

ISSN 1995-2511



ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Периодическое научное издание

№ 2

июнь 2012

Нижний Новгород

ББК 95; я5
П 75

ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ, № 2 (22)

Периодическое научное издание. Н. Новгород, ННГАСУ, 2012. 304 с., 12 л. цв. вклеек.

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

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

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

Главный редактор чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, проф. Е. В. КОПОСОВ
Заместитель главного редактора д-р техн. наук, проф. С. В. СОБОЛЬ
Ответственный секретарь канд. техн. наук, доц. 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. Л. А. ВАСИЛЬЕВ; д-р биол. наук, проф. Д. Б. ГЕЛАШВИЛИ; чл.-кор. РААСН, д-р арх., проф. А. Л. ГЕЛЬФОНД; д-р наук, проф. Р. ГРЭФЕ; засл. деят. науки РФ, чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, проф. Л. Н. ГУБАНОВ; д-р экон. наук, проф. М. Н. ДМИТРИЕВ; д-р техн. наук, проф. А. И. ЕРЕМКИН; д-р филос. наук, проф. Л. А. ЗЕЛЕНОВ; д-р физ.-мат. наук, проф. М. М. КОГАН; д-р юрид. наук, проф. А. А. КОНЕВ; засл. деят. науки РФ, д-р экон. наук, проф. О. П. КОРОБЕЙНИКОВ; д-р психол. наук, проф. В. А. КРУЧИНИН; д-р ист. наук, проф. А. А. КУЛАКОВ; чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, проф. В. Н. КУПРИЯНОВ; д-р техн. наук, проф. И. В. МОЛЕВ; д-р наук, проф. Ф. НЕСТМАНН; д-р техн. наук, проф. С. И. РОТКОВ; засл. деят. науки РФ, д-р техн. наук, проф. И. С. РУМЯНЦЕВ; засл. деят. науки РФ, д-р физ.-мат. наук, проф. Р. Г. СТРОНГИН; д-р физ.-мат. наук, проф. А. Н. СУПРУН; засл. деят. науки РФ, акад. РААСН, д-р техн. наук, проф. В. И. ТЕЛИЧЕНКО; засл. деят. науки РФ, акад. РААСН, д-р техн. наук, проф. С. В. ФЕДОСОВ; чл.-кор. РАО, д-р филос. наук, проф. Л. В. ФИЛИППОВА; д-р экон. наук, проф. Д. В. ХАВИН; д-р наук, проф. Х. ХЕЛЬФРИХ-ХЕЛЬТЕР; д-р пед. наук, проф. А. А. ЧЕРВОВА; д-р физ.-мат. наук, проф. Е. В. ЧУПРУНОВ; засл. деят. науки РФ, д-р техн. наук, проф. В. Н. ШВЕЦОВ; засл. деят. науки РФ, д-р хим. наук, проф. В. А. ЯБЛОКОВ

Зав. ред.-изд. отделом В. В. Втюрина, редакторы: Н. А. Воронова, Т. Л. Батаева, оператор М. А. Коссэ, компьютерная верстка Н. Д. Асташова, переводчик Л. Ю. Воронцов, работа со списками литературы Л. Б. Вержиковская

Подписано в печать 20.06.2012 г. Формат 70×108/16. Бумага мелованная
Печать офсетная. Усл. печ. л. . Тираж 1200 экз. Заказ № _____

Адрес издателя и редакции: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Телефоны: (831) 433-04-36; 430-19-36 (зам. гл. редактора), (831) 430-19-46 (отв. секретарь).
Факс: (831) 430-19-36, **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 ГУП «Республиканская типография «Красный Октябрь»
Адрес: РФ, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Советская, д. 55а



СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ, СТРОИТЕЛЬСТВО

Брагов А. М., Ломунов А. К., Горбиков С. П. Исследование динамических свойств керамики, используемой в конструкциях, обеспечивающих удержание расплава активной зоны при аварии на ядерном реакторе	8
Егорычев О. О., Ковальчук О. А., Дорошенко С. А. Анализ дифференциального уравнения колебаний пластины при обтекании ламинарным потоком	16
Иванов Б. Ф., Кадашевич Ю. И., Помыткин С. П. О мере деформации, учитывающей влияние градиента деформации	21
Веричев Н. Н., Ерофеев В. И., Орехова О. И. Нелинейные стационарные изгибно-крутильные волны в упругом стержне	27
Бальзаников М. И., Родионов М. В., Сеницкий Ю. Э. Повышение эксплуатационной надежности низконапорных гидротехнических объектов с грунтовыми плотинами	35
Гоголев Е. С. Аналитическое решение задачи оттаивания и оседания сильнольдистого мерзлого грунта при обеспечении безопасности гидротехнических сооружений в криолитозоне	41
Липатов И. В., Мильцын Д. А. Математическое моделирование в исследовании гидродинамики процесса опорожнения камеры судоходного шлюза	45
Волосухин В. А., Меркулова Т. Н., Кравченко А. С. Основы расчета геотекстильных контейнеров из тканевых материалов высокой прочности	50
Сеницкий Ю. В., Михасек А. А. Обеспечение надежности создания противотальнотрационного элемента в плотинах из каменных материалов	58
Уткин М. М., Махнатов С. А., Скворцов С. Я. Проблемы расчета свай на совместное действие вертикальной и горизонтальной сил и момента	63
Логанина В. И., Давыдова О. А., Симонов Е. Е. Структурообразование известковых композитов на основе модифицированного диатомита	68
Кузнецов Е. П., Кучеренко М. Н. Графоаналитические исследования $I-d-\theta$ диаграммы влажного воздуха в области низких температур	73
Кочев А. Г., Соколов М. М. Физико-математическое описание естественной конвекции в помещениях православных храмов	78
Лапин В. Г., Лапин С. В. Расчет конвективного движения воздуха в канале вентилируемого фасада при наличии горизонтальных щелей между плитками облицовки	85
Машенков А. Н., Косолапов Е. А., Чебурканова Е. В. Общая система уравнений Буссинеска для одномерной свободной конвекции в плоском вертикальном слое	93
Кузнецова Л. В. Влияние внешнего огневого воздействия на наружное ограждение зданий при развитии неконтролируемых экстремальных ситуаций	99
Илюхин К. Н., Мельников А. П., Алейников Д. А., Шаповал А. Ф., Степанов О. А. Исследование режимов работы магистральных тепловых сетей в контуре Тюменской ТЭЦ-2	104
Аверкин А. Г. Методика расчета осушителей воздуха на твердом сорбенте с применением $I-d$ диаграммы влажного воздуха	109
Кетков Ю. Л., Кузнецов А. И. Использование ТТФ-шрифтов в системах визуализации цифровых карт	115

АРХИТЕКТУРА. ДИЗАЙН

Шумилкин С. М. Архитектура и реставрация летней дачи Н. А. Бугрова в Сейме ..	119
Нефедов В. А. Альтернативная архитектура: взаимодействие с природой	127
Ахмедова Е. А. Эколого-градостроительная концепция ТРК «Жигулевская жемчужина» в национальном парке «Самарская Лука»	131
Худин А. А. Эклектика как метод гуманизации современной городской среды (на примере Нижнего Новгорода)	137
Зайцев А. А. Контекстуализм в процессе развития мировой архитектуры на примере значимых архитектурных ансамблей	142



Норенков С. Н. Синархотектоника архитектурно-дизайнерского проектирования: иерархия конфигураций соизмерения	147
Микушин Е. А. Медиафасад – новые возможности архитектурного языка в информационную эпоху	151
Каракова Т. В. Моделирование формы с использованием перфорации в объектах дизайна и архитектуры	155
Иевлева О. Т., Выхольский Н. А. Архитектурно-планировочная модернизация спортивных объектов на основе информационного подхода	160
Гребенщиков К. Н., Меренков А. В. Принципы организации многоквартирного жилища	166
Яковлев А. А., Яковлев А. А. Индустриальная археология. Проблема средовой адаптации	170
Кулев С. А., Монджиевский Д. Р., Нестеренко Д. А., Бабенко В. В. Основные рекомендации и программы комплексного развития гарнизонного каркаса территорий федерального округа	173
Ребайн Т. Я. Проблемы структурирования селитебных территорий с целью совершенствования городского самоуправления	177
Гоголева Н. А. Об оптимизации методики преподавания пропедевтики в дизайне-образовании	183

НАУКИ О ЗЕМЛЕ, ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Федорова Е. А., Торунова М. Н., Кошурина А. А., Пименов М. Д. Комплексная классификация автотранспортных отходов и технологий их переработки	187
Чечин А. В., Медведева Т. В. Интеграция результатов интеллектуального анализа данных и геоинформационной системы для решения задачи оценки недвижимости	193
Толмачев В. В., Давыдко Р. Б. Проблемы проведения карстомониторинга в Нижегородской области в целях обеспечения строительной и экологической безопасности	200

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Поначугин В. А. Городской общественный пассажирский транспорт как фактор обеспечения жизнедеятельности и экономического развития городов	206
---	-----

ОБЩЕСТВЕННЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Кожевников В. П., Гребенюк А. В. Модель хозяйствования в России: метод сравнительно-исторического анализа	210
Николаи Ф. В. Образ К. Маркса в американской интеллектуальной истории	214
Агеева Е. Ю., Ильин А. В. Провинциальная интерпретация архитектурного стиля классицизм в России	218
Жилина Н. Д., Лагунова М. В. Концептуальные идеи геометро-графической подготовки в дизайн-образовании в рамках компетентностного подхода	224
Филиппов Ю. В., Хабеев Т. Н. Процесс становления русской школы как начальный этап развития отечественной национальной идеи в педагогике	229
Червова А. А., Вагина И. В. Системы среднего профессионального образования Франции и России (сравнительно-сопоставительный анализ)	233
Филиппова Л. В. Игровое пространство ребенка как условие его социализации	236
Комарова Н. Ф. Психолого-педагогические условия развития игровой деятельности	242
Большев А. С., Джаруллаев Р. З., Дрягалова Е. А. Развитие социально-педагогической сети	246
Пронина А. Н. Психолого-педагогическая технология обеспечения целостности социализации-индивидуализации личности детей, находящихся в условиях депривации	250
Белогорская Л. В., Лебедев Ю. А. Формирование политического сознания как педагогическая проблема	256



Табакон В. И. Формула пропорциональности хозяйства, позволяющей общенародно присваивать дивиденд	261
Грязнов С. М. Информационная техносфера: понятие и структура	266

ИНФОРМАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

Открытие 14-го международного научно-промышленного форума «Великие реки–2012»	270
Итоги 14-го международного научно-промышленного форума «Великие реки–2012»	275
Избрание профессора Е. В. Копосова членом-корреспондентом Российской академии архитектуры и строительных наук	281
70-летие специальности «Гидротехническое строительство» в Нижегородском государственном архитектурно-строительном университете	282
Юбилей профессора Л. Н. Рассказова	284
Юбилей профессора Л. В. Филипповой	285
Юбилей профессора С. М. Шумилкина	286
Юбилей профессора С. И. Роткова	287
Дискуссии, обсуждения. Палашов В. В. Об аналогии передачи световой и электромагнитной энергий, показателя преломления (от Снеллиуса – к Эйнштейну)	288
Новые издания	294
Перечень требований и условий, предоставляемых для публикации в периодическом научном издании «Приволжский научный журнал»	297
НА ОБЛОЖКЕ: Летняя дача купца Н. А. Бугрова в пос. Сейма (в настоящее время г. Володарск), Нижегородская обл., конец XIX в. Внешний вид после реставрации. Фото С. М. Шумилкина, 2010 г.	

