую стратегию, задающую гибкие сценарии поведения.

В работе К. Красновой «Концептуальное прогнозирование в современной архитектуре» 2013 г. (рис. 5 цв. вклейки) осуществлен подробный анализ визионерских подходов в истории архитектурной мысли, включая современность. В период магистратуры автору удалось пройти стажировку во Франции [3] и на своем опыте апробировать параметрические принципы проектирования. Это помогло магистранту ощутить связь чистой абстракции, архитектурной фантазии и технологии. Заметим, что именно на таком перекрестье техно-утопии и родилось многое из классики концептуального проектирования. Итогом стали подробные классификации этапов прогностического мышления в архитектуре и целый ряд авторских концептуальных моделей пространственных структур будущего, каждая из которых разработана для определенной среды существования (на земле, в воздухе, под водой и в космосе).

Особое место занимает научно-педагогическая работа «Современные подходы к архитектурно-художественному довузовскому образованию в России» М. Балугевой, 2011 г., (рис. 6 цв. вклейки), в которой заявлен полихудожественный подход, соединяющий разные формы творчества в процессе становления и развития личности. Автор останавливается на методиках, позволяющих закладывать основы архитектурного мышления на ранних стадиях развития личности ребенка, вне зависимости от того, выберет он в дальнейшем архитектуру своей будущей профессией или пойдет по другому пути. В соответствии с выявленными закономерностями магистрантом разработан проект Детской архитектурно-художественной студии ННГАСУ.

Поступление в магистратуру – это новый импульс и осознанный выбор в дальнейшем постижении профессии. Для магистранта и преподавателя работа над



магистерской темой становится совместным экспериментом с большой степенью свободы, с возможностью выбора теоретического или прикладного вектора исследования, а также различных приоритетов: от узкопрофессиональных задач до фундаментальных архитектурных проблем. Также открывается путь сочетания прагматических, научных и художественных сторон профессиональной деятельности, которая понимается по-новому в широком диапазоне задач, смыслов и трактуется в актуальном ключе расширения ареалов и смыслов творчества современного архитектора.

Магистратуру можно рассматривать как одну из наиболее перспективных моделей развития профессии (профессионального развития) как со стороны обучающегося, так и со стороны руководителя, как для начинающего, так и для зрелого мастера, сочетающую теоретические и прикладные аспекты творчества. Здесь важно отметить, что такой свободной и в то же время в значительной степени углубленной профессиональной модели и образовательной траектории существенно не хватало архитектурному сообществу. Попытки продуктивно соединить практику и прогностику часто терпят фиаско в архитектурных реалиях, а концептуальные эксперименты выглядят жанром актуального искусства. Думается, что на уровне магистратуры такие смещения жанров вполне оправданы и задают ориентиры для поиска нового, являются базой профессионального обновления.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дuceв, М. В. Концепция художественной интеграции в новейшей архитектуре : монография / М. В. Дuceв ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2013. – 380 с. : ил. [The concept of art integration in contemporary architecture].
2. Гельфонд, А. Л. Диалог мастера и ученика в архитектурном образовании / А. Л. Гельфонд // Инновационные методы и технологии в высшем архитектурном образовании : материалы междунар. науч. конф., 12-18 сент. 2008 г. / Сам. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Самара : СГАСУ, 2008. – С. 89–95.
3. Гельфонд, А. Л. Магистратура – возможность мобильности (о международном сотрудничестве ННГАСУ) / А. Л. Гельфонд // Проект Байкал. – 2012. – № 33–34. – С. 16–23.

**DUTSEV Mikhail Viktorovich, doctor of architecture, professor, holder of the chair of architectural environment design**

#### MASTER COURSES AS THE "FORM" OF CRISIS THINKING

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering  
65, Pjinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia, Tel.: +7 (831) 430-17-83,  
e-mail: nn2222@bk.ru

*Key words:* master's degree, scientific school, scientific supervisor, architecture, crisis thinking.

---

*The article describes features of master courses in the period of crisis thinking as a possibility in a creative form to answer to the actual challenges of the time. The author addresses theoretical, design and pedagogical master works on Architecture, wrote under his supervision. The article is illustrated with master's degree theses of the NNGASU chair of architectural design.*

---

#### REFERENCES

1. Dutsev, M. V. Kontseptsiya khudozhestvennoy integratsii v noveyshey arkhitekture [Conception of artistic integration in modern architecture], monografiya. Nizhegorod. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. Nizhny Novgorod, NNGASU, 2013. 380 p. : il.



2. Gelfond, A. L. Dialog mastera i uchenika v arkhitekturnom obrazovanii [A dialogue of a master and a pupil]. Innovatsionnye metody i tekhnologii v vysshem arkhitekturnom obrazovanii [Innovational methods and technologies in the higher architectural education]. Materialy mezhdunar. nauch. konf., 12–18 sent. 2008 g. Sam. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. Samara, 2008. P. 89–95.

3. Gelfond, A. L. Magistratura – vozmozhnost mobilnosti (o mezhdunarodnom sotrudnochestve NNGASU) [Master studies – a possibility of mobility (about NNGASU international cooperation)]. Proekt Baikal [Baikal project], 2012. № 33–34. P. 16–23.

© М. В. Дуцев, 2017

Получено: 20.01.2017 г.

УДК 72.01 : 378

Э. И. БАШИРОВА, асс. кафедры теории и практики архитектуры;  
И. А. ФАХРУТДИНОВА, канд. арх., доц. кафедры теории и практики архи-  
тектуры

### НЕФОРМАЛЬНОЕ АРХИТЕКТУРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В СТРУКТУРЕ НЕПРЕРЫВНОГО АРХИТЕКТУРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ. АНАЛИЗ ТЕРМИНОВ

ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет»

Россия, 420043, г. Казань, ул. Зеленая, д. 1. Тел.: (843) 510-47-94;  
эл. почта: bashirova.arch@gmail.com, fahinessa@mail.ru

*Ключевые слова:* непрерывное архитектурное образование, неформальное архитектурное образование.

---

*Рассматривается неформальное архитектурное образование как составная часть процесса непрерывного архитектурного образования. Термины «формальное», «неформальное» и «информальное» образование пришли из зарубежной практики и соотносятся с традиционным для российской практики делением на профессиональное и дополнительное образование, дается определение понятия «неформальное» архитектурное образование, рассматриваются его цели и задачи, приводится классификация видов неформального архитектурного образования. Этапы неформального архитектурного образования представлены в виде схемы. Всего выделяются три этапа, каждый из которых ориентирован на определенную группу потребителей, реализует определенные задачи и использует соответствующие практики. Неформальное образование занимает особое место в структуре непрерывного архитектурного образования, обеспечивая его всеобъемлющий характер.*

---

Образованию во всех его формах уделяется пристальное внимание, подвергается реформированию формальная система образования, и активно осмысливаются образовательные практики, существующие параллельно с этой системой. В условиях перехода к постиндустриальному обществу при постоянно увеличивающихся темпах развития науки и техники содержание формального образования быстро теряет актуальность. В архитектурном образовании эта тенденция прослеживается особенно явно и не только на технологическом уровне, но и на уровне художественного содержания и усугубляется даже тем фактом, что процесс подготовки архитекторов является более протяженным по сравнению с другими специалистами. За последнее время значительно изменились государственные стандарты



высшего образования. В сфере архитектурного образования это привело, помимо прочего, к сокращению количества часов, отведенных на творческие дисциплины. Все меньше остается возможностей для студийной работы в рамках формального образовательного процесса, также все больше от студента требуется заниматься самообразованием. В то время как представители архитектурных кругов выступают со справедливой критикой современных образовательных преобразований, уже сейчас на практике привлекается ресурс дополнительного образования в различных его формах (в том числе и не имеющих прецедентов в прошлом) для компенсации имеющихся недостатков. Осмысление форм и фиксация результатов такой активности может стать важным шагом для развития профессионального архитектурного образования.

Также следует отметить большой интерес к архитектуре как к объекту изучения в обществе. В ответ на общественный заказ возникают многочисленные школы, студии, лектории, проводятся мастер-классы, фестивали и прочие мероприятия, имеющие архитектурную тематику, ориентированные как на детей, так и на взрослых. Например, в Казани уже много лет не теряют актуальности и остаются востребованными такие проекты как: «Архидети», «Школа юного горожанина», центр современной культуры «Смена», резиденция креативной индустрии «Штаб» и прочие. Тенденция имеет отчасти стихийный характер и нуждается в осмыслении, выявлении наиболее удачных образцов для дальнейшего развития.

Таким образом, на современном этапе назрела необходимость в осмыслении системы неформального архитектурного образования. Важно обозначить его цели, задачи, методологию и содержание, а также определить его место в структуре непрерывного архитектурного образования.

Термин «непрерывное образование» принято трактовать как процесс роста образовательного (профессионального и общего) потенциала личности в течение всей жизни на основе использования системы государственных и общественных институтов и в соответствии с потребностями личности и общества [1]. С момента первого упоминания этого термина в материалах генеральной конференции ЮНЕСКО, проходившей в 1968 году, эта концепция поддерживается всеми странами, включая Россию, и является ключевой для принятия образовательных реформ. В архитектурной профессии потребность в постоянном обновлении знаний в связи с изменением технологической базы, социальной структуры общества, художественных предпочтений делает модель непрерывного образования единственно приемлемой для успешной работы. Непрерывное архитектурное образование обычно рассматривается как последовательный переход от форм довузовского образования к профессиональному образованию и далее – к послевузовским программам (аспирантура, докторантура, повышение квалификации).

С термином «непрерывное образование» неразрывно связан термин «неформальное образование». Группа терминов: «формальное», «неформальное» и «информальное» образование в последнее время используются в исследованиях наряду с привычными закрепленными законодательно понятиями: общее образование, профессиональное образование, дополнительное образование. Проводя параллели, можно сказать, что термин «формальное образование» соответствует терминам «общее и профессиональное» образование, а «неформальное образование» и «информальное образование» относятся к дополнительному. В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 26.12.2012 дополнительное образование определяется как вид образования, который направлен на всестороннее удовлетворение образовательных потребностей человека в



интеллектуальном, духовно-нравственном, физическом и (или) профессиональном совершенствовании и не сопровождается повышением уровня образования [2].

В определении неформального образования принято ссылаться на зарубежных авторов, так как само понятие пришло из зарубежной образовательной практики. «Неформальное образование» («non-formal education») – это любая организованная образовательная деятельность за пределами установленной формальной системы, призванная служить клиентам обучения и цели обучения [3]. Более подробное определение звучит следующим образом: неформальное образование – образование, которое осуществляется за пределами формальной образовательной системы, в образовательных учреждениях или общественных организациях, клубах и кружках, это могут быть индивидуальные занятия с репетитором или тренером, а также различные курсы, тренинги, короткие программы, потребность в которых возникает на любом этапе жизни человека [4].

По отношению к архитектурной области наиболее подробно представлены в научных публикациях два направления неформального образования: профессиональное довузовское архитектурное образование, рассмотренное И. В. Топчий в своей диссертации [5], и общекультурное архитектурное образование, которое, по мнению авторов монографии «Архитектурное образование: проблемы развития», должно иметь статус элемента общей культуры человека [6, с. 82]. Также актуальны исследования форм повышения квалификации архитекторов, в связи со спецификой профессии, большой ответственностью и высокими требованиями к профессионализму архитектора. Так, доступны результаты изучения американского опыта «обязательного непрерывного образования» (Mandatory Continuing Education – MCE) [7], предлагаются варианты для российской образовательной системы [6, 8]. Официально повышение квалификации относится к дополнительному образованию, следовательно, логично было бы рассматривать его в структуре неформального образования. Однако формальный характер учета результатов таких форм образования (возможность продления лицензии, допуск к определенным видам работ и т. д.) дает основания придать некоторым формам профессионального послевузовского образования особого статуса в структуре неформального образования или же полностью их исключить из нее. Между тем в структуре неформального архитектурного образования следует рассматривать такое явление как неформальное образование студентов архитектурных вузов, которое включает в себя участие в кружках, семинарах, воркшопах, летних школах, посещение открытых лекций, экскурсий и прочее. Это связано с ориентацией современных образовательных стандартов на сокращение часов аудиторных занятий и повышение значимости внеурочной деятельности. Также следует уделить внимание неформальному архитектурному образованию взрослых и семейному неформальному архитектурному образованию, которые чаще всего носят эпизодический характер в виде открытых лекций, фестивалей, тематических экспозиций и экскурсий.

В рамках данного исследования мы принимаем следующее определение неформального архитектурного образования – *образование за пределами установленной формальной системы, адресованное профессиональным архитекторам, студентам и абитуриентам архитектурных вузов, а также заказчикам и потребителям архитектуры (настоящим и потенциальным), рассматривающее в качестве объекта изучения архитектуру как вид человеческой деятельности и как результат этой деятельности (архитектурная среда), а также отдельные аспекты смежных специальностей в контексте постоянно изменяющихся технических и социальных условий.*



Целью неформального архитектурного образования является повышение уровня жизни людей через повышение качества архитектурной среды и качества взаимодействия человека с ней. Достижение этой цели видится через создание непрерывного образовательного поля, охватывающего все сферы архитектуры (техническую, социальную, художественную) и всех субъектов (архитекторов, заказчиков, потребителей), способного к изменению форм и содержания адекватно скорости развития современной архитектуры. Задачи неформального архитектурного образования могут быть различными в зависимости от его видов. В наиболее общем виде они представлены в соответствующем столбце таблицы.

### Классификация видов неформального архитектурного образования

По потребителю:	По базовому учреждению:
<ul style="list-style-type: none"><li>– дети;</li><li>– взрослые;</li><li>– семьи;</li><li>– архитекторы;</li><li>– аспиранты;</li><li>– преподаватели архитектурных вузов;</li><li>– студенты архитектурных вузов;</li><li>– абитуриенты.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– архитектурный вуз;</li><li>– специализированная школа;</li><li>– общеобразовательная школа;</li><li>– детский сад;</li><li>– учреждение дополнительного образования;</li><li>– музей / галерея;</li><li>– парк / ресторан;</li><li>– коворкинг.</li></ul>
По форме организации:	По задачам:
<ul style="list-style-type: none"><li>– школа;</li><li>– студия;</li><li>– краткосрочная программа;</li><li>– мастер-класс / воркшоп;</li><li>– лекция;</li><li>– вебинар.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– развитие креативности / проектного мышления;</li><li>– пропедевтические;</li><li>– повышение «архитектурной образованности» граждан [6];</li><li>– актуализация знаний и навыков.</li></ul>

В таблице представлены характеристики для классификации видов неформального архитектурного образования, наиболее значимые для определения его места в системе непрерывного архитектурного образования. Прочие характеристики, такие как содержание дисциплин, методологические основы, степень интегрированности со смежными дисциплинами могут также служить основой для классификации. Классификация в зависимости от потребителя показывает, что неформальное архитектурное образование адресовано людям, начиная с дошкольного возраста, и не устанавливает верхнего возрастного предела. Также важно отметить присутствие среди потребителей как людей, относящихся к профессиональному цеху, так и непрофессионалов. Для каждой из представленных в данной группе категорий актуальны свои задачи, применяются свои формы организации, содержание и методики. Вместе с тем одни и те же образовательные практики могут привлекать представителей различных категорий. Так, открытую лекцию известного архитектора или ученого, проводимую на базе архитектурного вуза, могут посетить как студенты и преподаватели вуза, так и профессиональные архитекторы, и представители городской общественности. А мастер-классы, рассчитанные на детей, часто допускают и семейное участие.

Классификация по базовому учреждению включает широкий спектр организаций, относящихся как к сфере архитектурного образования или образования



в общем понимании, так и далеких равно от архитектуры и образования. Такая широта охвата связана с широким кругом потребителей и высокой популярностью неформального архитектурного образования. А спрос, как известно, рождает предложение.

Форма организации зависит от базового учреждения и в каждом конкретном случае учитывает и характер потребителя, и задачи обучения. В целом формы можно разделить на краткосрочные и продолжительные, регулярные и эпизодические.

Классификация по задачам обучения охватывает ключевые специфические задачи, не включая такие общие для всех видов неформального образования задачи, как проведение досуга и удовлетворение потребности в духовном и интеллектуальном развитии.

Таким образом, представленные классификации демонстрируют многообразие видов неформального архитектурного образования, наличие широкого круга заинтересованных лиц и ориентацию на решение различных задач, актуальных в конкретных условиях.

На рисунке изображена предлагаемая автором схема структуры непрерывного архитектурного образования, включающая два основных компонента: *формальное* и *неформальное* образование (информальное образование в рамках данной модели не рассматривается).



### Структура непрерывного архитектурного образования

*Формальный* компонент непрерывного архитектурного образования складывается из последовательно сменяющих друг друга этапов: специализированная школа, вуз и послевузовский этап, представленный аспирантурой, докторантурой и программами повышения квалификации. *Неформальный* компонент поделен на три последовательных этапа: дошкольный этап, школьный этап и неформальное архитектурное образование взрослых. Последний этап объединяет в себе практики, адресованные профессиональным архитекторам, желающим актуализировать свои знания, студентам архитектурных вузов, нуждающимся в получении знаний



и навыков сверх основной программы, и непрофессионалам, интересующимся архитектурой, рассматривающим ее в качестве элемента общей художественной культуры.

*Дошкольный этап* реализует задачи развития креативности и проектного мышления и повышения общего уровня архитектурной образованности. Для этого этапа применяются студийная работа и краткосрочные программы (например, каникулярные лагеря). Также могут быть предложены эпизодические мероприятия, такие как интерактивные экскурсии, творческие занятия в детской зоне на различных мероприятиях, связанных с отдельными аспектами архитектуры и прочие. Неформальное архитектурное образование на дошкольном этапе может проходить на базе детского сада, учреждения дополнительного образования, музея, парка, а также семейного или детского ресторана. Некоторые формы ориентированы на совместную работу детей с родителями, что становится стимулом для формирования определенных социокультурных компетенций у родителей [9].

*Школьный этап* более продолжительный и вдобавок к уже упомянутым этапам реализует пропедевтические задачи и задачи, связанные с профориентацией. Школьный этап в настоящее время обширно представлен школами, студиями, тематическими направлениями в структуре центров детского творчества, а также эпизодическими формами. Неформальное архитектурное образование на школьном этапе может проходить на базе школы, учреждения дополнительного образования, архитектурного вуза, музея или галереи, коворкингов, свободных многофункциональных пространств.

Наиболее последовательно идея неформального архитектурного образования детей (дошкольного и школьного возраста) реализуется в работе специализированных школ (дополнительного образования), таких как: детская архитектурно-дизайнерская школа «ДАШКА» (г. Казань), детская школа искусств № 6 «ДА-ДА» архитектурно-дизайнерского профиля (г. Набережные Челны), детская школа искусств «СТАРТ» архитектурно-художественного профиля (г. Москва) и других, которые имеют богатую историю, традиции и свой узнаваемый стиль. Успешный опыт работы таких школ побуждает к появлению все новых подобных учреждений.

Неформальное архитектурное образование взрослых включает в себя программы для студентов архитектурных вузов, профессиональных архитекторов, а также прочих заинтересованных лиц. Такие программы выполняют задачи по актуализации и углублению знаний и навыков, повышению уровня общей архитектурной культуры. На данном этапе применяются краткосрочные и эпизодические формы, такие как летняя школа, мастер-класс, воркшоп, лекция, ивент, вебинар.

В заключение можно сделать следующие выводы:

1. Термины «формальное образование», «неформальное образование» и «информальное образование» пришли из зарубежной практики и соотносятся с традиционным для российской практики делением на общее, профессиональное и дополнительное образование.

2. Непрерывное архитектурное образование необходимо как для профессиональных архитекторов, так и для заказчиков и потребителей архитектуры (настоящих и потенциальных).

3. Неформальное архитектурное образование можно определить следующим образом: образование за пределами установленной формальной системы, адресованное профессиональным архитекторам, студентам и абитуриентам архитектурных вузов, а также заказчикам и потребителям архитектуры (настоящим и потен-



циальным), рассматривающее в качестве объекта изучения архитектуру как вид человеческой деятельности и как результат этой деятельности (архитектурная среда), а также отдельные аспекты смежных специальностей в контексте постоянно изменяющихся технических и социальных условий.

4. Неформальное образование занимает особое место в структуре непрерывного архитектурного образования, обеспечивая его всеобъемлющий характер. Виды неформального архитектурного образования адресованы различным группам потребителей.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Российская Федерация. Правительство. О концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2006–2010 годы : распоряжение Правительства Рос. Федерации от 03.09.2005 № 1340-р // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2005. – № 37, ст. 3752.

2. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации : федер. закон Рос. Федерации от 29.12.2012 № 303 // Российская газета. – 2012. – № 303.

3. Non-formal education : Encyclopedia of non-formal education [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.infed.org/biblio/b-nonfor.htm>.

4. Поволяева, М. Н. Неформальное образование в современном образовательном пространстве: культурные традиции, вызовы и перспективы / М. Н. Поволяева, И. Н. Попова // Народное образование. – 2013. – № 8. – С. 43–48.

5. Топчий, И. В. Формирование модели профессионального довузовского архитектурного образования (на примере Московской архитектурной школы) : автореф. ... канд. дис. / И. В. Топчий. – Москва, 2005.

6. Кудрявцев, А. П. Архитектурное образование: проблемы развития / А. П. Кудрявцев, А. В. Степанов, Н. Ф. Метленков, Ю. П. Волчок. – Москва : Эдиториал УРСС, 2002. – 152 с.

7. Кияненко, К. Непрерывное профессиональное образование архитекторов – как оно устроено в соединенных штатах? [Электронный ресурс] / К. Кияненко // Архитектурный вестник. – 2013. – Режим доступа : <http://archvestnik.ru/node/7333>.

8. Баженова, Е. Проблемы современного архитектурного образования [Электронный ресурс] / Е. Баженова // Аккредитация в образовании. – 2011. – Режим доступа : [http://www.akvobr.ru/problemu\\_sovremenного\\_arhitekturnogo\\_obrazovania.html](http://www.akvobr.ru/problemu_sovremenного_arhitekturnogo_obrazovania.html).

9. Реснянская, Н. Л. Формирование социокультурных компетенций семьи в учреждениях дополнительного образования : автореф. ... канд. дис. / Н. Л. Реснянская. – Казань, 2012.

**BASHIROVA Elza Ildarovna, assistant of the chair of theory and practice of architecture; FAKHRUTDINOVA Inessa Alekovna, candidate of architecture, associate professor of the chair of theory and practice of architecture**

#### **THE INFORMAL ARCHITECTURAL EDUCATION IN THE STRUCTURE OF CONTINUOUS ARCHITECTURAL EDUCATION. TERMS ANALYSIS**

Kazan State University of Architecture and Engineering  
1, Zelyonaya St., Kazan, 420043, Russia. Tel.: +7 (843) 510-47-94;  
e-mail: bashirova.arch@gmail.com, fahinessa@mail.ru

*Key words:* continuous architectural education, informal architectural education.



*The article considers the non-formal architectural education as an integral part of a continuous architectural education process. The terms “formal”, “non-formal” and “informal” education are used in foreign practice, and they sort with traditional for the Russian practice division into professional and additional education; the definition of “non-formal” architectural education is given, and its goals and tasks are addressed; classification of the kinds of non-formal architectural education is presented. Phases of the non-formal architectural education are presented in the form of a schematic diagram. Totally, three phases are described, each being oriented to a certain target group, realizing certain tasks and applying corresponding practices. The non-formal education occupies a special place in the structure of continuous architectural education ensuring its comprehensive nature.*

#### REFERENCES

1. Rossiyskaya Federatsiya. Pravitelstvo. O kontseptsii Federalnoy tselevoy programmy razvitiya obrazovaniya na 2006–2010 gody [Russian Federation. Government. On the concept of the Federal target program of education development for 2006-2010]. Rasporyazhenie pravitelstva Rossiyskoy Federatsii [The decree of the Russian Federation Government] ot 03.09.2005 № 1340-p. Sobranie Zakonodatelstva Rossiyskoy Federatsii [Assembly of the Russian Federation legislation] 2005. № 37. Art. 3752.
2. Rossiyskaya Federatsiya. Zakony. Ob obrazovanii v Rossiyskoy Federatsii: federalny zakon [Russian Federation. Laws. On education in the Russian Federation: Federal Law] ot 29.12.2012 № 303. Rossiyskaya gazeta [The Russian Newspaper]. 2012. № 303 (5976).
3. Non-formal education : Encyclopaedia of non-formal education. Elektronny resurs. Rezhim dostupa: <http://www.infed.org/biblio/b-nonfor.htm>.
4. Povolyaeva M. N., Popova I. N. Neformalnoye obrazovanie v sovremennom obrazovatelnom prostranstve: kulturnye traditsii, vizovy i perspektivy [Non-formal education in modern educational space: cultural traditions, challenges and perspectives]. Narodnoe obrazovanie [Public education]. 2013. № 8. P. 43–48.
5. Topchiy, I. V. Formirovanie modeli professionalnogo dovuzovskogo arkhitekturnogo obrazovaniya (na primere Moskovskoy arkhitekturnoy shkoly) [Formation of a model of pre-university professional architectural education (by the example of the Moscow school of architecture)]. Avtoref. cand. dis. Moscow. 2005
6. Kudryavtsev, A. P., Stepanov A. V., Metlenkov N. F., Volchok Yu. P. Arkhitekturnoye obrazovanie: problemy razvitiya [Architectural education: development problems]. Moscow. Editoriap URSS, 2002. 152 p.
7. Kiyanenko, K. Nepreryvnoye professionalnoye obrazovanie arkhitektorov – kak ono ustroeno v Soedinyonnykh Shtatakh? [Continuing professional education of architects - how is it organized in the United States?]. Elektronny resurs. Arkhitekturny vestnik [Architectural Bulletin]. 2013. Rezhim dostupa: <http://archvestnik.ru/node/7333>.
8. Bazhenova E. Problemy sovremennogo arkhitekturnogo obrazovaniya [Problems of contemporary architectural education]. Elektronny resurs. Akkreditatsiya v obrazovanii [Accreditation in education]. 2011. Rezhim dostupa: [http://www.akvobr.ru/problemy\\_sovremennogo\\_arhitekturnogo\\_obrazovania.html](http://www.akvobr.ru/problemy_sovremennogo_arhitekturnogo_obrazovania.html).
9. Resnyanskaya N. L. Formirovanie sotsiokulturnykh kompetentsiy sem'i v uchrezhdeniyakh dopolnitel'nogo obrazovaniya [Formation of the family sociocultural competence in additional education establishments]. – Avtoref. cand. dis. Kazan. 2012.

© Э. И. Баширова, И. А. Фахрутдинова, 2017

Получено: 29.09.2016 г.



УДК 721.001

**А. В. ШАПОВАЛ<sup>1</sup>**, канд. филос. наук, доц., зав. кафедрой промышленного дизайна; **Е. А. МАРТЕМЬЯНОВА**, аспирант<sup>2</sup>, ст. преп. кафедры промышленного дизайна<sup>1</sup>

**МЕТОД КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ СИСТЕМОЙ ТЕХНИЧЕСКОГО  
ЗРЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ ИНТЕГРАТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ ОБЪЕКТОВ  
ХРОМАТИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ  
ПРЕДМЕТНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СРЕДЫ**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел./факс: (831) 430-46-91;  
эл. почта: aleksander.shapoval@mail.ru

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Московский государственный университет дизайна и технологии»  
Россия, 117997, г. Москва, ул. Садовническая, д. 33, стр. 1. Тел./факс: (495) 506-72-71;  
эл. почта: van-gog88@mail.ru

*Ключевые слова:* визуальное восприятие, структура, картина, вычисление, пиксел, цвет.

---

*Рассматривается новый метод трехмерного представления структуры цветного изображения предметно-пространственной среды, показана степень результативности предлагаемого метода оценки «энергетического рельефа» композиции среды, приводятся особенности зрительного восприятия анализируемого трехмерного изображения.*

---

В настоящее время человеческая цивилизация стремительно входит в шестой технологический уклад. Одна из основных характеристик шестого технологического уклада – начало интенсивного освоения гомогенных, безлюдных пространств. К таким пространствам относятся: богатые полезными ископаемыми зоны Арктики и Антарктики, пространства глубоководных океанов и морей, подземное пространство и стратосфера, не заполненное материальными объектами пространство между атмосферой и космосом на высотах от 20 до 100 километров. Несмотря на то, что каждое из перечисленных пространств обладает уникальными физическими характеристиками, количественные значения которых лежат за пределами значений точек максимума и минимума жизнедеятельности человека, научно-технический прогресс человечества в шестом технологическом укладе сегодня позволяет повсеместно приступить к созданию предметно-пространственных сред жизнедеятельности человека в пока еще безлюдных зонах земного шара. Проведенный нами предварительный анализ принципов формообразования объектов, предназначенных для долговременной жизнедеятельности человека, например в арктической зоне и стратосфере, позволил увидеть уникальность, индивидуальность принципов морфологии для каждой из такого рода сред.

На современном этапе архитектурного структурирования и заполнения гомогенных предметно-пространственных сред промышленными объектами, выполняющими наиболее дорогостоящую и важную работу, проектировщики, наряду с использованием новейших композитных материалов, объектов с самодиагностикой, самосборкой, саморемонтом и заменой вахтового метода работы на долговременную работу роботов, пока предпочитают ограничиться технологией «удаленного присутствия», когда человеческое тело заменяется прочным и устойчивым к повреждениям роботом, а человек-оператор управляет роботом с любого пункта в

режиме обратной аудиовизуальной связи. Преимущество такой технологии перед другими вариантами роботизированных систем состоит в относительной дешевизне технологии строительства и ремонтных работ, в минимизации финансовых рисков и естественности управления со стороны человека-оператора. Однако на современном этапе важно видеть иную возрастающую динамику расширения множества качественно отличающихся задач, требующих создания систем технического зрения изоморфных алгоритмам анализа цветных изображений зрительной системой человека.

В настоящее время специалистами Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета (ННГАСУ) предпринимаются попытки создания математической модели системы компьютерного хроматического зрения на базе алгоритмов визуального восприятия уровней, кластеров и элементов архитектурной предметно-пространственной среды, которые бы эффективно отражали методы анализа изображений, используемые зрительной системой человека на начальном этапе опознавания объектов.

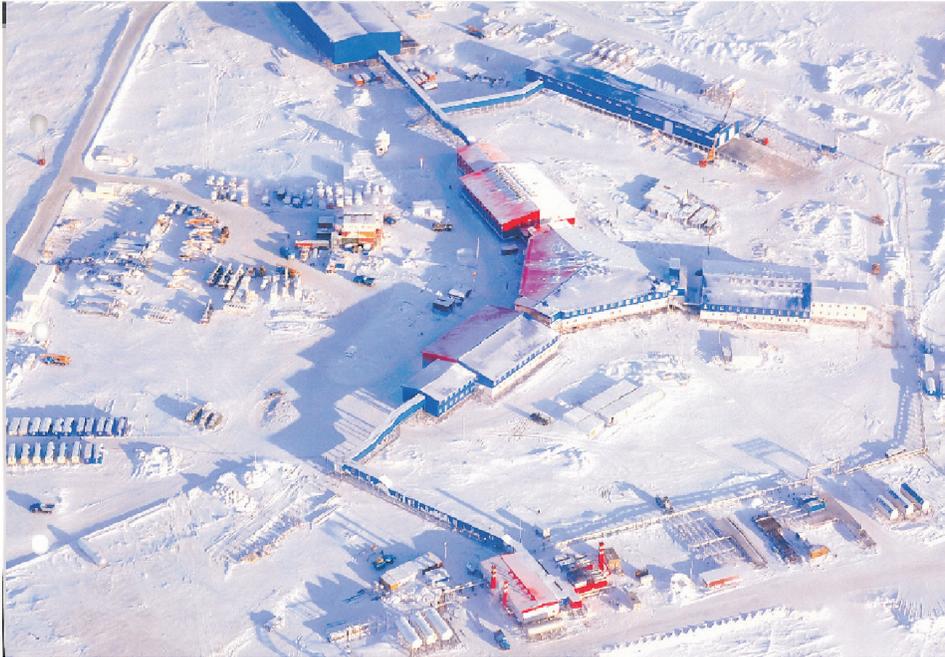
Успешным оказался первый этап разработки такого рода системы, на протяжении которого исследовались особенности зрительного восприятия признаков элементов изображений, характеризующих форму воспринимаемых объектов, существенно сокращающих количество исходных данных, а также снижающих вычислительную трудоемкость процедур идентификации. Проведенные нами тахистоскопические эксперименты в предпороговой зоне зрительного восприятия подтвердили фазность этого процесса. Попавший в поле зрения объект вначале воспринимается как пятно, не имеющее структуры. Первая фаза наиболее значима для наблюдателя. На этой фазе оценивается степень опасности наблюдаемого объекта. Для оценки опасности зрительная система мгновенно включает все рецептивные поля, все каналы переработки информации. Поэтому первый воспринимаемый наблюдателем признак, характеризующий силу энергетического воздействия объекта наблюдения на сетчатку глаз, получивший название «визуальная масса» [1], является интегративной, производной величиной от значений признаков, характеризующих форму, цвет, ориентацию, размеры и местоположение. На последующей фазе начинает проявляться структура контура объекта. При этом происходит оценка еще трех признаков, получивших название «степень динамичности визуальной массы» (характеризует степень концентрации визуальной массы по различным направлениям), «вектора динамичности визуальной массы» (характеризует направление устремленности визуальной массы) и угла наклона «главной динамической оси», в направлении которой сконцентрировано основное количество визуальной массы. Все перечисленные признаки измеряются в относительных единицах.

В результате оказалась актуальной разработка алгоритмов и программ машинной оценки количественных значений перечисленных выше признаков, позволяющих загрубленно идентифицировать объекты на начальной стадии их анализа. Итогом первого этапа исследований явилась разработка двух программных модулей «Анализатор» и «Классификатор», позволяющих с помощью видеокамеры и компьютера выполнить количественную оценку всех названных признаков бинарных изображений [2]. Окно программных модулей (рис. 1) позволяет пользователю полностью видеть исследуемое изображение, при необходимости накладывать мерительную сетку на изображение, выводить полученные результаты расчетов на печатающее устройство, менять размеры дискретов изображения. Примеры компьютерной оценки бинарных изображений показаны на рис. 2. Созданные про-

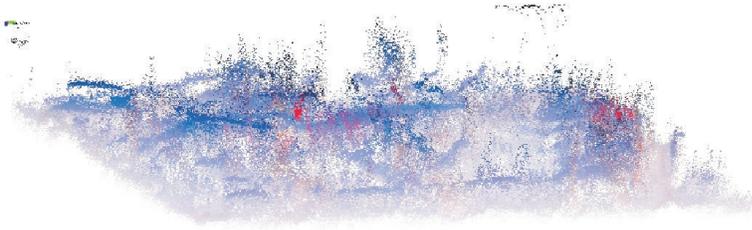
**К СТАТЬЕ А. В. ШАПОВАЛА, Е. А. МАРТЕМЬЯНОВОЙ  
«МЕТОД КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ СИСТЕМОЙ ТЕХНИЧЕСКОГО  
ЗРЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ ИНТЕГРАТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ  
ОБЪЕКТОВ ХРОМАТИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРЕДМЕТНО-  
ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СРЕДЫ»**

№ п/п	Цвет по яркости	Параметры цвета	Коэффициент отклонения р%	Процент черного модели СМУК
1.		R= 248 G= 237,5 B= 213,5		78,14 7,0
2.		R= 224 G= 196 B= 153		49,05 23,0
3.		R= 223,1 G= 169 B= 113,5		39,73 30,0
4.		R= 159 G= 98 B= 59,9		13,31 59,0
5.		R= 249 G= 239,1 B= 106,3		70,52 10,0
6.		R= 246 G= 206 B= 32		55,11 18,0
7.		R= 242 G= 161,8 B= 49,3		40,98 30,0
8.		R= 184,6 G= 111 B= 50,5		19,14 50,0
9.		R= 246 G= 200,8 B= 176,5		61,73 18,0
10.		R= 191 G= 43 B= 55		10,40 60,0
11.		R= 141 G= 50 B= 56,5		7,69 68,0
12.		R= 5,9 G= 101,6 B= 160,5		11,82 62,0
13.		R= 40 G= 114 B= 148		13,97 59,0
14.		R= 28,8 G= 104 B= 98,2		10,72 63,0
15.		R= 47,5 G= 165 B= 126		19,75 44,0
16.		R= 60,6 G= 53 B= 112		5,71 76,0

Рис. 1. Характеристики эталонов цвета



*a*



*b*

Рис. 2. Результаты анализа структуры изображения гомогенной арктической среды: *a* – исходное изображение; *b* – энергетический рельеф цветного изображения, который путем вращения на экране можно осмотреть с различных сторон



граммные модули наиболее эффективны для анализа фрактальных изображений, так как позволяют наблюдать, например скорость и направление перемещения (или роста) фрактальных объектов (пожаров, наводнений, транспортных артерий, городской застройки).

Цель второго этапа исследований – разработка программного дополнения, позволяющего выполнять количественную оценку «массы» пикселей цветных изображений, иными словами, видеть своего рода «энергетический рельеф» картины. Энергетический рельеф архитектурной композиции позволяет архитектору на основе трехмерного изображения выделять из композиции главные, основные и второстепенные элементы, видеть соотношение значений энергетического воздействия на сетчатку глаз наблюдателя различных участков анализируемой композиции.

В основу разработки были положены ранее полученные нами зависимости визуальной массы от коэффициентов отражения (рис. 3), от чистоты цвета и значней доминирующей длины волны (рис. 4) [3]. Ранжирование испытуемыми эталонов цвета по убыванию или нарастанию субъективно воспринимаемой визуальной массы на белом фоне показало, что коэффициенты отражения в максимальной степени могут характеризовать величину визуальной массы. С целью разработки программного модуля, дополняющего модули «Анализатор» и «Классификатор» было предложено использовать процедуру предварительного преобразования пикселей в системе *RGB* в серые изображения по заложенному в программное обеспечение компьютеров уравнению  $A = 0,299R + 0,587G + 0,114B$  и вычислять количественные значения визуальной массы, пользуясь функциональной зависимостью ее значений от процента черного в системе *СМУК* (рис. 5). При этом значение *K* определяется через уравнение:  $K = 1 - A/255$ .