CONTENTS

ENGINEERING SCIENCES, CONSTRUCTION

Bragov A. M., Lomunov A.K., Gorbikov S. P. Investigation of dynamic properties of ceramics used in structures ensuring retention of the core melt at a serious accident in a nuclear reactor	8
Egorychev O. O., Kovalchuk O. A., Doroshenko S. A. Analysis of the differential equation of oscillations of a plate in a laminar flow	16
Ivanov B. F., Kadashevich Yu. I., Pomytkin S. P. On strain measure taking into account the action of the deformation gradient	21
Verichev N. N., Erofeev V. I., Orekhova O. I. Nonlinear stationary flexural-torsional waves in an elastic rod	27
Balzannikov M. I., Rodionov M. V., Senitsky Y. E. Increasing operational reliability of low-pressure waterworks with earth dams	35
Gogolev E. S. Solution of the task of thawing and settling the frozen soil with plenty of ice for ensuring the safety of hydraulic structures in the permafrost zone	41
Lipatov I. V., Miltsin D. A. Mathematical modeling in the hydrodynamic analysis of the emptying process of a navigation lock chamber	45
Volosukhin V. A., Merkulova T. N., Kravchenko A. S. The basis of calculation of geotextile containers from fabric materials of high durability	50
Senitsky Y. E., Mikhasek A. A. Providing reliability in creation of a stone dam anti-filtration element.....	58
Utkin M. M., Makhnatov S. A., Skvortsov S. Y. Piles design problems of joint action of vertical and horizontal forces and moments	63
Loganina V. I., Davydova O. A., Simonov E. E. Structure formation of lime composites based on modified diatomite	68
Kuznetsov E. P., Kucherenko M. N. Graphical and analytical research of the $I-d-\theta$ diagram in the area of low temperatures	73
Kochev A. G., Sokolov M. M. Physical and mathematical description of natural convection in premises of Orthodox churches	78



Lapin V. G., Lapin S. V. Air convective movement calculation in the channel of the ventilated facade with repeated horizontal holes in the lateral wall	85
Mashenkov A. N., Kosolapov E. A., Cheburkanova E. V. General system of Bussinesk's equations for one-dimensional free convection in a narrow-flat vertical layer	93
Kuznetsova L. V. Influence of external fire influence on external walls of buildings at the development of uncontrollable extreme situations	99
Iljukhin K. N., Melnikov A. P., Aleinikov D. A., Shapoval A. F., Stepanov O. A. Study on operating conditions of main heat networks in Tumen Heat Station-2	104
Averkin A. G. Calculation of air dryers on solid sorbents using <i>I-d</i> curves of moist air	109
Ketkov Y. L., Kuznetsov A. I. The use of TTF-fonts in digital map visualization systems	115

ARCHITECTURE. DESIGN

Shumilkin S. M. Architecture and restoration of the summer cottage of N. A. Bugrov in the Seyma	119
Nefedov V. A. Alternative architecture: interaction with nature	127
Akhmedova E. A. Ecological and town-planning conception of tourist and recreation complex «Zhigulyovskaya Zhemchuzhina» in the national park «Samarskaya Luka»	131
Khudin A. A. Eclecticism as a method of humanization of the modern urban environment (by the example of Nizhny Novgorod)	137
Zaitsev A. A. Contextualism in the development of world architecture as an example of significant architectural ensembles	142
Norenkov S. N. Synarchotectonics of architectural and design engineering: a hierarchy of compared configurations	147
Mikushin E. A. Media facades – new opportunities for the architectural language in the information age	151
Karakova T. V. Form modeling with the use of perforation in the objects of design and architecture	155
Ievleva O. T., Vykhol'sky N. A. Architectural and planning modernization of sport facilities on the basis of an information approach	160
Grebenshchikov K. N., Merenkov A. V. Principles of organization of multiple dwelling	166
Yakovlev A. A., Yakovlev A. A. Industrial archaeology. The problem of environmental adaptation	170
Kulev S. A., Mondzhievsky D. R., Nesterenko D. A., Babenko V. V. The main recommendations and programmes of the integrated development of the garrison framework of the Federal District	173
Rebajin T. Y. Problems of structurization of inhabited territories for the purpose of perfection of city self-management	177
Gogoleva N. A. On the optimization of methods of teaching propaedeutics in design education	183

LAND SCIENCES, ECOLOGY AND RATIONAL NATURE MANAGEMENT

Fedorova E. A., Torunova M. N., Koshurina A. A., Pimenov M. D. A comprehensive classification of vehicles and waste recycling technologies	187
Chechin A. V., Medvedev T. V. Integrating the results of data mining and geographic information system to solve the problem of real estate valuation	193
Tolmachev V. V., Davydko R. B. Issues of arrangement of karst monitoring aimed at constructional and environmental safety in Nizhny Novgorod region	200

ECONOMIC SCIENCES

Ponachugin V. A. Urban public passenger transport as a factor in the viability and economic development of cities	206
--	-----



SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES

Kozhevnikov V. P., Grebenyuk A. V. Model management in Russia: the method of comparative historical analysis	210
Nicolai F. W. The image of Karl Marx in American intellectual history	214
Ageyeva E. Yu., Ilyin A. V. Provincial interpretation of Classicism style of architecture in Russia	218
Zhilina N. D., Lagunova M. V. The conceptual ideas of geometric and graphic design training in education within the competence approach	224
Filippov Yu. V., Khabeev T. N. The process of formation of the Russian school as an initial stage of development of domestic national idea in pedagogy	229
Chervova A. A., Vagina I. V. Comparative analysis of systems of vocational education in France and Russia	233
Filippova L. V. Child's play space as a condition of their socialization	236
Komarova N. F. Psychological and pedagogical conditions development of play	242
Bol'shev A. S., Dzharullaev R. Z., Dryagalova E. A. The development of social and educational networks	246
Pronina A. N. Psycho-pedagogical technology of ensuring integrity of socialization-individualization of children's personality being in the state of deprivation	250
Belogorskaya L. V., Lebedev Yu. A. The formation of political consciousness as a pedagogical problem	256
Tabacov V. I. The formula of proportionality of economy allowing to assign a nationwide dividend	261
Gryaznov S. M. Information technosphere: the concept and structure	266

INFORMATION SECTION

Opening of the 14th International Scientific-Industrial Forum «Great rivers–2012»	270
Results of the 14th International Scientific-Industrial Forum «Great rivers–2012».....	275
The election of professor E. V. Koposov a corresponding member of the Russian Academy of Architecture and Building Sciences	281
70th anniversary of the specialty «Hydraulic engineering» in Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering	282
Jubilee of professor L. N. Rasskazov	284
Jubilee of professor L. V. Philippova	285
Jubilee of professor S. M. Shumilkin	286
Jubilee of professor S. I. Rotkov	287
Discussion and debates. Palashov V. V. On the analogy of light and transmission of electromagnetic energy, the refractive index (From Snellius to Einstein)	288
New publications.....	294
List of requirements for publications in the scientific periodical «Privolzhsky scientific journal»	297

COVER PAGE: The summer residence of merchant N. A. Bugrov in Seima settlement (now the city of Volodarsk), Nizhny Novgorod region, late XIX century. The appearance after restoration. Photo by S. M. Shumilkin, 2010

УДК 539.37

А. М. БРАГОВ¹, д-р техн. наук, проф., зав. лабораторией динамических испытаний материалов; А. К. ЛОМУНОВ², д-р физ.-мат. наук, ст. науч. сотр., зав. кафедрой железобетонных и каменных конструкций; С. П. ГОРБИКОВ², д-р физ.-мат. наук, зав. кафедрой прикладной математической статистики

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КЕРАМИКИ, ИСПОЛЪЗУЕМОЙ В КОНСТРУКЦИЯХ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ УДЕРЖАНИЕ РАСПЛАВА АКТИВНОЙ ЗОНЫ ПРИ АВАРИИ НА ЯДЕРНОМ РЕАКТОРЕ

¹ Научно-исследовательский институт механики ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского»

Россия, 603950, г. Н. Новгород, пр. Гагарина, д. 23, корп. 6. Тел.: (831) 465-16-22;

факс: (831) 465-60-25; эл. почта: postmaster@mech.unn.ru

² ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-54-80;

факс: (831) 430-19-36; эл. почта: kafgbk@nngasu.ru

Ключевые слова: керамика, диоксид циркония, диаграмма деформирования, прочность, сжатие, раскалывание, сдвиговая прочность.

Key words: ceramics, zirconium-dioxide, stress-strain curve, strength, compression, splitting, shear strength.

Проведен широкий спектр динамических испытаний керамики на основе диоксида циркония. Исследована динамическая прочность при сжатии, растяжении и сдвиге. Научные исследования выполнены при грантовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 10-01-00585).

A wide spectrum of dynamic tests of ceramics based on zirconium dioxide were realized. Dynamic strength at compression, tension and shear was investigated. The researches were implemented on the grants of the Russian foundation of basic researches (grant 10-01-00585).

Произошедшие в последние годы крупные аварии на атомных станциях ставят в разряд первостепенных задачу уже на стадии проектирования разработать мероприятия по повышению экологической безопасности при возникновении различных аварийных ситуаций при взрывах и технологических авариях, диверсиях и т. д. В случае тяжелой аварии на ядерном реакторе, когда расплавляется его активная зона, особое значение приобретает защита от распространения во внешнюю среду получающегося радиоактивного расплава, температура которого может достигать 3 000 К. Широкомасштабные эксперименты по взаимодействию расплава активной зоны, так называемого кориума (от слова «кор» – сердечник, сердцевина), со строительным бетоном, применяющимся в шахтной системе защиты, показали, что существующая система защиты на основе строительных бетонов недостаточно эффективна.

Предполагается, что материал ловушки для кориума будет подвергаться воздействию различных факторов: механическому и термическому ударам, возникающим при падении расплавленной массы и элементов конструкции, паровому взрыву при контакте расплава с водой, химическому взаимодействию с



кориумом, радиационному воздействию. Высокая температура кориума и его химическая активность в окислительных условиях значительно сокращают выбор материалов, которые могут быть использованы для ловушки. Диоксид циркония является наиболее перспективным материалом. С химической точки зрения он относительно инертен, не образует с диоксидом урана легкоплавких соединений, а температура плавления его $\sim 3\,000\text{ К}$. Так как в процессе эксплуатации реактора возможно возникновение аварийных ситуаций, сопровождающихся интенсивными динамическими воздействиями, для оценки перспективности использования диоксидциркониевой керамики должны быть проведены исследования динамической прочности керамики в условиях высокоскоростного нагружения.

В естественных условиях напряженно-деформированное состояние керамического покрытия ловушки для кориума при падении расплавленной массы и элементов конструкции в ловушку, вероятно, близко к объемному напряженному состоянию и одномерной деформации, так как воздействие происходит на небольшой площади, окруженной значительным массивом материала. Смоделировать подобное поведение в лабораторных испытаниях можно, если поместить образец керамики в прочную обойму. Такой подход традиционно используется в статических и квазистатических испытаниях керамик, грунтов и бетонов. Поскольку стальная обойма по отношению к образцу ведет себя как абсолютно жесткое тело, образец при нагружении испытывает только одномерную деформацию при объемном напряженном состоянии. Результаты таких испытаний легко сопоставимы с компрессионными испытаниями в статических условиях, а также с данными плосковолновых экспериментов и дают возможность исследовать динамические свойства керамик, грунтов, бетонов и подобных им сред в ранее неизученном диапазоне изменения параметров нагрузки.

Испытуемые образцы

Сырьем для изготовления керамических образцов служил материал, полученный из кубического диоксида циркония ZrO_2 , стабилизированного оксидом иттрия Y_2O_3 молярной долей 11–12 %. Технология изготовления была близка к заводской. Она включала измельчение для получения необходимого фракционного состава, магнитную и химическую очистку, введение временной пластифицирующей связки, прессование (давление 100 МПа) и отжиг (2 000 К в течение 13 ч).

Керамика характеризуется следующими физико-механическими свойствами при нормальных условиях:

- | | |
|---|--------------------------|
| – плотность | 4,56 г/см ³ ; |
| – пористость | 16 %; |
| – статический предел прочности при сжатии | 72 МПа; |
| – коэффициент Пуассона | 0,2–0,3. |

Для минимизации эффектов инерции и трения геометрия образцов для динамических испытаний была выбрана в соответствии с критерием Дэвиса–Хантера [1]: образцы изготавливались в виде таблеток диаметром 20 мм и толщиной 10 мм. Как известно, наличие на поверхности образца микро- или макротрещин, щербин и раковин приводит к значительному уменьшению прочностных свойств хрупких материалов. Поэтому образцы перед испытаниями подвергались ручной шлифовке на наждачной бумаге с размером зерна 0,01 мм. Для уменьшения

трения и улучшения акустического контакта между торцами мерных стержней и образцом располагалось 2 слоя тонкой (10 мкм) фторопластовой пленки.

Экспериментальный комплекс для динамических испытаний

Для исследования динамических свойств керамики использовался экспериментальный комплекс, реализующий традиционный [2] и модифицированный [3–4] вариант метода Кольского с использованием разрезного стержня Гопкинсона (РСГ). Комплекс состоит из пневматического нагружающего устройства (газовая пушка) с системой управления, измерительно-регистрирующей аппаратуры и двух тонких длинных стержней, оснащенных малобазными тензодатчиками. Между торцами мерных стержней располагается испытуемый образец. Сменные комплекты мерных стержней изготовлены из высокопрочной стали. Длина стержней при традиционных испытаниях составляет 1 м, диаметр – 20 мм. Поскольку образец имеет малую длину, а время прохождения волны по длине образца существенно меньше длительности нагружающего импульса, то в нем достаточно быстро устанавливается однородное напряженно-деформированное состояние и процесс деформирования подобен квазистатическому, но протекающему при высокой скорости деформации. По показаниям тензодатчиков на мерных стержнях можно определить осевые компоненты напряжения, деформации и скорости деформации в образце в процессе нагружения и затем, исключив время как параметр, построить диаграмму деформирования $\sigma_x \sim \varepsilon_x$ в условиях одномерного напряженного состояния. Традиционный вариант метода позволяет получать динамические диаграммы $\sigma \sim \varepsilon$ при сжатии в условиях одномерного напряженного состояния, тогда как модифицированный – при объемном напряженном состоянии и одномерной деформации. В модифицированном варианте образец располагается в жесткой стальной обойме, которая ограничивает его радиальную деформацию. Помимо диаграмм деформирования, также представляет большой интерес изучение сопротивления сдвигу (одна из основных механических характеристик керамики). Важную роль при формулировке уравнений состояния хрупких материалов, таких как керамика, имеет определение зависимости указанных параметров от скорости деформации $\dot{\varepsilon}$, скорости роста напряжений $\dot{\sigma}$ или давления P .

При исследовании материалов в условиях одномерной (одноосной) деформации и объемного напряженного состояния образец размещается между торцами мерных стержней в жесткой обойме, препятствующей его радиальной раздвигу [3]. Обойма изготовлена из стали с пределом текучести 1000 МПа и имеет размеры: длина 15 мм, внутренний диаметр 20 мм, толщина стенки 6 мм. В экспериментах осевые напряжение σ_x и деформация ε_x получены по обычным формулам метода Кольского. Радиальная компонента напряжений σ_r может быть определена по регистрации периферийной упругой деформации обоймы, оснащенной тензодатчиками [4].