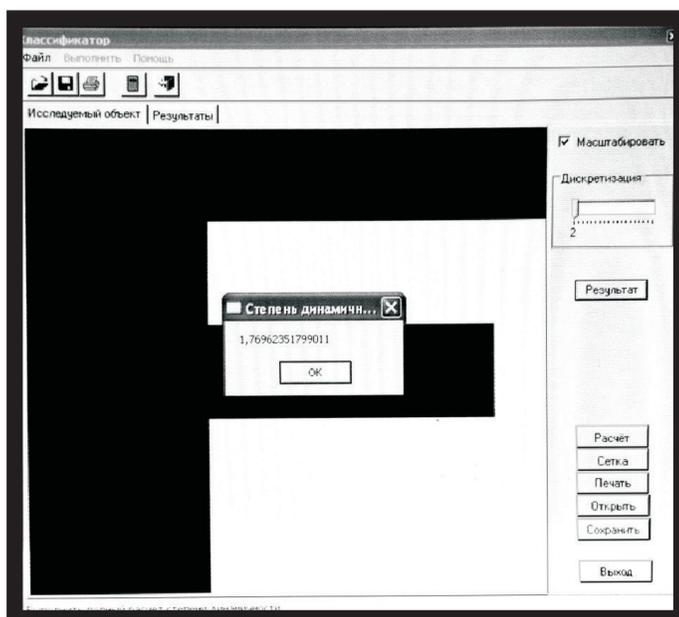


Рис. 1. Окно программного модуля «Классификатор»

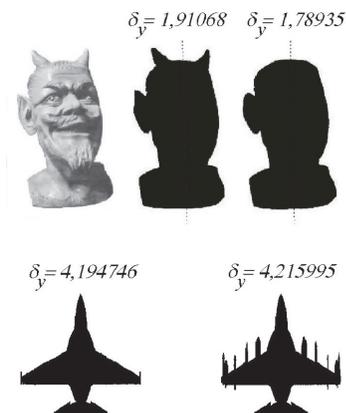


Рис. 2. Пример влияния характера конфигурации на величину степени динамичности

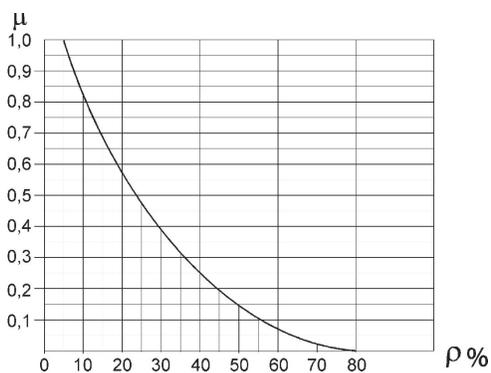


Рис. 3. Зависимость величины визуальной массы от значений коэффициентов отражения

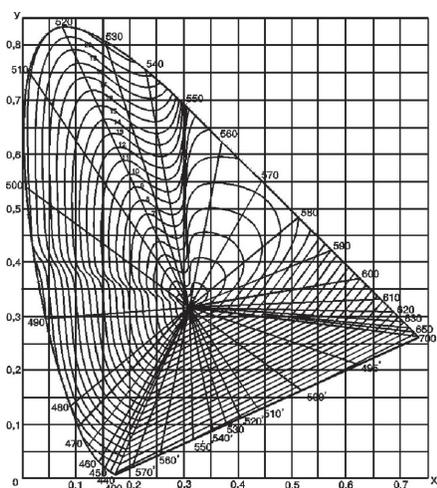


Рис. 4. Зависимость величины визуальной массы от значений чистоты цвета и доминирующей длины волны

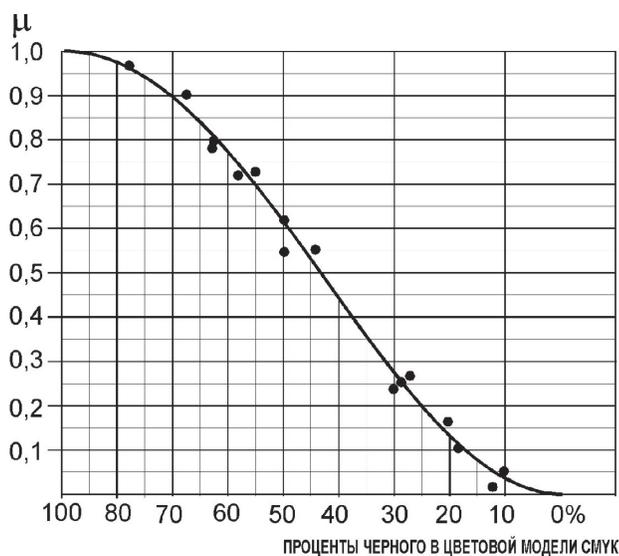


Рис. 5. Зависимость величины визуальной массы от значений К в колористической системе CMYK (точками обозначены эталоны цвета)

С целью подтверждения сказанного были произвольно выбраны шестнадцать эталонов цвета (рис. 1 цв. вклейки) с замеренными цветовыми колористическими характеристиками доминирующей длины волны в спектре, коэффициента отражения и чистоты спектрального цвета. Процедура ранжирования испытуемыми эталонов цвета на экранах мониторов полностью подтвердила эффективность разработанного метода количественной оценки визуальной массы. Пример энергетического рельефа цветного изображения показан на рис. 2 цв. вклейки.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шаповал, А. В. Разработка технических и программных средств для количественной оценки формы бинарных изображений / А. В. Шаповал // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2007. – № 4. – С. 38–53.
2. Шаповал, А. В. Отечественная экспериментальная эстетика в постиндустриальный период : монография / А. В. Шаповал ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2009. – 168 с.
3. Шаповал, А. В. Теория формальной композиции : учеб. пособие для вузов / А. В. Шаповал. – Казань : Дизайн-квартал, 2016. – 175 с.

**SHAPOVAL Aleksandr Vasil'evich<sup>1</sup>, candidate of philosophical sciences, associate professor, holder of the chair of industrial design; MARTEMYANOVA Evgenya Aleksandrovna, postgraduate student<sup>2</sup>, senior teacher of the chair of industrial design<sup>1</sup>**

#### **THE METHOD OF QUANTITATIVE EVALUATION BY A SYSTEM OF A TECHNICAL VISION OF INTEGRATIVE FEATURES OF OBJECTS OF A CHROMATIC IMAGE OF THE SUBJECT-SPATIAL ENVIRONMENT**



<sup>1</sup>Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering  
65, Pjinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 430-54-87;  
e-mail: aleksander.shapoval@mail.ru

<sup>2</sup>Moscow State University of Design and Technology  
33, Sadovnicheskaya St., bldg. 1, Moscow, 117997, Russia. Tel./fax: +7 (495) 506-72-71;  
e-mail: van-gog88@mail.ru

*Key word:* visual perception, structure, picture, computation, pixel, color.

---

*Consideration is given to new methods of three-dimensional representation of the structure of a color image of the subject-spatial environment, the degree of effectiveness of the offered method of assessment of a "power relief" of the environment composition is shown, features of visual perception of the analyzed three-dimensional image are given.*

---

#### REFERENCES

1. Shapoval, A. V. Razrabotka tekhnicheskikh i programmnykh sredstv dlya kolichestvennoy otsenki formy binarnykh izobrazheniy [Development of hardware and software for the quantitative assessment of the form of binary images]. Nizhny Novgorod, Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal], 2007, № 4. P. 38–53.
2. Shapoval, A.V. Otechestvennaya eksperimentalnaya estetika v postindustrialny period [Domestic experimental esthetics during the post-industrial period]. Monografiya, Nizhegorod. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. Nizhny Novgorod, 2009, 168 p.
3. Shapoval, A.V. Teoriya formalnoy kompozitsii: ucheb. posobie dlya vuzov [Theory of formal composition: manual for higher education institutions]. Kazan, Dizayn kvartal, 2016, 175 p.

© **А. В. Шаповал, Е. А. Мартемьянова, 2017**

Получено: 20.01.2017 г.



УДК 721:130

**Е. С. КРАШЕНИННИКОВА**, канд. филос. наук, доц. кафедры туризма и сервиса; **С. В. НОРЕНКОВ**, д-р филос. наук, проф. кафедры архитектурного проектирования; **Т. А. ГРАУВЕРГ**, ст. преп. кафедры городского строительства

## АЛГОРИТМЫ ТАКСОНОМИЗАЦИИ АРТЕФАКТОВ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В КОДАХ ПРОСТРАНСТВА

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-17-83;  
эл. почта: arch@nngasu.ru

*Ключевые слова:* архитектура, алгоритм, артефакт, код, наследие, пространство, таксон.

*Рассматривается теоретико-методологический аспект исторической типологизации многоликих художественных фактов архитектурного наследия. Таксономизация артефактов архитектурного наследия – большая и сложная задача для междисциплинарных исследований, но в рамках теории и истории архитектуры она находит свои алгоритмы, прежде всего, в пространственно-территориальных и функционально-кластерных моделях. Пространственно-кластерное моделирование начинается с понимания места тех многочисленных кадастровых карт, которые в отдельных условно выделенных слоях окружают артефакты (предметы и объекты) окружающей человека среды, саму предметно-пространственную среду, фиксированную в исторически достоверных кодах пространства по месту нахождения.*

На великих просторах России находится огромное количество ансамблей, памятников, произведений архитектурного наследия. «Белые, черные и красные» книги, описывающие их по городам и весям нашего Отечества, не могут вобрать в себя все обилие национально-исторических архитектурных пространств. Актуализация данной проблемы тем более важна, что при высокой экономической значимости объектов наследия на повестке дня очень остро стоят вопросы не только социокультурной, но и экономической способности их сохранения и ревитализации, реставрации и реконструкции.

В идеале целостно-целевого развертывания сверхсложного устройства архитектурного наследия нашей страны лежит системно-ценностный подход. Историко-культурологическое измерение пространства наследия в аспекте системогенезиса социально-цивилизационного целого должно дополняться архитектурно-методологией [1]. Последние теоретико-методологические составляющие, вероятно, станут необходимым разделом всякого историко-архитектурного научно-практического исследования. Очень важное условие понимания сверхвысокой сложности проблемы фактографирования феноменов пространственных искусств в том, что трудно достоверно паспортизировать по видам произведения зодчества, архитектуры, градостроительства, монументального искусства, пространственных памятников созидательной культуры.

В целом архитектурное наследие закономерно входит своими составными частями в историко-культурное, этико-юридическое, художественно-прикладное, эстетико-архитектоническое и цивилизационно-экономическое богатство России. Комплекс архитектурных искусств, вбирающий в себя архитектуру, градостроительство, дизайн, дополняется их модифицированными симбиозами: архитектурный и градостроительный дизайн, артдизайн, индустриальный дизайн,



декоративно-прикладные искусства, ремесла, промыслы. Этот далеко не полный перечень тектонических, технических и прикладных искусств, обогащающих архитектуру пространства, сейчас уже нельзя представить без садово-паркового искусства, ландшафтной архитектуры, архитектурно-экологического дизайна. Все их совокупное богатство образуется отдельными единицами реалий искусства.

Большинство этих и схожих с ними феноменов важно моделировать как целостные художественные, эстетические, культурные образования – артефакты. Понятию «артефакт» в специальной литературе придается множество смыслов. Подобные разночтения идут в соответствии с тем, как их понимают в архитектуре, искусствоведении, эстетике, культурологии, археологии, художественно-прикладных искусствах, дизайне. В дизайне, например, понятие «независимый артефакт» (индепендентный факт художественно-прикладной и эстетической культуры) понимается очень широко, поскольку вбирает в себя все результативное богатство артдизайна, промдизайна, архитектурного и градостроительного дизайна, искусства интерьера. Типологией артефактов в будущем способны заниматься самые разные дисциплины, но главные трудности состоят в их интеграции на базе архитектуры как закономерном пространстве единого синтеза всех искусств.

Предварительно все группы носителей кодов можно условно представить в качестве русской матрешки. Главная ее особенность – выступать в качестве глубокого по смыслу национального факта искусства, задаваемого в аспекте своеобразной интегральной модели. Такого вида допущение пригодно для лучшего понимания сверхсложных систем. Важная особенность заключается в способности вбирать в большом объеме аналогичные формы, подобные основному телу. С точки зрения математики и топологии пространства эти задачи образуют класс фрактальных (геометрически подобных) фигур и многопрофильных пластически выразительных архитектурных явлений.

Всякое специфическое архитектурное искусство, которое, как правило, вступает в синтез с другими формами на базе архитектуры, предстает в серии типических и типологических симбиозов. В этом смысле образ матрешки размножается по определенным кодификационным, локальным правилам. Более того, возникает необходимость создания комплексных упаковок и своеобразных ячеек: художественно-прикладных, художественных, художественно-культурных, эстетически-культурных, историко-культурных. При пазловой сборке они проявляются в качестве полок, этажерок, картированных емкостей для расстановки артефактов по неким иерархическим алгоритмам.

В целях таксономической предельно элементарной типологизации при анализе и синтезе элементов и компонентов (таксонов) архитектурного наследия важно не упустить все типическое богатство артефактических явлений архитектурной, а в более широком смысле – архитектурной деятельности. В самом общем виде таксономизация артефактов может быть представлена многообразием ее позитивных продуктов: руинированных остатков зданий и сооружений, памятников, произведений, культурных ландшафтов, ансамблей, кварталов и фрагментов исторических городов и поселений. Существенное значение в этом имеют строгие кадастровые привязки кодифицированных карт пространства.

Таксон в качестве условной единицы пространственной среды территории имеет иерархически соподчиненные субординированные и координированные специфические уровни, связанные с кадастровой кодификацией объектов. По основным пространственным качествам естественного и искусственного происхождения, прежде всего, следует различать то, что дает природа, и то, что порождает



и воспроизводят люди в многообразных видах архитектурно-художественной деятельности, где архитектура и зодчество занимают ключевые позиции. В территориально-географическом аспекте традиционно выделяют следующие таксоны: ареал, зона, район, регион, а по мере восприятия пространства человеком, выделяют: полигон, участок, ячейку. В архитектурно-градостроительном плане алгоритмы кодирования исторических территорий еще сложнее, и это предполагает специальные профессиональные исследования.

Послоевая кодификация имеет в обсуждаемом контексте два существенных аспекта: первый – это сами слова, термины, понятия; второй – это собственно слои, уровни их логического развертывания по иерархиям их комбинаторных сочетаний. Если в качестве изначальной установки взять утверждение из Библии, что «В начале было Слово...», то и начинать надо с понятийно-терминологического арсенала энциклопедического словаря Архитектуры. Далее это потребует корректирования описи архитектурного наследия. Результатом этой деятельности должны быть сформированы словники, словари, сборники, тезаурусы, персоналии. Их развертывание потребует новейшей энциклопедической обработки.

По существу подобная работа уже давно идет. Например, журнал «Архитектурное наследие» выходит десятки лет и составляет множество томов. Обращение к прошлому, археологии, периодической и эпизодической хронике формирует информационные пласты для музеев, хранилищ, «тек» разного профиля: библиотек, иконотек, кинотек. Обращение к настоящему заставляет заниматься мониторингом – отслеживанием того, что пополняется из памяти о прошлом, иногда даже утраченном. Параллельно процессам паспортизации немало значит и прогноз на будущее в отношении архитектурного наследия по персоналиям.

Архитектурное наследие – это одновременно с артефактами как предметными фактами культуры и наследие мыслей выдающихся архитекторов – комплексы энциклопедических знаний, накопленных в архитектурной науке, в областях истории, теории, методологии, критике. Немалую роль в этом сыграли ученые, специалисты-практики десятков вузов нашего государства. Научные школы Москвы и Санкт-Петербурга много сделали, чтобы не только в столицах, но и в различных уголках России, как правило, в городах-миллионниках работали профессиональные архитекторы высочайшей квалификации. Только в диссертационном совете ННГАСУ по двум архитектурным специальностям защищено более сотни кандидатских и докторских диссертаций, во многих из которых затронуты вопросы архитектурного наследия разных регионов России.

Многотомные монографии, учебники, многочисленные учебные пособия и методические материалы по истории отечественной архитектуры периодически издаются у нас в стране [2–6]. Они также вписывают и дополняют новые важные страницы в таксономическую систематизацию «каменной летописи» отечественной памяти по истории архитектуры. Наиболее существенный вклад в области сбора и обработки информации о выдающихся архобъектах России вносят специализированные организации, университеты. По архитектурному наследию Нижегородской области изданы прекрасные сборники, монографии, книги [7–9].

Многослойность информационных потоков, словарей, тезаурусов, фиксированных в разнообразных источниках в современных условиях, все более декодируется, переводится в электронную, компьютеризированную форму. Эти активно идущие процессы также важно отслеживать и уметь систематизировать не только в целях научной и художественной «упаковки», но и для деятельности в педагогике. Хороший пример региональной памяти для архитектурных школ в веках и



главных достижениях архитектуры дает работа Г. Н. Айдаровой «Архитектурная культура Среднего Поволжья XVI–XIX веков» [10]. Из такого рода публикаций и им подобных научных исследований складывается общее понимание значительности архитектурного наследия Российской Федерации.

Для более глубокого проникновения в проблематику наследия параллельно важно привлекать значительные по смыслу философские теории и общественные подходы, системологические наработки на местах. Архитектурное наследие – это феномен материальной и духовной культуры одновременно. Архитектура как «мать науки и искусства» сама усваивает, вбирает, создает и дает другим родам и видам человеческой деятельности возможность развиваться. Нет таких значимых деятельностей людей, которые бы не нуждались в архитектурных пространствах. То, что для живовоспроизводящей средовой деятельности наиболее важно, остается в значительных памятниках архитектуры.

Огромную роль бережного отношения к документации поддерживает архивное дело, имеющее государственную значимость, а также центры электронного сбора и обработки информации по кадастровым вопросам. Прежде всего, это территориальное планирование с кодами планировочных элементов в виде числовых рядов планировочных зон, поселений, населенных пунктов, планировочных районов, планировочных микрорайонов (каждый код имеет обозначения от 01 до 10–15 и более исчислений). В соответствии с «Градостроительным Кодексом РФ» должны быть представлены проекты планировки, документы межевания территорий, слоев и схем, правила застройки и землепользования, природопользования. Они же подлежат длительному хранению при возможности сверки с реальными изменениями архитектоники объектов [11].

При выявлении и описании объектов как артефактов историко-архитектурного наследия в качестве главного фокусного эпицентра, определяющего их ценность, целостность и целесообразность надо иметь в виду широкий спектр субъектов, творивших и сохранявших культурно-экономическое наследие нации и государства Российского. Социальная структура общества, как правило, относительно пропорционально отражала комплексы напластований и воспроизводства архитектурных пространств. В сводах ЮНЕСКО значатся центры городов (Санкт-Петербург, Москва, Ярославль), монастыри, поселения (Кизи), в которых есть сплав вклада в общее дело великого русского суперэтнуса.

Для обогащения национальной каменной летописи истории родного города, края для всех нас особенно ценны типические артефакты: городища, кремли, крепости, детинцы, поселения, поселки, посады, селитьбы, площади, монастыри, кладбища, храмы, церкви, мечети, слободы, слободки, жилые и общественные комплексы, дома, постройки, здания, сооружения, дворянские «гнезда», деревни, языческие мольбища. В описаниях объектов культурного наследия значатся церковные постройки, объекты культа и поклонений. В типических группах универсального и всеобщего, специального и уникального можно допустить и пробелы разного порядка сложности, тревожных позитивных или негативных тенденций для дворянских усадеб без хозяев, храмов без настоятелей, исторических домов без домоуправляющих компаний.

Завершая конструктивную логику морфологии таксономизации, идущей от людей, социума, следует обратить особое внимание на интеграцию информации из самых разных областей знания. В качестве эпицентра здесь может быть проблема «Высокого соприкосновения», выдвинутая российскими философами И. Т. Фроловым, Н. Н. Тимофеевым, В. П. Казначеевым, а также развиваемая



Л. А. Зеленовым [12], А. И. Субетто [13]. Уникально особенная и универсально высокая, земная, по сути, и космопланетарная по потенциалу «мера человека» трактуется ими в гуманистических традициях стабильного земного созидания, русского космизма и живой этики. Без этого мы не поймем ни истоков, ни взлетов, ни утрат архитектурного наследия как в нашей стране, так и во всем мире.

Новейший этап ноосферного освоения и реализации людьми новых космопланетарных констант должен быть источником для сбережения выдающегося архитектурного наследия России. В соответствии с аксиомой всеединства Мира в архитектурном наследии будут формироваться симбиозы, ценозы, синестезия сохранения историко-культурных ценностей. В итоге это должна быть не сухая типология, а живая «сценарная (дорожная) карта». Она представляется удобной и понятной как туристам (людям издалека), так и тем, кто живет и работает внутри или рядом с архитектурным наследием. Шире это видится с целостной описью архитектуроники художественной культуры как многогранной совокупности артефактов.

Произведения архитектуры, градостроительства и садово-паркового искусства в соответствии с законодательством нашего государства должны соотноситься с требованиями авторского права. В зависимости от различий в типологии артефактов и аспектов юридического правового поля, определяющие их даты рождения и функционирования, берется разный временной интервал. Он определяется в 5, 20, 70 лет и другие соизмеримые с циклами поколений и продолжительностью человеческой жизни периодами действия авторских прав, их передачи и наследования. По истечении тех или иных сроков произведения становятся общественным достоянием. «Человеческий фактор» для таксономизации архитектурного наследия является весьма существенным в деле его периодизации и соответствующим кодификации пространства.

Чем более значимы объекты наследия, тем строже критерии их отбора. Так, например, при всей очевидности ценностей выдающихся нижегородских объектов (кремля, исторических улиц и их фрагментов, монастырских и храмовых ансамблей) ни один из них не попал в список ЮНЕСКО по международному наследию. Предстоит еще немало сделать, чтобы снять эту недоработанность по статусу объектов наследия: международного, республиканского, регионального.

В Нижегородской области по обсуждаемой проблеме уже проделана большая работа и издан свод культурных объектов историко-культурного наследия [14]. В этом перечне есть набор объектов: по историческим городам и поселениям, десятки монастырей, более сотни дворянских усадеб, иных достойных объектов. Не должны быть преданы забвению, а, напротив, увязаны с обоснованием и детальным поиском, с последующим возможным восстановлением утраченных артефактов согласно писцовым книгам. Зафиксированная в этих фактах история деревянного Нижнего Новгорода существует как достоверное свидетельство, а, следовательно, и они входят в архитектурное наследие.

В деле дальнейшего развития подобных сводов должны быть новые вектора исследований и изысканий, связанные с культурным наследием Нижегородской области в целом. Прежде всего, это музейное, архивное, археологическое дела. Многообразные связи и синтезы искусств дают большое поле для сохранения, становления и развития более совершенных артефактов. В качестве примера можно привести картину К. Е. Маковского, которая определила появление специального зала в историко-художественном музее на Верхне-Волжской набережной. Теперь этот объект даже не может быть отделен от комплекса усадьбы с ее прекрасной оградой и внутренними двориками.



Еще множество примеров дают монастыри, начиная с Дивеевского (Серафимо-Саровского) как хранилища иконописного наследия [15]. Отсюда выстраивается цепь алгоритмов, приводящих к сопряжению достоверной информационной и фактической реальности. Она должна реализовываться в доступной форме просмотра через базы Интернет миллионами граждан, возрастающим числом туристов, желающих приблизиться к феноменам синергии художественных фактов наследия. Вместо развлекательной виртуальной реальности для сограждан достойно гораздо большего внимания наращивание позитивной чувственной (эстетической) реальности архитектурного, градостроительного и дизайнерского наследия [16]. Все это совместно могло бы способствовать достижению нового качества бережного отношения к национальным богатствам. Комплексные кадастровые карты многомерного организованного пространства на основе широчайшего спектра алгоритмов кодирования таксономизации артефактов могли бы содействовать более компетентному сохранению и преумножению отечественного архитектурного наследия.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Крашенинникова, Е. С. Архитектоническая культура человека в формировании городского ансамбля : автореф. дис. ... канд. филос. наук : 24.00.01 / Е. С. Крашенинникова ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2005. – 32 с.
2. Всеобщая история архитектуры : в 12 т. / Науч.-исслед. ин-т теории, истории и перспектив. проблем совет. Архитектуры ; под ред. Ю. С. Яралова (отв. ред.) [и др.] – Ленинград ; Москва : Стройиздат, 1966–1973. – 12 т.
3. Саваренская, Т. Ф. История градостроительного искусства. Рабовладельческий и феодальный периоды : учеб. пособие для студентов по направлению «Архитектура» / Т. Ф. Саваренская. – Изд. стер. – Москва : Архитектура-С, 2006. – 376 с. : ил. – (Специальность «Архитектура»).
4. Саваренская, Т. Ф. История градостроительного искусства. Поздний феодализм и капитализм : учеб. пособие для студентов по направлению «Архитектура» / Т. Ф. Саваренская, Д. О. Швидковский, Ф. А. Петров. – Изд. стер. – Москва : Архитектура-С, 2006. – 392 с. : ил. – (Специальность «Архитектура»).
5. Российская архитектурно-строительная энциклопедия / Всерос. НИИ проблем науч.-техн. прогресса и инф. в стр.-ве. – Москва : ВНИИТПИ, 1995–2013. – Т. 1–15.
6. Мастера советской архитектуры об архитектуре : избр. отрывки из писем, статей, выступлений и трактатов. В 2 т. Т. 1 / под общ. ред. М. Г. Бархина. – Москва : Искусство, 1975. – 544 с. : ил.
7. Павловский район : ил. кат. памятников истории и культуры / Правительство Нижегород. обл., Упр. гос. охраны объектов культур. наследия Нижегород. обл. ; отв. ред. А. В. Лисицына. – Нижний Новгород : Кварц, 2015. – 560 с. : ил. – (Объекты культурного наследия Нижегородской области).
8. Арзамас : ил. кат. памятников истории и культуры / Правительство Нижегород. обл., Упр. гос. охраны объектов культур. наследия Нижегород. обл. – Нижний Новгород : Кварц, 2013. – 528 с. : ил. – (Объекты культурного наследия Нижегородской области).
9. Городецкий район : ил. кат. памятников истории и культуры / Правительство Нижегород. обл., Упр. гос. охраны объектов культур. наследия Нижегород. обл.; отв. ред. А. В. Лисицына. – Нижний Новгород : Кварц, 2011. – 500 с. : ил. – (Объекты культурного наследия Нижегородской области).
10. Айдарова-Волкова, Г. Н. Архитектурная культура Среднего Поволжья XVI–XIX веков : модель развития, структура типов, влияния : монография. – Казань : КГАСА, 1997. – 197 с.
11. Норенков, С. В. Архитектоника и синархия: концептуальное проектирование и моделирование : монография. Ч. 1 / С. В. Норенков; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2005. – 271 с. : ил.



12. Зеленев, Л. А. Банк АРТов (методология теорий): монография / Л. А. Зеленев, Р. И. Никифоров. – Нижний Новгород: Общерос. Акад. человековедения, 2015. – 65 с.

13. Субетто, А. И. Ноосферизм. Том первый. Введение в ноосферизм / А. И. Субетто. – Санкт-Петербург : КГУ им. Кирилла и Мефодия, 2001. – 591 с.

14. Свод памятников архитектуры и монументального искусства России. Нижегородская область. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : ruinagu.ru. – (Дата обращения 10.11.2016).

15. Шумилкин, М. С. Монастыри Нижегородского края. Основные этапы формирования / М. С. Шумилкин // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2011. – № 2. – С. 88–93.

16. Ахмедова, Е. А. Эстетика архитектуры и дизайна. / Е. А. Ахмедова; Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Самара, 2007. – 432 с. : ил.

**KRASHENINNIKOVA Evgeniya Sergeevna, candidate of philosophical sciences, associate professor of the chair of tourism and service; NORENKOV Sergey Vladimirovich, doctor of philosophical sciences, professor of the chair of architectural design; GRAUVERG Tatyana Aleksandrovna, senior teacher of the chair of urban construction**

#### **ALGORITHMS OF TAXONOMICAL ARTIFACTS OF ARCHITECTURAL HERITAGE IN THE SPACE CODES**

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering  
65, Ijinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 430-17-83;  
e-mail: arch@nngasu.ru

*Key words:* architecture, algorithm, artifact, code, heritage, space, taxon.

---

*The article considers a theoretical-methodological aspect of historical typology of diverse artistic phenomena of the architectural heritage. Taxonomical artifacts of architectural heritage represent a large and complex task for interdisciplinary studies, but within the framework of the theory and history of architecture this task may be solved primarily by means of spatial-territorial and functional-cluster models. The spatial-cluster modeling starts with understanding the place of those numerous cadastral maps, which in individual separate layers reflect artifacts (objects) of human environment, the subject-spatial environment itself, fixed in the historically valid space codes of their location.*

---

#### REFERENCES

1. Krasheninnikova, E. S. Arkhitektonicheskaya kultura cheloveka v formirovaniy gorodskogo ansamblya [Architectonic human culture in the formation of urban ensemble], avtoref. dis. kand. filos. nauk : 24.00.01. Nizhegor. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. Nizhny Novgorod, 2005. 32 p.

2. Vseobshchaya istoriya arkhitektury, 12 t. [General history of architecture. In 12 vols.]. Nauch.-issled. in-t teorii, istorii i perspektiv. problem sovet. arkhitektury; pod red. Yu. S. Yaralova (otv. red.) [et al.]. Leningrad, Moscow. Stroyizdat, 1966–1973. 12 T.

3. Savarenskaya, T. F. Istoriya gradostroitel'nogo iskusstva. Rabovladelcheskiy i feodalny periody [History of town-planning art. Slave and feudal periods], ucheb. posobie dlya studentov po napravleniyu “Arkhitektura”. Izd. ster. Moscow. Arkhitektura-S, 2006. 376 p., il. (Spetsialnost “Arkhitektura”).

4. Savarenskaya, T. F., Shvidkovskiy D. O., Petrov F. A. Istoriya gradostroitel'nogo iskusstva. Pozdnyy feodalizm i kapitalizm [History of town-planning art. Late feudalism and capitalism], ucheb. posobie dlya studentov po napravleniyu “Arkhitektura”. Izd. ster. Moscow. Arkhitektura-S, 2006. 392 p., il. (Spetsialnost “Arkhitektura”).



5. Rossiyskaya arkhitekturno-stroitel'naya entsiklopediya [Russian architecture and construction encyclopedia]. Vseros. NII problem nauch.-tekhn. progressa i inf. v str-ve. Moscow. VNIINTPI, 1995–2013. Vol. 1–15.
6. Mastera sovetskoy arkhitektury ob arkhitekture [Masters of Soviet architecture about architecture], izbr. otrvyki iz pisem, statey, bystupleniy i traktatov. V 2 t. T. 1, pod obsch. red. M. G. Barkhina. Moscow, Iskusstvo, 1975. 544 p., il.
7. Pavlovskiy rayon: il. kat. pamyatnikov istorii i kultury [Pavlovsky district: illustrated catalogue of monuments of history and culture]. Pravitel'stvo Nizhegor. obl., Upr. gos. okhrany ob'ektov kultur. naslediya Nizhegor. obl., otv. red. A. V. Lisitsyna. Nizhny Novgorod, Quartz, 2015. 560 p., il. (Ob'ekty kulturnogo naslediya Nizhegorodskoy oblasti).
8. Arzamas: il. kat. pamyatnikov istorii i kultury [Arzamas: illustrated catalogue of monuments of history and culture]. Pravitel'stvo Nizhegor. obl., Upr. gos. okhrany ob'ektov kultur. naslediya Nizhegor. obl. Nizhny Novgorod, Quartz, 2013. 528 p., il. – (Ob'ekty kulturnogo naslediya Nizhegorodskoy oblasti).
9. Gorodetskiy rayon: il. kat. pamyatnikov istorii i kultury [Gorodetsky district: illustrated catalogue of monuments of history and culture]. Pravitel'stvo Nizhegor. obl., Upr. gos. okhrany ob'ektov kultur. naslediya Nizhegor. obl., otv. red. A. V. Lisitsyna. Nizhny Novgorod, Quartz, 2011. 500 p., il. (Ob'ekty kulturnogo naslediya Nizhegorodskoy oblasti).
10. Aydarova-Volkova, G. N. Arkhitekturnaya kultura Srednego Povolzh'ya XVI–XIX vekov: model razvitiya, struktura tipov, vliyaniya [The architectural culture of the Middle Volga region of XVI–XIX centuries: model of development, structure of types, effects], monografiya. Kazan, KGASA, 1997. 197 p.
11. Norenkov, S. V. Arkhitektonika and sinarkhiya: kontseptualnoe proektirovanie i modelirovanie [Architectonics and Sinergia: conceptual design and modeling], monografiya. Ch. 1. Nizhegor. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. Nizhny Novgorod, NNGASU, 2005. 271 p., il.
12. Zelenov L. A., Nikiforov R. I. Bank ARTov (metodologiya teorii) [Bank of Artifacts (methodology of theories)], monografiya. Nizhny Novgorod. Obscheros. akad. chelovekovedeniya, 2015. 65 p.
13. Subetto, A. I. Noosferizm. Tom pervy. Vvedenie v noosferizm [Noospherism. Volume one. Introduction to noospherism]. Saint Petersburg. Krestyanskiy gos. un-t im. Kirilla i Mefodiya, 2001. 591 p.
14. Svod pamyatnikov arkhitektury i monumentalnogo iskusstva Rossii. Nizhegorodskaya oblast [Digest of monuments of architecture and monumental art of Russia. Nizhny Novgorod region]. [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: ruinaru.ru. (Data obrascheniya 10.11.2016).
15. Shumilkin, M. S. Monastyri Nizhegorodskogo kraya. Osnovnye etapy formirovaniya [Monasteries of the Nizhny Novgorod region. The basic stages of formation]. Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal]. Nizhegor. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. Nizhny Novgorod, 2011. №. 2. P. 88–93.
16. Akhmedova, E. A. Estetika arkhitektury i dizayna [Esthetics architecture and design]. Samar. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. Samara, 2007. 432 p., il.

© **Е. С. Крашенинникова, С. В. Норенков, Т. А. Грауверг, 2017**

Получено: 17.12.2017 г.



УДК 72.035(470.341)

**А. В. ЛИСИЦЫНА, канд. арх., доц. кафедры архитектурного проектирования**

## **НЕИЗВЕСТНОЕ ЦЕРКОВНОЕ ЗДАНИЕ АРХИТЕКТОРА М. П. КОРИНФСКОГО**

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-17-83;  
эл. почта: arch@nngasu.ru

*Ключевые слова:* М. П. Коринфский, Д. В. Прокопьев, Павлово, Пятино, архитектура классицизма, церковное здание.

---

*Исследуется утраченный памятник архитектуры начала XIX века – единоверческая церковь Богоявления в городе Павлово Нижегородской области. Обсуждаются новые данные, позволяющие атрибутировать церковь как произведение выдающегося архитектора эпохи позднего классицизма М. П. Коринфского. Его авторство подтверждает сравнительный анализ изучаемого объекта с другой работой зодчего – церковью Троицы в селе Пятино Ульяновской области.*

---

Весной 2016 г. в фондах Нижегородского государственного историко-архитектурного музея-заповедника (НГИАМЗ) была сделана интересная находка: это альбом с материалами натурального обследования утраченного ныне памятника архитектуры – единоверческой церкви Богоявления в городе Павлово Нижегородской области. Работы были проведены в марте 1929 г. сотрудником Нижегородского государственного историко-художественного музея Дмитрием Васильевичем Прокопьевым. Альбом содержит вложенную в него пояснительную записку на одном листе и 13 аннотированных фотографий, наклеенных на страницы. На титульном листе альбома размещен следующий заголовок: «Богоявленская церковь в Павлово. Постройка по проекту М. П. Коринфского. 1816 г. Заснял Дм. Прокопьев. Нижний Новгород, 1929». На фотографиях представлены общие виды церкви (4 фото), виды главного и приделных иконостасов (5 фото), детали священнических облачений (4 фото). Церковь Богоявления разделила трагическую судьбу многих российских храмов – в 1931 г. она была полностью разрушена. Исследователям этот памятник известен лишь по нескольким фотографиям, хранившимся в фондах Павловского исторического музея (ПИМ). Не удалось обнаружить даже схематичных обмерных чертежей 1926 г., которые выполнялись по всем церковным зданиям губернии, войдя позднее в фонд Нижегородского губернского инженера в Центральном архиве Нижегородской области (фонд 1679, опись 2). Альбом Д. В. Прокопьева содержит новые данные об архитектуре церкви Богоявления и, что особенно важно, – об авторе этого незаурядного сооружения.

Академик Михаил Петрович Коринфский (1788–1851) – блестящий зодчий эпохи позднего классицизма, автор таких архитектурных шедевров как Воскресенский собор в Арзамасе и Троицкий собор в Симбирске. По его проектам построено множество церковных и гражданских зданий в Нижегородской, Симбирской, Казанской, Самарской, Пензенской губерниях. Известная по литературным и архивным источникам дата освящения Богоявленской церкви в Павлово 1816 год соответствует нижегородскому периоду в творчестве архитектора (1812–1823 гг.).

Единоверческая церковь Богоявления занимала особое место среди одиннадцати храмов крупного торгово-промышленного села Павлова Нижегородской гу-

бернии. Уже в середине XIX века современники (П. И. Мельников, А. П. Смирнов) отмечали «великолепие» ее архитектуры, строгую красоту росписей в классическом стиле и богатство ризницы [1, с. 114; 2, с. 13]. Единоверие, как известно, являлось своеобразной унией между официальной православной церковью и некоторыми представителями старообрядчества. Службы у единоверцев велись по старым обрядам и книгам, с использованием икон дониконовского письма, но совершали их священники, поставленные от Синода. В 1798 г. в Павловской единоверческой общине числилось более 200 человек; в их числе были крупнейшие промышленники села: Безбрызговы, Бронниковы, Любимовы, Томаровы. Единоверческую часовню, действующую с 1797 г., вскоре сменили полноценные каменные храмы [3, с. 50].

Комплекс единоверческой церкви находился в юго-западной части Павлова; он занимал обширный участок между улицами Почтовой и Дубровской (ныне соответственно ул. Куйбышева и ул. Кирова). В центре этой территории размещалась летняя Богоявленская церковь, возведенная в 1814–1816 гг. [4, л. 49]. Кроме главного престола Богоявления Господня она имела приделы Рождества Богородицы и Архангела Михаила. В 1825 г. с западной стороны от летней церкви была поставлена небольшая зимняя церковь Сретенья Господня с приделом Святителей Петра, Алексия, Ионы и Филиппа [5, с. 910–911]. Ктиторм в обоих случаях выступил проживавший в Павлове богатый прихожанин Алексей Федорович Безбрызгов [6, л. 153]. В некоторых источниках среди жертвователей упоминается и вдова Вагина [2, с. 13]. В 1839 г. здание Сретенской церкви было дополнено колокольней, возведенной на средства крестьянина Л. Г. Томарова [2, с. 13]. В 1894 г. на средства купца Л. И. Ногтева построена отдельно стоящая каменная звонница для пожертвованного им же 1000-пудового колокола [7, л. 21; 6, л. 153]. Территория церковного комплекса вместе с расположенным здесь же кладбищем была обнесена глухой деревянной оградой. В конце XIX века с юго-западной стороны от летней церкви был построен одноэтажный дом священника, выполненный в «кирпичном стиле». В 1916 г. в приходе церкви числилось 278 мужчин и 258 женщин [6, л. 154].

Как видно на фотографиях, церковь Богоявления относилась к храмам центрального типа в стиле классицизма. Квадратный в плане основной объем, поставленный на платформу, был увенчан пятью цилиндрическими световыми барабанами с полусферическими куполами, несущими небольшие луковичные главки. Центральный барабан был украшен ионическими колоннами, которые чередовались с арочными окнами. Стены завершал антаблемент, включающий карниз с мутулами, гладкий фриз и профилированный архитрав. Композицию северного, западного и южного фасадов формировали выступающие шестиугольные портики тосканского ордера, завершенные пологими треугольными фронтонами. По двум средним осям портиков размещались колонны, по остальным – пилоны. Глухие фланги портиков, отмеченные арочными нишами-экседрами, придавали им сходство с лоджиями. Алтарь имел прямоугольную форму с сегментным в плане выступом апсиды. Величественное, монументальное сооружение отличалось гармоничными пропорциями и стройными архитектурными формами (рис. 1–3 вклейки). Особую выразительность придавало церкви контрастное сочетание насыщенных по тону стен и барабанов глав с белыми (возможно, белокаменными) деталями [8, с. 39]. В пояснительной записке Д. В. Прокопьева уточняется, что стены церкви были окрашены под кирпич с разделкой швов белым цветом. В нишах над окнами и в тимпане фронтона западного портика размещались живописные (фресковые) изображения. Кровля и главы были покрыты железом, окрашенным в

К СТАТЬЕ А. В. ЛИСИЦЫНОЙ  
«НЕИЗВЕСТНОЕ ЦЕРКОВНОЕ ЗДАНИЕ  
АРХИТЕКТОРА М. П. КОРИНФСКОГО»

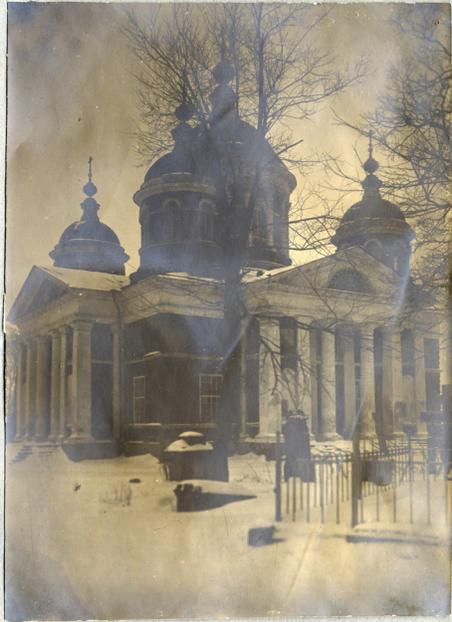


Рис. 1. Церковь Богоявления в г. Павлове Нижегородской обл. Общий вид. Фото 1929 г. НГИАМЗ. ГОМ 11004-1



Рис. 2. Церковь Богоявления в г. Павлове Нижегородской обл. Фрагмент. Фото 1931 г. ПИМ. ПКМ ВСП 2628-1



Рис. 3. Церковь Богоявления в г. Павлове Нижегородской обл. Восточный фасад. Фото 1929 г. НГИАМЗ. ГОМ 11004-2.



Рис. 4. Церковь Троицы в с. Пятино Инзенского р-на Ульяновской обл. Южный фасад. Фото начала 1970-х гг. <http://sobory.ru/article/?object=10606>

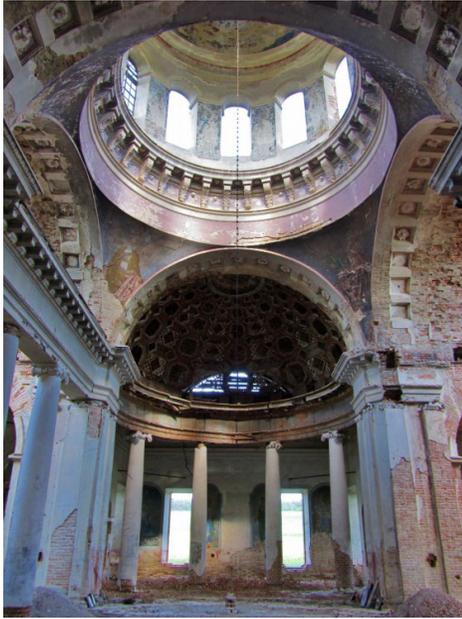


Рис. 5. Церковь Троицы в с. Пятино Инзенского р-на Ульяновской обл. Интерьер храма и алтаря. Фото 2014 г. <http://sobory.ru/article/?object=10606>



Рис. 6. Церковь Богоявления в г. Павлове Нижегородской обл. Главный алтарь. Фото 1929 г. НГИАМЗ. ГОМ 11004-6.

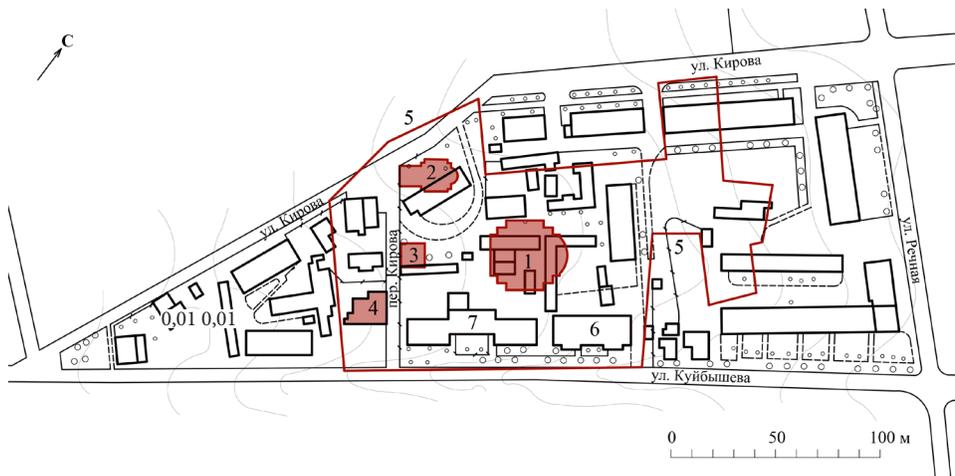


Рис. 7. Схема генерального плана бывшей территории единоверческой церкви Богоявления в городе Павлове: 1 – церковь Богоявления, 1816 г. (утрачена); 2 – церковь Сретенья, 1825 г., 1839 г. (утрачена); 3 – звонница, 1894 г. (утрачена); 4 – дом священника, конец XIX в. (ул. Куйбышева, 48/1); 5 – ограда участка по плану 1872 г. (утрачена); 6 – жилой дом, начало 1930-х гг. (ул. Куйбышева, 46); 7 – детские ясли, начало 1930-х гг. (ул. Куйбышева, 46 а). Чертеж А. П. Уржумовой, 2016 г.



зеленый цвет. В конце записки указано, что в интерьере храма, на правом пилоне, в рамах за стеклом находились подлинные подписные чертежи М. П. Коринфского, которые Д. В. Прокопьев видел лично [9, л. 1].

В ходе исследования установлено, что в творческом наследии М. П. Коринфского есть весьма близкий аналог церкви Богоявления: это является еще одним косвенным подтверждением его авторства. Церковь Троицы в селе Пятина Симбирской губернии (ныне село Пятино Инзенского района Ульяновской области) была построена между 1823 и 1832 гг. по заказу А. И. Анненковой, матери декабриста И. А. Анненкова. Известно, что именно в этот период (1823–1832 гг.) М. П. Коринфский состоял на службе в Симбирском дворянском депутатском собрании [10, с. 9]. В настоящее время церковь Троицы, заброшенная в течение долгих лет, находится в аварийном состоянии. В 2016 г. начались работы по ее восстановлению. Сравнительный анализ позволяет убедиться в том, что оба произведения практически идентичны по объемной композиции, членениям фасадов и архитектурному облику (рис. 1–4 цв. вклейки). Сходство прослеживается и на уровне деталей: стены обработаны дощатым рустом, прямоугольные окна дополнены вверху полуциркульными нишами, портики сочетают в себе колонны и пилоны квадратного сечения. Тимпан западного фронтона над главным входом оставлен глухим (служил полем для сюжетной живописи); тимпаны северного и южного фронтонов прорезаны сегментными окнами с радиальной разрезкой. Вместе с тем сооружения не являются точными копиями друг друга. Церковь Троицы отличаются более крупные барабаны с высокими, подъемистыми куполами, низкие пологие фронтоны, прямоугольный алтарный выступ, решенный как глухой портик с пилястрами. Все эти особенности сообщают Троицкой церкви некоторую тяжеловесность, приземистость и массивность. По сравнению с ней церковь Богоявления, поднятая на высокий цоколь, с ведущими к входам парадными лестницами, выглядит более торжественной, стройной и гармоничной. В немалой степени этому способствует силуэт куполов, близкий к параболическому, усложненная форма венчаний в виде изящных барабанов с волютами, завершенных шаровидными главками на тонких шейках. Более выразительны и архитектурные детали: центральный барабан окружают поставленные вплотную к нему колонны (в Троицкой церкви используются полуколонны); сильно вынесенные карнизы украшены крупными высокими мутулами (в Троицкой церкви эти детали более уплощенные).

Интерьер Троицкой церкви, даже полуразрушенный, поражает своей красотой. Как отмечает Е. И. Кириченко, «его центральное пространство осеняет светозарный купол, кажущийся невесомым благодаря прорезывающей его основание ленте окон. Главенствующая роль купола в системе интерьера подчеркнута также устройством двухколонных галерей, вычлняющим центральную часть ... и одновременно, благодаря прозрачности и проницаемости этой ограды, создающим связь с пространством, образованным ветвями креста» [10, с. 14]. Массивные внутренние столбы, поддерживающие подпружные арки, оформлены парами ионических пилястр. Переход к цилиндрическому световому барабану осуществлен при помощи парусов. Четыре колонны в алтаре, поставленные полукругом, несут антаблемент, над которым возвышается решетчатая сень в форме конхи. Сень украшена чередующимися восьмиугольными и ромбовидными отверстиями. Внутренние поверхности подпружных арок оформлены розетками, помещенными в квадратные ниши. Карниз в основании барабана поддерживают массивные кронштейны, между которыми размещены головки херувимов (рис. 5 цв. вклейки).

Интерьеры церкви Богоявления были, очевидно, не менее выразительными. На одной из фотографий Д. В. Прокопьева запечатлен главный алтарь, выпол-



ненный по тому же принципу, что и алтарь Троицкой церкви: шесть золоченых ионических колонн алтарной преграды поддерживают богато декорированный дугообразный в плане антаблемент и ажурную сень с овальными медальонами в обрамлении пышных растительных орнаментов (рис. 6 цв. вклейки). Позволим себе привести пространную цитату из пояснительной записки Д. В. Прокопьева: «Внутренность церкви: все столбы, своды и купола расписаны фресками, надпись в правом приделе о сооружении храма Вагиными и Безбрызговыми и о росписи города Ярославля иконописными художества мастера Федор Васильев Банщиков и Константин Иванов Смирнов, начата роспись в 1818 г., окончена в 1821 г.». В 1910-х гг. живопись реставрирована без поновления ... Реставрацию производили мастера села Мстера Владимирской губернии (об этом надпись на левом пилоне). Живопись фресковая, хорошей сохранности с картинами, помещенными в полях в рамках «ампир», отчасти орнамента «гризайль». Пол чугунный «ампир» с клеймами Нижне-Исетского завода 1818 г. Главный иконостас деревянный, резной, золоченый очень хорошей работы в виде полуротонды из колонн ионического ордера, причем закругление ротонды внутри алтаря соответствует полукругию стены у западного входа. Поверх ротонды резной пологий сквозной купол из орнаментов «ампир». Иконы иконостаса обычного типа икон начала XIX в. в «академическом» стиле. Придельные иконостасы деревянные резные белые с золочением «ампир» хорошей работы» [9, л. 1]. Несмотря на то, что эти сведения далеко не исчерпывающие, они заставляют обратить внимание на сходное композиционное и конструктивное решение внутреннего пространства Богоявленского и Троицкого храмов. В обоих случаях колонной полуротонде главного алтаря с конхой отвечает размещенная напротив экседра с западной стороны храма, также оформленная полуколоннами и антаблементом ионического ордера.

В заключение своего труда Д. В. Прокопьев делает вывод, что церковь Богоявления находится в хорошем состоянии и должна быть отнесена к памятникам архитектуры первой, наивысшей категории. Однако в условиях набравшей силу государственной кампании по борьбе с религией мнения музейных работников и других квалифицированных специалистов не имели большого веса. Церковь Богоявления стала первой в списке невосполнимых утрат культурного наследия, которые понесло Павлово в годы богоборчества. В апреле 1931 г. в храме были прекращены службы, а спустя всего три месяца, в июле, он был взорван. К 1950-м гг. была разрушена и зимняя церковь Сретенья [3, с. 104]. В настоящее время на месте единовременного церковного комплекса находится группа двух-, трех- и четырехэтажных жилых и общественных зданий (рис. 7 цв. вклейки). Некоторые из них: жилой дом (ул. Куйбышева, 46), детские ясли (ул. Куйбышева, 46а) – построены в начале 1930-х гг. в стиле конструктивизма. Вероятно, именно новое строительство на ул. Куйбышева послужило одним из формальных поводов для уничтожения единовременного церковного комплекса. Из его построек уцелел лишь дом священника (ул. Куйбышева, 48/1) [8, с. 181].

Итак, обнаруженные в фондах НГИАМЗ материалы Д. В. Прокопьева дают возможность атрибутировать летнюю единовременную церковь Богоявления в Павлове, построенную в 1814–1816 гг., как произведение архитектора М. П. Коринфского. Ктиторм являлся павловский крестьянин А. Ф. Безбрызгов. Росписи в интерьерах церкви были выполнены в 1818–1821 гг. ярославскими мастерами Ф. В. Банщиковым и К. И. Смирновым. Проведенное сравнение памятника с церковью Троицы в селе Пятино Инзенского района Ульяновской области



позволяет утверждать, что последняя представляет собой авторское повторение, выполненное в симбирский период творческой деятельности М. П. Коринфского.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мельников, П. И. Павловская промышленность / П. И. Мельников // Москвитянин : учено-литератур. журн. – Москва, 1851. – Ч. IV. – С. 101–116.
2. Смирнов, А. П. Павлово и Ворсма, известные сталелесарным производством села Нижегородской губернии / А. П. Смирнов. – Павлово : Павл. металлист, 1999. – 42 с.
3. Федотов, Н. Б. Павлово: из прошлого в будущее. 1566–2016 гг. / Н. Б. Федотов. – Нижний Новгород : Кварц, 2016. – 208 с.
4. ЦАНО. Клировые ведомости единоверческих церквей Нижегородской епархии, 1860. – Центр. архив Нижегород. обл. Ф. 570. Оп. 558. Д. 345.
5. Снежницкий, А. Н. Адрес-календарь Нижегородской епархии [в 1888 г.] / А. Н. Снежницкий. – Нижний Новгород : Тип. губ. правления, 1888. – 1031 с.
6. ЦАНО. Клировые ведомости церквей II благочиния Горбатовского уезда, 1916. – Центр. архив Нижегород. обл. Ф. 570. Оп. 559. Д. 110.
7. РГИА. Статистическое экономическое описание села Павлово Горбатовского уезда, 1899. – Рос. гос. ист. архив. Ф. 1290. Оп. 4. Д. 35.
8. Иллюстрированный каталог объектов культурного наследия (памятников истории и культуры), расположенных на территории Павловского района Нижегородской области / отв. ред. А. В. Лисицына. – Нижний Новгород : Кварц, 2015. – 560 с.
9. НГИАМЗ. Церковь Богоявления в Павлове : альбом с фото (13 шт.) и пояснит. зап. (1 л.) / сост. Д. В. Прокопьев. – Нижний Новгород, 1929. – Нижегород. гос. ист.-архитектур. музей-заповедник. ГОМ 11004.
10. Кириченко, Е. И. Храмы, сооруженные по проектам М. П. Коринфского, и церковное зодчество России первой половины XIX века / Е. И. Кириченко // Архитектор Михаил Коринфский : 225 лет со дня рождения : сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф., 27 сент. 2013 г. – Ульяновск, 2014. – С. 7–31.

**LISITSYNA Aleksandra Vladislavovna, candidate of architecture, associate professor of the chair of architectural design**

#### UNKNOWN CHURCH BUILDING BY ARCHITECT M. P. KORINFSKY

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering  
65, Pjinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 430-17-83;  
e-mail: arch@nngasu.ru

*Key words:* M. P. Korinfsky, D. V. Prokopev, Pavlovo, Pyatino, architecture of classicism, church building.

---

*The article dwells upon the lost monument of architecture of the early XIX century, i.e. the Common Faith Church of the Epiphany in the town of Pavlovo, Nizhny Novgorod region. New data are discussed that allow attributing the church to the works of M. P. Korinfsky, outstanding architect of the late classicism. His authorship is confirmed by a comparative analysis of the work under consideration with another work of that architect, i.e. the Trinity Church in the settlement of Pyatino, Ulyanovsk region.*

---

#### REFERENCES

1. Melnikov P. I. Pavlovskaya Promyshlennost [Pavlovo Industry]. Moskvityanin, uchyono-literaturny zhurnal [Moskvityanin, Scientific and Literature Journal]. Moscow, 1851. Ch. IV. P. 101–116.



2. Smirnov A. P. Pavlovo i Vorsma, izvetsnye staleslesarnym proizvodstvom syola Nizhegorodskoy gubernii [Pavlovo and Vorsma, settlements of Nizhny Novgorod province known for steel locksmith's trade]. Pavlovo: Pavl. metallist, 1999. 42 p.
3. Fedotov N. B. Pavlovo: iz proshlogo v budushee, 1566-2016 gg. [Pavlovo: from the Past to the Future, 1566-2016]. Nizhny Novgorod, Kvarts, 2016. 208 p.
4. TSANO. Klirovye vedomosti edinovercheskikh tserkvey Nizhegorodskoy Eparkhii [Clerical records of common faith churches of Nizhny Novgorod Eparchy], 1860. Tsentr. arkhiv Nizhegor. obl. F. 570. Op. 558. D. 345.
5. Snezhnitsky A. N. Adres-Kalendar Nizhegorodskoy Eparkhii [v 1888 g.] [Address-Calendar of Nizhny Novgorod Eparchy, in 1888]. Nizhny Novgorod. Tip. gub. pravleniya, 1888. 1031 p.
6. TSANO. Klirovye vedomosti tserkvey II Blagochiniya Gorbatovskogo uyezda [Clerical records of churches of the II Rural Dean's District of Gorbatov county], 1916. Tsentr. arkhiv Nizhegor. obl. F. 570. Op. 559. D. 110.
7. RGIA. Statisticheskoe ekonomicheskoe opisaniye sela Pavlovo Gorbatovskogo uyezda [Statistical economic description of Pavlovo settlement of Gorbatov county], 1899. Ros. gos. ist. arkhiv. F. 1290. Op. 4. D. 35.
8. Illyustrirovanny katalog ob'ektov kulturnogo naslediya (pamyatnikov istorii i kultury), raspolozhennykh na territorii Pavlovskogo rayona Nizhegorodskoy oblasti [Illustrated catalogue of cultural heritage sites (monuments of history and culture) located on the territory of Pavlovo district of Nizhny Novgorod region], otv. red. Lisitsyna A. V. Nizhny Novgorod, Kvarts, 2015. 560 p.
9. NGIAMZ. Tserkov Bogoyavleniya v Pavlove [Church of the Epiphany in Pavlovo]. Albom s photo (13 shtuk) i po yasnit. zap. (1 list) [Photo Album (13 photos) and an explanatory note (1 page)], sost. Prokopev D. V., Nizhny Novgorod, 1929. Nizhegor. gos. ist.-arkhitekt. muzey-zapovednik, GOM 11004.
10. Kirichenko E. I. Khramy, sooruzhyonnye po proektam M. P. Korinfskogo i tserkovnoye zodchestvo Rossii pervoy poloviny XIX veka [Cathedrals built by designs of M. P. Korinfsky and church architecture of Russia of the first half of the XIX century]. Arkhitektor Mikhail Korinfsky: 225 let so dnya rozhdeniya [Architect Mikhail Korinphsky: the 225th anniversary]. Sb. materialov Vseros. nauch.-praktich. konf., 27 sent. 2013 g. Ulyanovsk, 2014. P. 7–31.

© **А. В. Лисицына, 2017**

Получено: 17.12.2017 г.



УДК 72.03(470.341)

**Е. М. ВОЛКОВА, канд. арх., доц. кафедры стандартизации и инженерной графики**

## **АРХИТЕКТУРНЫЙ ОБЛИК ДОМА МЕРЗЛЯКОВА (1860 г.) ДЕРЕВНИ МЯКОТИНО ЧКАЛОВСКОГО РАЙОНА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-54-95;  
факс: (831) 430-19-36; эл. почта: skynn@mail.ru

*Ключевые слова:* архитектурный облик, дом Мерзлякова (1860 г.), д. Мякотино, Чкаловский район, Нижегородская область.

---

*Проведен анализ архитектурного облика дома Мерзлякова (1860 г.) деревни Мякотино Чкаловского района Нижегородской области.*

---

Нижегородская губерния с центром в Нижнем Новгороде была образована согласно указам Петра I в начале XVIII века. Основным занятием населения здесь было сельское хозяйство, которое наиболее развивалось в южных и юго-восточных уездах. В северных и центральных приволжских уездах, в том числе Балахнинском, куда сегодня входит Чкаловский район с сохранившимися объектами культурного наследия (рис. 1), земля из-за скудности почв не могла обеспечить крестьян всем необходимым. Поэтому люди занимались различными промыслами: строились деревянные суда в Балахне, Городце, Василевой Слободе; всемирно известны хохломские произведения искусства и городецкая роспись [1]. Истоки резьбы по дереву ведут к местным мастерам, строившим деревянные суда: ладьи, расшивы, барки, мокшаны – их борта украшались глухой резьбой, что представлено на фотографии известного нижегородского художника-фотографа конца XIX века А. О. Карелина (рис. 2).

Резчики по дереву летом делали суда, зимой украшали избы резьбой. В 15 км от современного Чкаловска, в деревне Мякотино, сохранился до наших дней деревянный жилой дом А. М. Мерзлякова, построенный в 1860 году, являющийся памятником федерального значения (рис. 3). Это богатый крестьянский дом середины XIX века, украшенный глухой резьбой, наиболее известный среди памятников народного зодчества Нижегородской области, где в селах и городах еще с 1820-х годов развивалось искусство глухой домовой резьбы, отличавшейся исключительным своеобразием. Деревянную резьбу, украшавшую избы в приволжских деревнях и селах близ Балахны, Городца, Василевой Слободы называли по-разному: «глухой резьбой», «домовой», «барочной», «долотной», или «корабельной резьбой».

Первым мысль о том, что домовая резьба приходится близкой родственницей резьбе корабельной, высказал в 1870-х годах на страницах журнала «Зодчий» [2] знаток русской старины В. И. Даль, отец известного архитектора Л. В. Даля. Он пришел к выводу, что первоначально резное искусство развивалось в судостроении, но после вытеснения парходами и баржами разукрашенных расшив, мокшан и коновонок корабельные резчики работали по деревням, вырезали ставни, наличники, карнизы, подкрылки к избам. Сравнительно недолгий срок эксплуатации деревянных судов также способствовал перенесению судовой резьбы на дома, поскольку резные корабельные доски продавались для украшения изб. Предположительно

появление домовая глухая резьба можно отнести к началу XIX века, поскольку более ранних образцов не сохранилось. Со временем ремесло резьбы перешло только на украшение домов, на хозяйственную утварь. Позже глухая резьба отступила перед более удобной в исполнении прорезной накладной резьбой [3].

Еще в XIX веке при Николае I разрабатывались типовые проекты различных зданий, сохранившиеся в альбомах «утвержденных» проектов идеальной русской деревни, где дома, выходящие на большую дорогу, нужно было строить в два этажа и украшать «приличной» резьбой. В Нижегородской губернии только Балахнинский уезд, куда входила территория сегодняшнего Чкаловского района, мог сразу выполнить царский указ, поскольку там, где издревле строили суда, развивали художественные промыслы, было много талантливых мастеров, способных украсить резьбой и избу, и корабль.

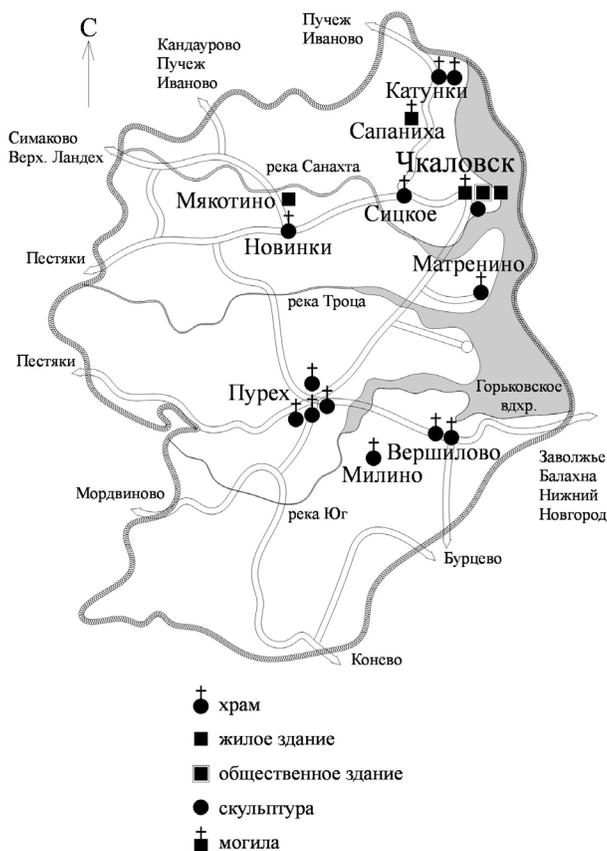


Рис. 1. Схема Чкаловского района с обозначением населенных пунктов, в которых имеются объекты культурного наследия. Чертеж автора



Рис. 2. Резная корма мокшаны. Фото А. О. Карелина, конец XIX века [1, с. 16]

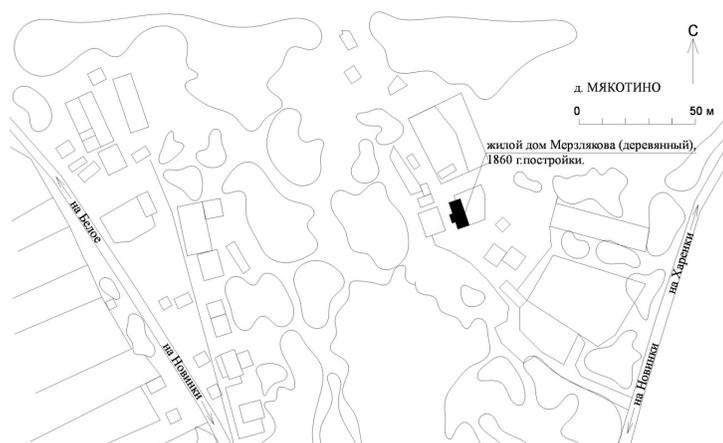


Рис. 3. Деревня Мякотино. Ситуационный план деревни с указанием дома Мерзлякова. Чертеж автора

В деревне Мякотино в 1860 году был построен деревянный дом, состоящий из жилой избы, горницы с чуланом, покрытый двускатной крышей, образующей треугольный фронтон с резными карнизами, богато декорированными глухой резьбой (рис. 4). На сегодняшний день сохранились основные конструкции и первоначальная планировка дома (рис. 5) и некоторые архитектурные детали, например, раскрашенная в разные цвета барельефная резьба на наличниках окон (рис. 6), расположенных на боковом фасаде, украшенная резными цветочными вазонами. Был утрачен изящный наличник слухового окна с четырьмя колонками, треугольным завершением и полукруглым вырезом (рис. 7). На фризовой доске карниза посреди сложного узора из листьев, ягод, завитков стояла дата строительства дома, на концах – фигуры львов и рука, держащая побег (рис. 8, 9). Интересно были решены утраченные ныне ворота хозяйственного двора, украшенные причудливым резным узором, заполняющим арку над дверью в виде веревочки с розетками между верями, цветами и листьями, спиральными завитками, львами в углах арок (рис. 10). Несмотря на утраты, дом дает представление об архитектурном убранстве жилых домов Нижегородского Поволжья XIX века и сегодня (рис. 11).



Рис. 4. Деревня Мякотино. Дом Мерзлякова. Фото из архива УГО ОКН НО (Управления государственной охраны объектов культурного наследия Нижегородской области)

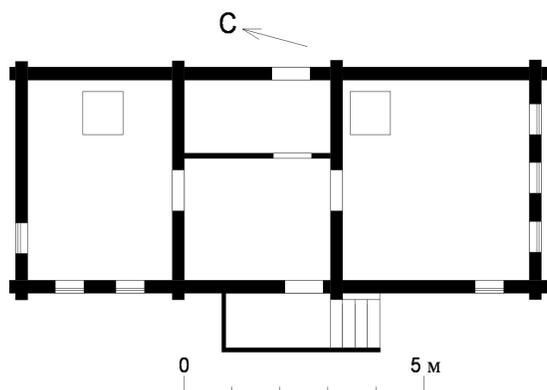


Рис. 5. Деревня Мякотино. План дома Мерзлякова. Реконструкция автора



Рис. 6. Деревня Мякотино. Фрагмент дома Мерзлякова. Архив УГО ОКН НО

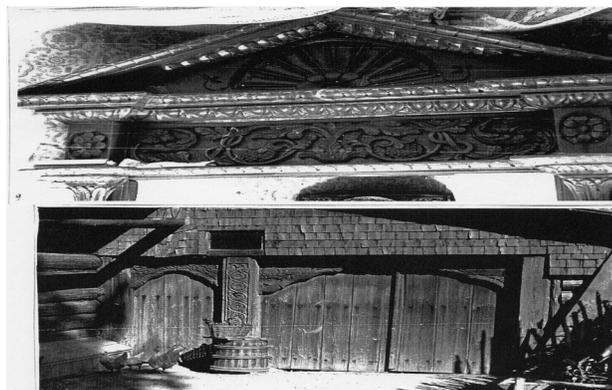


Рис. 7. Деревня Мякотино. Дом Мерзлякова. Фрагменты резьбы. Архив УГО ОКН НО



Рис. 8. Деревня Мякотино. Фрагмент дома Мерзлякова. Архив УГО ОКН НО

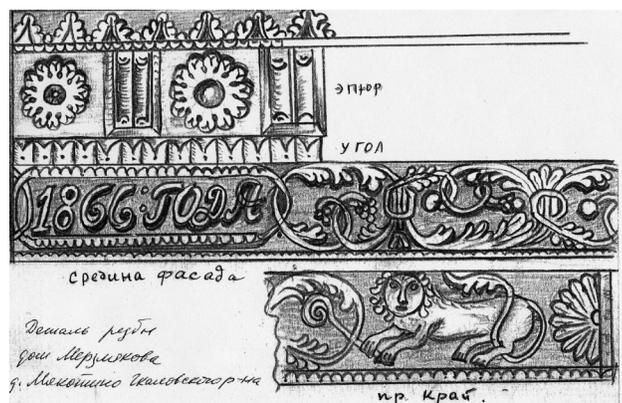


Рис. 9. Деревня Мякотино. Дом Мерзлякова. Фрагменты резьбы. Архив УГО ОКН НО

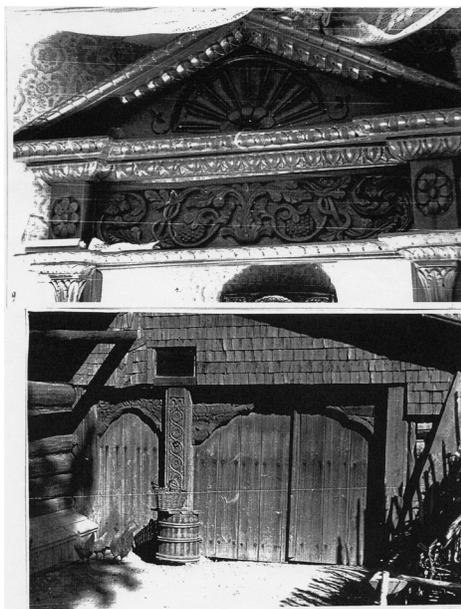


Рис. 10. Деревня Мякотино. Дом Мерзлякова. Утраченные фрагменты хозяйственного двора. Архив УГО ОКН НО



Рис. 11. Деревня. Мякотино. Дом Мерзлякова. Фрагмент дома. Фото автора, ноябрь 2011 г.

Территория Чкаловского района представлена памятниками архитектуры, в основном культовыми зданиями XVII–XIX веков, только в деревне Мякотино сохранился уникальный деревянный жилой дом, построенный в 1860 году, его раскрашенная в разные цвета барельефная резьба – образец старинного крестьянского искусства. К сожалению, дерево недолговечно, и дом постепенно разрушается, возможно, отреставрированный он мог бы украсить собой музей деревянного зодчества, находящийся в хорошей доступности для туристов. Хотелось бы сохранить этот типичный образец деревенского дома нижегородской области для будущих поколений.



---

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Филатов, Н. Ф. Веси Нижегородского края: очерки историй сел и деревень Поволжья / Н. Ф. Филатов. – Нижний Новгород : [б. и.], 1999. – 312 с.
2. Зодчий. 1872–1910.
3. Федоров, В. В. Нижегородская домовая резьба / В. В. Федоров. – Нижний Новгород : Литера, 2008. – 160 с.

**VOLKOVA Elena Mikhaylovna, candidate of architecture, associate professor of the chair of standardization and engineering graphics**

**THE ARCHITECTURAL IMAGE OF THE MERZLYAKOV HOUSE (1860) IN MYAKOTINO VILLAGE OF THE CHKALOVSK DISTRICT OF THE NIZHNY NOVGOROD REGION**

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering  
65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 430-54-95;  
fax: +7 (831) 430-19-36; e-mail: skynn@mail.ru  
*Key words:* architectural image, Merzlyakov house (1860), Myakotino village, Chkalovsk district, Nizhny Novgorod region.

---

*The article analyzes the architectural image of the Merzlyakov house (1860) in Myakotino village of the Chkalovsk district of the Nizhny Novgorod region.*

---

REFERENCES

1. Filatov, N. F. Vesi Nizhegorodskogo kraja: ocherki istoriy syol i dereven Povolzh'ya [Villages of the Nizhny Novgorod land: history of villages of the Povolzh'e]. Nizhny Novgorod, 1999. 312 p. P. 101–107.
2. Zodchiy [The Architect]. 1872–1910.
3. Fyodorov, V. V. Nizhegorodskaya domovaya rezba [Nizhny Novgorod wood engraving]. Nizhny Novgorod, Litera, 2008. 160 p.

© **Е. М. Волкова, 2017**

Получено: 12.11.2016 г.



УДК 72.035 (470.341-25)

**О. Ф. КРЫЛОВА, аспирант кафедры архитектурного проектирования**

## **РАЗВИТИЕ «КИРПИЧНОГО СТИЛЯ» В АРХИТЕКТУРЕ НИЖНЕГО НОВГОРОДА СЕРЕДИНЫ XIX – НАЧАЛА XX ВВ.**

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-17-37;  
эл. почта: ist\_arh@nngasu.ru

*Ключевые слова:* «кирпичный стиль», эклектика, Нижний Новгород, архитектура середины XIX – начала XX вв.

---

*Рассматривается процесс эволюции «кирпичного стиля» в архитектуре Нижнего Новгорода середины XIX – начала XX вв. Выявлены четыре этапа развития нижегородского «кирпичного стиля» и их особенности.*

---

«Кирпичный стиль» представляет собой широко распространенное явление в российской архитектуре середины XIX – начала XX вв.; его главной особенностью является применение открытого кирпича в качестве облицовочного материала. Большой вклад в изучение отечественной архитектуры данного периода внесла академик РААСН Е. И. Кириченко, которая впервые выдвинула теорию о «неоднородности» эклектики и выделила три ее направления: романтизм, историзм и рационализм [1, с. 160]. Рационализм в контексте данной теории имел два направления: эстетическое и техническое. Рационально-эстетическое направление как «единственно возможное средство самовыражения архитектуры» использовало стили прошлого, что в конечном итоге сводилось к комбинаторике уже существовавших форм [1, с. 162]. Рационально-техническое направление за основу художественной выразительности принимало утилитарные факторы – строительные материалы и конструктивные решения. На основании этого «кирпичный стиль» трактуется как рационально-техническое направление эклектики. Е. И. Кириченко уточняет, что «понятие «кирпичный стиль» не распространяется на здания с фасадом из облицовочного кирпича, но спроектированные с использованием форм исторической архитектуры» [2, с. 143]. В таком случае, к какому направлению отнести архитектуру, интерпретирующую формы исторических стилей в открытой кирпичной кладке? На текущий момент вопрос о толковании понятия «кирпичный стиль» остается открытым. На наш взгляд, формирование «внестилевой» кирпичной архитектуры было бы невозможно без предшествующего этапа воспроизведения исторических форм. Поэтому в статье будут рассматриваться оба рационалистических направления эклектики (эстетическое и техническое). Региональные особенности данного явления до сих пор мало изучены. Общий обзор нижегородского «кирпичного стиля» проведен в публикациях Ю. Н. Бубнова, А. А. Худина [3, с. 72–86; 4, с. 287–290].

Статья ставит своей целью выявить этапы развития «кирпичного стиля» в Нижнем Новгороде середины XIX – начала XX вв. и их особенности.

В 1830–1840-х гг. в архитектуре позднего классицизма появляются первые здания с неоштукатуренными снаружи стенами. Композиция главного фасада таких домов имеет традиционное для классицизма построение, основанное на симметрии и четком разделении главного и второстепенного; второй этаж отличается большей высотой и наличием декоративного убранства. Отличительной особен-



ностью данных построек является применение открытого кирпича для облицовки фасадов. Создается контраст между оштукатуренными белыми деталями и краснокирпичной поверхностью стен. Здесь используется только фактура кирпичной кладки без осмысления ее декоративного потенциала. Иными словами, здания этого периода еще не относятся к «кирпичному стилю». На сегодняшний день на территории Нижнего Новгорода сохранилось около пятнадцати таких зданий. Среди них – комплекс военных казарм (ул. Нижневолжская наб., 1/1, 1б), дом А. Л. Барышевой (ул. Черниговская, 4), дом Веренинова (ул. Ильинская, 96). Известны имена архитекторов, сочетающих классицистические формы с открытой кирпичной кладкой (Г. И. Кизеветтер, И. Е. Ефимов, Р. Я. Килевейн, А. Е. Турмышев).

В 1850–1860-х годах формирование нижегородского «кирпичного стиля» происходит в общем русле смены крупных архитектурных стилей – классицизм постепенно уступает место эклектике (табл. 1 цв. вклейки): композиция фасадов теряет жесткую иерархическую структуру, приобретает равноакцентность, первый и второй этажи становятся близкими по высоте. Наряду с этим характер декоративного убранства уличных фасадов остается строгим и лаконичным. На этом этапе расширяется диапазон декоративных свойств открытой кирпичной кладки: используется не только ее фактура, но и пластические возможности – рустованные пилястры и лопатки, венчающие карнизы со ступенчатыми фестонами, сандрики-полочки с сухариками. В ряде домов встречается применение неоштукатуренных деталей: это торгово-складской корпус Н. Е. Макаровского (ул. Ильинская, 1А, 1Б), дом И. Я. Чеснокова (ул. Алеши Пешкова, 44), здание Александровской женской богадельни с родовспомогательным отделением (ул. Варварская, 42). Первые здания в «кирпичном стиле» были построены по проектам нижегородских архитекторов Н. А. Фрелиха, Н. И. Ужумедского-Грицевича, М. Н. Зайцева, И. К. Кострюкова, Н. Б. Фельдта, Н. Д. Григорьева.