Совокупность двух компонент напряжений в образце (осевой $\sigma_x \sim t$ и радиальной $\sigma_r \sim t$) позволяет определить широкий спектр свойств исследуемых материалов [3]: параметрические зависимости развития во времени касательных напряжений τ , давления в образце P , объемной деформации θ , коэффициента ξ бокового давления (распора), интенсивности напряжения σ_i и деформации ε_i , а затем, исключив время, построить кривые объемной сжимаемости $P \sim \theta$, сдвиговой прочности $\tau \sim P$, диаграмму в интенсивностях и т. д.



Для определения предела прочности керамики на растяжение используется модификация метода Кольского для испытаний хрупких материалов на раскалывание при сжатии [4]. В экспериментах на раскалывание цилиндрический образец поворачивается на 90° относительно поперечной оси и нагрузка прикладывается по диаметральной плоскости образца.

Результаты испытаний

В процессе динамических испытаний образцов керамики в условиях одномерного напряженного состояния, путем варьирования скорости ударников, т. е. амплитуды нагружающей волны, подбирались такие режимы нагружения, при которых образец либо сохранял свою видимую целостность и прочность, либо разрушался.

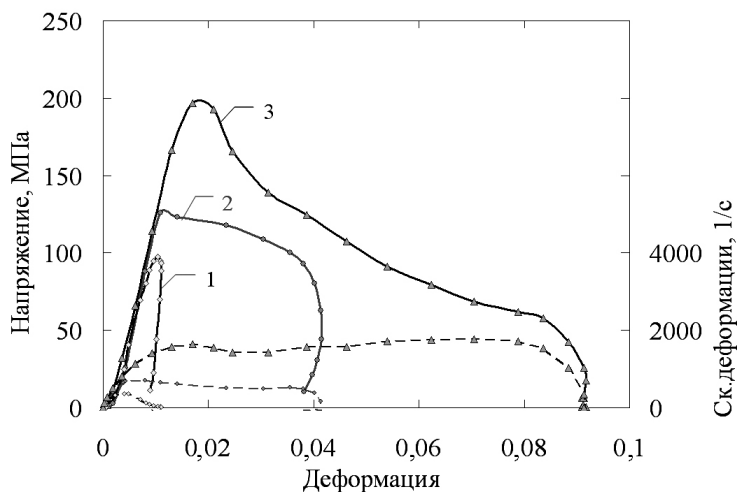


Рис. 1. Динамические диаграммы деформирования керамики при сжатии в условиях одномерного напряженного состояния (обозначения кривых см. в тексте)

Результаты проведенных испытаний керамики представлены на рис. 1. Показаны три характерные диаграммы динамического деформирования, которые являются результатом усреднения нескольких опытов, проведенных в номинально одинаковых условиях. В нижней части рисунка пунктирными линиями показаны кривые изменения скорости деформации. Соответствующая ось приведена справа. Нижняя диаграмма деформирования (кривая 1) отвечает условию, при котором после эксперимента образец сохранил свою целостность. Верхняя диаграмма (кривая 3) получена в условиях полного разрушения образца. Средняя диаграмма (кривая 2) получена в условиях, когда образец получил небольшие (в основном, периферийные) разрушения либо потерял связность структуры.

Необходимо обратить внимание на то, что процесс разгрузки образца керамики при испытаниях имеет очень большую продолжительность по сравнению с испытанием металлов. Продолжительность разгрузки при малом уровне напряжений превышает продолжительность импульса нагрузки в десятки раз. Причиной этого явления может быть присутствие в керамике полимерного связующего, для которого характерен большой коэффициент восстановления формы и существенная нелинейность ветви разгрузки. Вследствие сильного локального разогрева матрицы связующего в процессе деформирования, ее вязкость заметно

увеличивается и процесс разгрузки идет очень медленно. Поэтому невозможно зарегистрировать весь процесс разгрузки образца керамики и соответственно получить диаграмму деформации с разгрузкой образца до нулевых напряжений в нем.

По полученным диаграммам деформирования измерены средние значения модулей нагрузочных ветвей, а также значения модулей деформации при разгрузке для случаев сохранения целостности образца. Кроме того, определена точка начала разрушения, для которой получены значения напряжения (предел прочности при сжатии), соответствующей деформации, времени, а также энергоемкости, т. е. площади под кривой $\sigma \sim \varepsilon$. В таблице приведены эти параметры для каждой из приведенных диаграмм.

Динамические характеристики керамики

Номер кривой на диаграмме	Модуль нагрузочной ветви, ГПа	Модуль разгрузочной ветви, ГПа	Скорость роста напряжений, МПа/мкс	Точка начала разрушения			
				Предел прочности, МПа	Деформация, %	Время, мкс	Энергоемкость, МДж/м ³
1	14	31	4,2	97	0,85	80	0,33
2	17	20	10,6	132	1,12	44	1,09
3	15,5	-	20,1	198	1,75	24	1,66

При обработке экспериментальной информации в каждом испытании, кроме средних значений скорости деформации $\dot{\varepsilon}$, были определены максимальные значения скорости роста напряжений в образце $\dot{\sigma}$, которые даны в таблице.

На рис. 2 представлены зависимости разрушающих напряжений от скорости роста напряжений. Здесь же у оси Y показан статический предел прочности керамики при сжатии. Хорошо видно, что с увеличением скорости роста напряжений разрушающие напряжения также растут, причем представленные результаты могут быть аппроксимированы линейной зависимостью $y = Ax + B$ с параметрами, представленными на рис. 2.

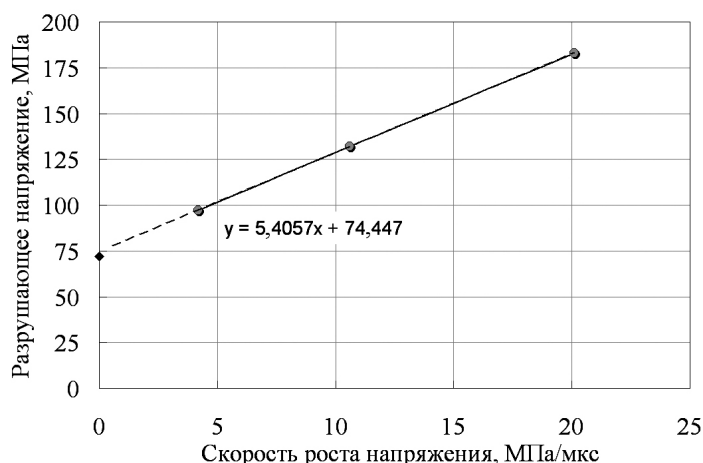


Рис. 2. Зависимости разрушающих напряжений от скорости роста напряжений



Для определения параметров сдвиговой прочности были проведены испытания керамики в жесткой обойме. В экспериментах измерялись импульсы деформаций в мерных стержнях и тангенциальные деформации обоймы. Полученные импульсы деформаций использовались при определении кривых одноосного сжатия $\sigma_x \sim \varepsilon_x$, а также вычислении давления в образце и сопротивления сдвигу.

На рис. 3 показаны кривые объемной сжимаемости диоксид-циркониевой керамики: продольные и радиальные компоненты напряжения, а также давление в образце в зависимости от деформации. Все показанные кривые нелинейны по характеру, их ветви загрузки и разгрузки отличаются по крутизне.

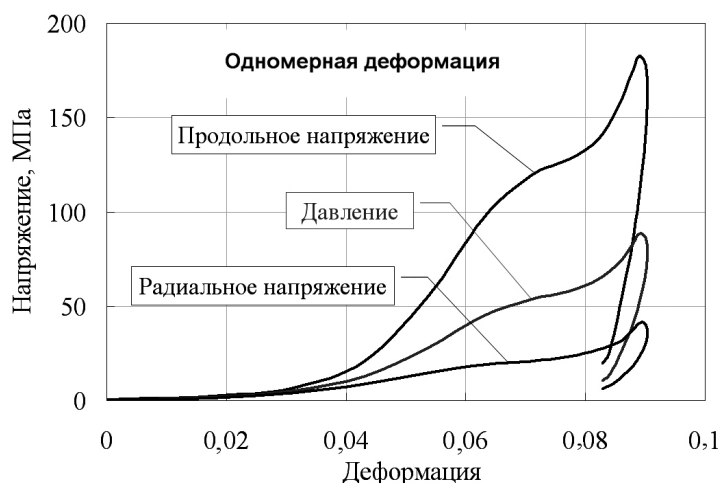


Рис. 3. Кривые объемной сжимаемости керамики в условиях одномерной деформации

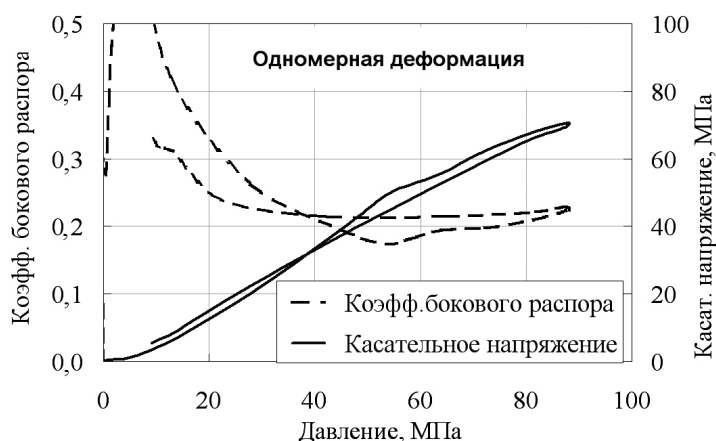


Рис. 4. Сдвиговая прочность керамики

На рис. 4 показано сопротивление сдвигу в зависимости от давления $\tau \sim P$ (сплошная кривая). Видно, что эта функция имеет линейный характер. Экспериментальные данные, обработанные по методу наименьших квадратов, аппроксимируются прямой линией и могут быть представлены в форме линей-

ного уравнения: $\tau = C + \operatorname{tg} \varphi \cdot P$, где C и φ – коэффициент сцепления и угол внутреннего трения соответственно. Уравнение подобного типа известно как условие Кулона–Мора [5]. По результатам испытаний определены параметры этого уравнения: $C = 1,37$ МПа, $\varphi = 38,7$ град.

На кривой бокового распора (пунктирная линия) в начальной стадии нагружения образца наблюдаются большие колебания. Поскольку коэффициент бокового распора вычисляется, как отношение радиальной компоненты напряжения к осевой компоненте, а в начальной стадии нагружения эти величины имеют маленькую амплитуду, то отношение двух малых величин, которые могут регистрироваться с погрешностями, может составлять значительную величину.

Для исследования свойств диоксид-циркониевой керамики при растяжении был использован модифицированный метод Кольского для определения временного сопротивления хрупких материалов методом раскалывания при сжатии. Образцы размещались между торцами мерных стержней поперек направления приложения нагрузки. При приложении нагрузки к образующей цилиндрического образца возможно возникновение местных зон разрушения, вызванного локальностью приложения силы и шероховатостью боковой поверхности образца. Для уменьшения этого эффекта между образцом и торцами мерных стержней помещалась демпфирующая прокладка (тонкий картон).

Амплитуда прошедшего через образец импульса позволяет определить максимальное осевое усилие, при котором произошло разрушение образца, и далее вычислить прочность керамики при раскалывании.

Кроме динамических, была проведена серия статических испытаний керамики при сжатии и раскалывании. Получены диаграммы деформирования при скорости деформации 10^{-3} с^{-1} . По этим кривым определены предельные (разрушающие) напряжения.

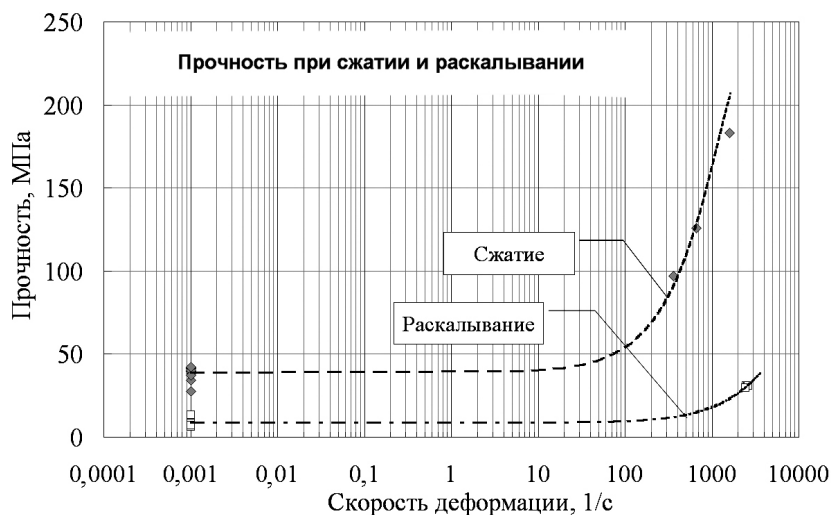


Рис. 5. Влияние скорости деформации на прочностные свойства керамики

Влияние скорости деформации на прочностные свойства керамики при сжатии и раскалывании хорошо видно на рис. 5. Здесь показаны разрушающие напряжения, полученные как при динамических, так и при статических испытаниях. Можно отметить практическое отсутствие изменения прочностных



свойств керамики до скоростей деформации $\sim 10^2 \text{ с}^{-1}$. Прочность при сжатии в 5–8 раз больше, чем при растяжении, что хорошо согласуется с общепринятыми представлениями о прочности хрупких материалов типа бетонов, горных пород и керамик.

Выводы

Проведен широкий спектр динамических испытаний керамики на основе диоксида циркония. С точки зрения механической прочности, химической инертности и высокой температурной стойкости керамика на основе диоксида циркония является наиболее подходящим материалом для изготовления ловушки для кориума. Использование ее в конструкциях ловушек позволит значительно повысить надежность защиты элементов ядерного реактора и тем самым решить актуальную проблему обеспечения безопасности атомных станций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Davies, E. D. H. Dynamic compression testing of solids by the method of the split Hopkinson pressure bar / E. D. H. Davies, S. C. Hunter // *Mech, J. Physics Solids*. – 1963. – Vol. 11. – P. 155–179.
2. Брагов, А. М. Использование метода Кольского для динамических испытаний конструкционных материалов / А. М. Брагов // *Прикладные проблемы прочности и пластичности. Анализ и оптимизация конструкций : всесоюз. межвуз. сб. / А. М. Брагов, А. К. Ломунов ; Нижегород. гос. ун-т. – Н. Новгород, 1995. – С. 127–136.*
3. Методические особенности изучения динамической сжимаемости мягких грунтов в диапазоне давлений 0,05–1,5 ГПа / А. М. Брагов, В. П. Гандурин, Г. М. Грушевский, А. К. Ломунов // *Химическая физика*. – 1995. – Т. 14, № 2–3. – С. 126–135.
4. Rodriguez, T. Splitting tests: an alternative to determine the dynamic tensile strength of ceramic materials / T. Rodriguez, C. Navarro, V. Sánchez-Gálvez // *Journal de Physique*. – 1994. – Vol. IV. – P. 101–106.
5. Terzaghi, K. Theoretical soil mechanics / K. Terzaghi. – New York : Wiley, 1943.

© А. М. Брагов, А. К. Ломунов, С. П. Горбиков, 2012

Получено: 19.05.2012 г.

УДК 624.073:532

О. О. ЕГОРЫЧЕВ, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой теоретической механики и аэродинамики; О. А. КОВАЛЬЧУК, канд. техн. наук, доц. кафедры теоретической механики и аэродинамики; С. А. ДОРОШЕНКО, аспирант кафедры теоретической механики и аэродинамики

АНАЛИЗ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ ПЛАСТИНЫ ПРИ ОБТЕКАНИИ ЛАМИНАРНЫМ ПОТОКОМ

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

Россия, 129337, г. Москва, Ярославское ш., д. 26. Тел.: (495) 287-49-14 (доб. 14-23);

эл. почта: sad.pochta@gmail.com

Ключевые слова: колебания, прямоугольная пластина, каспообразная точка, ламинарный поток.

Key words: fluctuations, rectangular plate, cusp point, laminar flow.

В данной работе представлен анализ уравнения колебаний пластины, находящейся в ламинарном потоке под небольшим углом. Анализ позволяет оценить характер колебаний пластины, определить зависимость крайних положений пластины от физических и геометрических характеристик.

The article presents an analysis of the equation of the plate's fluctuations in a laminar air flow located at a slight angle thereto, which allows to estimate the nature of the oscillations of the plate, to determine the dependence of its extreme positions from the physical and geometrical characteristics.

На пластину в ламинарном потоке действуют аэродинамические силы, которые вынуждают ее колебаться в поперечном направлении. Существует зависимость между скоростью потока и геометрическими характеристиками плоского элемента, согласно которой колебания происходят с постоянным периодом по времени, с периодической возбуждающей колебания силой [3]. Когда частота этой силы приближается к одной из собственных частот плоского элемента, возникают резонансные колебания. Амплитуда резонансных колебаний будет возрастать до тех пор, пока рассеиваемая энергия не будет равна энергии, поставляемой потоком воздуха, либо пока система не выйдет из строя. Таким образом, учет данного эффекта необходим для ряда прикладных задач [5].

Рассмотрим колебания пластины находящейся в ламинарном потоке под небольшим углом (рис. 1). Пластина закреплена с двух противоположных сторон, остальные два края не закреплены. Учитывая симметричность данной задачи, движение жидкости приближенно можно считать плоскопараллельным и рассматривать плоскую задачу [4].

В предложенной модели пластина изгибается под действием аэродинамической силы F_A и сил сжатия T на концах в поперечном направлении, а уравновешивается силами внутреннего момента. Изгиб пластины сопровождается искривлением ее оси. При прямом изгибе ось пластины превращается в плоскую кривую, расположенную в плоскости действия поперечных нагрузок. В данной задаче рассматривается только одна форма деформации – в дугу окружности, данное приближение связано с удобством ввода инерционных коэффициентов и описания аэродинамической силы.

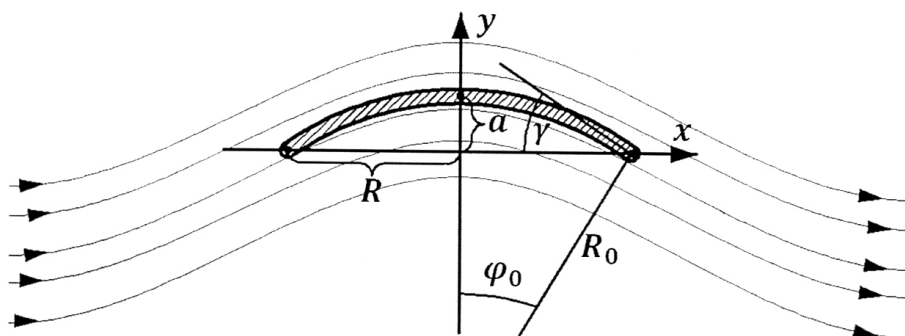


Рис. 1. Двумерное изображение пластины в потоке

Для рассматриваемой модели существует уравнение, описывающее колебания пластины, помещенной в поток [2], обратимся к нему:

$$m \frac{a^2 + R^2}{8a} \left(\frac{a^2 - R^2}{a^2} \sin \varphi_0 + \frac{R^2 + a^2}{a^2} \varphi_0 \right) \frac{d^2 a}{dt^2} + \frac{R^3}{a^3} (\sin \varphi_0 - \varphi_0) \left(\frac{da}{dt} \right)^2 = \frac{(\pi \rho v_\infty^2 H R + 2\tau R^2) a^3 - 2aIE}{a^2 + R^2}, \quad (1)$$

где E – модуль упругости пластины; I – момент инерции сечения пластины; H – толщина пластины; v_∞ – скорость ветрового потока; ρ – плотность воздуха; m – масса пластины; a – максимальное смещение пластины в момент времени t ; R – расстояние между осью симметрии и одним из концов пластины; φ_0 – угол между осью Oy и прямой, соединяющей точку B с центром окружности; τ – коэффициент, зависящий от физических свойств закрепления пластины и входящий в уравнение реакций опор $T = \chi \delta = \tau a^2$.

Для анализа уравнения колебаний применим качественную теорию [1], то есть изобразим ее фазовый портрет, он дает полную информацию о структуре семейства решений. Для этого сначала найдем положения равновесия системы (особые точки).

Приравняем к нулю правую часть дифференциального уравнения:

$$(\pi \rho v_\infty^2 H R + 2\tau R^2) a^3 - 2aIE = 0. \quad (2)$$

Решением данного уравнения являются три корня:

$$a_1 = 0$$

$$a_{2,3}^2 = \frac{2IE}{\pi \rho v_\infty^2 H R + 2\tau R^2}.$$

Рассмотрим второй и третий корни – это точки неустойчивого положения (типа седла). Обозначим координаты этих точек как $\pm a_0$ и проведем линеаризацию в их окрестностях ($a \rightarrow 0$):

$$\begin{aligned} & (\pi \rho v_{\infty}^2 H R + 2 \tau R^2) (\pm a_0 + \alpha)^3 - 2 (\pm a_0 + \alpha) I E = \\ & = (\pi \rho v_{\infty}^2 H R + 2 \tau R^2) (\pm a_0^3 + 3 a_0^2 \alpha) - 2 (\pm a_0 + \alpha) I E \end{aligned} \quad (3)$$

С точностью до величин более высокого порядка малости α получаем, что коэффициент при α равен произведению

$$(\pi \rho v_{\infty}^2 H R + 2 \tau R^2) 3 a_0^2 - 2 I E = I E.$$

Тогда получим

$$\begin{aligned} & m \frac{(a_0^2 + R^2)^2}{\pm 8 a_0} \left(\frac{a_0^2 - R^2}{a_0^2} \sin \varphi_0 + \frac{R^2 + a_0^2}{a_0^2} \varphi_0 \right) \Big|_{a=\pm a_0} = \\ & = m \frac{(a_0^2 + R^2)^2}{\pm 8 a_0} \left(\sin \varphi_0 + \varphi_0 - (\sin \varphi_0 - \varphi_0) \frac{R^2}{a_0^2} \right) \Big|_{a=\pm a_0} > 0. \end{aligned}$$

Определим крайние положения пластины для нашей задачи. Исходя из физического смысла задачи, значение коэффициента τ , входящего в уравнение для силы реакции T , должно быть выбрано так, чтобы слагаемые в сумме $\pi \rho v_{\infty}^2 H R + 2 \tau R^2$ были одного порядка, т. е. должно удовлетворять условию

$$\tau \approx \frac{\pi \rho v_{\infty}^2 H R}{2 R^2}.$$

Тогда координаты неустойчивых равновесий будут равны

$$a_0^2 = \frac{I E}{\pi \rho v_{\infty}^2 H R}. \quad (4)$$

Рассмотрим решение дифференциального уравнения в окрестности нуля. Для этого воспользуемся геометрическим соотношением $R_0^2 = \frac{R^4}{4 a^2}$ и используем асимптотику силы инерции при условии $\alpha \rightarrow 0$:

$$F \rightarrow \frac{m R_0}{2 R} \left[\left(\frac{2 R}{R_0} + \frac{8 a}{3 R} \right) \ddot{a} - \frac{16 \dot{a}^2}{3 R} \right] = \left(1 + \frac{2}{3} \right) m \ddot{a} - \frac{4}{3} m \frac{\dot{a}^2}{a}.$$

Таким образом, применение линеаризации в окрестности этой точки затруднительно.

Используя соотношение при $\varphi \rightarrow 0$

$$\frac{a^2 - R^2}{a^2} \sin \varphi_0 + \frac{R^2 + a^2}{a^2} \varphi_0 = 2 \varphi_0 - (\sin \varphi_0 - \varphi_0) \frac{R^2}{a^2} = \frac{2 R}{R_0} - (\sin \varphi_0 - \varphi_0) \frac{R^2}{a^2}$$

и разложение в ряд Тейлора

$$\sin \varphi_0 - \varphi_0 \rightarrow -\frac{\varphi_0^3}{3!} = -\frac{1}{3!} \left(\frac{R}{R_0} \right)^3 = -\frac{1}{3!} \left(\frac{2a}{R} \right)^3,$$

запишем уравнение колебания пластины в виде:

$$\ddot{a} = -\frac{2IE}{\frac{R}{2} R^2 \frac{5}{3} m} a - \frac{6}{5} \frac{2mR\dot{a}^2}{3mRa} = -\frac{12IE}{5mR^3} a - \frac{4}{5} \frac{\dot{a}^2}{a}. \quad (5)$$

Обратим внимание на второе слагаемое. Из него следует, что первый корень уравнения – это точка типа «*cusp*» (сильная особенность нестандартного типа).

Завершаем качественный анализ вычислением дивергенции фазового потока

$$\frac{\sin \varphi_0 - \varphi_0}{\frac{a^2 - R^2}{a^2} \sin \varphi_0 + \frac{R^2 + a^2}{a^2} \varphi_0} \frac{4R^2 \dot{a}}{a^3} = \frac{4R^2 (\sin \varphi_0 - \varphi_0) \dot{a}}{a^3 \left(\sin \varphi_0 + \varphi_0 - (\sin \varphi_0 - \varphi_0) \frac{R^2}{a^2} \right)} \approx \frac{4\dot{a}}{a}. \quad (6)$$

Приближенное равенство соответствует случаю $a < R$. Дивергенция меньше нуля, т. е. фазовый поток сжимается не во всей плоскости, а только в двух координатных углах (в первом и третьем при движении по фазовым траекториям по часовой стрелке), в двух других углах она будет «симметрична», но положительна (и это не только при условии $a \ll R$). Отсюда следует, что консервативность системы «не локальная, а глобальная», то есть при обходе решения по замкнутой симметричной относительно нуля фазовой кривой энергия в системе остается той же. Особенность дивергенции является следствием сильной особенности (типа двойной «*cusp*») в нуле.