В 1870–1880-е гг. «кирпичный стиль» в Нижнем Новгороде развивается на фоне «многостилья» эклектики: стирается грань между главным и второстепенным, плоскости фасадов равномерно украшаются декоративными элементами. Пластика кирпичной кладки обогащается применением тесаного и фигурного кирпича. В стилевом аспекте интерпретацию в кирпиче получили три направления эклектики (табл. 1 цв. вклейки): 1) безордерное направление – жилой дом с торговым помещением Н. А. Мочалова (ул. Алексеевская, 17), дом И. В. Чеснокова (ул. Добролюбова, 22); 2) ордерное направление – здание Нижегородского городского общественного имени Блиновых и Бугровых Вдовьего дома (пр. Гагарина, 2); корпус Товарищества машиностроительного производства «Добров и Набгольц» (ул. Рождественская, 43); 3) национальное направление «русский стиль» – дом Теребилиных (ул. Гордеевская, 61); торгово-складской корпус Нижегородской ярмарки (ул. Мануфактурная, 14). Последнее направление наиболее близко к сущности «кирпичного стиля». Необходимо отметить, что порой трудно провести четкую границу между воспроизведением в кирпичной кладке форм «русского стиля» и «кирпичного стиля», т. к. оба эти направления имеют общие корни в древнерусской церковной архитектуре XVII века. На данном этапе «кирпичный стиль» получил развитие в творчестве нижегородских зодчих: И. К. Кострюкова, Н. Д. Григорьева, Н. Б. Фельдта, Н. П. Иванова, Н. А. Фрелиха, А. К. Бруни, В. Рудинского, Ф. Н. Фалина.

1890–1900-е гг. являются периодом расцвета «кирпичного стиля» в Нижнем Новгороде. В этот период «кирпичный стиль» создает собственный архитектурный язык. Его характеризуют следующие приемы и детали:

**К СТАТЬЕ О. Ф. КРЫЛОВОЙ «РАЗВИТИЕ «КИРПИЧНОГО СТИЛЯ»  
В АРХИТЕКТУРЕ НИЖНЕГО НОВГОРОДА  
СЕРЕДИНЫ XIX – НАЧАЛА XX ВВ.**

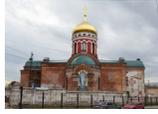
Таблица 1

**Эволюция «кирпичного стиля» на фоне развития крупных архитектурных стилей  
середины XIX – начала XX вв.**

Стили	Эклектика					
	Рационализм	Историзм			Безордерное направление	Поздний классицизм
		Зрелый «кирпичный стиль»	Национальное направление	Ордерное направление		
Модерн	 Ремесленное училище (ул. Кулибина, 3)					 Дом Веренина (ул. Ильинская, 96)
				 Жилой дом (ул. Ильинская, 20)		 Дом А. Я. Бологовой (ул. Пискунова, 32)
		 Дом Перебилинных (ул. Гордеевская, 61)	 Тов. «Добров и Наботов» (ул. Рождественская, 43)	 Дом И. В. Чеснокова (ул. Добролюбова, 22)		
	 Казенный винный склад (ул. Белинского, 61)	 Дом Георгиевского братства (ул. Пискунова, 38)			 Дом Д. С. Махнатова (ул. М. Горького, 59)	
	 Ремесленное училище (ул. Кулибина, 3)	 Дом П. К. Мозжухиной (ул. Октябрьская, 12)				
	 Дом А. С. Заплагина (ул. Ошарская, 1)					

Таблица 2

Этапы развития «кирпичного стиля» в архитектуре Нижнего Новгорода середины XIX – начала XX вв.

	Жилые дома	Общественные здания	Промышленные здания	Культовые здания
1830–1840	 Дом А. Л. Барышевой (ул. Черниговская, 4)	 Комплекс военных казарм (Нижеволжская наб., 1/1)		
1850–1860	 Дом Е. Г. Башкирова (ул. Ильинская, 98)	 Александровская женская богадельня (ул. Варварская, 42)	 Комплекс механического завода Колчина-Курбатова (ул. Красная Слобода, 9)	
1870–1880	 Жилой дом с торговым помещением Н. А. Мочалова (ул. Алексеевская, 17)	 Вдовый дом имени Блиновых и Бугровых (пр. Гагарина, 2)	 Паровая мельница М. А. Дегтярева (ул. Черниговская, 17а, литера Б)	 Воскресенская церковь (ул. Шевченко, 1а)
1890–1900	 Дом М. А. Горинова (ул. Большая Печерская, 8)	 Губернская земская больница (ул. Минина, 20/3, литера Б)	 Мукомольная мельница торгового дома «Емельян Башкиров с сыновьями» (ул. Гаршина, 42)	 Спасская церковь (ул. Максима Горького, 177а)
1910–1920	 Дом ярмарочного архитектора Н. П. Иванова (ул. Ульянова, 34а)	 Приют для подкидышей (ул. Семашко, 22)	 Мукомольная мельница торгового дома «Емельян Башкиров с сыновьями» (ул. Гаршина, 40)	 Успенская церковь (ул. Пушкина, 34)

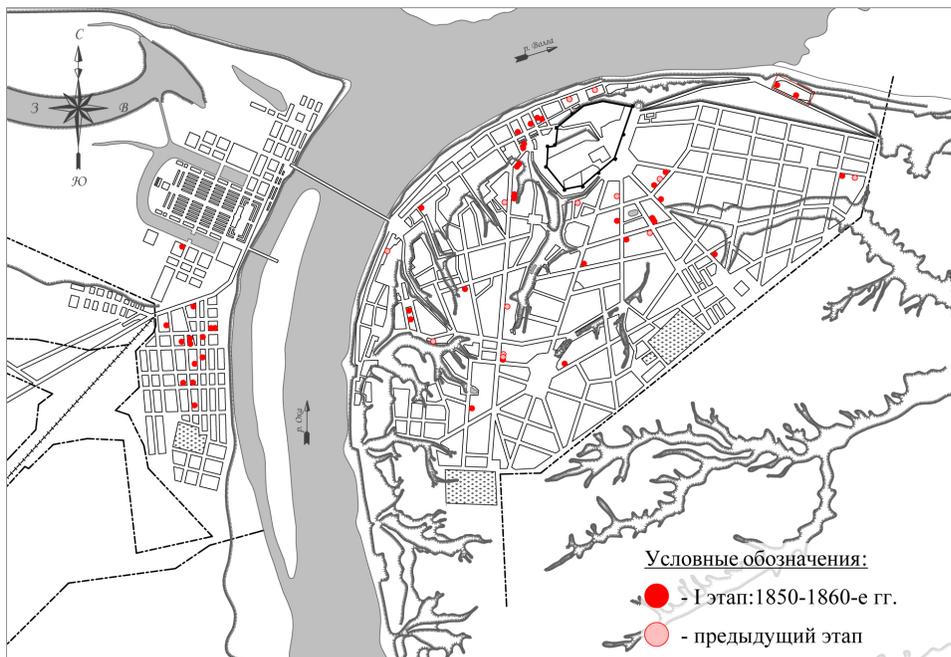


Рис. 1. «Кирпичный стиль» в архитектуре Нижнего Новгорода 1850–1860 гг.

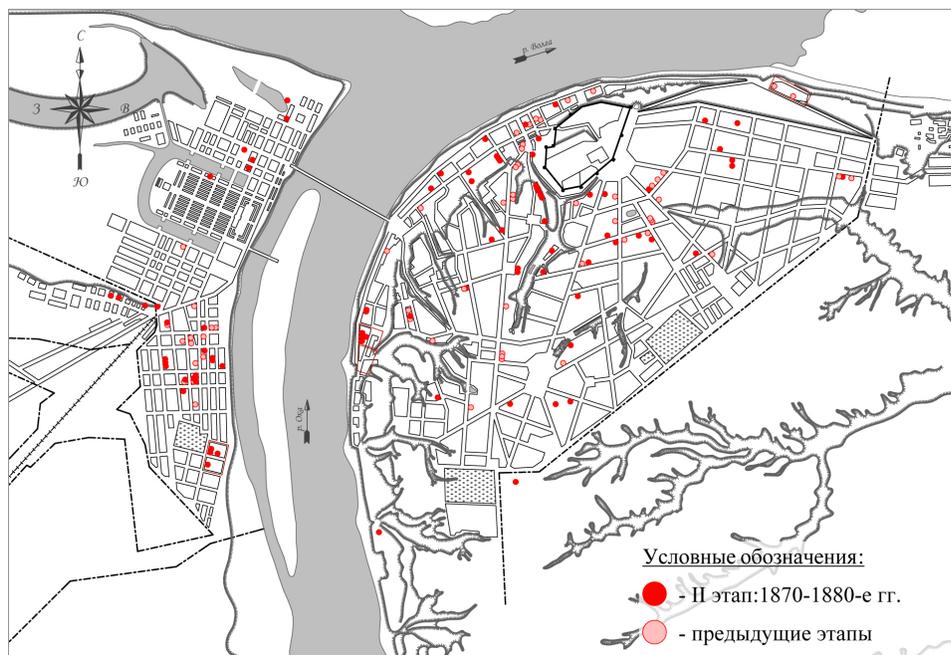


Рис. 2. «Кирпичный стиль» в архитектуре Нижнего Новгорода 1870–1880 гг.

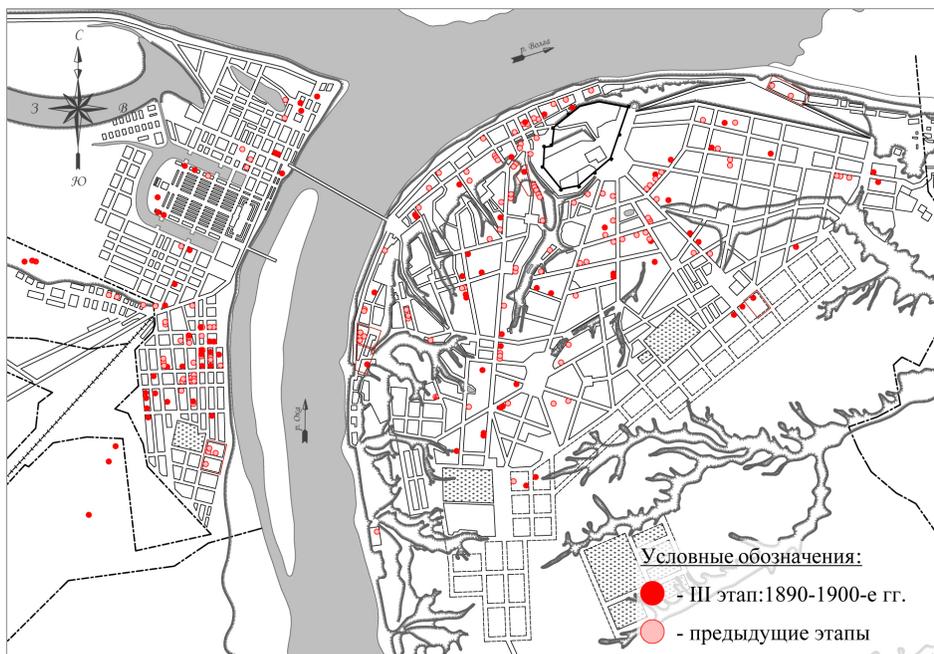


Рис. 3. «Кирпичный стиль» в архитектуре Нижнего Новгорода 1890–1900 гг.

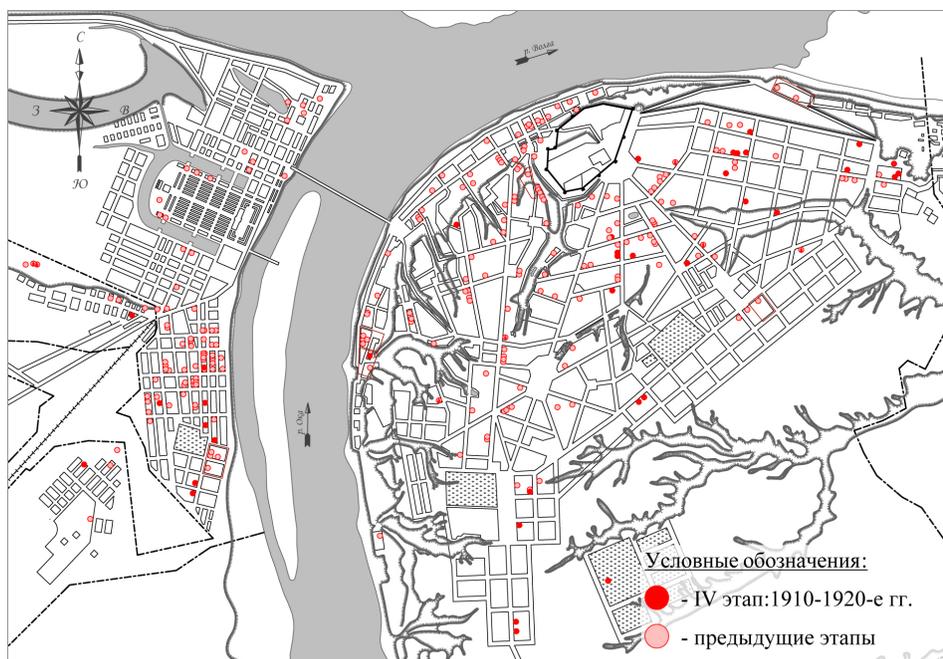


Рис. 4. «Кирпичный стиль» в архитектуре Нижнего Новгорода 1910–1920 гг.



- треугольные щипцы с прямоугольными подвышениями – торгово-складской корпус Нижегородской ярмарки (ул. Мануфактурная, 16), ярмарочное пожарное депо (ул. Стрелка, 19); с уступами-лесенками – арестный дом (ул. Большая Печерская, 28в, литера В);
- выступающие массивные лучковые перемычки с замковыми камнями – городское начальное училище (пер. Университетский, 3), дом И. Я. Широкова (ул. Алексеевская, 37);
- двухрядные арочные перемычки, нижний ряд которых заглублен относительно плоскости стены – дом Георгиевского братства (ул. Пискунова, 38), часовня (ул. Ильинская, 86);
- ряды П-образных и Т-образных фестонов, подчеркивающие фризы и пояса, – городское «Георгиевское» училище (ул. Ванеева, 7), казенный винный склад (ул. Белинского, 61);
- уступы и сухарики в декоре карнизов, оформлении плоскости стены – дом Н. А. Бугрова (ул. Советская, 20), здание городского приюта имени Сухаревых (ул. Ошарская, 11);
- поребрик в нишах под окнами – общественная богадельня им. Н. Ф. Ходалева (ул. Октябрьской Революции, 25);
- последовательно западающие филенки – флигель усадьбы П. Г. Кислякова (ул. Ильинская, 90), Спасская церковь (ул. Максима Горького, 177а).

На фоне преобладания собственно «кирпичного стиля» в нижегородской архитектуре 1890–1900-х гг. встречаются единичные примеры интерпретации в кирпиче различных направлений эклектики (табл. 1 цв. вклейки).

Для данного периода характерно увеличение объемов строительства зданий из красного кирпича. Этот факт в немалой степени связан со строительством на окраине города кирпичного завода, впервые обозначенного на плане Нижнего Новгорода – 1893 г. Разнообразие «кирпичного стиля» нашло отражение в постройках нижегородских зодчих: Н. Д. Григорьев, Н. П. Иванов, Н. А. Фрелих, Р. Я. Килевейн, П. А. Домбровский, Н. М. Вешняков, А. К. Никитин, П. П. Малиновский, Л. Д. Агафонов и столичных архитекторов: А. М. Кочетов, Ф. П. Федоров, К. Г. Трейман, О. И. Буковский.

В 1910–1920-х гг. в нижегородском «кирпичном стиле» проявилось демократическое начало, позволяющее рассматривать его как своеобразный мост к архитектуре XX в. Развитие краснокирпичной архитектуры происходило по двум направлениям (табл. 1 цв. вклейки): 1) упрощение декора – дом П. К. Мозжухиной (ул. Октябрьская, 12), жилой дом (ул. Большая Печерская, 16а); 2) влияние модерна – главный дом усадьбы С. М. Рукавишника (ул. Семашко, 7), дом А. С. Заплата (пл. Ошарская, 1). В первой трети XX века в формах «кирпичного стиля» продолжали работать архитекторы Л. Д. Агафонов, Н. М. Вешняков, П. А. Домбровский, Н. П. Иванов.

Таким образом, в развитии «кирпичного стиля» середины XIX – начала XX вв. в Нижнем Новгороде выделены четыре этапа (табл. 2 цв. вклейки), которые предваряют 1830–1840-е гг. – время его зарождения в рамках позднего классицизма:

I этап: 1850–1860 гг. – формирование «кирпичного стиля» на фоне смены больших стилей, перехода от классицизма к эклектике.

II этап: 1870–1880 гг. – развитие «кирпичного стиля» под влиянием «многостилия» эклектики, интерпретация в кирпиче: 1) безордерного направления, 2) ордерного направления, 3) национального направления.

III этап: 1890–1900 гг. – расцвет «кирпичного стиля», отказ от заимствования



форм исторических стилей, самоопределение, формирование характерных декоративных приемов.

IV этап: 1910–1920 гг. – отказ от украшательства, влияние модерна.

Типологический анализ (табл. 2 цв. вклейки) демонстрирует поэтапное распространение «кирпичного стиля» во всех типах зданий:

– в 1830–1840-е гг. – зарождение в гражданских зданиях (жилых и общественных);

– на I этапе – распространение в гражданских и промышленных зданиях;

– на II–IV этапах – массовое строительство зданий разного функционального назначения (гражданские, промышленные, культовые).

Анализ размещения краснокирпичных зданий в структуре Нижнего Новгорода отражает, во-первых, точечный характер их размещения на свободных, незастроенных участках, и, во-вторых, динамику и объемы строительства зданий в «кирпичном стиле» на каждом из выявленных этапов (рис. 1–4 цв. вклейки): I этап характеризуется появлением «кирпичного стиля» (более 40 зданий); II этап – постепенным развитием (около 85 зданий); III этап – расцветом (около 95 зданий); IV этап – спадом (более 40 зданий).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кириченко, Е. И. Русская архитектура 1830–1910 гг. / Е. И. Кириченко. – Москва : Искусство, 1978. – 400 с. : ил.

2. Кириченко, Е. И. Романтизм и историзм в русской архитектуре XIX века (К вопросу о двух фазах развития эклектики) / Е. И. Кириченко // Архитектурное наследие. Вып. 36. Русская архитектура / ВНИИ теории архитектуры и градостроительства ; под ред. Н. Ф. Гуляницкого. – Москва : Стройиздат, 1988. – 255 с. : ил.

3. Бубнов, Ю. Н. Архитектура Нижнего Новгорода середины XIX – начала XX века / Ю. Н. Бубнов. – Нижний Новгород : Волго-Вят. кн. изд-во, 1991. – 176 с. : ил.

4. Худин, А. А. «Кирпичный» стиль в архитектуре Нижнего Новгорода XIX – начала XX вв. / А. А. Худин // Великие реки'2011 : 13-й Международный научно-промышленный форум. В 2 т. Т. 2 / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т ; отв. ред. Е. В. Копосов. – Нижний Новгород, 2012. – С. 287–289.

**KRYLOVA Olga Fyodorovna, postgraduate student of the chair of architectural design**

#### **DEVELOPMENT OF THE “BRICK STYLE” IN THE NIZHNY NOVGOROD ARCHITECTURE IN THE MID XIX – EARLY XX CENTURIES**

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering

65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 430-17-37;

e-mail: ist\_arh@nngasu.ru

*Key words:* “brick style”, eclecticism, Nizhny Novgorod, architecture of the mid XIX – early XX centuries.

---

*The article considers evolution of the "brick style" architecture of Nizhny Novgorod in the mid XIX – early XX centuries. Four stages of development of the Nizhny Novgorod "brick style" and their specific features are identified.*

---

#### REFERENCES

1. Kirichenko, E. I. Russkaya arkhitektura 1830-1910 gg. [Russian architecture in 1830-1910]. Moscow, Iskusstvo, 1978. 400 p. : il.



2. Kirichenko, E. I. Romantizm i istorizm v russkoy arkhitekture XIX veka (K voprosu o dvukh fazakh razvitiya eklektiki). [Romanticism and historicism in Russian architecture of the XIX century (To the issue of two phases of the development of eclecticism)]. Arkhitekturnoe nasledstvo [Architectural heritage]. Vyp. 36. Russkaya arkhitektura. VNIИ teorii arkhitekturny i gradostroitelstva; pod red. N. F. Gulyanitskogo. Moscow. Stroyizdat, 1988. 255 p.: il.

3. Bubnov Yu. N. Arkhitektura Nizhnego Novgoroda serediny XIX – nachala XX veka [The architecture of Nizhny Novgorod in mid XIX – early XX centuries]. Nizhny Novgorod, Volgo-Vyatskoe knizhnoe izdatelstvo, 1991, 176 p.

4. Hudin, A. A. “Kирпичный” stil v arkhitekture Nizhnego Novgoroda XIX – nachala XX vv. [“Brick” style in Nizhny Novgorod architecture of XIX - early XX centuries]. 13 Mezhdunarodny nauchno-promyshlenny forum “Velikie Reki’2011”. V 2 t. T. 2. Nizhegor. gos. arkhitektur.-stroit. un-t ; otv. red. E. V. Kопosov. Nizhny Novgorod, 2012.

© О. Ф. Крылова, 2017

Получено: 15.10.2016 г.

УДК 72.03(470.315)

**Н. В. ГАРНОВА, аспирант кафедры истории архитектуры и основ архитектурного проектирования**

### **ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ ТИПЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ УСАДЕБ СЕЛА ИВАНОВА ШУЙСКОГО УЕЗДА ВЛАДИМИРСКОЙ ГУБЕРНИИ В СЕРЕДИНЕ XIX в.**

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-17-37;  
эл. почта: ist\_arh@nngasu.ru

*Ключевые слова:* село, сельская крестьянская усадьба, мануфактура, мастерская.

---

*Определяются архитектурно-пространственные и функционально-планировочные типы крестьянских производственных усадеб села Иванова середины XIX в. Выявлено архитектурно-градостроительное положение усадеб в структуре села в зависимости от функционально-планировочного типа. Приводятся примеры некоторых типов производственных усадебных комплексов.*

---

Промышленные и ремесленные усадьбы села Иванова середины XIX века (г. Иваново-Вознесенск с 1871 г.) имели следующую специализацию производств: химическое, механическое, текстильное, деревообрабатывающее, чугунолитейное, металлообрабатывающее [1], полиграфическое и пивоваренное.

С середины XVIII – до начала XX вв. производственные усадебные комплексы села развивались по принципу усадеб-домохозяйств [2]. В структуре усадеб выделялись следующие функциональные зоны:

1. Жилая зона – зона для проживания семьи владельца усадьбы. В состав жилой зоны входили один или несколько жилых домов владельца, парадный вход, крыльцо, въездная зона с оградой;

2. «Работная» зона – зона для размещения жилых домов и хозяйственно-бытовых построек для наемных рабочих. К данной зоне относились корпуса с квартирами для рабочих, отдельные жилые дома с комплексом индивидуальных для каждого дома бытовых построек, артельные кухни;



3. Административная зона – зона для регулирования торгово-производственных процессов. В состав входили: контора, караулка и кучерская;

4. Хозяйственно-бытовая зона. В состав зоны входили: навесы, погреба, склады, отдельно стоящие здания кухонь, оранжереи, туалеты, каретные сараи и прочие надворные строения, мог быть организован самостоятельный хозяйственный двор (при наличии);

5. Торговая зона. В состав входили палатки, лавки и складские постройки;

6. Зона сада или огорода;

7. Производственная зона. В зависимости от специализации в эти зоны входили производственные и складские постройки, а также хозяйственно-бытовые постройки для обслуживания производства.

В зависимости от функционального состава, можно выделить следующие типы производственных усадеб:

Тип I – с жилой, хозяйственно-бытовой, административной и производственной зонами;

Тип II – с жилой, хозяйственно-бытовой, производственной и торговой зонами;

Тип III – с дополнительной зоной для временного или постоянного пребывания наемных рабочих;

Тип IV – с жилой, хозяйственно-бытовой и производственной зонами.

В типологической классификации не были отдельно выделены усадьбы с функциональными зонами сада и огорода, т. к. эти зоны в производственных усадьбах села встречались очень редко.

В усадьбы I и II типов вошли наиболее крупные усадьбы села, к которым относились усадьбы-мануфактуры, или усадьбы полного производственного цикла. Эти владения принадлежали наиболее зажиточным и состоятельным крепостным крестьянам-фабрикантам села: Бурылиным, Гандуриным, Куваевым, Напалковым, Грязновым, Пономаревым, Селивановым, Фокиным, Витовым и пр. В планировке усадеб данного типа в отличие от планировок других производственных усадеб производственная зона была доминирующей и состояла из нескольких производственных строений. В классификации усадеб I типа можно выделить 2 подтипа. К 1-му подтипу относились усадьбы без административной, но с дополнительной торговой и складской функциями. При этом складская функция имела производственную направленность. В усадьбах Щапова Н. Т. [3] и Умновых-Мироновых [4] в планировочной структуре появились склады для хранения сырого и готового материала, разборки, сортировки и упаковки товара. Ко 2-му подтипу относятся усадьбы с полным набором функциональных зон за исключением «рабочей», например: усадьба Гандуриных на ул. Кокуй [5] и усадьба братьев Константиновых на ул. Часовенной [6].

В архитектурно-пространственной композиции усадеб I и II типов был заложен принцип функционального зонирования. Жилая и административная зоны формировались со стороны наиболее социально- и экономически выгодных улиц: главный жилой дом, контора и торговые лавки выстраивались по красной линии. Хозяйственные и производственные зоны распределялись по участку с учетом технологического цикла, максимальной утилитарности и требований строительного устава. В архитектурно-планировочном построении усадеб можно выделить моноцентрический и полицентрический принципы развития. Моноцентрические усадьбы с крупными производствами занимали несколько усадебных владений и выходили на противоположные улицы квартала. Производственные, торговые, жилые и хозяйственные постройки располагались по периметру участка, обра-

зую замкнутый контур единого фабрично-хозяйственного двора (усадьба братьев Константиновых). Здания производственного и жилого назначения могли примыкать друг к другу, формируя единый фронт фасада, как в усадьбе Борисовой Е. К., где каменные жилые и производственные постройки усадьбы имели единое стилистическое решение, схожий ритм окон, общий уровень междуэтажных поясков, общность решения карнизов, парапетов и брандмауэров (рис. 1).

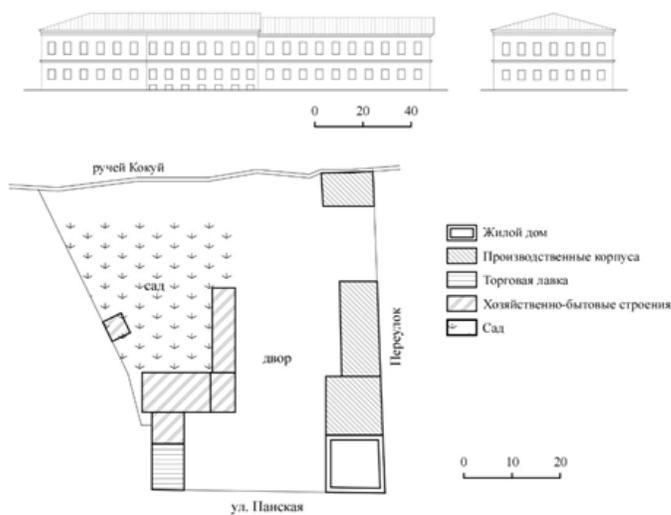


Рис. 1. Усадьба Е. К. Борисовой на ул. Панской. Фасад жилого дома и двух производственных корпусов. Фасад жилого дома с ул. Панская. Генплан. Сер. XIX в. [7]

Полицентрические усадьбы состояли из двух автономных владений – жилого и производственного. Это были две самостоятельные усадьбы одного владельца (семьи), одна из которых имела жилое назначение, иногда дополненное торговым, а другая – только производственное. Архитектурно-планировочное построение полицентрических усадеб имело 2 пути развития: усадьбы могли быть сомкнутыми, т. е. примыкающими через общий забор, двор или брандмауэр (усадьба Борисова и сыновей на ул. Новая Волостная), и разомкнутыми, примыкающими через сад, другое владение или находиться на противоположных сторонах улицы (усадьба братьев Напалковых на ул. Широкой, усадьба братьев Гандуриных и пр.).

Формирование усадеб I и II типов происходило с XVII по XIX вв., они располагались в центральной части села в пределах исторического ядра XVIII в. по улицам: Панской, Негорелой, Широкой, Кокуй, Михайловской, Большой и Малой Галяеве, Краснопрудной, Георгиевской, Напалковской, Борисовской, Садовой и пр.

Усадьбы III, как и усадьбы I и II типов, представлены самыми крупными усадьбами села. Однако с середины XIX века в их архитектурно-планировочной структуре появляется новая функциональная зона, предназначенная для расселения наемных рабочих или организации мест их питания, лечения, досуга. Для рабочих, задействованных на предприятии, могли возводиться отдельные деревянные одноэтажные дома с комплексами хозяйственно-бытовых построек, как в усадьбе Д. Н. Зазнобина на ул. 1-я Борисовская [8], артельная кухня, как в усадьбе



Дурденевских на ул. Негорелой (рис. 2), больница, часовня, персональный огород. Архитектурно-планировочный принцип построения «рабочей» зоны в структуре производственной усадьбы, вероятно, стал прообразом первых прифабричных рабочих поселков начала XX века. Такая форма расселения рабочих в жилой зоне усадьбы неоднократно встречается с середины XIX века в структуре новых фабричных усадеб примыкающего к селу Вознесенского Посада.

К усадьбам IV типа относились небольшие ремесленные усадьбы и усадьбы-мастерские, в которых осуществлялись отдельные производственные операции. В основном они занимали небольшие участки с выходом на одну улицу, вдоль которой размещался главный жилой дом. Хозяйственные и производственные строения могли быть пристроенными к жилому дому или отдельно стоящими. Размещение усадеб данного типа в структуре села определялось спецификой производства. Небольшие усадьбы текстильного назначения тяготели к берегам рек и ручьев, склонам оврагов. Среди них встречались дополнительные нежилые усадьбы владельцев, проживающих в другом месте, но использующих участки земли с выходом к воде и склонами для размещения производственных или складских строений (усадебное владение Худякова с мытилкой, сторожкой и сараем). В планировочной композиции таких усадеб выделялись две функциональные зоны: жилая или административная и производственная в виде произвольно расположенных отдельных строений в глубине участка на берегу реки. Усадьбы с химическим, механическим, кузнечным и плотничным производствами в толще села располагались по дисперсному принципу расселения.

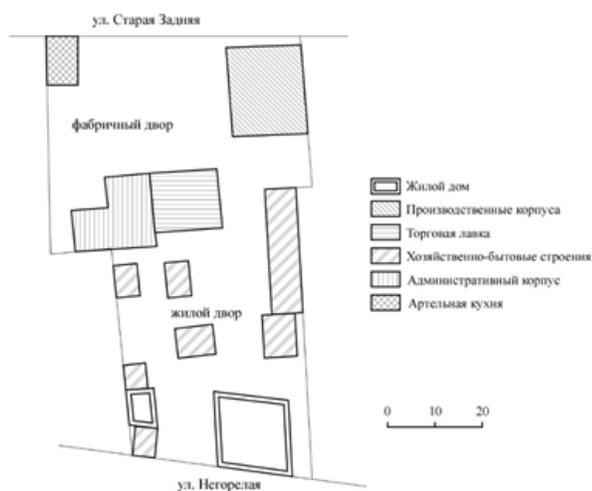


Рис. 2. Усадьба братьев Дурденевских на ул. Негорелой. Генплан. Сер. XIX в. [9]

В заключение необходимо отметить, что архитектурно-планировочное построение крестьянских усадеб села Иванова изначально носило больше городской, нежели сельский характер, чему способствовали исторически сложившаяся регулярная планировка села и нормы государственного регулирования, исполнение которых лежало в юрисдикции владельца села [10]. Благодаря этому планировочная организация усадеб исторического ядра села, состоявшего в начале XIX века из 27 улиц и переулков [11], сохранилась в границах ныне существующих кварталов. На протяжении XIX века все выявленные усадебные комплексы по-



стоянно претерпевали изменения. По мере усовершенствования технологических процессов, производственные строения сносились и перестраивались, а по мере вынесения производства за пределы села, усадьбы постепенно утрачивали производственные функции, становясь складскими и торгово-административными. Функционально-планировочные изменения повлияли на архитектурно-пространственное перестроение крестьянских усадеб в сторону большей репрезентативности и парадности, свойственной городским дворянским и купеческим усадьбам XIX века. Жилые и хозяйственные усадебные строения перестраивались с учетом господствующих столичных архитектурных стилей. Крупные усадьбы села к концу XIX века представляли собой синтетические архитектурные комплексы, где в разных функционально-типологических и стилистических строениях соединились региональные крестьянские мотивы и общемировые архитектурные тенденции.

Крестьянские производственные усадьбы, большей частью утраченные, представляют собой ценное архитектурно-художественное наследие России и требуют дальнейшего изучения для выявления наиболее значимых комплексов, их реконструкции и сохранения.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гарнова, Н. В. Предпосылки возникновения и развития торгово-производственных усадеб в селе Иванове Шуйского уезда Владимирской губернии конца XVIII – начала XX вв. / Н. В. Гарнова // Сборник трудов аспирантов, магистрантов и соискателей. Архитектура. Социально-гуманитарные науки / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2015. – Т. 2. – С. 24–29.
2. Барашев, М. А. Сельское усадебное строительство Владимирской губернии второй половины XVIII – первой половины XIX веков : дис. ... канд. ист. наук : 18.00.01. – Москва, 1999. – 235 с.
3. ГАИО (Гос. архив Иван. обл.). Ф. 2. Оп. 1. Д. 4884. Л. 4.
4. ГАИО (Гос. архив Иван. обл.). Ф. 2. Оп. 1. Д. 4909. Л. 27.
5. ГАИО (Гос. архив Иван. обл.). Ф. 2. Оп. 1. Д. 4951. Л. 16а.
6. ГАИО (Гос. архив Иван. обл.). Ф. 2. Оп. 1. Д. 4884. Л. 12.
7. ГАИО (Гос. архив Иван. обл.). Ф. 2. Оп. 1. Д. 425. Л. 1.
8. ГАИО (Гос. архив Иван. обл.). Ф. 2. Оп. 1. Д. 4756. Л. 6.
9. ГАИО (Гос. архив Иван. обл.). Ф. 2. Оп. 1. Д. 1346. Л. 2.
10. Градостроительство России середины XIX – начала XX века. В 2 кн. Кн. II / под общ. ред. Е. И. Кириченко. – Москва : Прогресс-Традиция, 2003. – 340 с.
11. Экземплярский, П. М. История города Иванова. В 2 ч. Ч. 1 / П. М. Экземплярский. – Иваново : Иван. кн. изд-во, 1958. – 161 с.

**GARNOVA Natalya Vladimirovna, postgraduate student of the chair of the history of architecture and fundamentals of architectural design**

#### **FUNCTIONAL AND PLANNING TYPES OF INDUSTRIAL FARMSTEADS OF IVANOVO VILLAGE OF SHUYA DISTRICT OF VLADIMIR PROVINCE IN THE MIDDLE OF THE XIX CENTURY**

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering

65, Пижинская St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 430-17-83; e-mail: ist\_arh@nngasu.ru

*Key words:* village, rural country estate, manufactory, workshop.



*The article determines architectural-spatial and functional-planning types of country industrial estates in Ivanovo village in the middle of the XIX century. It reveals the architectural and town-planning location of estates in the village's structure depending on a functional-planning type. It provides examples of some types of industrial farmstead complexes.*

#### REFERENCES

1. Garnova N. V. Predposylki vozniknoveniya i razvitiya torgovo-proizvodstvennykh usadeb v sele Ivanove Shuyskogo uezda Vladimirskoy gubernii kontsa XVIII – nachala XX vv. [Prerequisites of origin and development of commercial and industrial estates in Ivanovo village of Shuya district of Vladimir province in late XVIII – early XX century]. Sbornik trudov aspirantov, magistrantov i soiskateley. Arkhitektura. Sotsialno-gumanitarnye distsipliny. Tom 2 [Thesis summary of postgraduate, graduate students and seekers. Architecture. Social humanities. Edition II]. Nizhny Novgorod, 2015. P. 24–29.
2. Barashev M. A. Selskoe usadebnoe stroitelstvo Vladimirskoy gubernii vtoroy poloviny XVIII – pervoy poloviny XIX veka [Rural farmstead construction of Vladimir province in the second half of XVIII – first half of XIX century], kand. dis. ist. nauk: 18.00.01. Moscow, 1999. 235 p.
3. GAIO (Gos. arkhiv Ivan. obl.) [State archive of the Ivanovo region]. F. 2. Op. 1. D. 4884. L. 4.
4. GAIO (Gos. arkhiv Ivan. obl.) [State. archive of the Ivanovo region]. F. 2. Op. 1. D. 4909.L. 27.
5. GAIO (Gos. arkhiv Ivan. obl.) [State. archive of the Ivanovo region]. F. 2. Op. 1. D. 4951. L. 16a.
6. GAIO (Gos. arkhiv Ivan. obl.) [State. archive of the Ivanovo region]. F. 2. Op. 1. D. 4884. L. 12.
7. GAIO (Gos. arkhiv Ivan. obl.) [State. archive of the Ivanovo region]. F. 2. Op. 1. D. 425. L. 1.
8. GAIO (Gos. arkhiv Ivan. obl.) [State. archive of the Ivanovo region]. F. 2. Op. 1. D. 4756. L. 6.
9. GAIO (Gos. arkhiv Ivan. obl.) [State. archive of the Ivanovo region]. F. 2. Op. 1. D. 1346. L. 2.
10. Kirichenko E. I. Gradostroitelstvo Rossii serediny XIX – nachala XX v. Tom II [Russia's Town Planning in the middle of XIX – beginning of XX century. Edition II]. Moscow, 2003.
11. Ekzempl'yarsky P. M. Istoriya goroda Ivanovo [History of Ivanovo city]. V 2 ch. Ch. 1. Ivanovo, Ivan. kn. izd-vo, 1958. 161 p.

© Н. В. Гарнова, 2017

Получено: 17.12.2016 г.



УДК 725.515(470.638)

**А. Г. ТОКАРЕВ**, канд. арх., доц. кафедры основ архитектурного и художественного проектирования

### **САНАТОРИЙ НАРКОМТЯЖПРОМА (ИМ. Г. К. ОРДЖОНИКИДЗЕ) В КИСЛОВОДСКЕ – МЕЖДУ КОНСТРУКТИВИЗМОМ И ИСТОРИЗМОМ**

ФГОУ ВПО «Южный федеральный университет»

Россия, 344082, г. Ростов-на-Дону, пр. Буденновский, д. 39. Тел.: (863) 239-09-86;

эл. почта: tokarev69@inbox.ru

*Ключевые слова:* санаторное строительство, конструктивизм, постконструктивизм.

---

*Рассмотрен один из самых ярких памятников советской архитектуры 1930-х – годов – санаторий Наркомтяжпрома в Кисловодске. Созданный в переходный период комплекс санатория совмещает в себе лучшие достижения конструктивизма, а также возрождающейся классической традиции. Выявляются особенности пространственно-планировочной структуры и архитектуры санатория.*

---

Санаторий наркомата тяжелой промышленности СССР (с 1941 г. – им. Г. К. Орджоникидзе) в Кисловодске построен в 1935–1938 гг., в исторический период, обозначенный Селимом Хан-Магомедовым как «постконструктивизм» [1]. Эта самая приставка «пост» отражает сложные, а для самого конструктивизма, еще недавно доминировавшего в советской архитектуре, драматические процессы. Руководил авторским коллективом (состав архитекторов: С. Е. Вахтангов, Т. Б. Раппопорт, И. И. Леонидов, Л. С. Богданов, Е. М. Попов, Ю. Н. Гумбург, И. Г. Кузьмин, В. В. Калинин, И. И. Шпалек, Л. С. Залеская и др.) не просто конструктивист, но теоретик, идеолог конструктивизма – М. Я. Гинзбург.