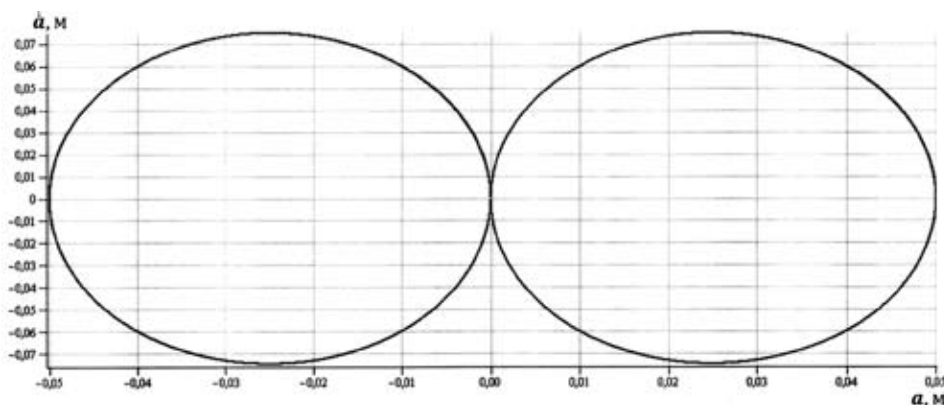


Рис. 2. Интегральные (фазовые) кривые

Пластина совершает гармонические колебания. Двусторонняя каспообразная точка в окрестности нуля соответствует двустороннему колебанию пластины



в потоке, характер колебаний не локально гармонический около нуля, а с «замиранием». Пластина почти выпрямляется, то есть доходит почти до нуля на фазовой плоскости. Затем, как принято говорить образно, «играет», перескакивая через нулевое значение a . Скорость и ускорение непрерывны, но производная от ускорения уже терпит разрыв, причем не простой скачок, а сильный – второго рода.

Вывод

Представленный анализ позволяет оценить характер колебания пластины; выявить особенность дивергенции, которая в свою очередь является следствием сильной особенности в нуле (типа двойной *cusp*); определить зависимость крайних положений пластины от физических и геометрических характеристик.

Основываясь на скоростях потока, можно подобрать геометрические размеры пластин с учетом условий заданных максимальных смещений плоских элементов; исключить случаи, при которых система входит в резонанс; сделать первую оценку при проектировании конструкций, из плоских элементов, которые встречаются во многих областях техники, например, промышленном и гражданском строительстве (при облицовке зданий навесными фасадными системами, при организации систем управления вентиляцией), в гидростроительстве и с ним сопряженных областях, таких как гидроэнергетика.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берман, А. Ф. Краткий курс математического анализа / А. Ф. Берман, И. Г. Араманович. – М. : Лань, 2005. – 736 с. : ил. – (Лучшие классические учебники. Математика)
2. Бунякин, А. В. Колебание упругой пластины, находящейся в ламинарном потоке / А. В. Бунякин, О. О. Егорычев, О. А. Ковальчук [и др.] // Вестник МГСУ. – 2010. – № 4. – С. 208-213.
3. Бунякин, А. В. Вывод уравнения движения упругой пластины, находящейся в воздушном потоке / А. В. Бунякин, О. О. Егорычев, О. А. Ковальчук [и др.] // Вестник МГСУ. – № 4. – Т. 3. – С. 6.
4. Егорычев, О. О. Колебания плоских элементов конструкций : монография / О. О. Егорычев. – М. : Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2005. – 239 с. : ил.
5. Попов, Д. Н. Гидромеханика / Д. Н. Попов, С. С. Панайотти, М. В. Рябинин ; под ред. Д. Н. Попова. – М. : Изд-во МГТУ имени Н. Э. Баумана, 2002. – 383 с. : ил.

© О. О. Егорычев, О. А. Ковальчук, С. А. Дорошенко, 2012

Получено: 25.02.2012 г.



УДК 539.374

Б. Ф. ИВАНОВ, канд. физ.-мат. наук, доц., зав. кафедрой высшей математики;
Ю. И. КАДАШЕВИЧ, д-р физ.-мат. наук, проф. кафедры высшей математики;
С. П. ПОМЫТКИН, канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры высшей математики

О МЕРЕ ДЕФОРМАЦИИ, УЧИТЫВАЮЩЕЙ ВЛИЯНИЕ ГРАДИЕНТА ДЕФОРМАЦИИ

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный технологический университет растительных полимеров»

Россия, 198095, г. С-Петербург, ул. Ивана Черных, д. 4. Тел.: (812) 786-57-44;

факс: (812) 786-86-00; эл. почта: mail@gturp.spb.ru

Ключевые слова: мера деформации, большие деформации, неупругость, эндохронная теория, простой сдвиг, двойной сдвиг.

Key words: strain measure, large deformations, nonelasticity, endochronic theory, simple shear, two-base shear.

Предлагается вариант обобщенной меры деформации, основанный на идеях Трусделла-Нолла о прямом введении в определение меры градиента деформации. Отмечаются некоторые частные случаи меры деформации, вытекающие из обобщения. Для одного из них вычислены деформации в задаче простого и двойного сдвига.

The article proposes a variant of the generalized strain measure based on the Truesdell-Noll's ideas of direct introduction of a deformation gradient into the strain measure definition. Some specific strain measures obtained due to the generalization are described. For one of them, deformations are calculated at both simple shear and two-base one.

Важнейшей характеристикой при исследовании неупругого поведения материала является мера его деформации. В предлагаемой статье развивается идея Трусделла и Нолла [1], которые при введении понятия меры напряжений требовали прямого учета влияния градиента деформации.

В работах [2], [3] была изучена мера деформации в форме

$$\varepsilon = Q \int_0^t (Q^T D Q) dt Q^T. \quad (1)$$

Здесь в безындексной форме записи тензоров используется ε – тензор деформации, $D = (L+L^T)/2$ – тензор скорости деформации, Q – ортогональный тензор поворота в полярном разложении $F = QU$ градиента деформации, F , U – правый тензор удлинения, $L = FF^{-1}$ – градиент скорости деформации. Точка сверху – материальная производная по времени t .

В статье [4] было опубликовано представление для обобщенной меры деформации в виде

$$\varepsilon = N \int_0^t (M^T D M) dt N^T. \quad (2)$$

M и N – некоторые тензоры, структура которых будет указана позднее.

В работе [1] Трусделлом и Ноллом было введено понятие меры напряжений

$$\sigma = \frac{1}{J} F \int_0^t (F^{-1} T J F^{-T}) dt F^T, \quad (3)$$

где σ – симметричный тензор напряжений Коши; T – тензор скорости напряжений, $J = |F|$ – определитель матрицы тензора F . Сопоставляя (2) и (3), можно заключить, что аналогичную по структуре (3) меру деформации можно ввести и в (2), если предположить в (2), что $N = F$ и $M = F^{-T}$.

Раскроем формулу (2) и проведем процедуру обратной свертки типа $N(\bullet)N^T$. Тогда получим

$$\dot{\varepsilon} + N \dot{N}^{-1} \varepsilon + \varepsilon \left(N \dot{N}^{-1} \right)^T = N M^T D M N^T. \quad (4)$$

Возможны следующие частные случаи :

$$N = F, \quad M = F^{-T},$$

$$N = Q, \quad M = Q,$$

$$N = F, \quad M = Q,$$

$$N = Q, \quad M = F^{-T}.$$

Подставляя эти выражения в (4), получим соответственно

$$\dot{\varepsilon} + F \dot{F}^{-1} \varepsilon + \varepsilon \left(F \dot{F}^{-1} \right)^T = D, \quad (5)$$

$$\dot{\varepsilon} + Q \dot{Q}^T \varepsilon + \varepsilon \dot{Q} Q^T = D, \quad (6)$$

$$\dot{\varepsilon} + F \dot{F}^{-1} \varepsilon + \varepsilon \left(F \dot{F}^{-1} \right)^T = F Q^T D Q F^T, \quad (7)$$

$$\dot{\varepsilon} + Q \dot{Q}^T \varepsilon + \varepsilon \dot{Q} Q^T = Q F^{-1} D F^{-T} Q^T. \quad (8)$$

Если $N = F$ и $M = F^{-T}$, то получаем вариант теории типа Трусделла–Нолла. Если $N = Q$ и $M = Q$, то имеем вариант теории, предложенный в [2], [3].

При простом жестком сдвиге, когда задается компонента тензора скоростей деформации D_{12} , из соотношений (5) следует, что деформации ε_{11} и ε_{22} не возникают (что противоречит экспериментальным наблюдениям). А по уравнению (6) следует, что $\varepsilon_{11} = -\varepsilon_{22} \neq 0$. Поэтому, зафиксировав $N = Q$, потребуем от тензора M , чтобы он был связан с тензором F и при простом сдвиге обеспечивал равенство $\varepsilon_{11} = -\varepsilon_{22}$. При формулировке метода конкретизации ортогонального тензора Q [5] было обращено внимание на кососимметрический тензор $K = (F - F^T)/2$. Поэтому можно рассмотреть тензор M в виде $M = I + K$, где I – единичный тензор. Тогда соотношение (4) примет вид:



$$\dot{\varepsilon} + Q \dot{Q}^T \varepsilon + \varepsilon \dot{Q} Q^T = Q M^T D M Q^T = D^*. \quad (9)$$

Оказалось, что в случае простого сдвига с постоянной скоростью деформации, когда

$$D = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

можно легко установить, что

$$Q = \begin{pmatrix} \cos \beta & \sin \beta & 0 \\ -\sin \beta & \cos \beta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad F = \begin{pmatrix} 1 & 2t & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Компоненты тензора D^* имеют следующий вид

$$\begin{cases} D_{11}^* = (1-t^2) \sin 2\beta - 2t \cos 2\beta \\ D_{22}^* = -D_{11}^* \\ D_{12}^* = (1-t^2) \cos 2\beta + 2t \sin 2\beta. \end{cases} \quad (10)$$

Учитывая условие симметрии правого тензора удлинения U , нетрудно получить, что $\operatorname{tg} \beta = t$. Отсюда следует, что

$$\sin 2\beta = \frac{2t}{1+t^2}, \quad \cos 2\beta = \frac{1-t^2}{1+t^2}, \quad \dot{\beta} = \frac{1}{1+t^2},$$

$$D_{11}^* = 0, D_{22}^* = 0, \quad D_{12}^* = 1+t^2,$$

$$\dot{\varepsilon}_{11} - \frac{2\varepsilon_{12}}{1+t^2} = 0, \quad \dot{\varepsilon}_{12} + \frac{2\varepsilon_{11}}{1+t^2} = 1+t^2.$$

На рис. 1 приведено решение задачи о нахождении деформаций ε_{11} и ε_{22} при $D_{12} = 1$.

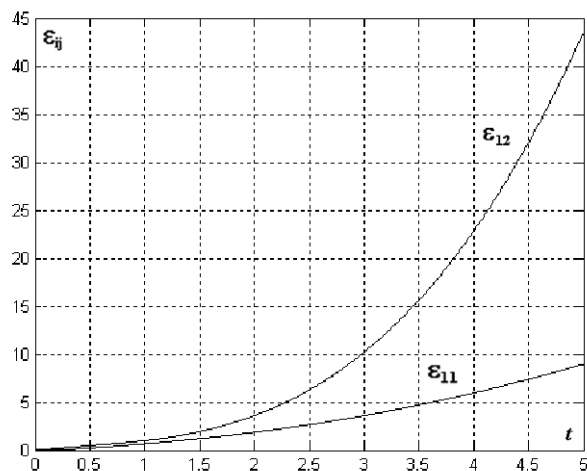


Рис. 1

Рассмотрим задачу жесткого двойного сдвига, когда тензор скоростей деформации задан в виде:

$$D = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Учитывая определения тензоров L и D , получим:

$$F = \begin{pmatrix} 1 & 2t & 2t \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \quad (11)$$

Согласно процедуре, предложенной в [5], определяем для (11) ортогональный тензор поворота Q , используя представление [6]:

$$Q = I + \frac{\sin \omega}{\omega} K + \frac{1 - \cos \omega}{\omega^2} K^2,$$

где

$$K = \begin{pmatrix} 0 & -\omega_3 & \omega_2 \\ \omega_3 & 0 & -\omega_1 \\ -\omega_2 & \omega_1 & 0 \end{pmatrix}, \quad \omega = \sqrt{\omega_1^2 + \omega_2^2 + \omega_3^2}, \quad K = (F - F^T)/2.$$

Для случая (11) тензор Q имеет следующую структуру

$$Q = \begin{pmatrix} Q_{11} & Q_{12} & Q_{12} \\ -Q_{12} & Q_{22} & Q_{23} \\ -Q_{12} & Q_{23} & Q_{22} \end{pmatrix}.$$

Здесь

$$Q_{11} = \cos \beta, \quad Q_{22} = \frac{1 + \cos \beta}{2}, \quad Q_{12} = \frac{\sin \beta}{\sqrt{2}}, \quad Q_{23} = \frac{\cos \beta - 1}{2}.$$

Используя условие симметрии тензора удлинения $U = Q^T F$, получим

$$t = \frac{\tan \beta}{\sqrt{2}}, \quad \dot{\beta} = \frac{\sqrt{2}}{1 + 2t^2}.$$

Подсчитаем тензор вихря $\Omega = \dot{Q} Q^T$:

$$\Omega = \frac{\dot{\beta}}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

тогда определяющие соотношения (9) примут вид:



$$\begin{cases} \varepsilon_{22} = \varepsilon_{33} = \varepsilon_{23} = -\varepsilon_{11}/2, & \varepsilon_{13} = \varepsilon_{12} \\ \dot{\varepsilon}_{22} = -\frac{2\varepsilon_{12}}{1+2t^2} \\ \dot{\varepsilon}_{12} = \frac{4\varepsilon_{22}}{1+2t^2} + 1 + 2t^2. \end{cases}$$

На рис. 2 приведены результаты численного решения данной явной системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

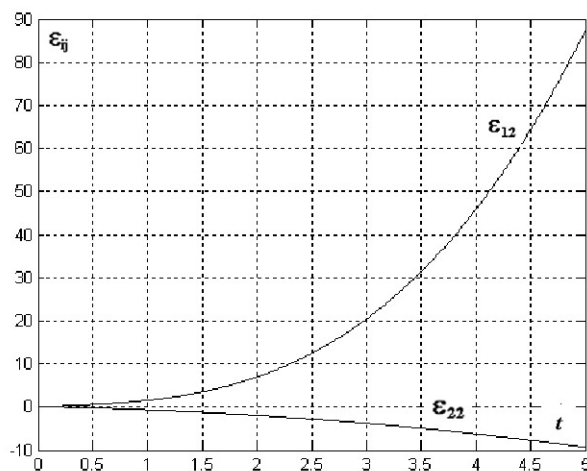


Рис. 2

В заключение приведем эндохронные определяющие соотношения связи напряжений и деформаций, справедливые для области больших деформаций [7]:

$$\begin{aligned} \frac{\tau}{2G} \overset{\circ}{\sigma} + \frac{\sigma}{2\alpha} \left(\frac{g+1}{g+G} \right) |\dot{r}| &= \tau \overset{\circ}{\varepsilon} + \frac{\varepsilon}{g+\alpha} |\dot{r}|, \\ \tau &= \tau(|r|), \quad |r| = \int \sqrt{dr : dr}, \quad |\dot{r}| = \sqrt{\frac{dr}{dt} : \frac{dr}{dt}}, \\ r &= \varepsilon - (1-\alpha) \frac{\sigma}{2G}, \quad \varepsilon_{ii} = \frac{\sigma_{ii}}{K}, \quad \overset{\circ}{\varepsilon} = D, \\ \overset{\circ}{\sigma} &= \dot{\sigma} + \sigma \Omega - \Omega \sigma, \quad \overset{\circ}{\varepsilon} = \dot{\varepsilon} + \varepsilon \Omega - \Omega \varepsilon. \end{aligned}$$

Здесь $\overset{\circ}{\sigma}$ и $\overset{\circ}{\varepsilon}$ – объективные производные девиатора тензора напряжений Коши σ и девиатора тензора деформаций ε ; τ – аналог деформационного предела текучести; g – аналог коэффициента упрочнения; G – модуль сдвига; K – объемный модуль; α – параметр эндохронности, $0 < \alpha \leq 1$; r – девиатор вспомогательного параметрического тензора. Для качественного анализа неупругого поведения

материалов с «новой» мерой деформации авторы использовали простейший вариант теории при $\alpha = 1$, $\tau = 1$, $2G = 1$ в виде

$$\dot{\sigma} + \sigma |\dot{\varepsilon}| = D^* + \frac{\varepsilon}{g+1} |\dot{\varepsilon}|.$$

Полученные в задачах простого и двойного сдвига напряжения сохраняют качественное развитие и, отличаясь от полученных ранее [4], [8] не более чем на 20 %, дают четкое асимптотическое решение при длительных воздействиях нагрузки.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 10-01-00705).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Truesdell, C. The nonlinear field theories of mechanics. Handbuch der Physik / C. Truesdell, W. Noll // Springer-Verlag, 1965. – Vol. III.
2. Бровко, Г. Л. Материальные и пространственные представления определяющих соотношений деформируемых сред / Г. Л. Бровко // Прикладная математика и механика. – 1990. – Т. 54, № 5. – С. 814–824.
3. Кадашевич, Ю. И. Новые принципы составления определяющих уравнений эндохронной теории пластичности при конечных деформациях / Ю. И. Кадашевич, С. П. Помыткин // Машины и аппараты целлюлозно-бумажного производства : межвуз. сб. науч. тр. / С.-Петербург. гос. технол. ун-т раст. полимеров. – СПб. : Изд-во, 1996. – С. 124–127.
4. Кадашевич, Ю. И. О выборе меры деформации при анализе конечных деформаций / Ю. И. Кадашевич, С. П. Помыткин // Исследования по механике строительных конструкций и материалов / С.-Петербург. гос. технол. ун-т раст. полимеров. – СПб., 2002. – С. 25–28.
5. Иванов, Б. Ф. О построении ортогонального тензора поворота для эндохронной теории неупругости, учитывающей большие деформации / Б. Ф. Иванов, Ю. И. Кадашевич, С. П. Помыткин // Машины и аппараты целлюлозно-бумажного производства: межвуз. сб. науч. трудов / С.-Петербург. гос. технол. ун-т раст. полимеров. – СПб., 2010. – С. 53–61.
6. Черных, К. Ф. Введение в физически и геометрически нелинейную теорию трещин / К. Ф. Черных. – М. : Наука, 1996. – 288 с.
7. Кадашевич, Ю. И. Эндохронная теория неупругости для разупрочняющихся материалов с учетом больших деформаций / Ю. И. Кадашевич, С. П. Помыткин // Современные проблемы ресурса материалов и конструкций / Моск. автомехан. ин-т. – М., 2009. – С. 158–165.
8. Кадашевич, Ю. И. Вычисление ортогонального тензора поворота в задачах теории пластичности для конечных деформаций / Ю. И. Кадашевич, С. П. Помыткин // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Сер. "Механика". – Н. Новгород, 2004. – Вып. 1(6). – С. 73–80.

© Б. Ф. Иванов, Ю. И. Кадашевич, С. П. Помыткин, 2012

Получено: 18.02.2012 г.



УДК 534.1

Н. Н. ВЕРИЧЕВ¹, канд. физ.-мат. наук, доц., ст. науч. сотр.; В. И. ЕРОФЕЕВ¹, д-р физ.-мат. наук, проф., зам. дир. по научной работе; О. И. ОРЕХОВА, аспирант¹, асс. кафедры теоретической механики²

НЕЛИНЕЙНЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ИЗГИБНО-КРУТИЛЬНЫЕ ВОЛНЫ В УПРУГОМ СТЕРЖНЕ

¹Нижегородский филиал ФГБУН «Институт машиноведения им. А. А. Благодного Рос-
сийской академии наук»

Россия, 603024, г. Н. Новгород, ул. Белинского, д. 85. Тел.: (831) 432-05-76.

²ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 433-98-64;

эл. почта: nir@nngasu.ru

Ключевые слова: изгибно-крутильная волна, стационарная волна, периодическая волна, со-
литон, упругий стержень.

Key words: flexural-torsional waves, stationary wave, periodical wave, soliton, elastic rod.

*В рамках геометрически нелинейной модели упругого стержня изучаются процессы
взаимодействия изгибных и крутильных волн, приводящие к формированию периодических
и уединенных стационарных волн.*

*Processes of interaction flexural and torsional waves that generate periodic and lonely sta-
tionary waves within the limits of geometrically-nonlinear model of an elastic rod are studied.*

Ранее в работах по динамике упругих стержневых конструкций рассма-
тривалась линейная теория распространения изгибно-крутильных волн в
тонкостенных упругих балках произвольного сечения, общие особенности дис-
персии, соотношения, учитывающие изгибно-крутильную связь [1, 2], изгибно-
крутильные колебания двух жестко скрепленных между собой упругих стержней
с зашеченными концами [3].

В [4] в рамках геометрически нелинейной модели изгибно-крутильных коле-
баний упругого стержня рассматривались задачи о распространении интенсив-
ной изгибной волны в закрученном стержне и о распространении интенсивной
крутильной волны в стержне с начальной погибью.

В публикуемой работе изучаются процессы взаимодействия изгибных и
крутильных волн, приводящие к формированию нелинейных периодических и
уединенных стационарных волн.

Связанные изгибно-крутильные волны описываются следующей системой
уравнений [4]:

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} + c_s^2 r_y^2 \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} = 2c_m^2 \frac{\partial}{\partial x} \left[\left(\theta^2 + \left(\frac{\partial w}{\partial x} \right)^2 \right) \frac{\partial w}{\partial x} + \frac{1}{2} r_y^2 \left(\frac{\partial \theta}{\partial x} \right)^2 \frac{\partial w}{\partial x} \right]; \\ \frac{\partial^2 \theta}{\partial t^2} - c_\tau^2 \frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2} = \frac{\partial}{\partial x} \left[\frac{2c_m^2 I_y}{I_\rho} \frac{\partial \theta}{\partial x} \left(\frac{\partial w}{\partial x} \right)^2 + \frac{\beta}{\rho I_\rho} \left(\frac{\partial \theta}{\partial x} \right)^3 + c_m^2 \theta^2 \frac{\partial \theta}{\partial x} \right] - \\ - \frac{2c_m^2}{r_\rho^2} \theta^3 - \frac{2c_m^2}{r_\rho^2} \theta \left(\frac{\partial w}{\partial x} \right)^2 - c_m^2 \theta \left(\frac{\partial \theta}{\partial x} \right)^2. \end{cases} \quad (1)$$

Здесь $w(x, t)$ – поперечное перемещение частиц срединной линии стержня; $\theta(x, t)$ – угол поворота его поперечного сечения; $c_\tau = \sqrt{\mu/\rho}$ – скорость распространения сдвиговой волны в материале; $c_s = \sqrt{E/\rho}$ – скорость распространения продольной волны (стержневая скорость); $c_m = \sqrt{(\lambda + \mu)/\rho}$; E – модуль Юнга; λ , μ – константы Ламе; ρ – плотность материала; r_y и r_ρ – осевой и полярный радиусы инерции, соответственно, определяемые соотношениями: $r_{y,\rho} = \sqrt{I_{y,\rho}/F}$, где $I_y = \iint_F z^2 dF$ – осевой момент инерции; $I_\rho = \iint_F (y^2 + z^2) dF$ – полярный момент инерции; F – площадь поперечного сечения стержня; $\beta = (\frac{\lambda}{2} + \mu) \iint_F (y^2 + z^2) dF$.

Будем искать решение системы (1) в виде бегущих стационарных волн:

$$w = w(\xi), \quad \theta = \theta(\xi), \quad (2)$$

где $\xi = x - Vt$, V – скорость стационарной волны. Соотношения (2) сведут (1) к системе обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$\frac{d^2 U}{d\xi^2} + \frac{V^2}{c_s^2 r_y^2} U = \frac{2c_m^2}{c_s^2 r_y^2} \left[\theta^2 U + U^3 + \frac{1}{2} r_y^2 U \left(\frac{d\theta}{d\xi} \right)^2 \right]; \quad (3)$$

$$\begin{aligned} (V^2 - c_\tau^2) \frac{d^2 \theta}{d\xi^2} = \frac{d}{d\xi} \left[2c_m^2 \frac{I_y}{I_\rho} \frac{d\theta}{d\xi} U^2 + \frac{\beta}{\rho I_\rho} \left(\frac{d\theta}{d\xi} \right)^3 + c_m^2 \theta^2 \left(\frac{d\theta}{d\xi} \right) \right] - \\ - \frac{2c_m^2}{r_\rho^2} \theta^3 - \frac{2c_m^2}{r_\rho^2} \theta U^2 - c_m^2 \theta \left(\frac{d\theta}{d\xi} \right)^2. \end{aligned} \quad (4)$$

Здесь введено обозначение $U = \frac{dw}{d\xi}$, при этом уравнение (3) получено путем интегрирования по ξ уравнения относительно w и приравнивания константы интегрирования к нулю.

Введем в (3), (4) безразмерную переменную $\eta = \frac{\xi}{\Lambda}$ и замену функций, $\tilde{\theta} = \frac{\theta}{\theta_0}$, $\tilde{U} = \frac{U}{\theta_0}$, что позволит привести эту систему к виду:

$$\frac{d^2 \tilde{U}}{d\eta^2} + \frac{V^2}{c_s^2} \tilde{U} = 2 \frac{c_m^2}{c_s^2} \theta_0^2 \tilde{U}^3 + 2 \frac{c_m^2}{c_s^2} \theta_0^2 \tilde{U} \tilde{\theta}^2 + 2 \frac{c_m^2}{c_s^2} \theta_0^2 \tilde{U} \left(\frac{d\tilde{\theta}}{d\eta} \right)^2; \quad (5)$$

$$\frac{d^2 \tilde{\theta}}{d\eta^2} = \frac{2c_m^2 \theta_0^2}{c_\tau^2 \left(\frac{V^2}{c_\tau^2} - 1 \right)} \left[2\tilde{U} \frac{d\tilde{U}}{d\eta} \frac{d\tilde{\theta}}{d\eta} + \frac{\tilde{\theta}}{2} \left(\frac{d\tilde{\theta}}{d\eta} \right)^2 - \tilde{\theta}^3 - \tilde{\theta} \tilde{U}^2 \right]. \quad (6)$$



Заметим, что при выводе уравнения (6) пренебрегалось нелинейными слагаемыми перед $\frac{d^2\tilde{\theta}}{d\eta^2}$, как величинами более высокого порядка малости по сравнению с сохраненными слагаемыми.

Для дальнейшего упрощения уравнений оценим величины входящих в них коэффициентов. Если стержень изготовлен из алюминиевого сплава Д16, то $\lambda = 6,99 \cdot 10^{10} \text{ Н/м}^2$, $\mu = 2,75 \cdot 10^{10} \text{ Н/м}^2$ [5], следовательно $\frac{c_m^2}{c_\tau^2} \approx 3$, а $\frac{c_m^2}{c_s^2} \approx 1,125$.