Архитектура санатория имеет как конструктивистскую, так и классицистическую основу в функциональном, объемно-пространственном, пластическом решении. В творческом взаимодействии этих, казалось бы, кардинально противоположных направлений зачастую рождались настоящие шедевры.

Санаторий расположен на кромке широкого плато над крутым склоном Ребровой балки (рис. 1, 2). Главными структурными элементами комплекса санатория являются три корпуса, выстроенные по дуге у обрыва – два спальных (режимных) и лечебный корпус в центре между ними. Большинство жилых комнат спальных корпусов, как и главный «фасад» санатория, обращены на юг в сторону панорамы кавказских гор с вершинами Эльбруса.

Вопрос о выборе места строительства был предметом долгих творческих исканий авторского коллектива. В итоге авторы решили поступить вне сомнительной традиции размещать санаторий в балке, но поместили его на верхней площадке на Георгиевском плато. В результате санаторий получил пространственный простор, обилие солнца, воздуха и великолепные виды окрестности. Но и размещение корпусов на самом плато явилось сложнейшей задачей, которую авторы решали не только с учетом функции, но и восприятия архитектуры во взаимодействии с ландшафтом [2, с. 3, 8].

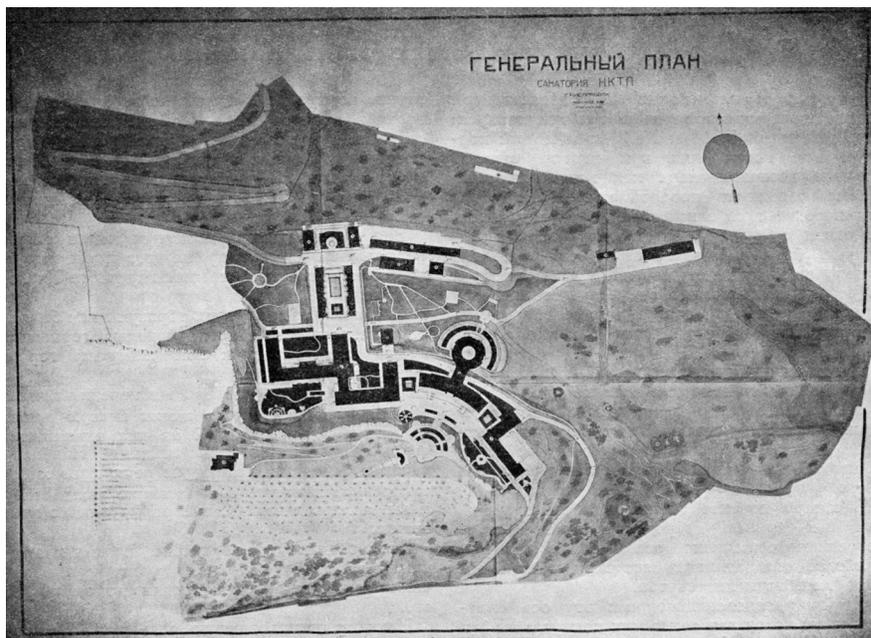


Рис. 1. Генеральный план санатория, 1940 г. [2]

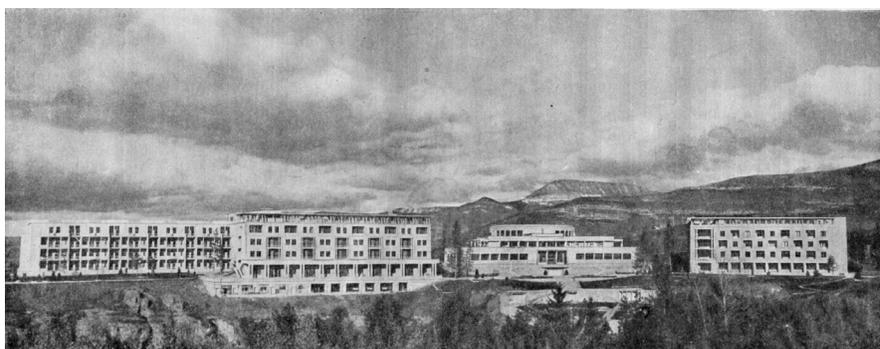


Рис. 2. Панорама санатория Наркомтяжпрома, 1940 [2]

Центральный лечебный корпус (арх. И. И. Шпалек, М. Я. Гинзбург) состоит из двух объемов – дугообразного в плане, вынесенного на главный южный фасад (кабинеты), и размещенного за ним цилиндрического объема (ванны) с внутренним круглым двориком. Объемы решены в разных уровнях, соединены лестницей с переходом над проездом в коротком перешейке. Пластически объем лечебного корпуса решен на контрасте с боковыми – он ниже, имеет изгиб фасада, и, кроме того, за счет сдвижки вглубь относительно боковых корпусов перед ним сформирован небольшой курдонер. Фасад симметричен, от его входного портала развивается главная ось комплекса, по которой по склону каскадами разворачивается знаменитая лестница Ивана Леонидова (рис. 3). Лестница соединяет верхнюю часть территории с нижним парком с аллеей вековых елей, ведущей к входу на территорию санатория от пр. Ленина.



Рис. 3. Лечебный (центральный) корпус (архив санатория им. Г. К. Орджоникидзе)

Верхняя часть лестницы решена амфитеатром, нижняя спускается по склону по прямой. На центральной круглой площадке происходит излом как самой лестницы, так и главной оси. Т. е. продолжение лестницы в нижней части парка осуществлялось уже не по главной оси амфитеатра, а по одной из вспомогательных осей от полукруглой ниши. Этот излом в  $45^\circ$  объясняется особенностью ландшафта – прямой спуск был бы слишком крутым и упирался бы в аллею парка. При повороте нижняя часть легла под необходимым для постепенного движения углом, развиваясь почти параллельно аллее. Ее формы естественным образом уложены в ландшафт, зафиксировав органическую связь регулярного и природного начал. Лестница и трактовалась «как переходный элемент от парковой архитектуры к архитектуре самих зданий» [3, с. 57].

Проектных предложений лестницы было выполнено несколько – даже в опубликованной статье (Архитектура СССР 1938 г., № 1), посвященной уже построенному санаторию, приводится генплан с другим вариантом.

Подъезд к санаторию осуществляется с северной стороны. Отсюда организован и главный вход через корпус № 1 (размещен слева от лечебного, арх. С. Е. Вахтангов, Т. Б. Раппопорт), который кроме одно- и двухкомнатных номеров включает ряд общественных функций: входную группу, концертный зал, гостиную, столовую. От главного входа на север транслируется вторая ось комплекса, поддержанная порталом со сквером, и далее симметрично поставленными относительно оси административными корпусами, абсолютно рациональными по архитектуре. Этой осью корпус № 1 прошивается насквозь через анфиладу пространств: главный вестибюль, холл, летний вестибюль – и завершается выходом на южном фасаде. Смену пространственных впечатлений описывает сам Гинзбург: «После того как приезжающий проделает обычные процедуры регистрации, и, наконец, попадает в свою комнату, перед ним, как сюрприз, раскрывается южный пейзаж и залитая солнцем панорама Кавказских гор» [2, с. 3, 8], (рис. 4).



Рис. 4. Главный корпус № 1. Внизу: лестница И. Леонидова (архив санатория им. Г. К. Орджоникидзе)

Корпус № 2 «люкс» (для отдыха с семьей руководящего состава Наркомата, арх. Е. М. Попов, Ю. Н. Гумбург) расположен справа от центрального лечебного корпуса (рис. 5). Оба спальных корпуса фланкируют центральный, тем самым образуется главный фасад санатория с южной стороны. Чтобы уравновесить правую и левую части, корпус № 1 решен со сдвижкой своей левой части вглубь, на север. Впрочем, смещение функционально обоснованно – этим разделяются блоки однокомнатных и двухкомнатных номеров.



Рис. 5. Вид на корпус № 2 «люкс». Внизу: лестница И. Леонидова (архив санатория им. Г. К. Орджоникидзе)

Надо заметить, что все эти приемы: выделение центра композиции, фасадность, формирование осей, акцентирующих входы, хотя и относятся к арсеналу классики, но выражены настолько нюансно, что почти незаметны – совсем не так, как в классицистическом ансамбле. Так, на плане ясно выражена ось – прямая, проведенная от центра окружности площадки лестницы до центра круглого внутреннего двора центрального корпуса. Но никоим образом эта связь не прочитывается в реальном пространстве в процессе движения.

Дело еще в том, что у санатория из-за крутого склона есть только крайние точки для восприятия: либо в непосредственной близости, когда видны его детали,



пластика поверхности фасадов, либо на значительном расстоянии с противоположного склона, максимально обобщающем его восприятие (именно здесь проявляется его конструктивистская основа). Если воспринимать комплекс по оси лечебного корпуса с противоположного склона от «Храма воздуха», заметны хоть какие-то признаки симметрии, выделения композиционного центра. При смещении левее в застройке санатория не обнаруживается практически никакой композиционной гармонизации. Объем лечебного корпуса перестает доминировать, но «проседает» между объемами спальных корпусов, сливаясь с утопленной в рельеф лестницей в одно органическое и нерегулярное целое, словно это единая масса, стекающая с обрыва по складкам горного склона. И весь силуэт санатория в целом следует плавным изгибам кисловодских гор.

В объемно-пространственном решении комплекса санатория обнаруживаются разнообразные, если не противоположные качества, присущие градостроительному искусству различных исторических периодов: и живописность, иррациональность, соподчинение природному ландшафту, и строгая организация классики, и модернистская логика функции.

Несмотря на применение в оформлении поверхностей фасадов декоративных и ордерных элементов, они стилизованы и максимально упрощены.

В целом корпуса санатория рациональны, выглядят современно, особенно на удалении, когда открывается панорама застройки санатория. Фасады спальных корпусов перфорированы глубокими лоджиями, ритмически расположенными на поверхностях южных, западных фасадов и выразительно, и функционально, причем у каждого фасада разработан свой, неповторимый ритмический ряд. Дополнительную выразительность объемам придают балконы, террасы, перголы над плоскими эксплуатируемыми кровлями-соляриями.

У корпусов в отдельности, как и у всего комплекса в целом, определенно прочитывается свойственная регулярному градостроительству дифференциация в оформлении фасадов. Разумеется, главный «внешний» фасад комплекса ориентирован на юго-западную сторону, оптимальную для его восприятия. Соответственно северный «внутренний» фасад, как и вся застройка с севера (здесь размещены объемы вспомогательных функций), решены в большей степени утилитарно, композиционно менее организовано, что также соответствует традиции регулярного градостроительства, но в данном случае это входит в противоречие с тем, что главный вход в главный корпус осуществляется именно с севера. Это отмечали и авторы, признавая недостатком проекта.

Санаторий Наркомтяжпрома в Кисловодске явился одним из лучших архитектурных объектов в довоенной советской практике. Это произведение из тех, которые в профессиональной прессе 1930-х, несмотря на их конструктивистскую основу и минимальное применение декоративных, ордерных элементов, ставили в пример, а если и критиковали, то сдержанно.

В 1930-е гг. полемика о путях развития советской архитектуры, развернувшаяся между ведущими архитекторами, критиками в профессиональной прессе была сфокусирована в основном вокруг трактовки внешнестилистических формальных признаков. Среди разнообразия взглядов и неопределенности понятия «социалистический реализм в архитектуре» выделялся ряд архитектурных определений и свойств, выражающих не внешнюю формальную принадлежность к стилю, а внутреннюю структуру организации объекта на классицистических принципах и его отношения с окружающим пространством – наличие образа, выразительность, монументальность, лаконичность, пропорциональность, связь с окружением



(природой, городским ансамблем). Причем эти системные принципы классицизма могли реализовываться как историческими, так и внеисторическими формами. Положительной оценке критиков удостоивалась не только архитектура, выполненная в исторических формах, если она отвечала принципам пространственной и художественной системы классицизма [4, 5].

Именно к таким примерам относится санаторий Наркомтяжпрома (им. Г. К. Орджоникидзе), закрывающий последнюю страницу уходящего в прошлое советского конструктивизма.

Таким образом, анализ планировочной структуры и архитектуры комплекса санатория Наркомтяжпрома позволил сделать следующие основные выводы:

1. Созданный в переходный период 1930-х гг. комплекс санатория Наркомтяжпрома в Кисловодске совмещает в себе лучшие достижения конструктивизма и возрождающейся классической традиции.

2. Связь с традицией осуществлялась, прежде всего, на уровне пространства. Комплекс санатория относится к тем редким объектам 1930-х, в которых системные принципы классицизма могли реализовываться как историческими, так и внеисторическими формами.

3. Санаторий Наркомтяжпрома в Кисловодске явился одним из лучших архитектурных объектов в довоенной советской практике. Это произведение из тех, которые в профессиональной прессе 1930-х, несмотря на их конструктивистскую основу и минимальное применение декоративных, ордерных элементов, практически избежало критики.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хан-Магомедов, С. О. Илья Голосов / С. О. Хан-Магомедов. – Москва : Стройиздат, 1988. – 232 с.
2. Гинзбург, М. Я. Архитектура санатория НКТП в Кисловодске / М. Я. Гинзбург ; под ред. А. С. Оголевец. – Москва: Изд-во акад. архитектуры СССР, 1940. – 86 с.
3. Залеская, Л. Санаторий Наркомтяжпрома в Кисловодске / Л. Залеская // Архитектура СССР. – 1938. – № 1. – С. 54–63.
4. Токарев, А. Г. Поиск нового формального языка советской архитектуры в профессиональной прессе и практике 1930-х годов / А. Г. Токарев // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Сер. «Строительство и архитектура». – 2012. – № 1 (25). – С. 195–204.
5. Hatherley, O. Total Theaters / O. Hatherley // The Drama Machine. – Venezia : Marsilio, 2016. – P. 23–33.

**TOKAREV Arthur Georgievich, candidate of architecture, associate professor of the chair of architectural and artistic design basics**

#### **NARKOMTYAZHPROM (PEOPLE'S COMMISSARIAT FOR HEAVY INDUSTRY) HEALTH RESORT INSTITUTION (NAMED AFTER G. K. ORDZHONIKIDZE) IN KISLOVODSK – BETWEEN CONSTRUCTIVISM AND HISTORICISM**

Academy of Architecture and Arts, Southern Federal University  
39, Budyonovsky Ave, Rostov-on-Don, 344082, Russia. Tel.: +7 (863) 239-09-86;  
e-mail: tokarev69@inbox.ru

*Key words:* health resort construction, constructivism, postconstructivism.



*The article concentrates on one of the most prominent monuments of the Soviet architecture of the 1930s – Narkomtiazhprom (People’s Commissariat for Heavy industry) health resort institution in Kislovodsk. Built during the transition period, this health resort center reflects and comprises all the outstanding achievements of the constructivist period as well as of the revived classical tradition. Characteristic features of spatial and planning pattern and architecture of the health resort institution have been revealed*

#### REFERENCES

1. Khan-Magomedov S. O. Il'ya Golosov [Il'ya Golosov]. Moscow. Stroyizdat, 1988. 232 p.
2. Ginzburg M. Ya. Arkhitektura sanatoriya NKTP v Kislovodske [Architecture of Narkomtyazhprom (People’s Commissariat for Heavy Industry) health resort institution in Kislovodsk]. Pod red. A. S. Ogolevets. Moscow. Izd-vo akad. arkhitektury SSSR, 1940. 86 p.
3. Zalesskaya L. Sanatoriy Narkomtyazhproma v Kislovodske [Narkomtyazhprom (People’s Commissariat for Heavy Industry) health resort institution in Kislovodsk]. Arkhitektura SSSR [Architecture of USSR]. 1938. № 1. P. 54–63.
4. Tokarev A. G. Poisk novogo formalnogo yazyka sovetskoy arkhitektury v professionalnoy presse i praktike 1930-kh godov [Search of a new formal language of the Soviet architecture in professional press and practice of the 1930s]. Nauchny vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta [Scientific bulletin of Voronezh State University of Architecture and Building] Seriya: Stroitelstvo i arkhitektura [Edition: Building and architecture]. 2012. № 1 (25). P. 195–204.
5. Hatherley O. Total Theatres. The Drama Machine. – Venezia: Marsilio, 2016. P. 23–33.

© **А. Г. Токарев, 2017**

Получено: 10.08.2016 г.



УДК 72.025.4(470.43)

С. К. БАСС, аспирант кафедры архитектуры

**ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО ОБЛИКА ЖИЛОГО  
КОМПЛЕКСА «ПЕРВОМАЙСКИЕ КОРПУСА» В ГОРОДЕ САМАРЕ,  
АРХИТЕКТОР Г. Я. ВОЛЬФЕНЗОН, 1927–1935 гг.**

ФГБОУ ВО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 194. Тел.: (846) 242-17-85;  
эл. почта: simon.buss@cantab.net

*Ключевые слова:* архитектор Г. Я. Вольфензон, рабочее жилище, советский авангард, сохранение, реставрация.

---

*Объект «Первомайские корпуса» в городе Самаре представляет существенный научный интерес как уникальный пример творчества московского архитектора Г. Я. Вольфензона и как вклад в развитие типологии жилья для рабочих в ранний период существования советского государства. Несмотря на это, объект не состоит в реестре памятников архитектурного наследия Самарской области. Автором была изучена биография Г. Я. Вольфензона, а также история создания объекта и представлен отчет о современном состоянии комплекса с точки зрения сохранности первоначального облика объекта. Предложены меры по реставрации и восстановлению объекта.*

---

Жилой комплекс «Первомайские корпуса» (1927–1935) в городе Самаре представляет существенный научный интерес как уникальный пример творчества московского архитектора Г. Я. Вольфензона (1893–1948) и является важным вкладом в развитие типологии рабочего жилища в период становления молодого советского государства. Объект малоизвестен, и его сохранность в интересах настоящего и будущего поколений не гарантирована, поскольку объект не состоит в государственном списке объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) федерального и регионального значения, расположенных на территории Самарской области. Цель данной статьи – исследовать историю создания жилого комплекса и документировать его современное состояние в целях приведения основных доводов в пользу его включения в этот список и предложения мер по его восстановлению.

Бурная динамика изменений в новорожденном советском обществе в целом и резкий рост капиталовложений в промышленном секторе в частности привели к критической нехватке жилищного фонда в крупных городах как по количеству мест, так и по качеству условий. П. Кожаный в своем докладе «Рабочее жилище и быт» в 1924 году призывал деятелей в строительной-инженерной сфере к срочному решению острой проблемы жилья для нового трудящегося класса: «Каждый лишней день пребывания трудящихся в сырых подвалах, темных клетушках ... губит здоровье тех, кто является становым хребтом Октябрьской революции».

Острота жилищной нужды служила катализатором инноваций в творческих поисках пионеров архитектурного авангарда. Конструктивисты реагировали оперативно: им казалось, что не «мещанский хлам» угоден трудящимся, нужна была совершенная новая архитектура, в которой эффективнее осуществлялось бы «поднятие идеологического культурно-бытового уровня отсталых слоев рабочего класса». Архитектор Г. Вегман вел рубрику рабочего жилища в журнале «Современная архитектура» и считал крайне неадекватными достижения Моссовета с 1924 года:



«Революция не внесла ... ничего нового в это рабочее жилье». Тяготение к типологии индивидуальных квартир шло «абсолютно в разрез с тенденцией максимально освободить трудящихся от домашнего хозяйства». «Дом-коммуна» конструктивистов являлся утопическим воплощением коллективной модели жизни: «младенцы, дети, юноши, взрослые, старики – все трудятся и отдыхают, причем их труд и отдых научно организованы». Архитекторы вне Объединения современных архитекторов (ОСА) параллельно разработали альтернативные решения, например, дома «переходного типа» с индивидуальными квартирами и общими хозяйственными помещениями. Эти проектные решения оказались доступнее как по степени новизны, так и по простоте технологии и дешевизне конструкции. Одним из авторов таких зданий был гражданский инженер Г. Я. Вольфензон.

Георгий Яковлевич Вольфензон (1893, Одесса – 1948, Москва) окончил Петроградский институт гражданских инженеров в 1918 году. Был архитектором Государственного научно-экспериментального института гражданских, промышленных и инженерных сооружений и преподавателем в МАРХИ [1]. В числе известных реализованных объектов Вольфензона в Москве был «Дом-коммуна» кооператива «1-е Замоскворечье» на ул. Лестева, 18 (в соавторстве с С. Айзиковичем, А. Барулиным и С. Леонтовичем, 1927–1929). Он активно участвовал в конкурсах, например конкурсе, организуемом Московским архитектурным обществом (МАО) на проектирование Центрального телеграфа в Москве (4-я премия, в соавторстве с С. Леонтовичем, 1926) [2].

ОСА вообще не признала работу Вольфензона как достижение в поисках нового решения. О его типовом проекте клуба на 1000 мест для Союза текстильщиков 1927 года в отзыве было написано, что т. Вольфензон никаких проблем культурной организации рабочего класса в своем клубе не ставил и их не пытался разрешить. Историки архитектуры также весьма равнодушно относятся к Вольфензону. Например, о доме-коммуне кооператива «1-е Замоскворечье» Хазанова замечает, что дом-коммуна весьма неточное наименование для этого жилого дома, и Хан-Магомедов пришел к выводу, что это был дом переходного жилища. Безусловно, нельзя его назвать авангардистом. Структура его зданий была классической, хотя в их архитектуре применялись типичные элементы «конструктивистского стиля», такие как угловые окна, большие витражи и горизонтальные балконные перила. Это особо наглядно видно в конкурсном проекте Центрального телеграфа в Москве 1926 года [2].

Однако возможен другой взгляд на творчество Вольфензона. Дом-коммуна кооператива «1-е Замоскворечье», несомненно, является достижением в плане организации совместной работы всех предприятий кооператива: «Несмотря на новизну дела, за осуществление постройки высказались до 75 % всех опрошенных коллективов» [3]. Своими кажущимися «компромиссами» автор учитывал социальную реальность, а именно, что средний человек не мог моментально приспособливаться к радикальной коллективной модели, что оказалось оправданным историей.

Более того, Вольфензон был одним из ведущих специалистов из России, который по приказу власти участвовал в исследовательских экскурсиях по Европе [1, 4]. Он делился с отечественными профессионалами своими замечаниями в виде выступлений и публикаций, которые оказали существенное влияние на практику жилищного строительства в стране [5, 6]. Основным трудом является монография «Планировка рабочих жилищ», которая была опубликована в 1927 году с целью: «дать сводку основных требований, связанных с планировкой дома и поселка на



основании западноевропейской практики и опыта рабочего жилищного строительства СССР» [7]. В связи с этим проект «Первомайские корпуса» в Самаре (1927–1935) представляет значительный научный интерес как единственный пример воплощения на практике принципов (от генеральной планировки поселка до технического оборудования квартир), изложенных автором в данной книге.

Решающим фактором развития города Самары в начале XX века стала потребность в постройке рабочих жилищ для новых заводов и фабрик. И так, во время первой и второй пятилеток город рос в северо-восточном направлении вдоль улицы Ново-Садовой за счет образования нескольких рабочих поселков, в том числе «Первомайских корпусов», поселка завода № 42 (ул. Панова, Часовая, Ерошевского и Ново-Садовая, 1927–1929 и 1932–1938) и поселка карбюраторного завода (ул. Ново-Садовая, Советской Армии, 1931–1932). Последние два комплекса реализовывались силами самих предприятий и проектировались заводскими проектными конторами. Однако строительство «Первомайских корпусов» стало результатом инициативы Городского совета Самары, который пригласил МАО в 1927 году провести Всесоюзный конкурс на его проектирование. Территория под проектирование жилого комплекса находилась на пересечении улиц Ново-Садовой и Первомайской и использовалась с 1895 по 1917 гг. под парк конно-железнодорожной дороги.

Конкурсы МАО являлись способом объединения «зодчих, живущих в разных концах нашей обширной родины» [2], и в данном случае в конкурсе участвовали архитекторы из Москвы, Ленинграда и Самары. Академик А. В. Щусев возглавил жюри. Из 69 участников победил проект молодой команды из Москвы, однако проект Вольфензона, получивший третью премию, оказался более реальным и поэтому был выбран для строительства.

Личное исследование Вольфензона в Европе и принципы планировки, сформулированные им в собственном руководстве «Планировка рабочих жилищ», отразились в инновационном для Самары того времени планировочном решении комплекса, который состоит из 4 четырехэтажных жилых домов, расположенных строчно под углом 45° к улице Ново-Садовой, с открытым пространством для проветривания, рекреации и хозяйственных нужд, шириной не менее 30 м между домами (рис. 1а). Небольшой треугольный сквер между ул. Ново-Садовой и первым корпусом изолирует комплекс от городского шума. Вольфензон как гражданский инженер учел 11-метровый перепад участка с востока на запад и разумно расположил дома параллельно контурам рельефа. Это также обеспечивало вид на Волгу с верхних этажей домов, что требовала программа конкурса.

«При композиции фасадов не следует допускать каких бы то ни было украшений в виде лепки, сложных карнизов и т. п.; нужно стремиться к приданию внешнему виду зданий красоты и уюта при помощи удачных пропорций и использования элементов дома, могущих иметь одновременно утилитарное назначение» (Вольфензон) [7]. В соответствии со своими принципами автор сделал архитектуру «Первомайских корпусов» простой, но яркой. Эффектно применяется типичный прием «конструктивистского стиля» – угловой оконный проем. При этом следует отметить, что объект своей симметрией и пропорциями явно тяготеет к классическому стилю. Двухцветное решение окрашенных кирпичных стен (рис. 1б) сильно отличается от «белого» модернизма Гинзбурга и других конструктивистов и характерен скорее для «постконструктивизма».

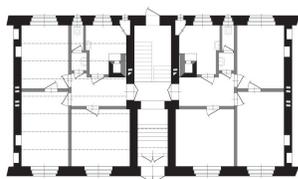


Условные обозначения:

1 – 1-й корпус; 2 – 2-й корпус; 3а – 3-й корпус; 3б – современный надстрой; 4 – 4-й корпус;  
5а – 5-й корпус; 5б – современный пристрой; 5в – современный надстрой; 6 – двухэтажные кирпичные строения; 7 – детская площадка; 8 – погреб; 9 – современные гаражи;  
10 – одноэтажное кирпичное строение



б



в



г



д

Рис. 1 «Первомайские корпуса»: а – генплан (рисунок автора); б – первоначальный вид; в – план типичного 1-го этажа; г – угловой оконный проем (фото автора, 2016); д – надпись на 5-м корпусе



Комплекс занимает территорию около 2,57 га, с жилой площадью около 8 175 м<sup>2</sup> и 176 трехкомнатных квартир в 5 корпусах: № 1 и № 4 объединены в Г-образном доме из 7 секций с 8 квартирами в каждой секции; № 2, № 3 и № 5 – прямолинейные, по 5 секций в каждом корпусе. Простое планировочное решение домов согласовано с принципами «Планировки рабочих жилищ»: каждая квартира выходит на обе противоположенные стороны дома и имеет сквозное проветривание, жилые комнаты освещаются солнечным светом благодаря удачной ориентации, их площадь варьируется от 9 до 23 м<sup>2</sup>, глубина комнат – от 4 до 5 м, ширина – не менее ½ глубины и отношение площади окна к площади пола колеблется от 1:4 до 1:10 (рис. 16).

Вольфензон считал, что пока платежеспособность населения была низкой, и жилищная нужда не изживалась, необходимо было в качестве «временного явления» рассчитывать на заселение трехкомнатных квартир больше чем одной семьей. И так, вероятно, что первоначально квартиры сдавались как минимум двум семьям по принципу казарменного заселения. Балконы типа «общего пользования», которые он рекомендовал для подобных домов, оказались бы более полезными, однако, здесь были применены только «индивидуальные». Квартиры топились русской печью и оборудовались проветриваемыми холодными ящиками-шкафами, а также отдельными «ватерклозетами» и прилагаемыми к ним умывальными. Отдельная прачечная устраняла нужду сушить одежду в квартирах.

С точки зрения технологии проект был прост и доступен – применялись кирпичные несущие стены, деревянные перекрытия, скатные кровли. Тем самым Вольфензон учитывал сложное экономическое состояние страны: было разумнее полагаться на развитое по тем временам самарское кирпичное производство [8], нежели экспериментировать с дорогим железобетоном. Типология рабочего жилища получила рациональное развитие и новой модели, которая легко распространилась бы не только в городе, но и в СССР.

Спустя 80 лет после постройки судьба «Первомайских корпусов», к сожалению, является типичной для отечественного контекста, т. е., несмотря на свою историко-культурную ценность и тот факт, что комплекс полностью заселен, он выглядит полузаброшенным. Большинство открытых пространств, предназначенных для отдыха и хозяйственных нужд жителей, запущены. Отчасти, эта проблема связана с социальными изменениями – первоначально жители, конечно, не имели собственных автомобилей, а сегодня критическая нехватка парковок привела к тому, что около 40 нелегальных гаражей-боксов оказались хаотично распределены по территории комплекса и вторгаются в общую территорию. К этому добавляется антисанитарный сбор мусора в открытых контейнерах, что является примитивным антитезисом прогрессивных рекомендаций Вольфензона. Качество проветривания дворов и освещения солнечным светом жилых комнат пострадало из-за уплотнения окружающей городской ткани, в том числе из-за строительства 9-этажного дома № 225 по ул. Молодогвардейской, который полностью закрывает вид на Волгу.



Рис. 2. Современное состояние «Первомайских корпусов» (фото автора): а – вид с ул. Ново-Садовой; б – «пентхаус» – надстрой над корп. № 3; в – пристрой к корп. № 5; г – вид на корп. № 3 и № 5; д – дворовой фасад корп. № 1/4; е – остекление балконов корп. № 1

«Красота и уют» фасадов зданий искажены в связи с заменой оригинальных деревянных окон на пластиковые и грубым остеклением балконов. Гармонию ансамбля зданий нарушают «вопиющий» надстрой «пентхауса» над 3-м корпусом, надстрой целого (5-го) этажа и пристрой лоджий к 5-му корпусу. Подобные изменения ярко иллюстрируют сложность постсоветского контекста, когда амбиции меньшинства портят не только архитектуру, но и интересы всех жителей комплекса.

Культурно-историческая ценность жилого комплекса «Первомайских корпусов» неоспорима как важный пример развития типологии отечественного рабочего жилища 1930-х годов, так и творчества Вольфензона за пределами столицы. Считаем, что объект заслуживает включения в реестр памятников архитектуры. Это означает, что срочно надо решить ряд проблем: необходимо снести гаражи и организовать благоустройство территории, требуется организовать строгий контроль над всякими пристройками и надстройками зданий, необходимо решить задачу универсального обновления окон и утепления балконов, требуется улучшить технические свойства зданий, и т. д.

К предстоящему Всемирному чемпионату по футболу в 2018 году выделяются средства на восстановление памятников архитектуры города. Разумно было бы включить в эту программу реставрацию фасадов 1-го и 4-го «Первомайских корпусов» как вклад в улучшение облика города, так и улучшение условий проживания граждан.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кобышева, Е. В. «За рубежом»: освещение западного опыта в советской профессиональной прессе 1920–1930-х годов / Е. В. Кобышева // АСADEMIA. Архитектура и строительство. – 2015. – № 4. – С. 9–15.
2. Конкурсы 1923–1926 / под ред. Е. В. Шервинский ; Моск. архитектур. о-во – Москва : MAO, 1926. – 147 с.
3. Вольфензон, Г. Я. Первый дом-коммуна / Г. Я. Вольфензон // Строительство Москвы. – 1928. – № 2. – С. 14.
4. Кобышева, Е. В. Эрнст Май в истории советской индустриализации / Е. В. Кобышева, М. Г. Меерович, Т. Б. Флирль // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2011. – Т. 54, № 7. – С. 230–238.



5. Гарипова, Г. З. Региональные особенности в архитектуре соцгородков Татарстана в 1920–1950-е годы / Г. З. Гарипова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2–3. – С. 297.

6. Токарев, А. Г. Градостроительство Ростова-на-Дону в 1920 гг. Концепции и реальная практика / А. Г. Токарев // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер. «Строительство и архитектура». – 2012. – Т. 48, № 29. – С. 205–212.

7. Вольфензон, Г. Я. Планировка рабочих жилищ: руководство по планировке рабочего дома и поселка / Г. Я. Вольфензон. – Москва : Город и деревня, 1927. – 142 с.

8. Самогоров, В. А. Предприятия по производству строительных материалов в Самарском крае в конце XIX – начале XX века / В. А. Самогоров, Е. М. Бальзанникова // Вестник Волжского регионального отделения Российской академии архитектуры и строительных наук. – 2013. – № 16. – С. 122–126.

### **BUSS Simon Christopher, postgraduate student of the chair of architecture**

#### **PRESERVING THE ARCHITECTURAL IMAGE OF THE “PERVOMAYSKIE KORPUSA” HOUSING ESTATE, SAMARA, ARCHITECT G. YA. VOLFENZON, 1927–1935**

Samara State University of Architecture and Civil Engineering

194, Molodogvardeyskaya St., Samara, 443001, Russia. Tel.: +7 (846) 242-17-85;  
e-mail: simon.buss@cantab.net

*Key words:* architect G. Ya. Volfenzon, workers' housing, Soviet avant-garde, preservation, restoration

---

*The “Pervomayskie Korpusa” housing estate in Samara is of a real scientific interest as both an example of Moscow architect Georgiy Volfenzon's creative output and as a contribution to the development of workers' housing typologies in the early Soviet period. Despite this, the housing estate is not on the list of monuments architectural heritage of Samara region. The author has studied the biography of G. Ya. Volfenzon and the history of creation of the housing estate, and presents a review of its current condition in respect to the integrity of its original architectural look. Measures are suggested for its restoration and revitalisation.*

---

#### REFERENCES

1. Konyshva E. V. Za rubezhom: osveschenie zapodnogo opyta v sovetskoj professionalnoj presse 1920–1930-kh godov [Abroad: Soviet press reporting of Western practice in the 1920s and 1930s]. Acad. Arkhitektura i stroitelstvo [Academy of Architecture and Construction]. 2015. № 4. P. 9–15.

2. Moskovskoe Arkhitekturnoe Obschestvo. Konkursy 1923–1926 [Moscow Architectural Society. Competitions 1923–1926]. Pod red. Shervinskiy E. V. Izd. Mosk. Arkhitektur. O-va. 1926. 147 p.

3. Volfenzon G. Ya. Pervy dom-kommuna [The First Communal House]. Stroitelstvo Moskvy [Moscow Construction]. 1928. Issue 2. P. 14.

4. Konyshva E. V., Meerovich M. G., Flirl T. B. Ernst May v istorii sovetskoj industrializatsii [Ernst May in the history of Soviet industrialisation]. Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta [Bulletin of Irkutsk State Technical University]. 2011. Vol. 54. Issue 7. P. 230–238.

5. Garipova G. Z. Regionalnye osobennosti v arkhitekture sotsgorodkov Tatarstana v 1920–1950-e gody [Regional specific features of the architecture of the sotsgorods of Tatarstan in the



1920s to the 1950s]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Contemporary problems in science and education]. 2015. Issue 2–3. P. 297.

6. Tokarev A. G. *Gradostroitelstvo Rostova-na-Donu v 1920 gg. Kontseptsii i realnaya praktika* [Town-planning in Rostov-on-Don in the 1920s. Conceptual and realised projects.]. *Vestnik VolgGASU. Seriya "Stroitelstvo i arkhitektura"* [Bulletin of Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering, Series "Construction and Architecture"]. 2012. Vol. 48. Issue 29. P. 205–212.

7. Volfenzon G. Ya. *Planirovka rabochikh zhilisch: rukovodstvo po planirovke rabocheho doma i posyolka* [The planning of workers' housing: design manual for workers' housing and settlements]. Moscow. *Gorod i derevnya* [Town and Village], 1927. 142 p.

8. Samogorov V. A., Balzannikova E. M. *Predpriyatiya po proizvodstvu stroitelnykh materialov v Samarskom krae v kontse XIX – nachale XX veka* [Construction materials manufacturing in Samara region in the late 19th and early 20th centuries]. *Vestnik Volzhskogo regionalnogo otdeleniya Rossiyskoy akademii arkhitektury i stroitelnykh nauk* [Bulletin of the Volga Regional Branch of the Russian Academy of Architecture and Construction Science]. 2013. Issue 16. P. 122–126.

© С. К. Басс, 2017

Получено: 03.08.2016 г.

# АРХИТЕКТУРА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. ТВОРЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ АРХИТЕКТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 725.353

**А. А. ЯКОВЛЕВ**, д-р арх., проф. кафедры архитектурного проектирования;  
**М. А. ЯКОВЛЕВ**, аспирант кафедры архитектурного проектирования

## ПРОЕКТ СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА КАК СТРУКТУРНАЯ МНОГОФАКТОРНАЯ СИСТЕМА

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950 г. Н. Новгород, ул. Ильинская, 65. Тел.: (831) 430-17-83;  
эл. почта: arch@nngasu.ru

*Ключевые слова:* проект складского хозяйства, исходные данные, анализ, алгоритм, технико-экономическое обоснование, фазы, элементы, обеспечение, реализация.

---

*Анализируются особенности выполнения проекта складского хозяйства. Выявляются основные подсистемы: исходные данные, анализ, алгоритм, технико-экономическое обоснование, фазы, элементы, обеспечение, реализация.*

---

Стадия выполнения проекта складского хозяйства опирается на восемь подсистем, предлагаемых авторами: исходные данные, анализ, алгоритм, технико-экономическое обоснование, фазы, элементы, обеспечение, реализация.

**Исходные данные** включают в себя перспективы развития компании и задачи, стоящие перед складом: его функциональное назначение в сети; особенности клиентской базы; прогнозный уровень грузопотоков, их интенсивность; средний уровень складских запасов; виды транспортных средств, обеспечивающих поставки входящих и выходящих грузопотоков; номенклатуру перерабатываемого на складе груза; разбивку перерабатываемого груза на товарные группы с учетом технологических особенностей их грузопереработки; средний уровень запасов по каждой товарной группе; прогноз продаж; внешний товароноситель грузопотока (поддон, контейнер).

**Анализу** подвергаются градостроительные (отраслевая принадлежность, размещение, решение генплана), социальные (в отношении потребителей продукции и работников комплекса), экономические (эффективность размещения, эффективность застройки, эффективность зданий и сооружений, эффективность системы складирования, эффективность инженерной инфраструктуры, эффективность логистического процесса на складе), природно-климатические (климат, рельеф, региональные особенности), экологические (размещение, планировка, санзоны, выбросы, энергоэффективность, видеоэкология), функциональные (тип склада, складское хозяйство, система складирования, логистический процесс, процесс грузопереработки), конструктивные (тип склада, несущие и ограждающие конструкции), инженерно-технические (инженерное оборудование, сети, техническое обеспечение), эстетические (решение внешней среды, решение внутренней среды) факторы и факторы безопасности (пожарная, санитарная и другие виды безопасности, охрана труда, контроль доступа).

**Алгоритм** состоит из следующих последовательно выполняемых действий: интересы компании, стратегия бизнеса, стратегия складирования, общая площадь, этажность, размер участка застройки под складское хозяйство, концепция создания складского хозяйства, генплан, система складирования, технология грузопере-



работки, объемно-планировочные решения рабочих зон склада, структура управления складским хозяйством, экономические расчеты строительства и эксплуатации, технологический раздел, архитектурно-строительный раздел.