Систему (5), (6) перепишем в виде:

$$\begin{aligned} \frac{d^2\tilde{u}}{d\eta^2} + \tilde{u} &= 2\varepsilon \left[\tilde{u}^3 + \tilde{u}\tilde{\theta}^2 + \tilde{u} \left(\frac{d\tilde{\theta}}{d\eta} \right)^2 \right]; \\ \frac{d^2\tilde{\theta}}{d\eta^2} &= \pm 3\varepsilon \left[4\tilde{u} \frac{d\tilde{u}}{d\eta} \frac{d\tilde{\theta}}{d\eta} + \tilde{\theta} \left(\frac{d\tilde{\theta}}{d\eta} \right)^2 - 2\tilde{\theta}^3 - 2\tilde{\theta}\tilde{u}^2 \right]. \end{aligned} \quad (7)$$

где $\varepsilon \approx \theta_0^2$; $\Lambda \sim r_{p,y}$.

Для компактности уравнениями (7) записаны две независимые системы. Одна из них соответствует знаку «+» второго уравнения, а вторая – знаку «-».

Знаку «+» соответствует случай $V > c_\tau$, т. е., когда скорость нелинейной стационарной волны больше скорости линейной крутильной волны. Знак «-» соответствует противоположному случаю.

Обратимся к свойствам уравнений (7) и опишем возможные типы стационарных волн.

Если $\varepsilon=0$, то решения системы имеют простой вид: $\tilde{u} = C_1 \sin \eta + C_2 \cos \eta$, $\tilde{\theta} = C_3 + C_4 \eta$. Этот случай интереса не представляет.

Положительный параметр ε в обеих системах (7) является устранимым. А именно, замена переменных вида

$$\tilde{u} = (2\varepsilon)^{-1/2} W, \quad \tilde{\theta} = (2\varepsilon)^{-1/2} \Psi \quad (8)$$

сводит уравнения (7) к системе без этого параметра:

$$\begin{aligned} \frac{d^2 W}{d\eta^2} + W &= W^3 + W\Psi^2 + W \left(\frac{d\Psi}{d\eta} \right)^2, \\ \frac{d^2 \Psi}{d\eta^2} &= \pm \frac{3}{2} \left[4W \frac{dW}{d\eta} \frac{d\Psi}{d\eta} + \Psi \left(\frac{d\Psi}{d\eta} \right)^2 - 2\Psi^3 - 2\Psi W^2 \right]. \end{aligned} \quad (9)$$

Для удобства записываем уравнения (9) эквивалентной системой вида

$$\begin{aligned}
 \frac{dW}{d\eta} &= X \\
 \frac{dX}{d\eta} &= -W + W^3 + W\psi^2 + WY^2 \\
 \frac{d\psi}{d\eta} &= Y \\
 \frac{dY}{d\eta} &= \pm \frac{3}{2} (4WXY + \psi Y^2 - 2\psi^3 - 2\psi W^2).
 \end{aligned}
 \tag{10}$$

Состояниями равновесия уравнений (10) являются точки $O(W_0, X_0, \psi_0, Y_0)$: $O_1(0,0,0,0)$, $O_2(-1,0,0,0)$, $O_3(1,0,0,0)$. В соответствии с заменой (8) состояния равновесия системы (7): $O_1(0,0,0,0)$, $O_2(-(2\varepsilon)^{-1/2}, 0,0,0)$, $O_3((2\varepsilon)^{-1/2}, 0,0,0)$.

Приведем необходимое для дальнейшего изложения определение интегрального многообразия динамической системы [6].

Множество точек $M(x)$ фазового пространства $G(x)$ динамической системы $\dot{x} = F(x)$ называется интегральным многообразием, если для любой точки $x_0 \in M$ выполняется $x(t) \in M$ для всех t , где $x(t)$ – решение системы с начальным условием $x(t_0) = x_0$.

По определению, интегральное многообразие – поверхность (гиперповерхность) в фазовом пространстве динамической системы, заполненная ее фазовыми траекториями. В системе (10) роль времени играет координата η .

Непосредственно из уравнений (10) устанавливаем существование следующих интегральных многообразий системы в фазовом пространстве $G\{W, X, \psi, Y\}$.

$M_1 = \{\psi=0, Y=0\}$ (координатная плоскость (W, X)) является интегральным многообразием системы (10). Траектории системы (10) на многообразии M_1 являются траекториями системы

$$\begin{aligned}
 \frac{dW}{d\eta} &= X \\
 \frac{dX}{d\eta} &= -W + W^3,
 \end{aligned}
 \tag{11}$$

с интегралом: $W^4 - 2(W^2 + X^2) = C$. Картина интегральных кривых изображена на рис. 1.

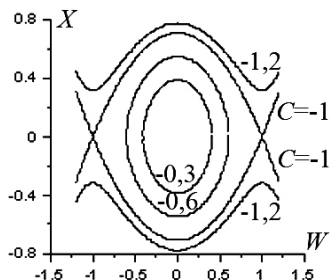


Рис. 1

Интерпретируя этот результат на динамику стержня, заключаем, что при отсутствии кручения возможно существование двух типов стационарных изгибных волн.

Солитоны (кинк и антикинк) [7], соответствующие сепаратрисам, идущим из седла $O_2(-1,0,0,0)$ в седло $O_3(1,0,0,0)$ (на рис. 1 они соответствуют значению $C = -1$).

Периодические стационарные волны соответствуют периодическим траекториям внутри сепаратрисного контура. Траекториям вблизи сепаратрисного контура соответствуют кноидальные волны, а траекториям, располагающимся вблизи состояния равновесия $O_1(0,0,0,0)$ (центра), - квазигармонические волны.

$M_2 = \{W=0, X=0\}$ (координатная плоскость (ψ, Y)) - интегральное многообразие системы (10). Траектории системы (10) на многообразии M_2 являются траекториями двумерной системы:

$$\begin{aligned} \frac{d\psi}{d\eta} &= Y \\ \frac{dY}{d\eta} &= \pm \frac{3}{2}(\psi Y^2 - 2\psi^3), \end{aligned} \quad (12)$$

имеющей интеграл: $Y^2 - 2\psi^2 \mp \frac{4}{3} = C \exp\left(\pm \frac{3}{2}\psi^2\right)$. Картины интегральных кривых изображены на рис. 2 (соответствует верхнему знаку) и рис. 3 (нижний знак).

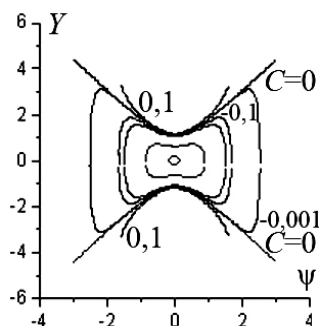


Рис. 2

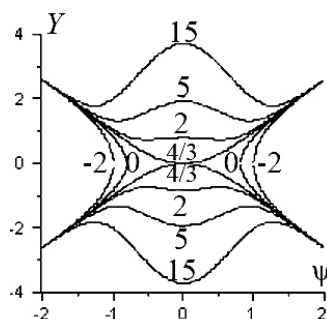


Рис. 3

На рис. 4 а, б показаны одна из характерных траекторий системы (10) (знак «+») и ее осциллограмма, полученные в численном эксперименте.

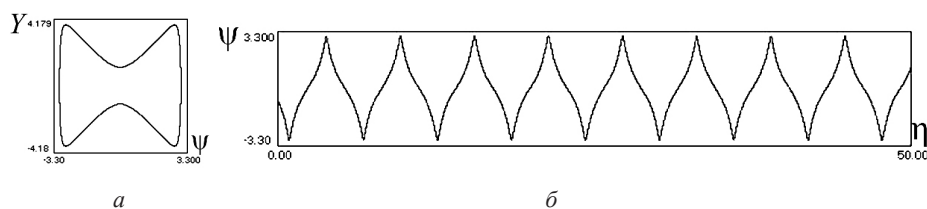


Рис. 4

Таким образом, в отсутствие изгибных возмущений все возможные стационарные крутильные волны являются периодическими, по терминологии [7], - сверхнелинейными (рис. 4, б).

Рассмотрим динамику системы (10) вне интегральных многообразий.

Как показывает численный эксперимент, стационарные движения осцилляторов в системе (10), происходящие вне разобранных выше многообразий, являются либо периодическими, либо квазипериодическими. Соответственно эти движения определяют или периодические или квазипериодические изгибно-крутильные стационарные волны. Характерные особенности этих волн см. рис. 5–8.