**Технико-экономическое обоснование** включает: размещение склада в складской сети и его связи с внешними грузопотоками; выбор места склада на территории застройки с учетом внешней транспортной системы и используемого транспорта; взаимосвязи всех помещений склада; выбор помещений и зон для реализации выбранной технологии грузопереработки; основные параметры складского здания (ширина пролетов, сетка колонн, высота зоны основного хранения, помещений экспедиции); оснащение рабочих зон в соответствии с технологией грузопереработки; выбор типов, размеров и грузоподъемности складской тары; выбор типа конструкции, размеров технологического оборудования, обоснование их грузоподъемности; выбор типов и основных характеристик подъемно-транспортных машин и механизмов; выбор видов складирования и его основных параметров; выбор технических решений погрузо-разгрузочного фронта; основные размеры экспедиций приемки и отправки и их оснащение; общая пространственная компоновка рабочих зон и ее связь с технологическими решениями.

**Фазы** выполнения проекта: анализ проблемы (связанной с охватом новых рынков сбыта); формирование целей проекта (создание современного складского хозяйства); разработка основных положений проекта; базовое проектирование; детальное проектирование; выполнение строительно-монтажных работ; выполнение пуско-наладочных работ; сдача проекта; реализация проекта, выпуск продукции, выполнение процессов грузопереработки [1].

**Элементы** проекта складского комплекса включают: проектную документацию, производственные (складские) объекты, складские помещения (основного производственного назначения, подсобные, вспомогательные), технологическое оборудование, технологию процессов грузопереработки продукции, маркетинговые исследования (перспективных рынков, определение его границ при обслуживании со склада), проектирование (всего складского хозяйства или складского здания), закупки (складского оборудования), поставки (продукции на склад), строительство (складских объектов), монтажные работы (монтаж складского оборудования), сдачу/приемку объектов проекта, эксплуатацию (склада, складских мощностей), грузопереработку, продажу продукции.

Можно выделить следующее **обеспечение** проекта: организационное, правовое, кадровое, финансовое, материально-техническое, коммерческое, информационное.

**Реализация** проекта заключается в выяснении возможностей, разработке основ проекта и описании его производственных объектов, контрактной деятельности, организации и финансировании работ по проекту, создании новых технологий, планировании ресурсов и ходе работ над проектом, закупке материалов и оборудования, строительстве и сдаче готовых объектов в эксплуатацию.

Проект включает в себя четыре главных раздела – генеральный план, архитектурно-строительные решения, технологический (система складирования и технология грузопереработки), а также блоки инженерных и дополнительных разделов проекта [2].

В разделе **«Генеральный план»** прорабатываются следующие важные параметры: рампа, погрузо-разгрузочный фронт, пути движения, парковки, уравнительные площадки, учет габаритов транспортных средств (СП 18.13330.2011 «СНиП II-89-80\*. Генеральные планы промышленных предприятий»).



**Архитектурно-строительные решения** включают разработку специфических для складских зданий вопросов: тип здания, размеры, конфигурация; состав основных, подсобных, вспомогательных помещений; планирование складских зон (тупиковая, проходная); определение основных параметров складских зон (ГОСТ 21.501-2011 «Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений»).

**Система складирования** предполагает определение цели и задач складского хозяйства, конкретного функционального назначения склада; определение потребной мощности; определение видов транспортных средств; выбор складываемой грузовой единицы; разработку проекта здания (сооружения); выбор подъемно-транспортного оборудования; определение вида складирования; выбор системы комиссионирования; разработку системы управления грузопереработкой; выбор комплекса поддерживающих систем (Нормы технологического проектирования для складов тарно-штучной продукции. 4.1. – Москва: СЭВ: Комитет по сотрудничеству в области материально-технического снабжения, 1978).

**Технология грузопереработки** включает разработку зоны грузопереработки, формы склада, определения основных параметров складских зон, расчета суточной грузопереработки, расчета складских зон, определения основных и вспомогательных площадей, расчета потребности в подъемно-транспортных машинах, расчета потребности в таре, производительности труда, себестоимости переработки 1 т груза, уровня механизации, расчета длины погрузочно-разгрузочного фонда (Нормы технологического проектирования общетоварных складов. – Москва: Министерство торговли СССР, 1984).

**Блок инженерных разделов проекта** включает: отопление, вентиляцию, кондиционирование, водоснабжение, канализацию, электротехнику, силовое оборудование, связь, слаботочные системы.

**Блок дополнительных разделов проекта** включает: противопожарные мероприятия (СНИП 2.01.02-85\* Противопожарные нормы), расчет эвакуации, расчет категорий помещений, охрану окружающей среды, энергоэффективность, мероприятия по обеспечению доступа инвалидов, мероприятия по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям.

Выполненная документация сравнивается с вариантами или с технико-экономическими показателями.

Каждая фаза разработки проекта состоит из нескольких этапов, имеет свои цели и задачи.

#### **Концептуальная фаза:**

– *Разработка концепции проекта.* На этом этапе определяются конечные цели проекта и выявляются пути их достижения. Предполагается возможность появления альтернативных наборов целей.

– *Оценка жизнеспособности проекта.* На этом этапе проводится технико-экономическое обоснование проекта. Обычно рассматриваются одна-две альтернативы, разработанные на предыдущем этапе. Результатом этапа оценки является обоснование преимуществ одной альтернативы перед другой.

– *Планирование проекта.* После определения жизнеспособности проекта и решения о начале его реализации составляется план работ (календарный план) по проекту. В разработке плана реализации проекта принимают участие группы проектировщиков, инженеров, работников отдела материально-технического снабжения, потенциальных строителей и других специалистов. На этом же этапе создаются организации для конкурсной работы над проектом.



– *Разработка требований к проекту.* В ходе этого этапа осуществляется выбор технических, технологических и эксплуатационных параметров будущих объектов проекта.

– *Выбор и приобретение земельного участка.* На этом этапе проводятся геодезические и инженерно-геологические изыскания, подготовка технических условий инженерного обеспечения участка и получение разрешительных документов на ведение работ.

– *Базовое (концептуальное) проектирование.* На этой стадии утверждается состав работ по конкретным задачам проекта и начинается проектно-конструкторская деятельность. Логисты компании подготавливают основные исходные данные для расчетов проектируемого склада. Корректируется и утверждается технико-экономическое обоснование проекта, являющееся основой всех работ.

#### **Контрактная фаза:**

– *Составление квалификационных требований.* Если продолжение работ утверждается, то проектировщики переходят к составлению квалификационных требований, являющихся материалом для подготовки контракта и проведения дополнительных базовых проектно-конструкторских работ.

– *Подготовка предварительного задания на проектирование* выполняется с целью формирования данных при объявлении конкурса на получение контракта.

– *Объявление о намерении проектировать объект.* В объявлении излагаются основные характеристики объектов, указывается место строительства и налагаемые ограничения.

– *Отбор потенциальных исполнителей проекта.* Обычно выбираются три фирмы-претендента, которые приглашаются для переговоров. Переговоры ведет группа экспертов, при этом каждый специалист оценивает претендента самостоятельно по разным критериям: функциональные и технологические достоинства представленных предпроектных проработок склада; стоимостные показатели по будущей стройке; реальные возможности фирмы.

– *Оформление контракта с выбранной проектной организацией.* К нему прилагается график проектирования, который предусматривает более глубокую проработку эскиза нескольких вариантов с привлечением при необходимости инженерных и других специализированных фирм.

– *Выбор и утверждение окончательного варианта.* На этом этапе разрабатывается в полном объеме технико-экономическое обоснование и составляется задание на рабочее проектирование.

– *Выбор и оформление отношений со строительной организацией.* Одновременно с заключением контракта с проектной фирмой аналогичные мероприятия осуществляются по привлечению подрядной строительной фирмы.

#### **Фаза реализации проекта:**

Эта фаза может быть поделена на две подфазы: рабочее проектирование и поставки и собственно строительство. Анализ и оценка инвестиционных проектов могут проводиться с учетом тех же критериев, как и любых других инвестиционных проектов.

Рассмотрим особенности формирования архитектурно-планировочных решений складских комплексов.

На первом этапе (*макропроектирование*) решаются общие вопросы создания складской системы, осуществляются выбор и систематизация ее функций и целей, ориентированных на оптимизацию всей логистической системы, определение характеристик воздействия внешней среды на склад, установление технико-



экономических требований к системе, выбор исходных параметров склада. Этап макропроектирования состоит в выборе участка застройки под складское хозяйство и создании на нем оптимальной складской системы, охватывает разработку генплана и заканчивается формированием исходных данных для последующего конкретного проектирования самого склада.

На основе прогноза товарных потоков и среднего срока хранения каждой товарной группы *рассчитывается общая складская площадь*. При определении складских мощностей учитываются требования, *предъявляемые к условиям и срокам хранения* конкретного вида сырья, материалов, готовой продукции.

На проектируемых складах предусматривают *резервную зону хранения*. Площадь резервной зоны составляет около 20 % общей складской площади. Специальная площадь отводится на складах высотой 6 м (зона хранения, свободная от технологического оборудования). Для высотных складов на 20 %-й складской мощности можно установить стандартные полочные стеллажи. Под резервную зону можно выделить место на антресолях, расположенных над рабочими зонами приемки и отгрузки [3].

Приоритетным направлением в развитии складского хозяйства является *строительство одноэтажных складов*. Практика строительства многоэтажных складов доказала свою неэффективность. В многоэтажных складах около 20 % объемов здания отводятся под лифты и лестничные площадки, что значительно сокращает полезно используемые объемы. Традиционная частота сетки колонн  $6 \times 6$  м в многоэтажных складах и невысокая допустимая нагрузка на междуэтажные перекрытия не позволяют использовать современные технологии складской переработки груза. К тому же стоимость многоэтажного склада в 1,5–2 раза больше по сравнению с одноэтажным складом того же объема [4].

Среди одноэтажных складов, особенно с учетом удорожания стоимости земельных участков и достижений в области складской техники, предпочтение отдается складам *с высотной зоной хранения*. Общие затраты на высотных складах в несколько раз меньше, чем затраты на склад с тем же объемом, но меньшей высоты [5].

Размер складской площади становится исходной информацией для *определения размеров участка застройки под складское хозяйство*. Территория, выделяемая под складское здание, должна составлять 40–45 % общей площади участка, однако высокая стоимость земельных участков, их дефицит и стремление максимально использовать каждый метр земли заставляют идти на увеличение площади под склад. Превышение 50 %-го барьера под площадь складского здания может привести к большим проблемам в размещении инфраструктуры и площадок под погрузо-разгрузочный фронт (СП 18.13330.2011 «СНиП П-89-80\*. Генеральные планы промышленных предприятий»).

При поэтапном вводе складского здания в эксплуатацию расширение склада обойдется гораздо дешевле и с меньшими проблемами, если затронет *только рабочие зоны склада*, а именно: ту часть здания, которая граничит с зоной хранения (на механизированных) или приемки (на автоматизированных) складах. Разумно, чтобы такое решение не касалось той части корпуса склада, где расположены уже оснащенные техникой подсобные помещения. В этом случае возможность последующего расширения должна быть предусмотрена уже на этапе проектирования. Перспектива расширения складских площадей должна предусматривать возможность увеличения погрузо-разгрузочного фронта. При поэтапном вводе складских мощностей особое внимание необходимо обратить на фундамент здания, особенно если реконструкция будет состоять в надстройке складского здания в высоту.



Решается вопрос технического оснащения склада, размещения подсобных помещений и возможность их поэтапного введения в эксплуатацию. Подсобные помещения, в состав которых входят зарядная, механическая и слесарная мастерские, тепловые и вентиляционные помещения, инвентарный склад, предназначены для обслуживания всего складского корпуса, и поэтому сложно предусмотреть их поэтапный ввод с последующим увеличением каждого из подсобных помещений. В связи с этим при проектировании складского корпуса целесообразно сразу определить площадь и размещение подсобных помещений для полного объема перспективной складской мощности.

Независимо от вариантов ввода складских мощностей в эксплуатацию, проектные решения, связанные со строительством складского корпуса, должны разрабатываться для всех этапов сразу. Результатом проектных решений станет окончательный вариант складского корпуса, отвечающий принятым нормам технологического проектирования, строительным нормам и требованиям компании.

*Разработка генерального плана земельного участка застройки* должна предусматривать связь с внешними транспортными путями, удобный подъезд к складскому хозяйству со стороны центральной магистрали, въезд на территорию складского хозяйства через контрольно-пропускной пункт, оборудованный компьютерной связью с диспетчерской для организации движения по территории и кратчайшего проезда к местам парковки (СП 57.13330.2011 «Складские здания»).

Главным при разработке генерального плана является выбор места под строительство складского корпуса и погрузо-разгрузочного фронта. Выбор места под складское здание определяется конфигурацией участка застройки; расположением контрольно-пропускного пункта (привязанного к внешним транспортным коммуникациям); периметром складского корпуса; размерами погрузо-разгрузочного фронта [6].

Для размещения складского здания необходимо выбирать место с возможностью перспективного развития склада и с учетом этапов ввода его в эксплуатацию. При определении необходимого числа погрузо-разгрузочных мест необходимо учитывать: интенсивность грузопотоков; специфические особенности груза, влияющие на технологию погрузки и разгрузки; вид транспортного средства, его вместимость, габаритные размеры; тип подъемно-транспортного средства для механической погрузки или разгрузки, нормативные показатели времени на погрузку и разгрузку [7].

При проектировании складского хозяйства разрабатываются несколько вариантов генерального плана. Задача сводится к выбору оптимального варианта схемы. С этой целью целесообразно разработать систему показателей для оценки генерального плана и проанализировать предлагаемые варианты.

*Анализ* проводится по четырем основным параметрам: размещение складского здания; транспортные коммуникации; погрузо-разгрузочный фронт и складская инфраструктура. При анализе оценивается выполнение основных требований к конкретному складскому хозяйству и соблюдение принципов движения транспортных средств по его территории.

1. *Анализ складского здания* учитывает: место расположения на участке, соответствие этапам ввода в эксплуатацию, размеры здания, наличие и конфигурацию рампы, связь складского корпуса с административным зданием [8].

2. *Анализ транспортных коммуникаций*: въезд на склад, траектории передвижения по территории склада, места временной парковки, выезд со склада, связь с внешними транспортными путями [9].



3. *Анализ погрузо-разгрузочного фронта*: расположение и размеры площадки погрузо-разгрузочного фронта, число ворот для погрузки и разгрузки, оснащение погрузо-разгрузочных мест, конструктивные особенности ramпы и ее оснащение.

4. *Анализ инфраструктуры*: контрольно-пропускной пост, гаражи для автотранспорта, места стоянки, противопожарные пути, озеленение территории.

Выбранный вариант генерального плана является основой дальнейшего проектирования склада. Несмотря на то, что ориентировочные габаритные размеры и высота складского корпуса уже определены, в результате дальнейших проектных решений, связанных с планировкой рабочих складских зон и их объемно-планировочными решениями, эти размеры могут корректироваться.

Следующий этап проектирования – *микрореконструкция*. Оно состоит в конкретном проектировании склада. На этом этапе *разрабатывается оптимальная система складирования*, и определяются параметры всех подсистем и элементов, компоновочных решений складских площадей и *объемно-планировочных решений рабочих зон склада*, способных поддерживать *технологии грузопереработки* с учетом специфики товарных потоков на данном складе. Формируется *организационная структура управления складским хозяйством*, *рассчитывается численность складского персонала*, что позволяет более точно определить площади вспомогательных помещений, размещение рабочих мест на складских площадях.

Для окончательного решения всех вопросов, касающихся *технологической части проекта* и передачи его архитекторам и строителям необходимо провести *экономические расчеты*, связанные со строительством и дальнейшей эксплуатацией склада. Именно экономические показатели позволяют сделать вывод об эффективности проектных решений и выборе окончательного варианта.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дыбская, В. В. Логистика складирования : учебник / В. В. Дыбская. – Москва : ИНФРА-М, 2012. – 559 с.

2. Российская Федерация. Правительство. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию : постановление Правительства Рос. Федерации от 16.02.2008 № 87 : [ред. от 23.01.2016]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство.

3. Фиалковский, Я. Проектирование высотных стеллажных складов / Я. Фиалковский ; пер. с польск. М. В. Предтеченского ; под ред. В. А. Шкурина. – Москва : Стройиздат, 1988. – 204 с. : ил.

4. Архитектура промышленных предприятий, зданий и сооружений / В. А. Дроздов, Л. Ф. Гольденгерш, Е. С. Матвеев [и др.] ; под общ. ред. Н. Н. Кима. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Стройиздат, 1990. – 638 с. : ил. – (Справочник проектировщика).

5. Объемно-планировочные решения складов тарно-штучных грузов / научный ред. Г. А. Алексеева. – Москва : ЦИНИС по строительству и архитектуре ГОССТРОЯ СССР, 1978. – 56 с.

6. Ганжа, С. Д. Архитектурно-планировочная организация специализированных торгово-складских комплексов : автореф. дис. ... канд. архитектуры : 18.00.02 / С. Д. Ганжа. – Новосибирск, 1990. – 26 с.

7. Белоусова, Н. С. Функционально-организационные характеристики транспортно-логистических комплексов и их элементов / Н. С. Белоусова // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2007. – № 2. – С. 36–43.

8. Логистические центры. Основные типы. Тенденции будущего развития / В. В. Дыбская, Е. И. Зайцев, В. И. Сергеев, А. Н. Стерлигова ; под ред. В. И. Сергеева. – Москва : Эксмо, 2008. – 254 с.

9. Голубев, Г. Е. Многоуровневые транспортные узлы / Г. Е. Голубев. – Москва : Стройиздат, 1981. – 152 с. : ил.



**YAKOVLEV Andrey Aleksandrovich, doctor of architecture, professor of the chair of architectural design; YAKOVLEV Mikhail Andreevich, postgraduate student of the chair of architectural design**

## **PROJECT OF STORAGE FACILITIES AS A STRUCTURAL MULTIFACTOR SYSTEM**

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering  
65, Pjinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +7 (831) 430-17-83;  
e-mail: arch@nngasu.ru

*Key words:* project of storage facilities, initial data, analysis, algorithm, feasibility study, phases, elements, provision, implementation.

---

*The article analyzes specific features of implementation of the storage facilities project. The main subsystems: initial data, analysis, algorithm, feasibility study, phases, elements, provision, implementation are identified.*

---

### REFERENCES

1. Dybskaya V. V. Logistika skladirovaniya [Warehouse logistics], uchebnik. Moscow, INFRA, 2012. 559 p.
2. Rossiyskaya Federatsiya. Pravitelstvo. O sostave razdelov proektnoy dokumentatsii i trebovaniyakh k ikh sodержaniyu [Russian Federation. Government. About composition of design documents and requirements to their content]: postanovlenie Pravitelstva Ros. Federatsii ot 16.02.2008 № 87 (red. ot 23.01.2016). Rezhim dostupa: KonsultantPlyus. Zakonodatelstvo.
3. Fiyalkovsky Ya. Proektirovanie vysoznykh stellazhnykh skladov [Designing high-rise shelving warehouses]; per. s polsk M.V. Predtechenskogo; pod red. V. A. Shkurina. Moscow. Stroyizdat, 1988. 204 p.: ill.
4. Drozdov V. A., Goldengersh L. F., Matveev E. S., et al. Arkhitektura promyshlennykh predpriyatiy, zdaniy i sooruzheniy [Architecture of industrial enterprises, buildings and structures]; pod obsch. red. N. N. Kima. 2-e izd., pererab. i dop. Moscow. Stroyizdat, 1990. 638 p.: il. (Spravochnik proektirovshchika).
5. Ob'yomno-planirovochnye resheniya skladov tarно-shtuchnykh gruzov [Space-planning decisions of warehouses of piece cargoes], nauchny red. G. A. Alekseeva. Moscow. TsINIS po stroitelstvu i arkhitekture GOSSTROYA SSSR, 1978. P. 56
6. Ganzha S. D. Arkhitekturno-planirovochnaya organizatsiya spetsializirovannykh torгово-skladskikh kompleksov [Architectural and planning organization of specialized trade and warehouse complexes]. Autoref. dis. cand. arkitekt.: 18.00.02. Novosibirsk, 1990. P. 26.
7. Belousova N. S. Funktsionalno-organizatsionnye kharakteristiki transportno-logisticheskikh kompleksov i ikh elementov [Functional and organizational characteristics of transport and logistics complexes and their elements]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta [Vestnik of the Tomsk State University of Architecture and Building]. 2007. № 2. P. 36–43.
8. Dybskaya V. V., Zaytsev E. I., Sergeev V. I., Sterligova A. N. Logisticheskie tsentry. Osnovnye tipy. Tendentsii buduschego razvitiya [Logistics centers. Main types. Trends of future development]; pod red. V. I. Sergeeva. Moscow. Eksmo, 2008. 254 p.
9. Golubev G. E. Mnogourovnevnye transportnye uzly [Multilevel transport hubs]. Moscow. Stroyizdat, 1981. 152 p.: ill.

© А. А. Яковлев, М. А. Яковлев, 2017

Получено: 02.04.2016 г.



УДК 159.9:624.21

Е. В. ПОККА, канд. арх., ст. преп. кафедры проектирования зданий

## ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ МОСТОВ НА ЧЕЛОВЕКА В МОМЕНТ ПРЕБЫВАНИЯ НА НИХ

ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет»

Россия, 420043, г. Казань, ул. Зеленая, д. 1, корп. 4. Тел.: (843) 526-93-41;  
эл. почта: ekaterina.arch2016@gmail.com

*Ключевые слова:* объективные и субъективные факторы, эмоциональное состояние человека, восприятие архитектурно-пространственной среды, пространство многофункционального пешеходного моста.

---

*Рассмотрены различные типы пешеходных мостов и объективные и субъективные факторы, влияющие на эмоциональное поведение людей при восприятии пространственной формы архитектурной среды рекреационных мостов.*

---

Информация, поступающая в сознание человека из окружающей среды, способна влиять на его поведение, а также психологическое состояние [1, с. 102].

Факторы, влияющие на эмоциональное состояние человека при восприятии окружающей его архитектурно-пространственной среды, подразделяются на объективные и субъективные факторы. Основу объективных факторов составляет информативный потенциал пространственной формы. Основу субъективных факторов составляет запас первичной эмоционально окрашенной информации, уровень культуры, характер психической структуры, развитие эстетического идеала и вкуса, наличие ряда стереотипных представлений [1, с. 104].

***Объективные факторы, влияющие на эмоциональное состояние человека при восприятии окружающей его архитектурно-пространственной среды***

*Признаками пространственной формы архитектурной среды рекреационных мостов как фактора обеспечения физического комфорта и безопасности человека являются: длина, ширина и уклон дорожного полотна моста, высота его ограждений, время, затрачиваемое на преодоление препятствия по наискратчайшему пути [2, 3].*

Геометрические параметры многофункциональных пешеходных мостов задаются по аналогии с геометрическими параметрами наземных пешеходных пространств. При этом учитываются следующие аспекты: психологический – создание чувства прогулочного движения; физический – возможности человека преодолевать определенные расстояния и ландшафтный – уклон пешеходной улицы. Длина пешеходных пространств колеблется от 150 до 500 м [4, с. 156]. В соответствии с градостроительными нормами проектирования городских пешеходных систем усредненная пешеходная доступность составляет 500 м, а средняя скорость пешехода равна 5 км/ч. Время, затрачиваемое на преодоление этого препятствия, составляет 6 минут. Однако в практике проектирования (конкурсного) многофункциональных пешеходных мостов встречаются отклонения от этого параметра.

Мост Media Bridge в Сеуле имеет протяженность 1 км 80 м (рис. 1 цв. вклейки), при этом такая длина пути компенсирована его функциональным содержанием, ориентированным на рекреантов. Длина, превышающая эргономические нормы, оправдана использованием траволатора.



Функциональные объекты рекреантов и посетителей многофункциональных пешеходных мостов проектируют в соответствии с нормами и правилами проектирования общественных зданий и сооружений.

Ширина пешеходных мостов зависит от расчетной интенсивности движения пешеходов в час пик и составляет не менее 2,25 м [5]. Габарит пешеходной части по высоте составляет 2,5 м.

В архитектурно-пространственной организации моста Aiola Island Bridge в Граце дорожное полотно моста пропорционально заужено по отношению к объекту целевого посещения на мосту (рис. 2 цв. вклейки).

Дорожное полотно и полотно ограждений моста Моисея в Нидерландах представляют единую плоскость, верх которой располагается вровень с уровнем воды (рис. 3 цв. вклейки).

Дорожное полотно моста конкурсного проекта для Парижа, занявшего 1-е место, формирует его конструкция, образованная канатами, закрепленными так, что при попадании каждого нового посетителя в пространство моста происходит легкое покачивание всей конструкции, и тем самым даже на физическом уровне возникает взаимодействие всех посетителей моста (рис. 4 цв. вклейки).

Дорожное полотно малазийского небесного моста имеет изогнутую узкую форму длиной 125 м, находится на высоте 700 м, при этом держится на 8 тросах, идущих от одной единственной колонны (рис. 5 цв. вклейки). С дорожного полотна, ступить на которое не всякий турист решается с первого раза, открываются панорамные виды на окружающий ландшафт (океан, острова).

Размер продольных уклонов дорожного полотна пешеходных мостов может доходить до 6 %, продольные уклоны пандусной части – до 16 %. Входы и сходы с моста часто выполняют в виде лестниц или пандусов. В плане лестничные сходы располагают как по оси моста, так и под углом к ней. Иногда их встраивают в первые этажи прилегающих к переходу зданий. Пандусы могут быть в плане прямолинейными, криволинейными, ломаного очертания, разветвляющимися. Минимальную площадь занимают спиральные пандусы. Для предотвращения образования гололеда в них предусматривают устройство отопительной системы. Подъем/спуск с моста может быть оборудован эскалаторами [5]. Мост Богдана Хмельницкого в Москве является отечественным примером такого моста (рис. 6 цв. вклейки).

Живописным криволинейным пандусом решен подъем на мост в Ванкувере (рис. 7 цв. вклейки). Оптимальное функционирование пространств этих многофункциональных пешеходных мостов (и их функциональных объектов) обеспечивается их доступностью для маломобильных групп населения.

С верхних этажей, прилегающих к предмостным территориям сооружений, решен подъем на мост над Арбатом в Москве (рис. 9 цв. вклейки), а открытыми лестницами – на мост павильона Нидерландов на ЭКСПО-2010 в Шанхае (рис. 8 цв. вклейки) и мост Anti-Smog в Париже. Попадание на мост посредством лестницы компенсируется его функциональным содержанием [4]. Этот прием используется в конкурсном проекте моста для Севильи, занявшем 2-е место, который ориентирован на «уличную жизнь» – пребывание горожан 24 часа 7 дней в неделю (рис. 10 цв. вклейки).

*Наиболее существенными признаками пространственной формы архитектурной среды как фактора влияния на эмоциональное состояние человека являются ее контур (силуэт), масштаб и пропорции, пластика, фактура и цвет. Признаки пространственной формы образуются с помощью композиционных*

**К СТАТЬЕ Е. В. ПОККА «ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ  
РЕКРЕАЦИОННЫХ МОСТОВ НА ЧЕЛОВЕКА В МОМЕНТ  
ПРЕБЫВАНИЯ НА НИХ»**



Рис. 1. Мост Paik Nam June Media Bridge в Сеуле  
<http://www.cyberstyle.ru/newsline/9175-paik-nam-june-media-bridge-han-most-e-nergy-dangi-li-seul-korey.html>



Рис. 2. Мост Aiola Island Bridge в Граце  
<http://u-karty.ru/sputnik-at/graz-so-sputnika.html>



Рис. 3. Мост Моисея в Нидерландах  
<http://factrus.ru/2016/01/24/v-niderlandah-postroili-most-nizhe-urovnya-vodi.html>



Рис. 4. Конкурсный проект моста для Парижа  
<http://www.arhinovosti.ru/2012/10/29/peshkhodnyjj-most-ot-bureau-faceb-parizh-franciya>



Рис. 5. Небесный мост в Малайзии  
<http://worldis.org/nebesnyy-most-langkavi-v-malayzii-langkawi-sky-bridge-foto.html>



Рис. 6. Мост Богдана Хмельницкого в Москве  
<http://sarah-zitserman.livejournal.com/177146.html>



Рис. 7. Надземный мост в Ванкувере  
<http://omyworld.ru/8366>



Рис. 8. Мост-павильон Нидерландов на ЭКСПО-2010  
<http://www.liveinternet.ru/users/murcielago19/post126766945>



Рис. 9. Мост над Арбатом  
<http://yaroslav.ru/2010/12/18/proekt-moskva/>



Рис. 10. Мост для Севильи  
<http://bustler.net/news/2646/winners-of-the-sc2012-links-bridging-rivers-competition>



Рис. 11. Мост-петля в Сараево  
<http://ermoshka.com/fototravel-78/3855-most-petlya>

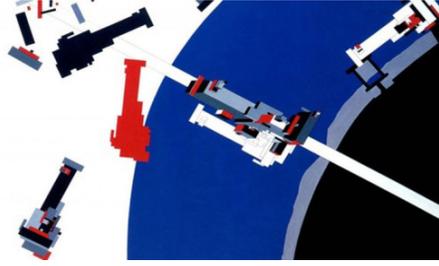


Рис. 12. Дипломный проект Захи Хадид Трансформация работы Казимира Малевича в 14-этажный отель над Темзой  
[http://architector.ua/interview/news/2435/Zaha\\_hadid\\_snjala\\_dokumentalnyj\\_film\\_o\\_Kazimire\\_Maleviche/](http://architector.ua/interview/news/2435/Zaha_hadid_snjala_dokumentalnyj_film_o_Kazimire_Maleviche/)



Рис. 13. Универсальный пешеходный мост Тюльпан в Амстердаме  
<http://www.evolu.us/architecture/versatile-tulip-pedestrian-bridge-in-amsterdam/>



Рис. 14. Мост Волны Хендерсона в Сингапуре  
<http://www.liveinternet.ru/users/famar/post223297083/>



Рис. 15. Мост Волны Хендерсона в Сингапуре  
<http://banar.uol.ua/text/8766900/>



Рис. 16. Конкурсный проект моста для Севильи  
<http://bustler.net/news/2646/winners-of-the-sc2012-links-bridging-rivers-competition>



Рис. 17. Лунный мост в Тайване  
<http://doms.com.ua/arxitektura-i-interer/proekt-mnogocevoj-infrastruktury-moon-bridge-ot-jaja-architcts.html>



Рис. 18. Мост Aiola Island Bridge в Граце  
<http://vilingstore.net/Interesnyefakty-c15/Most--ostrov-Murinzeli166198>



Рис. 19. Мост-павильон «Музей воды» в Сарагозе, ЭКСПО-2008  
<http://www.zaha-hadid.com/design/zaragoza-bridge-pavilion/>



*приемов: симметрии и асимметрии, ритма и метра, нюанса и контраста, статики и динамики, массы и пространства.*

*Контур* – наиболее легко и четко воспринимаемый признак пространственной формы. Наиболее часто выявляется как результат проецирования искусственной пространственной формы на естественный ландшафт. За счет материальных и оптических различий природной и техногенной среды контур приобретает контрастность (рис. 11 цв. вклейки).

*Масштаб* – качественный признак соразмерности пространственной формы. Выбор масштаба пространственной формы встает при сопоставлении создаваемой пространственной композиции с окружающей средой (рис. 12 цв. вклейки).

*Пропорции* – качественный признак системы взаимоотношений между отдельными элементами пространственной формы. Поиск пропорционального ряда формируемого пространства актуален на всех этапах создания пространственной среды: от наброска образа и идеи до разработки деталей. Гармоничная система пропорций максимально способствует информационному раскрытию основного замысла (рис. 13 цв. вклейки).

*Пластика* – качественный признак, характеризующий внешнее построение пространственной формы. Пластическое построение представляет собой наиболее четко воспринимаемый признак, несущий эстетическую и эмоционально-окрашенную информацию (рис. 14 цв. вклейки).

*Фактура, колорит* – качественные признаки, характеризующие состояние поверхности (внешней оболочки) пространственной формы (рис. 15 цв. вклейки), «...наблюдается усиленная тяга населения ... к живописным фактурным решениям, связанным с использованием главным образом природных материалов» [1, с. 110]. Эмоциональное воздействие, несомое цветовым решением пространственной формы, несомненно, поскольку колорит – катализатор настроения (рис. 16 цв. вклейки).

Композиция пространственной формы многофункционального пешеходного моста бывает трех видов: фронтальная, объемная и глубинно-пространственная [6, 7].

*Фронтальная композиция* многофункционального пешеходного моста рассчитана на его восприятие с преодолеваемого препятствия (с водных артерий или магистралей). Фронтальная композиция моста Festina Lente в г. Сараево состоит из опорно-пролетной части, которая, поднимаясь, образует петлю – пространство общения на мосту (рис. 11 цв. вклейки). Петля является акцентом водного канала. Фронтальная композиция моста Moon Bridge в г. Гаосюн решена громадной дугообразной формой, которая вытягивается с двух сторон из набережных и соединяется над водой (рис. 17 цв. вклейки). Архитектурный облик этого сооружения, смыкая застройки набережных, задает новейший масштаб в формировании урбанизированного фасада мегаполиса.

*Объемная композиция* многофункционального пешеходного моста рассчитана на его восприятие с набережных или других подходов, с предмостных территорий – с пирсов, подъемников, прилегающих территорий (открытых или закрытых). Объемная композиция моста Aiola Island Bridge в Граце представлена вытянутой овальной формой с прозрачной оболочкой (рис. 18 цв. вклейки). Стальной каркас оболочки объема, в основном заполненной стеклянными панелями, формирует закрытую часть объема. В открытой части объема оболочка своей формой образует террасу-амфитеатр, которая хорошо видна с высот восточного берега.



*Глубинно-пространственная композиция* многофункционального пешеходного моста рассчитана на его восприятие при нахождении человека в пространстве самого моста. Глубинно-пространственная композиция моста в Ванкувере, образованная открытым пространством дорожного полотна коммуникационной функции и открытыми пространствами функциональных объектов (беседок), раскрывается посетителями моста постепенно, образуя каждый раз композицию плановости, ориентируя на принятие решения о последующих действиях (рис. 7 цв. вклейки). Глубинно-пространственная композиция моста-павильона ЭКСПО-2008 в Сарагосе, образованная закрытым пространством архитектурного объема, также ориентирует посетителя (когда он находится в объеме) на принятие решения о последующих действиях (рис. 19 цв. вклейки). Перетекающие формы внутренней пространственной организации моста напоминают посетителям о том, что он направляется на выставку, посвященную тематике воды.

Все рассмотренные признаки в пространственной форме мостов выступают в сложной взаимосвязи, ее эмоциональная направленность зависит от общего композиционного замысла автора. Эстетические отношения пространства среды человек понимает в зависимости от уровня его психического и культурного развития. Эстетический вкус – это умение воспринимать самые тонкие ассоциации и нюансы пространства с позиций социально-эстетических идеалов.

Эстетические эмоции вызывают формы правдивые (раскрывающие сущность и структуру пространства), органичные (соответствующие функции пространства), подкрепленные ассоциативной (существенной для человека) связью формы. Простота формы – свойство, обладающее максимальным сигнальным значением, поскольку «лишние» детали способны затруднять ее информативное восприятие. Напротив, лаконичность формы способствует четкости ассоциаций [1].

***Субъективные факторы, влияющие на эмоциональное состояние человека при восприятии окружающей его архитектурно-пространственной среды***

*Структура поведенческого процесса в архитектурно-пространственной среде подразделяется на этапы:*

- на пороге нового пространства;
- проникновение и изучение пространства;
- освоение пространства и контакты с людьми;
- пребывание и эстетическое освоение пространства;
- выход из пространства [8].

При этом *внутренний процесс возникновения определенного эмоционального состояния* подразделяется на:

- восприятие реальной пространственной формы;
- осмысление и оценка воспринятой информации;
- ответная реакция организма.

Таким образом, эмоциональное состояние – это ответная реакция организма на воздействие окружающей пространственной среды [1, с. 111].

Структура поведенческого процесса лежит в основе архитектурного сценария, в котором учитываются ключевые элементы архитектурно-пространственной среды:

- вход в пространство;
- основной объем пространства;
- выход из пространства [8].

Ключевые элементы архитектурно-пространственной среды сигнализируют



человеку о включении очередной «модели поведения», влияют на процесс восприятия, формирования впечатлений о данной архитектурно-пространственной структуре, а также непосредственно на выбор маршрута и места пребывания [9, с. 40; 10, 11]. Входы и выходы (предмостные территории), а также основное пространство многофункционального пешеходного моста в сумме представляют ключевые элементы его архитектурно-пространственной структуры.

В архитектурно-пространственной организации моста Богдана Хмельницкого в Москве входной (выходной) элемент снабжен траволатором, а его пространство объемно выделено в общей композиции моста (рис. 6 цв. вклейки). Входная зона моста-павильона ЭКСПО-2008 в Сарагосе выделена треугольным элементом – воротами всей выставки (рис. 19 цв. вклейки). Основной объем пространства моста в Ванкувере ориентирован на рекреантов, создавая возможность для прогулки (рис. 7 цв. вклейки).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Страутманис, И. А. Информативно-эмоциональный потенциал архитектуры / И. А. Страутманис. – Москва : Стройиздат, 1978. – 119 с.
2. Агишева, И. Н. Архитектурно-пространственное формирование многофункциональных пешеходных мостов : учеб. пособие / И. Н. Агишева, Е. В. Покка. – Казань : Изд-во КГАСУ, 2015. – 200 с.
3. Рунге, В. Ф. Эргономика и оборудование интерьера / В. Ф. Рунге. – Москва : Архитектура-С, 2006. – 160 с.
4. Урбах, А. И. Архитектура городских пешеходных пространств / А. И. Урбах, М. Т. Лин. – Москва : Стройиздат, 1990. – 200 с.
5. Овчинников, И. Г. Пешеходные мосты: конструкция, строительство, архитектура : учеб. пособие / И. Г. Овчинников, Г. С. Дядченко. – Саратов : СГТУ, 2005. – 227 с.
6. Пилипенко, В. Р. Восприятие и формирование эстетических ценностей предметно-пространственной среды / В. Р. Пилипенко // Эстетические ценности предметно-пространственной среды / под ред. А. В. Иконникова. – Москва, 1990.
7. Степанов, А. В. Объемно-пространственная композиция / А. В. Степанов. – Москва : Гос. изд. лит. по стр-ву и арх-ре, 1939. – 360 с.
8. Титов, А. Л. Организация архитектурной среды и поведение человека : автореф. дис. ... канд. архитектуры : 18.00.01 / А. Л. Титов ; Урал. гос. архитектур.-художеств. акад. – Екатеринбург, 2004. – 22 с. : ил.
9. Березин, М. П. Пространственное восприятие – поведение. Вопросы архитектуры в работах зарубежных теоретиков / М. П. Березин // Строительство и архитектура Ленинграда. – 1975. – № 7. – С. 39–42.
10. Крашенинников, А. В. Социально-пространственная структура пешеходного пространства / А. В. Крашенинников // Архитектура и современные информационные технологии : междунар. электр. науч.-образоват. журн. – 2012. – № 4 (21).
11. Княгинин, В. Н. Креативная индустрия, трансформирующая пространство города / В. Н. Княгинин // Креативная экономика и городское развитие : семинар. – Москва, 2009.

**ПОККА Ekaterina Vladimirovna, candidate of architecture, senior teacher of the chair of design of buildings**

#### **PSYCHOLOGICAL IMPACT OF RECREATIONAL BRIDGES ON A PERSON AT THE TIME OF STAYING ON THEM**



Kazan State University of Architecture and Engineering

1, Zelenaya St., Kazan, 420043, Russia. Tel.: +7 (843) 526-93-41;

e-mail: ekaterina.arch2016@gmail.com

*Key words:* objective and subjective factors, emotional condition of a person, perception of architectural and spatial environment, space of a multipurpose pedestrian bridge.

---

*The article considers various types of pedestrian bridges and objective and subjective factors having their impact on emotional behavior of people during perception of the spatial form of architectural environment of recreational bridges.*

---

#### REFERENCES

1. Strautmanis I. A. Informativno-emotsionalny potencial arkhitektury [Informative and emotional potential of architecture. Moscow. Stroyizdat, 1978. 119 p.
2. Agisheva I. N., Pokka E. V. Arkhitekturno-prostranstvennoe formirovanie mnogofunktionalnykh peshekhodnykh mostov [Architectural and spatial formation of multipurpose pedestrian bridges]. Ucheb. posobie, izd-vo Kazan. gos. arkhitektur.-stroit. un-ta, 2015, 200 p.
3. Runge V. F. Ergonomika i oborudovanie inter'era [Ergonomics and equipment of an interior]. Moscow. Arkhitektura-S, 2006. 160 p.
4. Urbakh A. I., Lin M. T. Arkhitektura gorodskikh peshekhodnykh prostranstv [Architecture of city pedestrian spaces]. Moscow. Stroyizdat, 1990. 200 p.
5. Ovchinnikov I. G., Dyadchenko G. S. Peshekhodnye mosty: konstruktsiya, stroitelstvo, arkhitektura [Pedestrian bridges: design, construction, architecture]: ucheb. posobie. Saratov: Sarat. gos. tekhn. un-t, 2005. 227 p.
6. Pilipenko V. R. Vospriyatие i formirovanie esteticheskikh tsennostey predmetno-prostranstvennoy sredy [Perception and formation of esthetic values of the subject and spatial environment]. Esteticheskie tsennosti predmetno-prostranstvennoy sredy [Aesthetic values of the subject and spatial environment], pod red. A.V. Ikonnikova. Moscow, 1990.
7. Stepanov A. V. Ob'yomno-prostranstvennaya kompozitsiya [Volume and spatial composition]. Moscow, Gos. izd. lit. po str-vu i arkh-re, 1939. 360 p.
8. Titov A. L. Organizatsiya arkhitekturnoy sredy i povedenie cheloveka [Organization of the architectural environment and behavior of the person]: avtoref. dis. kand. arkhitektury: 18.00.01; Ural. gos. arkhitektur.-khudozhestv. akad. Yekaterinburg, 2004. 22 p.
9. Berezin M. P. Prostranstvennoe vospriyatие – povedenie. Voprosy arkhitektury v rabotakh zarubezhnykh teoretikov [Spatial perception – behavior. Issues of architecture in works of foreign theorists]. Stroitelstvo i arkhitektura Leningrada [Construction and architecture of Leningrad]. 1975. № 7. P. 39–42.
10. Krashenninikov A. V. Sotsialno-prostranstvennaya struktura peshekhodnogo prostranstva [Social and spatial structure of pedestrian space]. Arkhitektura i sovremennyye informatsionnyye tekhnologii [Architecture and modern information technologies], mezhdunar. elektr. nauch.-obrazovat. zhurn. 2012. № 4 (21).
11. Knyaginina V. N. Kreativnaya industriya, transformiruyuschaya prostranstvo goroda [The creative industry transforming city space]. Kreativnaya ekonomika i gorodskoe razvitiye [Creative economy and city development], seminar. Moscow, 2009.

© E. B. По́кка, 2017

Получено: 14.05.2016 г.

# ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО, ПЛАНИРОВКА СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

УДК 711.4(571.14)

**Д. В. КАРЕЛИН**, канд. арх., зав. кафедрой градостроительства и городского хозяйства; **В. С. ШУЛЬГИНА**, аспирант кафедры градостроительства и городского хозяйства

## АНАЛИЗ ПРИБРЕЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ Г. НОВОСИБИРСКА НА ОСНОВЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Россия, 630003, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, д. 113. Тел.: (383) 380-50-99; эл. почта: shutenkovs21@mail.ru

*Ключевые слова:* прибрежная территория, показатели градостроительной среды, рекреационные функции, количество рабочих мест, плотность населения.

*Предложены принципы и методы градостроительной организации функциональных зон в структуре прибрежных территорий на основе исторического и современного анализов, основанных на количественных и качественных показателях градостроительной среды.*

Функциональное зонирование является одним из важнейших градостроительных факторов, создающих условия для рационального использования территории, создания комфортной среды жизнедеятельности [1, 2].

**Целью исследования** является разработка комплексной стратегии освоения прибрежной зоны города Новосибирска с четкой концепцией функционального зонирования и размещения урбанизированных градостроительных ансамблей и природно-ландшафтных пространств. Наполнение набережных новым качеством, создание на берегах аквимагистралей общественных пространств, привлекательных для посещения, которые станут пунктами притяжения в цепочке пешеходных маршрутов.

**Гипотеза исследования** заключается в рассмотрении прибрежных территорий в качестве мощного территориального, природно-рекреационного ресурса города, способного стабилизировать значительную по площади территорию, обеспечить население города всем спектром функций, разнообразием видов разрешенного использования и типов рекреации.

Однако анализ современного состояния данной территории показывает нецелесообразное ее использование в ряде случаев, антропогенную перегрузку территории и ее непривлекательность как с точки зрения жителей для удовлетворения рекреационных, общественных, культурных потребностей, так и с точки зрения предпринимателей для инвестиционных вложений.

Анализ отечественного и зарубежного опыта освоения береговых зон крупных городов позволил выявить комплекс основных проблем, связанных с данными территориями [3];

- функциональная и композиционная несбалансированность функций и, как следствие, иррациональность застройки;
- негативные последствия промышленной и хозяйственной деятельности в береговой зоне как фактор, сдерживающий развитие города в сторону акватории;



- нарушение экологического равновесия береговых зон и наличие деградированных территорий;
- несформированные архитектурно-планировочные «выходы к воде», недостаток благоустроенных поперечных транспортных и пешеходных связей;
- потребность в комплексной градостроительной стратегии развития береговых территорий.

Для полноценного восприятия прибрежной территории, определения направления ее развития необходима таксонометрическая корреляция со сложившейся планировочной структурой. Нами проведен исторический анализ прибрежной территории, выявивший два начальных вектора ее развития:

1. Ретроспектива развития территории с точки зрения архитектурно-планировочной структуры, в результате которой выявлены основные хронологические этапы развития прибрежной территории г. Новосибирска:

- строительство железнодорожного моста через реку Обь в 1897 году;
- строительство причальной набережной в речном порту с 1931 по 1935 гг.;
- реконструкция ул. Большевистской в 1954 г.;
- 1960–1964 гг. производилось строительство бетонной подпорной стенки, сходов к воде и благоустройство прибрежной территории вдоль улицы Большевистской по берегу Оби от устья Каменки;
- окончание строительства набережной по берегу Оби в 1964 г.;
- сдача в эксплуатацию здания речного вокзала в апреле 1974 г.;
- сдача в эксплуатацию части жилой застройки в приближении ул. Большевистской в период с 1979–1998 гг.

2. Анализ гидрометрии Обского бассейна, выявляющий характер паводка, возможные территориальные границы, высоту подъема воды, последствия подтоплений с экологической, градостроительной, экономической точек зрения.

Анализ состояния территориальных зон на современном этапе основывается на картах-схемах генерального плана города Новосибирска, а предложение по внесению изменений в них на проекты планировки в приближении рассматриваемых расчетных участков.

Данный анализ включает в себя расчет количественных и качественных показателей среды (исследование плотности использования функций земельных участков). Под количественными показателями понимаются численность и плотность населения, определение количества рабочих мест на данном участке с учетом трудовой миграции населения из одного района города в другой, жителей пригорода в город. Под качественными – удельный вес озеленения на человека, площадь пешеходных зон, интенсивность использования рекреационной территории [4, 5].

Данные показатели, на наш взгляд, важны и являются одними из основных в градостроительном развитии территорий. Так, при их оптимальном соотношении можно добиться баланса функционального зонирования, позволяющего развивать планировочную структуру таким образом, чтобы создать комфортную среду для проживания, наполняя территорию всеми необходимыми функциями, позволяя проживающим на ней минимизировать свои передвижения по городу, получая основные необходимые услуги и потребности в пределах жилого района. Так, например, показатели обеспеченности рабочими местами позволяют прогнозировать насыщенность как инфраструктурой, так и плотностными характеристиками: дорожные одежды, протяженность пешеходных коммуникаций и т. д.

Однако данный набор показателей не является окончательным и требует исследования с продолжением расширения списка и выявления дополнительных связей влияния.

Для более точного, детального анализа территория разбита на четырнадцать расчетных участков, каждый из которых имеет ряд характерных особенностей (различная этажность и плотность проживающих, наличие производственных площадок и т. д.) (рис. 1).

Рассмотрим на примере IX участка, где за основу для развития территории был взят проект планировки жилого района «Прибрежный» [6]. Этот участок интересен тем, что на нем размещены все рассматриваемые нами территориальные зоны (т.з.), их часть находится на участке, развитие которого проходит с увеличением площади суши.

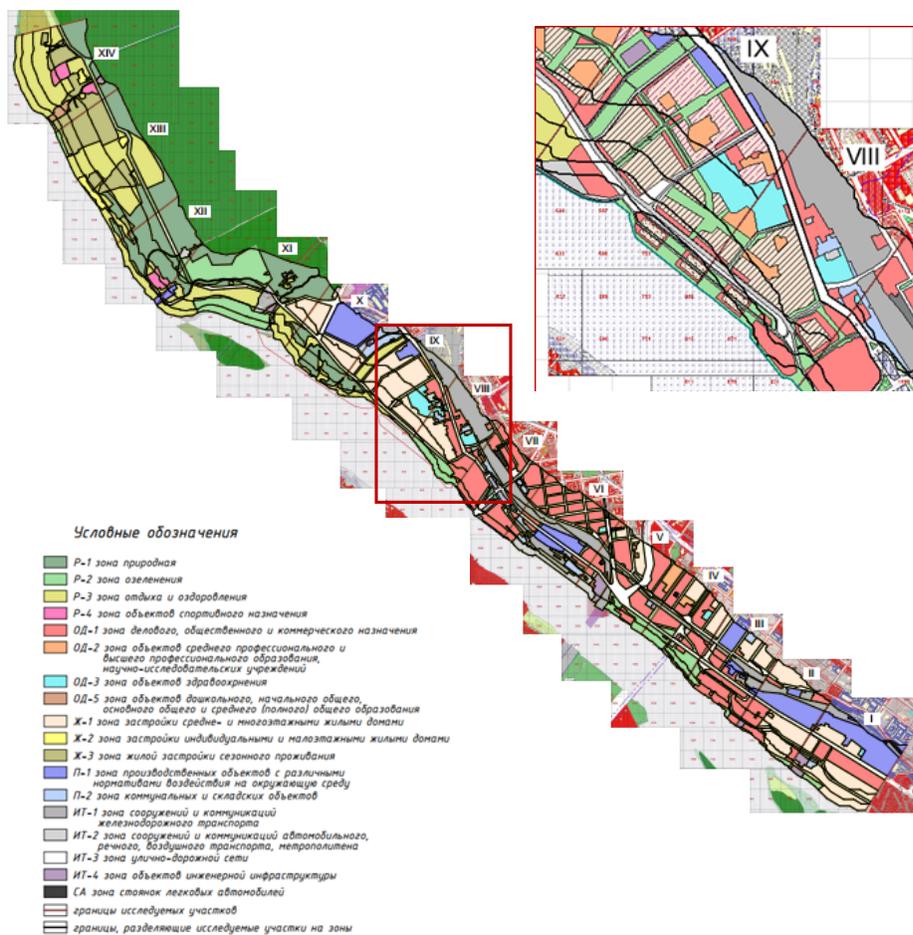


Рис. 1. Разбивка территории на расчетные участки. Территориальные зоны

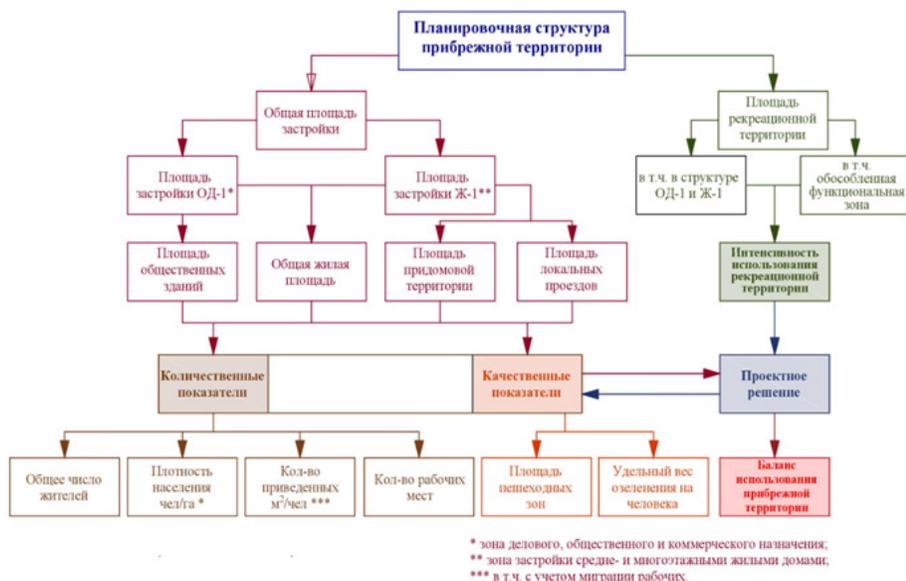


Рис. 2. Планировочная структура прибрежной территории

Расчет территориальной зоны Ж-1 (табл. 1, 2) на основе количественных показателей проводится с целью определения площади жилой застройки и количества человек, проживающих в данной зоне, а также определения плотности населения в данной территориальной зоне и по всему участку (табл. 3, 4).

Таблица 1

**Расчет численности проживающих в территориальной зоне Ж-1 на IX участке**

Номер участка	IX			
	1 189 523			
Общая площадь, м <sup>2</sup>	1 189 523			
Границы, м	100	250	500	1000
Площадь в заданных границах, м <sup>2</sup>	108 801	174 270	302 371	604 081
Площадь Ж-1, м <sup>2</sup>	11 912	116 375	176 039	160 091
Площадь застройки, м <sup>2</sup>	4 764,8	46 550,0	70 415,6	64 06,4
Общая жилая площадь, м <sup>2</sup>	11 912,0	116 375,0	176 039,0	160 091,0
Количество человек, проживающих в данной зоне	529,4	5 172,2	7 824,0	7 115,2
Площадь придомовой территории, м <sup>2</sup>	10 880,1	17 427,0	30 237,1	60 408,1
Площадь локальных проездов, м <sup>2</sup>	16 320,2	26 140,5	45 355,7	90 612,2



Таблица 2

**Расчет территориальной зоны  
Ж-1 на участке IX после предлагаемых изменений**

Общая площадь, м <sup>2</sup>	1 285 050				
Границы, м	100	250	460–590	1 000	Развитие территории с увеличением площади суши
Площадь в заданных границах, м <sup>2</sup>	96 109,0	174 271,6	305 632,3	571 613,7	137 423,0
Площадь Ж-1, м <sup>2</sup>	12 441	81 226	117 679	158 196	19 888
Площадь застройки, м <sup>2</sup>	4 976,4	32 490,5	47 071,7	63 278,6	7 955,2
Общая жилая площадь, м <sup>2</sup>	9 952,7	64 981,0	94 143,4	126 557,1	15 910,3
Число этажей	19,9	130,0	188,3	253,1	31,8
Предлагаемое решение	два 10-этажных дома	семь 10-этажных и пять 12-этажных домов	девять 14-этажных и четыре 16-этажных домов	девять 14-этажных и восемь 16-этажных домов	восемь 4-этажных домов
Количество человек, проживающих в данной зоне	442,3	2 888,0	4 184,1	5 624,8	707,1
Площадь придомовой территории, м <sup>2</sup>	1 244,1	8 122,6	11 767,9	15 819,6	1 988,8
Площадь локальных проездов, м <sup>2</sup>	1 866,1	12 183,9	17 651,9	23 729,5	2 983,2

Таблица 3

**Количество приведенных квадратных метров на человека и плотность населения на IX участке**

Общая площадь участка, м <sup>2</sup>	1 189 523
Количество человек, проживающих в т.з. Ж-1	20 640,76
Общая площадь т.з. Ж-1, м <sup>2</sup>	464 417
Количество человек, проживающих в т.з. ОД-1	1 725,06
Общая площадь т.з. ОД-1, м <sup>2</sup>	53 908
Количество рабочих мест (общее)	14 786,19
Количество человек, проживающих на данном участке	22 365,81
Количество приведенных м <sup>2</sup> /чел. по всему участку	53,2
Плотность населения по всему участку, чел./га	188,02
Количество приведенных м <sup>2</sup> /чел. на участке в т.з. Ж-1	22,5
Плотность населения на участке в т.з. Ж-1, чел/га	444,44
Количество приведенных м <sup>2</sup> /чел на участке в т.з. ОД-1	31,25



Окончание табл. 3.

Плотность населения на участке в т.з. ОД-1, чел./га	320
Количество приведенных м <sup>2</sup> /чел. на участке 250 м (общее + миграция рабочих)	40,99033
Плотность населения чел./га на участке 250 м (общее + миграция рабочих)	243,96

Таблица 4

**Количество приведенных квадратных метров на человека и плотность населения на IX участке после изменений**

Общая площадь участка, м <sup>2</sup>	1 285 049,6
Количество человек, проживающих в т.з. Ж-1	13 846,42
Общая площадь т.з. Ж-1, м <sup>2</sup>	389 430,7
Количество человек, проживающих в т.з. ОД-1	4 518,64
Общая площадь т.з. ОД-1, м <sup>2</sup>	1 412 07,6
Количество рабочих мест (общее)	38 731,23
Количество человек, проживающих на данном участке	18 365,07
Количество приведенных м <sup>2</sup> /чел. по всему участку	69,97
Плотность населения по всему участку, чел./га	142,91
Количество приведенных м <sup>2</sup> /чел. на участке в т.з. Ж-1	28,13
Плотность населения на участке в т.з. Ж-1, чел/га	355,56
Количество приведенных м <sup>2</sup> /чел. на участке в т.з. ОД-1	31,25
Плотность населения чел./га на участке в т.з. ОД-1	320
Количество приведенных м <sup>2</sup> /чел. на участке 250 м (общее + миграция рабочих)	58,55
Плотность населения чел./га на участке 250 м (общее + миграция рабочих)	278,54

Проанализировав результаты таблиц, можно заметить, что в зоне Ж-1 плотность была снижена с недопустимой 444 чел/га до 355 чел/га, это произошло за счет предлагаемого ограничения высоты застройки. Развитие территории при помощи увеличения площади суши, предусматриваемое проектом планировки, увеличивает площадь зоны ОД-1 практически в 3 раза на данном участке, что повышает количество рабочих мест на 24 тыс.

Полученные нами эмпирические данные оптимального развития акватории реки Оби в границах г. Новосибирска позволяют сделать следующие выводы:

1. Соблюдение исторической корреляции развития прибрежных территорий позволит сформировать комфортную городскую среду.

2. Плотность территориальной функции использования элементов планировочной структуры пропорционально зависит от исторически сложившейся застройки.

3. Необходимо установление градостроительных регламентов, включающих водохозяйственный режим использования территории, правила определения максимальной высоты жилых и общественных зданий, параметров максимальной плотности населения, определенных с использованием алгоритма, основанного на



предложенных качественных и количественных показателей (рис. 2), что позволит добиться баланса использования прибрежной территории.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : [федер. закон Рос. Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ] : [ред. от 01.01.2017]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф
2. Об архитектурной деятельности в Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон Рос. Федерации от 17.11.1995 № 169-ФЗ : [ред. от 19.07.2011]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.
3. Черноусова, Е. А. Реконструкция приречных территорий / Е. А. Черноусова // Архитектон: известия вузов. – 2013. – № 42 (Приложение).
4. СП 42.13330.2011. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\* [Электронный ресурс] : утв. М-вом регион. развития 28.12.2010 : введ. в д. с 20.05.2011. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Технические нормы и правила. Строительство.
5. Прокопенко, В. В. Разработка статистической модели оценки показателя качества ландшафтно-рекреационной территории на примере города Волгограда / В. В. Прокопенко, О. А. Ганжа // Вестник ВолГАСУ. Сер. «Строительство и архитектура». – Волгоград, 2014. – Вып. 35 (54). – С. 199–202.
6. О проекте планировки жилого района «Прибрежный» и прилегающих к нему территорий по ул. Владимировской в Железнодорожном районе, ул. Сухарной в Заельцовском районе : постановление мэрии г. Новосибирска от 01.04.2010 № 84.

**KARELIN Dmitriy Viktorovich, head of department of urban development and services; SHUL'GINA Valentina Sergeevna, postgraduate student of the urban planning and development department**

#### ANALYSIS OF THE RIVERSIDE TERRITORIES OF THE CITY OF NOVOSIBIRSK BASED ON QUALITATIVE AND QUANTITATIVE INDICATORS

Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin)  
113, Leningradskaya St., Novosibirsk, 630003, Russia. Tel.: (383) 380-50-99;  
e-mail: shutenkovs21@mail.ru  
*Key words:* riverside territory, urban environment indicators, recreational functions, number of workplaces, density of population.

---

*This article proposes principles and methods of urban planning organization of recreational zones in the structure of riverside territories based on historical and contemporary analyses on the basis of quantitative and qualitative indicators of the urban environment.*

---

#### REFERENCES

1. Gradostroitelny kodeks Rossiyskoy Federatsii [Town-planning code of the Russian Federation]. Elektronnyy resurs. Feder. zakon Ros. Federatsii ot 29.12.2004 № 190-FZ, red. ot 01.01.2017. Rezhim dostupa: KonsultantPlyus. Zakonodatelstvo. VersiyaProf.
2. Ob arkhitekturnoy deyatelnosti v Rossiyskoy Federatsii [About architectural activities in the Russian Federation]. Elektronnyy resurs: feder. zakon Ros. Federatsii ot 17.11.1995 № 169-FZ, red. ot 19.07.2011. Rezhim dostupa: KonsultantPlyus. Zakonodatelstvo. VersiyaProf.



3. Chernousova E. A. Rekonstruktsiya prirechnykh territoriy [Reconstruction of riverside areas]. Arkhitekton: izvestiya vuzov [Architect: Proceedings of Higher Education Institutions]. 2013. №42 (Appendix).

4. SP. 42.13330.2011. Svod pravil. Gradostroitelstvo. Planirovka i zastroyka gorodskikh i selskikh poseleniy [Code of rules. Urban planning. Planning and construction of urban and rural settlements]. Aktualizirovannaya redaktsiya SNIp 2.07.01-89 \*. Elektronnyy resurs: utv. M-vom region. razvitiya 28.12.2010, vvod v d. s 20.05.2011. Rezhim dostupa: KonsultantPlyus. Tekhnicheskie normy i pravila. Stroitelstvo.

5. Prokopenko, V. V., Ganzha O. A. Razrabotka statisticheskoy modeli otsenki pokazatelya kachestva landshaftno-rekreatsionnoy territorii na primere goroda Volgograda [Development of a statistical model for estimating the quality of a landscape and recreational area by the example of the city of Volgograd]. Vestnik VolgGASU. Ser. "Stroitelstvo i arkhitektura" [Bulletin of VolgGASU. Series "Construction and architecture"]. Volgograd, 2014. Vol. 35 (54). P. 199–202.

6. O proekte planirovki zhilogo rayona "Pribrezhny" i prilegayuschikh k nemu territoriy po ul. Vladimirovskoy v Zheleznodorozhnom rayone, ul. Sukharnoy v Zaeltsovskom rayone [On a draft plan of the residential area "Pribrezhny" and adjacent territories along the Vladimirovskaya street in the Zheleznodorozhny district and along the Sukharnaya street in the Zaeltsovskiy district], postanovlenie merii g. Novosibirska ot 01.04.2010 № 84.

© Д. В. Карелин, В. С. Шульгина, 2017

Получено: 24.06.2016 г.

УДК 711.424.3 : 728.83 (470.41)

**Е. В. ЖЕМКОВ, ст. преп., соискатель уч. степ. канд. наук по кафедре реконструкции, реставрации архитектурного наследия и основ проектирования**

### **ТИПИЧНЫЕ ЛАНДШАФТЫ ПОМЕЩИЧЬИХ УСАДЕБ СВЯЖСКОГО УЕЗДА КАЗАНСКОЙ ГУБЕРНИИ**

ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 420043, г. Казань ул. Зеленая, д. 1. Тел.: (843) 510-46-01; факс: (843) 238-79-72;  
эл. почта: <mailto:info@ksaba.ru>, [armpari57@mail.ru](mailto:armpari57@mail.ru)

*Ключевые слова:* помещичья усадьба, типичный ландшафт, Казанская губерния, градостроительные системы.

---

*Рассмотрена малоизученная тема влияния природно-ландшафтного фактора на выбор места для строительства сельской помещичьей усадьбы. В целях выявления возможных закономерностей автором предложена модель исследования ландшафтных предпочтений помещиков на территории Казанской губернии. Результаты проведенных историко-генетических и природно-ландшафтных исследований использованы автором для анализа больших градостроительных систем, с целью выявления особо ценных селитебных территорий и корректировки принимаемых решений при проектировании схем территориального планирования и генеральных планов сельских поселений.*

---

Человеком при выборе новых территорий для освоения двигает целый комплекс сложных практических и мировоззренческих взглядов на свое будущее место жительства. В этом смысле серьезный интерес представляет малоисследованная тема влияния природно-ландшафтного фактора на побудительные мотивы человека при выборе им места для строительства жилья [1].



Следует отметить, что природно-ландшафтные особенности любой территории имеют многоуровневый масштаб и огромный информационный потенциал [2]. Именно поэтому исследование нацелено на выявление и анализ основных факторов, позволяющих делать устойчивые и научно обоснованные выводы о ландшафтной приуроченности одного из элементов системы расселения, а именно сельской помещичьей усадьбы Свяжского уезда Казанской губернии [3].

Изучение роли ландшафта в практике сельского помещичьего усадебного строительства имеет большое значение в современной практике историко-генетических исследований больших градостроительных территорий для корректировки принимаемых градостроительных решений, формировании правил землепользования и застройки, а также в общем аналитическом блоке районных схем территориального планирования и генеральных планов сельских поселений.

Особенностью заселения территории бывшей Казанской губернии является историческая преемственность различных систем расселения. В течение многих веков на этих землях последовательно возникали, развивались и исчезали четыре государственных образования, совершенно разных по своему содержанию, языку, культуре, а также принципам организации общества: Волжская Булгария, Булгарский улус Золотой орды, Казанское ханство и Казанская губерния Российской империи [4].

В настоящее время исследования большинства исторических территорий, в том числе и Казанской губернии, ведутся в основном с точки зрения выявления сохранившихся следов доисторического и средневекового археологического и архитектурного ландшафтов, остатков былых погостов, сел, деревень, промысловых поселений, дорог, прудов, межей и угодий как сохранившихся, так и руинированных, обратившихся в памятники археологии [5]. Однако следует заметить, что изучение роли ландшафта в усадебном строительстве помещиков на территории губернии не проводилось. Не нашло это своего отражения и в немногочисленных работах, касающихся других территорий России, в них не прослеживается даже попытка систематизации материалов по вопросу влияния ландшафта на выбор места под строительство усадьбы. Причина недостаточного внимания исследователей к данной теме была обусловлена тем, что в практике градостроительного проектирования времен СССР практически не учитывался природно-ландшафтный фактор как элемент комплексной оценки эстетического качества места жительства.

Справедливости ради надо отметить, что имеются достаточно многочисленные публикации о влиянии садово-паркового искусства как разновидности ландшафта на процесс архитектурно-планировочного формирования помещичьих имений и усадеб. Однако о степени влияния окружающего ландшафта на формирование принципов усадебного строительства упоминается всего в нескольких работах. Так, И. Н. Слюнькова, указывая на то, что именно помещичьи усадебные хозяйства, являясь наиболее важными элементами единой и совокупной «кровеносной системы» товаропроизводителей Российской империи, также становились пионерами в освоении новых территорий, катализаторами процесса формирования систем расселения, а также системы оценок эстетики сельской жизни [6].

В работе Е. В. Холодовой, посвященной усадьбам и имениям Курской губернии, прямо делается вывод о том, что на характер и разнообразие приемов пространственной организации усадебных комплексов влияли топография и физико-географические типы местности [7]. В качестве наиболее значимых ландшафтных индикаторов автор выделяет холмистую возвышенность или в равной степени равнинные участки, раскрытые на окружающий высоко эстетический ландшафт.



О. В. Литвинцева в своей работе, посвященной условиям формирования дворянских усадеб Новгородской губернии, также отмечает, что типология исходных ландшафтно-градостроительных ситуаций в размещении усадеб Новгородской губернии также определялась природными составляющими: рельефом, гидрологией, качеством земли, наличием природных ресурсов, а также общим градостроительным потенциалом – дорогой, удаленностью от других населенных пунктов, плотностью населения. Предпочтения отдавались равнинно-холмистым участкам с пологими склонами, располагавшимся не более чем в 500 метрах от малых рек [8].

Что касается территории Казанской губернии, то изучением отдельных элементов системы расселения в привязке к ландшафтным предпочтениям занимались И. П. Ермолаева [9], Р. Г. Насыров [10], А. А. Ямашкин [11]. Более детального изучения Казанской губернии, в том числе и Свияжского уезда, с точки зрения выявления ландшафтных предпочтений в размещении селений и усадеб не проводилось.

В качестве границ исследования нами определен период с 1862 г. по 1918 г. Данный период выбран из-за необходимости более точной типизации явления, так как численность имений, и, как следствие – их размещение на территории Свияжского уезда, являлось величиной весьма нестабильной, а источники картографирования, ранее 1862 г., не отличались точностью и полнотой информации.

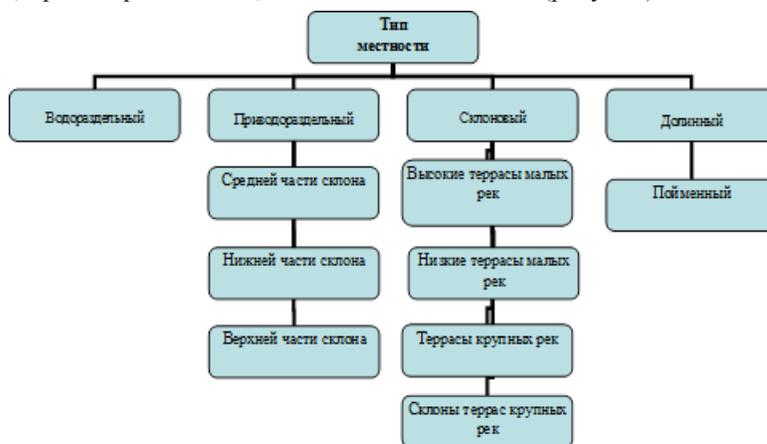
Для построения модели исследования, а также получения максимальной достоверности и репрезентативности материалов вся полученная информация о помещичьих имениях фиксировалась на карте Свияжского уезда выпуска 1910 года по уездной сетке, с максимально возможным количеством выявленных усадеб [12, 13]. Для выявления типичных явлений нами использовался метод сравнения различных картографических архивных источников, на которых указаны населенные пункты с архивными данными об их причастности к помещичьим землевладениям. При этом наличие в имении «дворовых» свидетельствовало о присутствии в населенном пункте и усадебного комплекса помещика.

По разным данным на территории Казанской губернии существовало имений: от 381 в 1782 году, 606 – в 1858 году и до 787 – в 1878 году (имеется в виду имение как объект землевладения без учета территории их усадеб) [4, 12, 13]. Однако исторических, т. е. с продолжительностью существования более 100 лет, было зафиксировано всего 53 имения. За сто лет вообще исчезли более 185 имений, в их числе, такие как: Завражное, Морсташи, Красноярка, Петрова Пустошь, Булатово и т. д., остальные, как правило, сменили свои названия, что также затруднило процесс их безусловной идентификации.

После завершения картографирования населенных пунктов с помещичьими усадьбами полученный материал посредством графической программы *CorelDro* масштабировался и накладывался на современную ландшафтную карту (2005 г.) в границах бывшей территории Казанской губернии [2]. Однако указанный способ картографирования выявил один недостаток, а именно: проблему идентификации выделенных ландшафтов из-за неточности карт, трансформации верхнего яруса ландшафта, полной его утраты или частичной аморфности под воздействием техногенных, природных факторов, а также в результате деятельности человека (подъем уровня реки Волги в 1957 г.). В связи с этим при описании типа местности нами был взят за основу метод анализа топографических материалов крупных масштабов, описанный группой ученых Приволжского федерального университета под руководством профессора О. П. Ермолаева [2]. Указанный метод анализа типов местностей, по их мнению, свидетельствует о том, что ландшафты в прин-

ципе не имеют равенства в своем содержании, т. е. не являются изоморфными и как среда определяются, прежде всего, степенью своей комфортности и эмоционального воздействия на человека, потому должны оцениваться по типу аналогий, т. е. гомоморфизмов [2].

Таким образом, гомоморфической единицей выбранного масштаба нами была определена местность как переходная ступень, имеющая более четкую привязку к укрупненным элементам рельефа. Для статистического исследования данного явления нами была использована упрощенная программа с простейшим инструментарием, в его основе лежит теория подобия, с помощью которой нами были типизированы четыре основные гомоморфические единицы местности: водораздельные, приводораздельные, склоновые и долинные (рисунок).



Основные типы местности, присущие территории Свяжского уезда Казанской губернии

Оценка полученных материалов осуществлялась по количественному признаку с учетом следующих градаций: явления единичные, явления распространенные и явления преобладающие. Под единичными явлениями подразумевались 1–2 случая на фоне многочисленных явлений. Распространенными нами считаются два и более явлений, но не свыше 40 % от общего их числа. К числу преобладающих явлений отнесены те из них, которые на данной территории являются господствующими или насчитывающими более 50 % от их общего числа.

Таким образом, в основе сформированной модели выявления ландшафтных предпочтений в усадебном строительстве нами были заложены следующие признаки гомоморфизма:

1. Длительность и устойчивость местоположения усадьбы в изучаемом пространстве (историко-генетическая преемственность);
2. Определение типа местности в районе расположения усадьбы (типичный ландшафт);
3. Ландшафтные индикаторы, определяющие степень комфортности и эмоционального воздействия среды обитания на человека.

Таким образом, исследование первого гомоморфического признака историко-генетической преемственности усадеб позволило нам локализовать границы исследования, исключить случайность или кратковременность существования явления, и, как следствие, сократить количество имений, в которых гарантировано имелось до 25 усадеб (на протяжении не менее 100 лет). Однако уверенно картографировать удалось только 14 населенных пунктов: Русское Азелеево, Луковское,



Введенское, Буртасы, Есипово, Бузаево, Муратово, Пучегино, Моркваши, Гордеево, Турминское, Семенцово, Кирмели, Каинки, в которых были зафиксированы 18 усадеб.

Анализ картографического материала по второму признаку гомоморфизма позволил нам выявить ландшафтные предпочтения по высотным предпочтениям: средняя высота местоположения усадеб Свияжского уезда над уровнем моря составляла 82 метра.

Преобладающим являлся уровень около 60 метров, т. е. более 50 % от общего числа. Это местности в поймах и долинах рек (табл. 1). К ним относятся: усадьба Ю. Ф. Головиной в с. *Буртасы* (Бурташи); усадьба С. Я. Ульянова в с. *Русское Азелеево*; усадьба М. А. Лохтина в с. *Муратово*, ранее принадлежала П. Лукомникову; усадьба И. Н. Юматова в с. *Пучегино*, или *Погромово* (в настоящее время с. *Киреево*), ранее принадлежала И. И. и А. И. Киреевым; усадьба М. Н. Протодяконова в с. *Бузаево*; усадьбы В. С. Стрелкова и Н. П. Лазарева в с. *Есипово* (оно же в разное время: *Кобызево*, *Семекеево*, в настоящее время *Афанасьевка*); усадьба М. И. Сокольской в с. Луковское ранее принадлежала С. Ф. Таушеву).

Как распространенное явление нами выделена высота около 90 метров, т. е. около 40 % от общего числа: это местности на приводораздельных участках (табл. 1). К ним относятся: усадьба Т. П. Еремеевой в с. *Семенцово*, ранее принадлежала П. Балашову; усадьба А. Е. Лебедева, в с. *Турминское*, ранее принадлежала А. А. Есипову; усадьба И. М. Гарина в с. *Каинки*; усадьба В. Н. Елагиной в с. *Моркваши*, ранее принадлежала В. Д. и П. Д. Елагиным и М. П. Геркен.

В качестве единичных случаев можно рассматривать высоты около 130 метров, к которым относится местность в устье реки. Это усадьба Е. Ф. Филипсон, ранее принадлежала Ф. М. Враской в с. *Кирмели* и усадьбы Н. М. Теренина и М. А. Бестужевой, последняя ранее принадлежала И. Сухову, в н. п. *Введенская Слобода*.

Что касается ландшафтных предпочтений при выборе места строительства усадьбы, то, как видно из табл. 1, явно преобладающего типа местности выявлено не было. Однако наиболее распространенным был пойменный тип в долинах крупных и средних рек, а также приводораздельный. Склонно-террасный вид представлен в единичных случаях, а водораздельный и склоновый вообще не представлен.

Таблица 1

**Ландшафтные предпочтения имений и усадеб Свияжского уезда**

Наименование имения и усадьбы	Водораз- дельный	При- водо- разде- льный	Сред- ней части склона	Ниж- ней части скло- на	Тер- расы малых рек	Тер- расы круп- ных рек	Скло- ны террас круп- ных рек	Пой- мы и доли- ны
Русское Азелеево								+
Луковского								+
Введенская							+	
Буртасы							+	
Есипово					+			
Бузаево								+
Муратово					+			



Окончание табл. 1

Наименование имения и усадыбы	Водораз- дельный	При- водо- разде- льный	Сред- ней части склона	Ниж- ней части скло- на	Тер- расы малых рек	Тер- расы круп- ных рек	Скло- ны террас круп- ных рек	Пой- мы и доли- ны
Гордеево		+						
Турминское		+						
Семенцово		+						
Кирмели		+						
Каинки						+		

Как видно из табл. 1, усадьбы Свяжского уезда Казанской губернии располагались преимущественно:

- на участках с пологими склонами (более 30 %);
- вблизи малых и средних рек;
- при наличии панорамного вида на пойму или долину;
- с обязательным присутствием дополнительного водоема в виде ручья, родника, озера или пруда.

Таблица 2

#### Ландшафтные индикаторы имений и усадеб Свяжского уезда

Наименование имения и усадыбы	Берега боль- ших рек	Бере- га сред- них рек	Берега малых рек	Пано- рамные виды	Лес- ные мас- сивы	Иные водо- емки	Устья рек	Воз- вышен- ности и террасы
Русское Азелеево				+		+		
Луковского			+	+				
Введенская	+			+			+	+
Буртасы	+			+	+			
Есипово			+					+
Бузаево		+				+		
Муратово			+					
Пучегино			+					
Моркваши			+	+	+			+
Гордеево				+		+		
Турминское			+	+				
Семенцово				+		+		
Кирмели							+	+
Каинки		+		+		+		+



Как видно из табл. 2, явно преобладающего ландшафтного индикатора при анализе выявлено не было, при этом с большой долей уверенности можно говорить о распространенном предпочтении помещиков при выборе места для строительства усадьбы – местности холмистой, с панорамным видом на лесной массив и небольшим водоемом рядом с усадьбой.

Результат исследования позволил выявить типичные характеристики местности, присущие большинству усадеб выделенной градостроительной системы.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Воробьев, В. М. Ландшафт и исторические города Тверской земли / В. М. Воробьев // Архитектура и строительство Москвы. – 2005. – № 1. – С. 39–41.
2. Ландшафты Республики Татарстан. Региональный ландшафтно-экологический анализ / О. П. Ермолаев, М. Е. Игонин, А. Ю. Бубнов, С. В. Павлов / под ред. проф. О. П. Ермолаева. – Казань : Слово, 2007. – 410 с.
3. Жемков, Е. В. Природно-ландшафтная составляющая архитектурно-пространственной организации Казанской губернии / Е. В. Жемков // Известия КГАСУ. – 2011. – С. 16–23.
4. Иванова, Л. В. Дворянская и купеческая сельская усадьба в России XVI–XX веков / Л. В. Иванова. – Москва : УРСС, 2001. – 42 с.
5. Черно, С. З. Комплексные археологические и историко-ландшафтные исследования исторических территорий. Культура средневековой Москвы. Исторические ландшафты / С. З. Черно. – Москва : [б. и.], 2004. – 447 с.
6. Слюнькова, И. Н. Крупнопоместные имения в системе градостроительного переустройства России в последней четверти XVIII – начала XIX веков / И. Н. Слюнькова // Архитектура в истории русской культуры. – Москва, 1996. – С. 45–52.
7. Холодова, Е. В. Загородное усадебное строительство Курской губернии 1861–1917 гг. : дис. ... канд. архитектуры / Е. В. Холодова. – Москва, 2005. – 214 с.
8. Литвинцева, О. В. Формирование сельских дворянских усадеб Новгородской губернии конца XVIII – начала XIX вв. : дис. ... канд. архитектуры / О. В. Литвинцева. – Санкт-Петербург, 2005. – 155 с.
9. Ермолаев, И. П. Среднее Поволжье во второй половине XVI–XVII вв. Управление Казанским краем / И. П. Ермолаев. – Казань, 1982. – 55 с.
10. Насыров, Р. Г. Сельское расселение Западного Закамья во второй половине XVI – начале XVIII вв. : дис. ... канд. исторических наук / Р. Г. Насыров. – Казань, 2005. – 210 с.
11. Ямашкин, А. А. Геоэкологический анализ и ландшафтное планирование территории природного памятника для организации и развития рекреационной зоны / А. А. Ямашкин // Туризм, экология и устойчивое развитие. – Тверь, 2003. – С. 359–367.
12. Извлечения из описаний имений по Великокоросским губерниям : Казанская губерния // Приложение к трудам редакционной комиссии для составления положений о крестьянах, выходящих из крепостной зависимости. Сведения о помещичьих имениях. – Санкт-Петербург, 1860. – Т. 1. – С. 2–27.
13. Корсаков, Д. А. Сборник материалов по истории Казанского края в XVIII веке / Д. А. Корсаков. – Казань : тип. Импер. ун-та, 1908. – С. 349–363.

**ZHEMKOV Evgeniy Vladimirovich, senior teacher, competitor for the degree of candidate of sciences at the chair of reconstruction, restoration of architectural heritage and fundamentals of planning**

#### TYPICAL LANDSCAPES OF LANDOWNER FARMSTEADS OF THE SVIYAZHSKIY DISTRICT OF KAZAN PROVINCE



Kazan State University of Architecture and Engineering

1, Zelyonaya St., Kazan, 420043, Russia. Tel.: +7 (843) 510-46-01; fax: +7 (843) 238-79-72; e-mail: info@ksaba.ru, apmpari57@mail.ru

*Key words:* squire farmstead, typical landscape, Kazan province, town-planning system.

---

*The article addresses an insufficiently studied issue of the influence of a natural-landscape factor on selecting location for construction of a country landowner farmstead. To identify possible patterns, a research model of landscape preferences of landowners on the territory of the Kazan province is offer. The results of undertaken historic-genetic and natural-landscape studies are used for analyzing large town-planning systems to identify the most attractive residential areas and adjust decisions made during the development of schemes of territorial planning and general layouts of rural settlements.*

---

#### REFERENCES

1. Vorob'yov V. M. Landshaft i istoricheskie goroda Tverskoy zemli [Landscape and historic cities of the Tver land]. *Arkhitektura i stroitelstvo Moskvy* [Architecture and Construction of Moscow], 2005, № 1. P. 39–41.
2. Ermolaev O. P., Igonin M. E., Bubnov A. Yu., Pavlov S. V. Landshafty Respubliki Tatarstan. Regionalny landshaftno-ekologicheskii analiz [Landscapes of the Republic of Tatarstan. Regional landscape-ecological analysis], pod red. prof. O. P. Ermolaeva. Kazan: «Slovo», 2007, 410 p.
3. Zhemkov E. V. Prirodno-landshaftnaya sostavlyayuschaya arkhitekturno-prostranstvennoy organizatsii Kazanskoy gubernii [Natural-landscape constituent of architectural-spatial organization of the Kazan province]. *Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta* [Proceedings of the Kazan State University of Architecture and Civil Engineering]. Kazan, 2011, P. 16–23.
4. Ivanova L. V. Dvoryanskaya i kupecheskaya selskaya usadba v Rossii XVI–XX vekov [Gentry and merchant rural farmstead in Russia of the XVI – XX centuries]. Moscow. URSS, 2001, 42 p.
5. Chernov S. Z. Kompleksnye arkhologicheskie i istoriko-landshaftnye issledovaniya istoricheskikh territoriy. [Complex archaeological and historical-landscapes researches of historical territories]. *Kultura srednevekovoy Moskvy. Istoricheskie landshafty* [Culture of medieval Moscow. Historical landscapes]. Moscow. 2004, 447 p.
6. Slyunkova I. N. Krupnopomestnye imeniya v sisteme gradostroitel'nogo pereustroystva Rossii v posledney chetverti XVIII – nachala XIX vekov. [Large manors of estate in the system of town-planning reorganization of Russia in the late XVIII – early XIX centuries]. *Arkhitektura v istorii russkoy kultury* [The architecture in the history of Russian culture], Moscow. 1996, P. 45–52.
7. Kholodova E. V. Zagorodnoe usadebnoe stroitelstvo Kurskoy gubernii 1861–1917 gg. [Out-of-town farmstead construction of the Kursk province in 1861–1917]. Dis. kand. arkhitkтуры. Moscow. 2005, 214 p.
8. Litvintseva O. V. Formirovanie selskikh dvoryanskikh usadeb Novgorodskoy gubernii kontsa XVIII – nachala XIX vv. [Formation of rural gentry farmsteads of the Novgorod province of the late XVIII – early XIX centuries]. Dis. kand. arkhitkтуры. 2005, 155 p.
9. Ermolaev I. P. Srednee Povolzh'e vo vtoroy polovine XVI – XVII vv. Upravlenie Kazanskim kraem. Kazan, 1982. S. 55; [Middle Volga areas in the second half of the XVI –XVII centuries. Management of the Kazan territories]. Kazan, 1982, 55 p.
10. Nasyrov R. G. Selskoe rasselenie Zapadnogo Zakam'ya vo vtoroy polovine XVI – nachale XVIII vv. [Rural settling of the Western Zakam'ye in the second half of the XVI – early XVIII centuries]. Dis. kand. istoricheskikh nauk. Kazan. 2005. 210 p.
11. Yamashkin A. A. Geoekologicheskii analiz i landshaftnoe planirovanie territorii prirodnogo pamyatnika dlya organizatsii i razvitiya rekreatsionnoy zony. [Geoecological analysis and landscape planning of the territory of a natural monument for organization and development of



a recreational zone]. Turizm, ekologiya i ustoychivoe razvitie [Tourism, ecology and sustainable development]. Tver, 2003, P. 359–367.

12. Izvlecheniya iz opisaniy imeniy po Velikorosskim guberniyam: Kazanskaya guberniya. Prilozhenie k trudam redaktsionnoy komissii dlya sostavleniya polozheniy o krestyanakh, vykhodyaschikh iz krepostnoy zavisimosti. Svedeniya o pomeschich'ikh imeniyakh [Extracts from descriptions of estates of the Great Russia provinces: the Kazan province. Appendix to the works of the editorial commission for drafting regulations about peasants leaving the villaining. Information about landowner estates. Saint-Petersburg. 1860. T 1. P. 2–27.

13. Korsakov D. A. Sbornik materialov po istorii Kazanskogo kraya v XVIII veke [Collection of articles on the history of the Kazan territory in the XVIII century]. Kazan: tip. Imper. un-ta. 1908. P. 349–363.

© **Е. В. Жемков, 2017**

Получено: 02.06.2016 г.

УДК 627.8:624.14

**С. В. СОБОЛЬ**, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой гидротехнических и транспортных сооружений; **А. А. КУРЯЧЬЕВ**, бакалавр, магистрант кафедры гидротехнических и транспортных сооружений

### **КОМПОНОВКА ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ «ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ В КРИОЛИТОЗОНЕ»**

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, 65. Тел.: (831) 430-42-89;  
эл. почта: gs@nngasu.ru, a.kur.a@bk.ru

*Ключевые слова:* электронное учебное пособие, температурный режим, гидротехнические сооружения, криолитозона.

---

*Представлены компоновка и содержание электронного учебного пособия «Температурный режим гидротехнических сооружений в криолитозоне» – первого в России вузовского учебного издания, целиком посвященного гидротехническим сооружениям в условиях вечной мерзлоты.*

---

Территория Российской Федерации простирается: с севера на юг – на 4,5 тыс. км; с запада на восток – более чем на 9 тыс. км. Площадь территории составляет 17 075 200 км<sup>2</sup>, основная ее часть расположена между 70° и 50° с. ш., около 20 % лежит за Северным полярным кругом, около 10,5 млн км<sup>2</sup> (64 %) подвержены влиянию сурового северного климата и заняты вечной мерзлотой. В области вечной мерзлоты (криолитозоне) имеются залежи практически всех полезных ископаемых, общая потенциальная ценность которых в России – 28 560 млрд долларов. Для их добычи и переработки нужна электроэнергия. Наиболее дешевую электроэнергию производят ГЭС [1]. Завершаются строительством гидроэлектростанции: Бурейская на р. Бурее (1 000 Мвт), Богучанская на р. Ангаре (3 000 Мвт), Усть-Среднеканская на р. Колыме (570 МВт), Светлинская на р. Вилюй (360 МВт) и планируются к пуску гидроэлектростанции: Нижнеангарская (1 082 МВт, 2030 г.), Мокская на р. Витим (1 200 Мвт, 2025 г.), Нижнебурейская (320 МВт, 2020 г.), Граматухинская на р. Зея (400 Мвт, 2025 г.), Канкунская на р. Тимптон (1 200 МВт, 2030 г.) [2]. В 1980-х гг. Минэнерго СССР располагало 104 исследованными створами для создания ГЭС на северо-востоке страны [3]. Строятся низконапорные гидроузлы с водохранилищами на малых реках для водоснабжения населения и сельского хозяйства [4]. Проектирование, строительство и эксплуатация гидроузлов в криолитозоне сопровождается обязательным учетом температурного режима как одного из основных факторов обеспечения эксплуатационной надежности гидросооружений [5].

В Нижегородском государственном архитектурно-строительном университете (бывшем Горьковском инженерно-строительном институте имени В. П. Чкалова) кафедрой гидротехнических сооружений для студентов специальности Гидротехническое строительство с 1965 г. читался спецкурс «Температурные расчеты гидротехнических сооружений в северной строительной-климатической зоне». Спецкурс был впервые поставлен доктором технических наук, профессором П. А. Богословским [6] в порядке реализации научного



направления кафедры по северному гидротехническому строительству и специализации части выпускников-гидротехников в этом направлении.

За прошедший период неоднократно менялось наименование и содержание курса, он делился на части, которые затем вновь объединялись, варьировалось количество часов лекций и практических занятий вслед за изменениями учебных планов специальности при реформациях высшего строительного образования.

К настоящему времени дисциплина под названием «Температурные расчеты гидротехнических сооружений» перетекла в учебный план прикладной магистратуры по направлению подготовки 08.04.01 Строительство с профилем «Гидротехническое строительство» [7].

Целью дисциплины является теоретическая и практическая подготовка магистрантов в области температурных расчетов и проектирования гидротехнических сооружений, подверженных особому влиянию температурных факторов в условиях криолитозоны. В процессе изучения дисциплины они должны приобрести умения и навыки ориентироваться в составе и применяемых методах расчетов температурного режима гидротехнических сооружений, пользоваться специальной литературой в изучаемой предметной области.

При отсутствии специального учебника пробел призвано восполнить настоящее учебное пособие. Пособие содержит значительный теоретический, информационный и иллюстративный лекционный материал, позволяющий изучить дисциплину сообразно количеству учебных часов, которые на нее отведены.

Структурно материал пособия скомпонован в 7 главах:

1. Особенности условий строительства на северо-востоке России;
2. Гидротехнические сооружения в области вечной мерзлоты;
3. Физико-термические характеристики грунтов и строительных материалов;
4. Некоторые сведения из теории теплопередачи;
5. Основы температурных расчетов и наблюдений гидротехнических сооружений;
6. Температурный режим гидротехнических сооружений по расчетам и натурным наблюдениям;
7. Наблюдения и расчеты температурного режима и перестроения ложа и берегов водохранилищ.

В пособии отражены особенности условий строительства на северо-востоке страны в связи с суровостью климата и наличием вечной мерзлоты; представлены конструкции гидротехнических сооружений в области вечной мерзлоты: земляных, каменно-земляных, каменно-набросных плотин талого типа и мерзлого типа с замораживающими системами, водосбросов гидроузлов с грунтовыми плотинами, бетонных плотин, накопителей промышленных отходов, причальных и ограждающих сооружений речных портов; приведены сведения о физико-термических характеристиках грунтов и строительных материалов, необходимых в температурных расчетах, изложены общие положения и основы методов температурных расчетов гидротехнических сооружений; содержатся сведения об эксплуатационном температурном режиме гидротехнических сооружений, полученные в результате прогнозных расчетов и натурных наблюдений реальных объектов; описаны методы расчетов температурного режима и перестроения мерзлых берегов и ложа водохранилищ; течение процессов показано на примерах водохранилищ криолитозоны, представлены общие закономерности изменения морфометрических параметров больших (энергетических) и малых водохранилищ области вечной мерзлоты в период эксплуатации.



Значительная часть материала привлечена из разработок кафедры гидротехнических сооружений ННГАСУ.

Лекционный текст в пособии представлен на цветных слайдах в краткой (тезисной) форме (имеется в виду, что расширенные пояснения материала делаются преподавателем). Объем пособия 450 страниц (249 Мб).

Предусмотрено, что навыки по основам проведения температурных расчетов магистранты получают на практических занятиях и самостоятельно выполняют практические работы согласно имеющемуся методическому руководству [8].

Библиографический список включает 95 наименований научно-технической литературы, так или иначе использованной при составлении настоящего учебного пособия. Магистранты, желающие совершенствоваться в данной области исследований, могут проводить температурные расчеты гидротехнических объектов в индивидуальном порядке на ЭВМ при выполнении выпускных квалификационных работ. В этих случаях приведенный библиографический список окажется для них особенно полезным.

Электронное издание позволило обойти нехватку средств у вуза для издания пособия достаточным тиражом на бумаге. Оно удобно для чтения лекций, минимизирует труд преподавателя у доски с мелом. Доступно без ограничений для самостоятельных занятий магистрантов. При этом электронное учебное пособие «Температурный режим гидротехнических сооружений в криолитозоне» является первым в России вузовским учебным изданием, целиком посвященным гидротехническому строительству в области вечной мерзлоты.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Куперман, В. Л. Гидроэнергетическое строительство на севере / В. Л. Куперман, Ю. Н. Мызников, Л. Н. Торопов. – Москва : Энергоатомиздат, 1987. – 304 с.
2. Лапин, Г. Г. О темпах развития гидроэнергетики в России / Г. Г. Лапин // Гидротехническое строительство. – 2011. – № 1. – С. 2–6.
3. Использование гидроэнергетического потенциала северных рек для гидроэлектрификации страны / Б. М. Ерахтин, И. С. Соболев, С. В. Соболев, А. В. Февралев // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т, 2007. – Нижний Новгород, № 3. – С. 13–34.
4. Низконапорные гидроузлы криолитозоны Якутии : рекомендации по проектированию и строительству / Р. В. Чжан, Г. И. Кузнецов, В. В. Шепелев, Г. П. Кузьмин [и др.]. – Якутск : Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, 2012. – 124 с.
5. Инструкция по проектированию гидротехнических сооружений в районах распространения вечномерзлых грунтов : ВСН 30-83 / Минэнерго СССР. – Ленинград : ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева, 1983. – 100 с.
6. Богословский, П. А. Расчет многолетних изменений температуры земляных плотин, основанных на толще мерзлых грунтов / П. А. Богословский // Труды Горьковского инженерно-строительного института им. В. П. Чкалова. – Горький, 1957. – Вып. 27. – С. 123–178.
7. Об утверждении Федерального Государственного Образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры) [Электронный ресурс] : приказ Мин-ва образования и науки Рос. Федерации № 1419 от 30.10.2014 г. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. Версия Проф.
8. Температурные расчеты сооружений и водохранилищ гидроузлов : учеб. пособие / С. В. Соболев, Е. Н. Горохов, И. С. Соболев, А. Н. Ежков. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2008. – 143 с.

© С. В. Соболев, А. А. Курячев, 2017

## ЮБИЛЕЙ ПРОФЕССОРА В. А. ВОЛОСУХИНА



*2 февраля 2017 г. исполнилось 65 лет Виктору Алексеевичу Волосухину, доктору технических наук, профессору, Заслуженному деятелю науки Российской Федерации, директору Института безопасности гидротехнических сооружений, профессору кафедры гидротехнического строительства Новочеркасского инженерно-мелиоративного института им. А. К. Кортунова (ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»).*

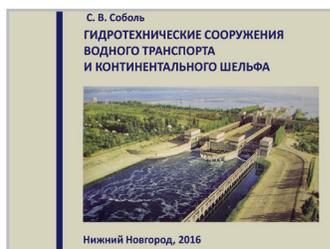
Виктор Алексеевич начал заниматься научной деятельностью с 1970 г., будучи еще студентом Новочеркасского инженерно-мелиоративного института, с которым связал всю свою дальнейшую жизнь. Здесь он стал кандидатом и доктором наук, в 1996–2002 гг. трудился проректором по учебной, а в 2002–2009 гг. по научной работе, в 1986–2014 гг. руководил кафедрой строительной механики, а в настоящее время является директором Института безопасности гидротехнических сооружений и профессором кафедры гидротехнического строительства.

Под руководством В. А. Волосухина создана южная научная школа по безопасности гидротехнических сооружений. Он автор более 750 опубликованных работ, в том числе 8 учебников и 25 учебных пособий, 27 монографий, 51 изобретения, 6 программ для ЭВМ. Под редакцией В. А. Волосухина издана десяти-томная «Энциклопедия безопасности гидротехнических сооружений». Им подготовлено 7 докторов и 30 кандидатов наук. Его разработки внедрены в 5 000 различных конструкций и сооружений водного хозяйства.

Признанием заслуг ученого явилось присвоение ему почетного звания «Заслуженный деятель науки Российской Федерации» и звания «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации». Губернатором Ростовской области он награжден Почетной грамотой и ценным подарком как лучший ученый Дона.

*Ректорат Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета, редакционная коллегия Приволжского научного журнала сердечно поздравляют Виктора Алексеевича Волосухина с юбилеем, желают ему здоровья, благополучия и творческих успехов в научной, образовательной и общественной деятельности!*

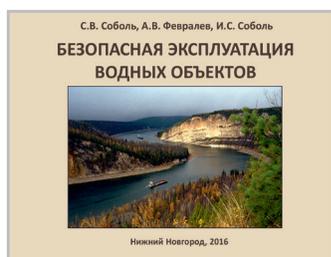
## НОВЫЕ ИЗДАНИЯ



**Соболь, С. В. Гидротехнические сооружения водного транспорта и континентального шельфа [Электронный ресурс]** : учеб. пособие для студентов вузов / С. В. Соболь ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2016. – 1008 с., 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) 503 Мб.  
ISBN 978-5-528-00158-6: 0-00

В электронном учебном пособии приведен материал иллюстрированного курса лекций по дисциплине «Гидротехнические сооружения водного транспорта и континентального шельфа», изучаемый в бакалавриате по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профилю «Строительство инженерных, гидротехнических и природоохранных сооружений» и аналогичного курса лекций по дисциплине «Гидротехнические сооружения водного транспорта», изучаемой в специалитете по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализации «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности».

Пособие ориентировано на студенческую аудиторию, но может быть полезно также лицам, получающим дополнительное профессиональное образование.



**Соболь, С. В. Безопасная эксплуатация водных объектов [Электронный ресурс]** : учеб. пособие для студентов вузов / С. В. Соболь, А. В. Февралев, И. С. Соболь ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2016. – 334 с., 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).160 Мб  
ISBN 978-5-528-00159-3: 0-00

В электронном учебном пособии приведен материал иллюстрированного курса лекций и практических занятий по дисциплине «Безопасная эксплуатация водных объектов», изучаемой в бакалавриате по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профилю «Строительство инженерных, гидротехнических и природоохранных сооружений».

Пособие ориентировано на студенческую аудиторию и может быть полезно лицам, повышающим квалификацию.



**Соболев С. В. Основы энергетического строительства [Электронный ресурс] :** учеб. пособие для вузов / С. В. Соболев, И. С. Соболев, А. Н. Ежков ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2016. – 160 с., 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) 55,8 Мб. ISBN 978-5-528-00172-2

Изложены основы энергетического строительства в части электроэнергетики, включающие сведения о теплоэлектроэнергетике, атомной электроэнергетике, гидроэлектроэнергетике больших и малых рек, нетрадиционных возобновляемых источниках электроэнергии, принципах работы и конструктивных решениях электростанций, их воздействии на окружающую среду, состоянии

и перспективах развития электроэнергетики в России.

Пособие предназначено обучающимся в бакалавриате для изучения дисциплины «Основы энергетического строительства» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Строительство инженерных, гидротехнических и природоохранных сооружений». Включает материал лекций и практических занятий. Призвано способствовать активизации самостоятельной работы студентов.



## ДИСКУССИИ, ОБСУЖДЕНИЯ

В данном подразделе публикуются материалы, не вошедшие в основные разделы журнала по различным причинам.

УДК 620.19

**В. В. ПАЛАШОВ**, канд. техн. наук, доц. кафедры технологии строительства

### ОТ ЭЙНШТЕЙНА – К ГЕЛЬМГОЛЬЦУ И ФАРАДЕЮ

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-17-74;  
эл. почта: atp@nngasu.ru

*Ключевые слова:* ионизация диэлектрика, диэлектрическая проницаемость, скорость процесса ионизации, работа и теплота.

---

*Рассматриваются базовые понятия: напряженность электрического поля, роль диэлектрической постоянной и теоремы Гаусса в становлении единиц измерения и экспериментального определения проводимостей в проводниках второго рода.*

---

*Постановка задачи.* В данной работе сделана попытка разработать математический аппарат расчета проводимостей в проводниках второго рода, используя классическую электромагнитную феноменологическую теорию Д. Максвелла (последнее достижение классической механики) и разработанные методы расчета постоянного электрического тока в проводниках первого рода (на базе закона Ома, Джоуля-Ленца и микрочастиц Фарадея). Другими словами, найти простое решение задачи на пути от классической механики (условно примем от Гельмгольца) к релятивистской (Эйнштейна). Это важно, поскольку в проводниках второго рода происходят процессы по законам микромира, включающие в себя понятия частиц Планка, устоявшиеся в релятивистской механике, также и классической.

В работах [1, 2] нами были выявлены молекулярно-кинетические закономерности взаимодействия электрических параметров и разработан математический аппарат расчета проводимостей в проводниках второго рода, используя в качестве «инструмента» достижения современной науки: законы релятивистской механики Эйнштейна и способ построения теории поля Л. Д. Ландау [3].

**Роль диэлектрической постоянной  $\epsilon_a$ , потока вектора напряженности ФЕ и теоремы Гаусса  $\Phi_E = Q/\epsilon$  в становлении единиц измерения электрических величин.** Основным базовым понятием электрического поля является напряженность  $E$ . Это понятие исходит из закона Кулона (1), который связывает силы взаимодействия  $F$  двух точечных зарядов  $Q$  и  $q$  ( $Q$  – электрический заряд, создающий поле,  $q$  – пробный положительный заряд) с расстоянием  $r$  между зарядами и абсолютной диэлектрической проницаемостью среды  $\epsilon_a$ , в которой создается силовое поле:

$$F = Q \cdot q / 4\pi r^2 \epsilon_a \quad (1)$$

Диэлектрическая проницаемость характеризует электрические свойства среды и измеряется [Кл/В·м] = Ф/м. Тогда напряженность в одной точке поля равна:

$$E_a = F/q = Q / 4\pi r^2 \epsilon_a \quad (2)$$



Абсолютная диэлектрическая проницаемость вакуума определена:  
 $\epsilon_a = 10^{-9}/36\pi$ , Ф/м или  $\epsilon_a = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м, и является электрической постоянной.  
 Абсолютную диэлектрическую постоянную  $\epsilon_a$  любой среды выражают через электрическую постоянную  $\epsilon_0$  и диэлектрическую проницаемость  $\epsilon_r$  – табличную величину, которую иногда называют относительной, поскольку  $\epsilon_r = \epsilon_a/\epsilon_0$ , т. е.  $\epsilon_a = \epsilon_0 \epsilon_r$ .

Табличная величина  $\epsilon_r$  связана с пробивной напряженностью диэлектрика, а напряжение, при котором происходит пробой диэлектрика, связано с толщиной диэлектрика

$$E_{np} = U_{np}/d. \quad (3)$$

Сущностью пробоя является отрыв электрона от атома в диэлектрике. Происходит так называемая ионизация диэлектрика (в качестве диэлектрика может быть любая среда, в том числе электролиты!), и он становится проводником. Процессы становления диэлектрика проводником различных сред разнятся, поэтому табличная величина  $E_{np}$  (кВ/мм) для различных материалов не может раскрыть характера изменения любой среды и является, по сути, сравнительным показателем: во сколько раз абсолютная диэлектрическая проницаемость  $\epsilon_a$  среды больше, чем электрическая постоянная  $\epsilon_0$ . Однако без учета характера изменения среды (например, скорости процесса) сравнительным показателем в среде, например, «вакуум»  $c = 2,998 \cdot 10^{10}$  см/с и скорости ионов в электролите при напряжении 1 В около 0,12 см/ч являются несоизмеримыми. Поэтому в расчетных формулах преобразования электромагнитной энергии параметр диэлектрической проницаемости играет существенную роль.

При этом следует заметить, что параметр  $Q$  в законе Кулона связан в теореме Гаусса с потоком вектора напряженности электрического поля

$$N = Q/\epsilon_a, \text{ В/м.} \quad (4)$$

Родоначалное понятие – «поток напряженности статического поля есть векторная величина» – позволило создать систему единиц измерения электрических и магнитных величин. Поскольку величина потенциала в каждой точке определяется выражением  $\phi_A = Q/4\pi r_A \epsilon_0 \epsilon_a$ ,

$$\phi_A = W_A/q = \frac{\int_{r_A}^{\infty} F dr}{q} = \frac{\int_{r_A}^{\infty} F g dr}{q} = Q/4 \pi \epsilon_0 \epsilon_r q \frac{\int_{r_A}^{\infty} r_A}{q}, \quad (5)$$

т. е. каждая точка поля характеризуется энергией, а потенциалы каждой точки  $\phi_A$  и  $\phi_K$  – скалярные величины.

Разность потенциалов двух точек электрического поля характеризует напряжение между этими точками. Напряжение между двумя точками электрического поля характеризуется энергией, затраченной на перемещение единицы положительного пробного заряда  $q$  на расстояние  $l$  между этими точками:

$$U_{AK} = W_{AK}/q = \phi_A - \phi_K = Fl/q = El, \quad (6)$$

откуда следует  $E = U_{AK}/l$ . Естественно, в общем случае напряженность определяется отношением  $E = dU/dl$ , где  $dU$  есть напряжение между двумя точками поля на одной электрической линии на расстоянии  $dl$ .



Поэтому за единицу напряженности электрического поля принята единица измерения вольт на метр (В/м). Поскольку, как выше отмечено, каждая точка поля характеризуется энергией  $W_A(q)$  на перемещение единицы положительного пробного заряда, то потенциал в точке поля принято измерять в вольтах, т. е.:

$$\varphi = W/q \text{ (Дж/Кл)} = \text{В, где } 1 \text{ В} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж/элемент. заряд.}$$

**О параметрах электрической цепи. Энергия и мощность электрического тока.** При перемещении положительного заряда совершается работа при определенной температуре окружающей среды, т. е.  $A_i = F \cdot q$ , где из формулы (2)  $F = E_A \cdot q$  или  $Qq/4\pi r^2 \epsilon_a = F$ .

Мощность определяется скоростью, с которой совершается работа  $A/T = P$ . Поскольку напряжение между точками в силовом поле характеризует напряжение  $U_{AK}$  между этими точками, то работа, совершаемая источником, однозначно определяется по формуле:

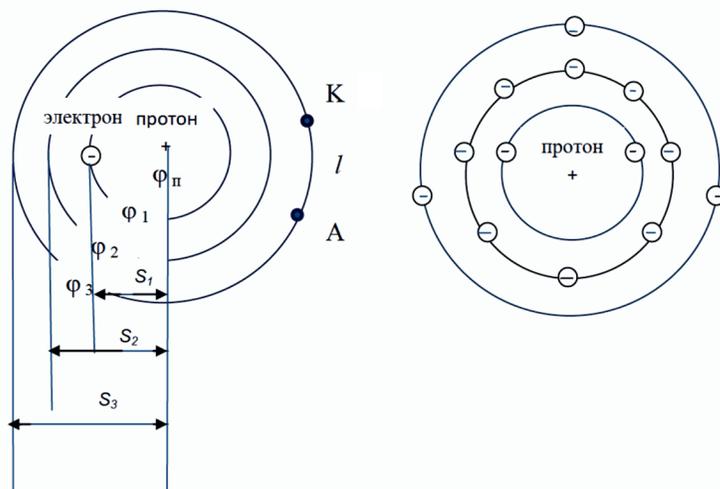
$$A = UI, \text{ где } I = 6,25 \cdot 10^{18} \text{ элемент. заряд/с,} \quad (7)$$

где исходя из формулы (6):  $\varphi_A - \varphi_K = U_{AK}$ . Мощность не генерируется, не потребляется, мощность есть скорость процесса. Энергия генерируется, передается, потребляется, теряется и определяется как единая мера различных форм движения [1]. Таким образом, в электромагнитной цепи необходимо различать работу и теплоту и молекулярно-кинетические закономерности превращения энергии в форме работы или теплоты в различных средах, которая характеризуется параметром  $\epsilon_a$  [2–5].

Энергия системы является арифметической суммой молекулярно-кинетического движения в форме работы и теплоты и равна  $W = A + Q' + Q''$ , где  $A$  – работа,  $Q' + Q''$  – теплота под действием тока и теплота окружающей среды  $\epsilon_a$ .

Возвращаясь к анализу формулы (6) заметим, что с силой  $F$  связан пробный электрический положительный заряд, а с напряженностью поля связано расстояние  $l$  и напряжение  $U_{AK} = \varphi_A - \varphi_K$ . Откуда следует, что под ЭДС понимается не сила  $F$ , а энергетическая характеристика (см. выше)  $E = F/q$  или  $F = Eq$ . Это положение приводит нас к мысли о том, что любая среда, любой токоприемник как диэлектрик может быть ионизирован и стать проводником, показано формулой (3). Как мы уже отметили, существенную роль в этом процессе играет параметр  $\epsilon_a$  и напряженность электрического поля (2).

На рисунке представлена структура атомов двух элементов. Как видим:  $\varphi_n - \varphi_1 = E_1$ ;  $\varphi_n - \varphi_2 = E_2$ ;  $\varphi_n - \varphi_3 = E_3$  при этом  $E_3 > E_2 > E_1 = E_{n123}$ ;  $\varphi_A = \varphi_K$ ;  $\varphi_A - \varphi_K = E_{AK} = 0$ . При рассмотрении кулоновского перемещения статического поля  $E_p$  реально измеряемая величина,  $E_{AK}$  – не измеряемая. Известно, под работой понимается произведение силы на длину перемещения, т. е.  $A' = Fl$  (8), тогда  $Fl$  работа электрона, совершаемая при его вращении на орбите (6), а  $A'' = FS_{123}$  (9) есть работа электрона в форме теплоты при его скачке с одной орбиты на другую. Эти работы разные, и их величины также разнятся между собой. При этом одна из них  $A'$  легко измеряется на практике, другая  $A''$  нет.



Структура атомов двух элементов: *a* – атом элемента, имеющий на внешней орбите один электрон; *b* – атом, имеющий на внешней орбите 3 электрона, расположенных на орбите, более отдаленной от протона

Таким образом, в силовом поле электрической замкнутой цепи, описываемой законом Ома, совершаются как бы две работы под влиянием одного и того же воздействия, которое принято ошибочно называть ЭДС ( $E$ ). В этих условиях энергию системы можно представить в виде

$$E = Fl + FS_{123} \quad (10)$$

При этом работа, определяемая произведением  $Fl$ , совершается при любом значении  $E = 0$ . Работа же  $FS_{123}$  совершается только тогда, когда  $E = 0$ , но ее величина является достаточной, и происходит процесс, обеспечивающий перемещение (скачки) электрона с орбиты на орбиту. Следовательно, при  $E = 0$  и  $FS_{123} = 0$ ,  $E = Fl$ , а поскольку  $l = RS/\rho$ , работа  $Fl$  оказывается равной работе электронов, движущихся в металлическом проводнике, работа же  $FS_{123}$  равна работе ионов при скачке с орбиты на орбиту.

Другими словами, в электролитах под воздействием внешнего суперпозиционного Гауссова силового поля образуется стороннее поле с напряженностью равной напряженности статического поля, т. е.

$$E = E^{ст} \text{ или } E + E^{ст} = 0. \quad (11)$$

Напряженность электрического поля обратно пропорциональна абсолютной диэлектрической проницаемости среды (токоприемника)  $\epsilon_a$ , в которой (котором) создаются: электрическое поле, ток, напряжение, ЭДС и т. д. – их величинами оперирует закон Ома в электрической цепи.

$$E = IR + Ir, \quad (12)$$

где  $R = \rho l/S$  – сопротивление токоприемника;  $r$  – внутреннее сопротивление;  $\rho$  – удельное сопротивление; свойства  $r$  и  $R$  отличаются друг от друга.

В соответствии с формулами (8, 9) можно записать:

$$E' = Fl; E'' = FS_{123} \quad (13)$$

Т. е. работа перемещения отрицательных зарядов и работа скачка ионов с орбиты на орбиту одна от другой отличаются скоростью процесса и формой существования энергии.  $Fl$  равна энергии в форме работы, а энергия  $FS_{123}$  – в форме теплоты.



В условиях существования ЭДС источника  $E \neq 0$ , а  $FS_{123} = 0$ , т. е. величина  $l \neq 0$ , когда в системе не существует процесса перехода электрона с одной орбиты на другую, работа  $Fl = IU$ ;  $FS_{123} = 0$ , а когда существует и другой процесс, обусловленный переходом ионов с орбиты на орбиту (условно в ядерных реакциях), то  $FS_{123} = E^{ст}$ .

В замкнутых цепях Ома при определенном уровне величины  $E$  могут существовать одновременно оба процесса. Тогда, может оказаться, что проводимость ионная равна проводимости электронной, а параметр  $Fl$  становится равным параметру  $FS_{123}$ . Только в этом случае параметр  $IU$  равен параметру  $P^2R$ , что характерно при электронной проводимости в однородных металлах с однонаправленностью напряженности электромагнитного поля. В цепях с электролитами существуют противоположные напряженности  $E$  и  $E^{ст}$ , поэтому в электрических цепях с электролитами, хотя они и подчиняются законам Ома и Джоуля-Ленца, расчетные формулы  $P = IU$  и  $P = P^2R$  неприменимы, поскольку параметры  $R$  и  $r$  не обладают тождественными свойствами. Как уже отмечалось, энергия существует и передается в двух формах: работы и теплоты.

При передаче энергии в форме работы токоприемник получает ее равной  $A = \dot{A} + Q$ , (10, 11) при этом не работа  $\dot{A}$ , а теплота  $Q$  идет на приращение внутренней энергии токоприемника (тела, среды). Соотношение величин слагающих параметров  $\dot{A}$  и  $Q$  зависит от свойств  $R$ ,  $r$ , способов и подключения к источнику  $E$  и ее величины.

Существуют хорошо известные расчетные схемы замещения источника постоянного тока [6]. Рассмотрение этих двух, переходящих одну в другую схем замещения, с последовательным и параллельным подключением внутреннего сопротивления  $r$  к токоприемнику  $R$ , является основополагающим доказательством процессов, происходящих в электролитах под воздействием уровня приложенной «ЭДС» в цепях постоянного тока, в отличие от цепей переменного тока.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Палашов, В. В. Молекулярно-кинетическая закономерность превращения энергии в форме работы или теплоты : открытие / В. В. Палашов, З. Ф. Немцев, В. Б. Горский, В. Н. Горелкин. – Москва, 2004. – заявл. 2004. – рег. № 304.
2. Палашов, В. В. Закономерность изменения углов преломления потоков электромагнитной энергии заряженных ионов, движущихся встречно под воздействием ЭДС в грунтовых и водных средах : открытие / В. В. Палашов. – Москва, 2010. – заявл. 15.12.2010. – рег. № 506.
3. Ландау, Л. Д. Теория поля. Ч. II. Теоретическая физика / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – Москва : Наука, 1988. – 509 с.
4. Тамм, И. Е. Основы теории электричества / И. Е. Тамм. – Москва : Наука, 1966. – 624 с.
5. Палашов, В. В. Расчет полноты катодной защиты : монография / В. В. Палашов. – Ленинград : Недра, 1988. – 137 с.
6. Поливанов, К. М. Электродинамика движущихся тел / К. М. Поливанов. – Москва : Энергоиздат, 1982. – 192 с.

© В. В. Палашов, 2017

Получено: 17.12.2016 г.



## 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 ввиду 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 «л» 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 «jprg». 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 ВО «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 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 2017 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:**

- Строительные конструкции, здания и сооружения (05.23.01);
- Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение (05.23.03);
- Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов (05.23.04);
- Строительные материалы и изделия (05.23.05);
- Гидротехническое строительство (05.23.07);
- Гидравлика и инженерная гидрология (05.23.16);
- Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства (05.23.19);
- Теория и история архитектуры, реставрация и реконструкция историко-архитектурного наследия (05.23.20);
- Архитектура зданий и сооружений.  
Творческие концепции архитектурной деятельности (05.23.21);
- Градостроительство, планировка сельских населенных пунктов (05.23.22).

**В ЖУРНАЛЕ ПУБЛИКУЮТСЯ**

статьи о результатах научных исследований по группе научных специальностей 05.23.00 «Строительство и архитектура». 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**