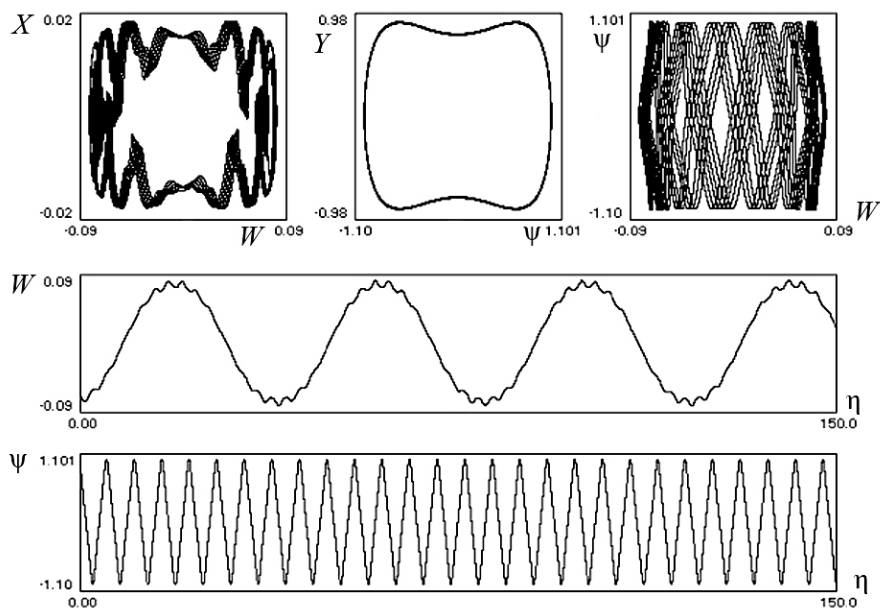


Рис. 5

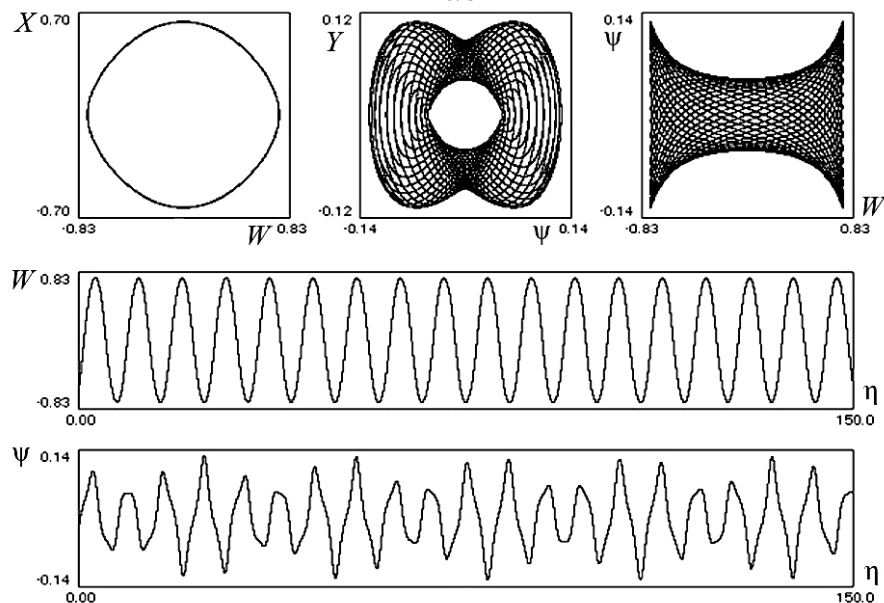


Рис. 6

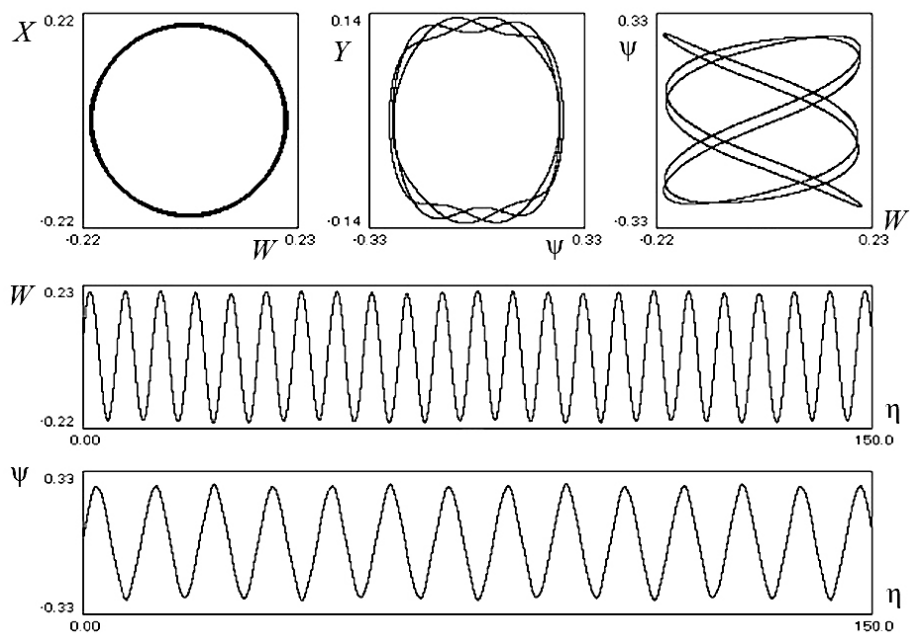


Рис. 7

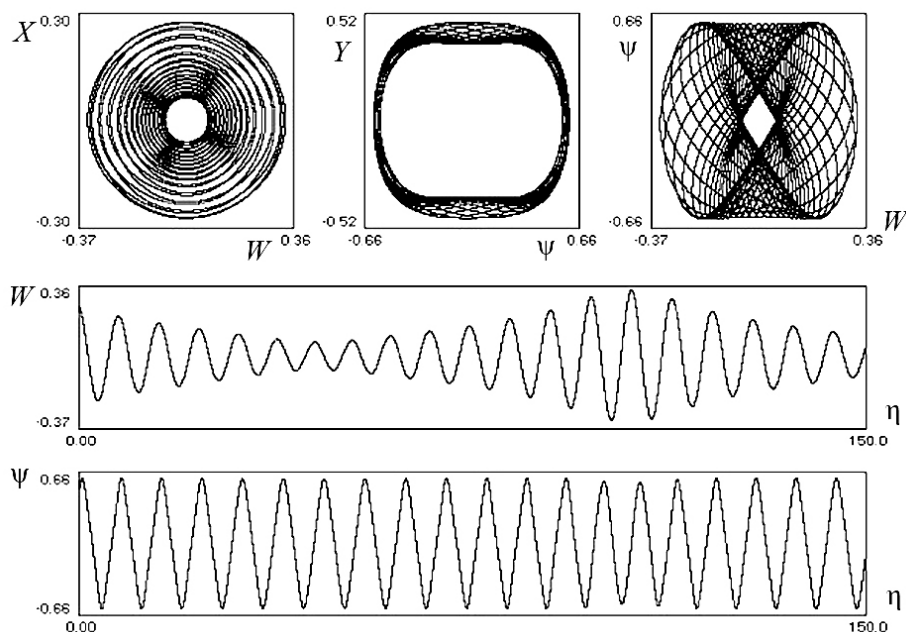


Рис. 8

При формировании формы волны взаимодействие изгибных и крутильных колебаний является слабым в том смысле, что малые колебания одной из компонент в какой-либо точке остаются таковыми во всех точках профиля волны. Эта ситуация отражена на рис. 5, 6. В первом случае мала изгибная компонента, а на втором – крутильная компонента волны. Слабое взаимодействие изгибной



и крутильной компонент стационарной волны объясняется большим разном их нелинейных частот, определяемых смещениями той и другой компоненты от равновесного состояния.

В случае близких интенсивностей (одного порядка) изгибной и крутильной компонент (соответственно частот колебаний соответствующих осцилляторов) имеет место их резонансное взаимодействие, приводящее к периодической стационарной волне (рис. 7), или квазипериодической волне со значительной глубиной модуляции одной из ее компонент (рис. 8).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Muller, P. Torsional-flexural waves in thin-walled open beams / P. Muller // *Journal of Sound and Vibration*. – 1983. – Vol. 87, Issue 1. – P. 115-141.
2. Ерофеев, В. И. Дисперсия изгибно-крутильной волны, распространяющейся в балке (Часть 1) / В. И. Ерофеев, О. И. Орехова // *Приволжский научный журнал*. – 2011. – № 2. – С. 7-15.
3. Ерофеев, В. И. Дисперсия изгибно-крутильной волны, распространяющейся в балке (Часть 2) / В. И. Ерофеев, О.И. Орехова // *Приволжский научный журнал*. – 2011. – № 3. – С. 20-26.
4. Баранов, Н. А. Изгибно-крутильные колебания стержневой системы / Н. А. Баранов, А. В. Родыгин // *Информационно-измерительные и управляющие системы*. – 2008. – Т. 6., № 7. – С. 47-52.
5. Ерофеев, В. И. Интенсивные изгибные и крутильные волны в упругом стержне / В. И. Ерофеев, В. В. Кажаяев, О. И. Орехова // *Проблемы машиностроения и надежности машин*. – 2012. – № 1. – С. 11-15.
6. Ерофеев, В. И. Волновые процессы в твердых телах с микроструктурой / В. И. Ерофеев – М. : Изд-во МГУ, 1999. – 328 с.
7. Плисс, В. А. Интегральные множества периодических систем дифференциальных уравнений / В. А. Плисс – М. : Наука, 1977. – 304 с.
8. Рыскин, Н. М. Нелинейные волны / Н. М. Рыскин, Д. И. Трубецков. – М. : Наука, 2000. – 272 с.

© Н. Н. Веричев, В. И. Ерофеев, О. И. Орехова, 2012

Получено: 07.04.2012 г.



УДК 627.8

М. И. БАЛЬЗАННИКОВ, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой природоохранного и гидротехнического строительства; М. В. РОДИОНОВ, асс. кафедры природоохранного и гидротехнического строительства; Ю. Э. СЕНИЦКИЙ, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой строительной механики и сопротивления материалов

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ НИЗКОНАПОРНЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ С ГРУНТОВЫМИ ПЛОТИНАМИ

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 194.

Тел.: (846) 242-17-84; факс: (846) 242-37-00; эл. почта: sgasu@sgasu.smr.ru

Ключевые слова: гидротехнические сооружения, грунтовые плотины, пропуск паводковых вод, эксплуатация, крепление низового откоса, надежность.

Key words: hydrotechnical engineering, earth dams, flood water discharge, operation, reinforcement of downstream slope, reliability.

Анализируется состояние эксплуатируемых грунтовых плотин в составе низконапорных гидроузлов. Показано, что многие грунтовые плотины нуждаются в проведении ремонтно-восстановительных работ. Для повышения эксплуатационной надежности предложено предусматривать крепление низового откоса, что обеспечит возможность пропуска редких паводков непосредственно через грунтовую плотину без ее разрушения. Приведена разработанная конструкция грунтовой плотины.

The article analyzes condition of earth dams used as part of low-pressure waterworks. Many earth dams are shown to be in need of repair and restoration. To increase the reliability of operation, the reinforcement of downstream slope is suggested. It would provide rare flood water discharges without dam destruction. The developed dam structure is given.

В России существует огромное количество низконапорных гидротехнических объектов, расположенных на малых и средних реках, сосредоточенный напор которых создается грунтовыми плотинами. Так, только в Самарской области эксплуатируются более 600 таких объектов. В большинстве случаев грунтовые плотины этих гидроузлов возведены из местных строительных материалов. Именно использование местных грунтов – суглинков и супесей и др., имеющих в достаточных объемах непосредственно вблизи возводимых плотин и характеризующихся низкой стоимостью, обусловили экономическую целесообразность создания низконапорных гидротехнических сооружений местного значения.

Схема поперечного разреза грунтовой плотины в составе типичного низконапорного гидроузла на малой реке приведена на рис. 1. Обычно низовые откосы таких плотин проектируются из условия обеспечения устойчивости против сдвига. При этом для предотвращения размыва дождевыми водами откос крепится посевами многолетних трав.

В составе низконапорного гидроузла неэнергетического назначения обычно применяются водосбросные устройства простейшего конструктивного исполнения, которые не рассчитаны на пропуск паводковых вод редкой обеспеченности из-за низкого класса объекта. В связи с этим за период эксплуатации гидроузла в многоводные годы имеют место случаи перелива паводковой воды непо-

средственно через грунтовую плотину. При этом, естественно, тело грунтовой плотины под воздействием потока воды разрушается. Пример разрушенной низконапорной грунтовой плотины представлен на рис. 2.

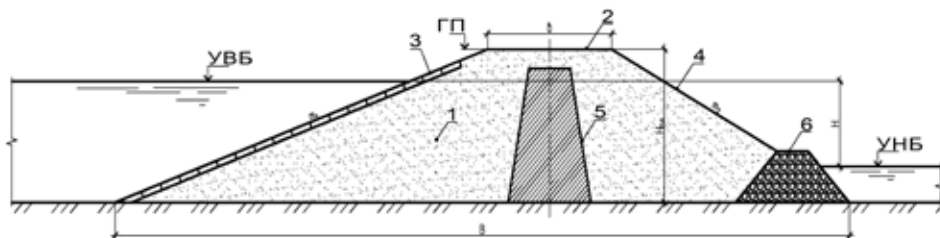


Рис. 1. Поперечный разрез низконапорной грунтовой плотины гидроузла неэнергетического назначения: 1 – тело плотины; 2 – гребень плотины; 3 – верховой откос; 4 – низовой откос; 5 – противофильтрационное устройство; 6 – дренажное устройство

Эти обстоятельства, а также длительные сроки эксплуатации существующих водохозяйственных объектов без своевременного проведения ремонтов привели к тому, что в настоящее время большая часть грунтовых плотин находятся в неудовлетворительном состоянии. Причем ряд плотин полностью разрушены, а соответственно, водохозяйственные объекты не выполняют своих функций.

Выполненные в Самарском государственном архитектурно-строительном университете обследования состояния основных сооружений низконапорных гидроузлов на территории Самарской области [1] показали, что из всех обследованных грунтовых плотин более 35% находились в неудовлетворительном состоянии и требовали незамедлительного вмешательства до начала паводкового сезона для предотвращения возможных разрушений.

Однако ремонтно-восстановительные работы своевременно не проводятся. Дополнительным отрицательным фактором, препятствующим проведению восстановительных работ по гидротехническим сооружениям, является то, что значительное количество малых водохозяйственных объектов не имеют собственника или собственником номинально в соответствии с законодательством РФ является хозяйство, на землях которого находится водоем, но право собственности не узаконено.

Неудовлетворительное состояние грунтовой плотины может привести к аварии – частичному или полному разрушению тела плотины, что в период пропуска паводковых вод может вызвать затопление и подтопление прилегающих территорий (земель сельскохозяйственного назначения, населенных пунктов, местных дорог).

Для повышения эксплуатационной надежности низконапорных грунтовых плотин и малых гидротехнических объектов в целом следует предусматривать возможность перелива паводковых вод непосредственно через гребень грунтовой плотины. Это позволит повысить уровень защищенности прилегающей территории эксплуатируемого водохозяйственного объекта, а также уменьшить экологические ущербы окружающей среде.



Естественно, такое решение потребует в проекте реконструкции грунтовой плотины предусмотреть специальное крепление гребня и низового откоса плотины, а следовательно, при выполнении работ – дополнительных финансовых затрат. Однако предлагаемое изменение конструкции грунтовой плотины при дальнейшей эксплуатации значительно повысит надежность водохозяйственного объекта.



Рис. 2. Характерные разрушения грунтовой плотины

Конструкция крепления гребня и низового откоса такой плотины должна отвечать следующим основным требованиям: обладать возможностью быстрого и технологичного устройства элементов крепления откоса, предусматривать возможность демонтажа, ремонта и повторного использования элементов крепления, иметь низкую стоимость.

Авторами выполнен анализ известных и перспективных конструктивных решений крепления, который показал, что в настоящее время известно большое количество весьма разнообразных конструкций креплений низового откоса грунтового водоподпорного сооружения. Однако большинство из них обладают существенными недостатками. К числу основных недостатков известных технических решений можно отнести высокую материалоемкость, трудоемкость и стоимость, а также длительный срок строительства.

Указанные недостатки можно существенно уменьшить, если использовать геосинтетические оболочки в качестве элементов крепления низового откоса. Такие оболочки представляют собой некоторые емкости из синтетического материала, предусматривающие возможность заполнения их грунтом или каким-либо другим материалом. Для изготовления геосинтетических оболочек используют воздухо- и водопроницаемые тканые геотекстильные материалы. Заполнение оболочек грунтом, как правило, производится через впускные рукава земснарядами в виде пульпы, вода при этом отводится через водопроницаемую

поверхность оболочки. Возможно заполнение оболочек механическим способом, например с помощью экскаватора.

Поперечное сечение геосинтетических оболочек имеет сложную криволинейную форму и зависит от типа заполнителя, от давления, создаваемого оборудованием, а также от внешних воздействий. Поперечная форма оболочки чаще всего похожа на каплю воды, расположенную на горизонтальной гидрофобной поверхности.

Конструкция грунтовой переливной плотины с использованием в качестве элементов крепления геосинтетических оболочек разработана на кафедре природоохранного и гидротехнического строительства Самарского государственного архитектурно-строительного университета [2]. Ее особенности:

- грунтовое водоподпорное сооружение в пределах гребня плотины и сливного откоса укрепляется геосинтетическими оболочками, наполняемыми грунтом;
- оболочки укладываются на заранее подготовленные горизонтальные площадки, в пределах низового откоса;
- на контакте оболочек и грунта тела плотины с целью предотвращения вымывания частиц грунта тела плотины предусматривается укладка фильтра из нетканого геотекстиля;
- в случае необходимости обеспечения устойчивости по периметру геосинтетических оболочек может предусматриваться укладка армирующих сеток с анкерными устройствами, в теле грунтового сооружения.

Схема предложенной конструкции плотины приведена на рис. 3.

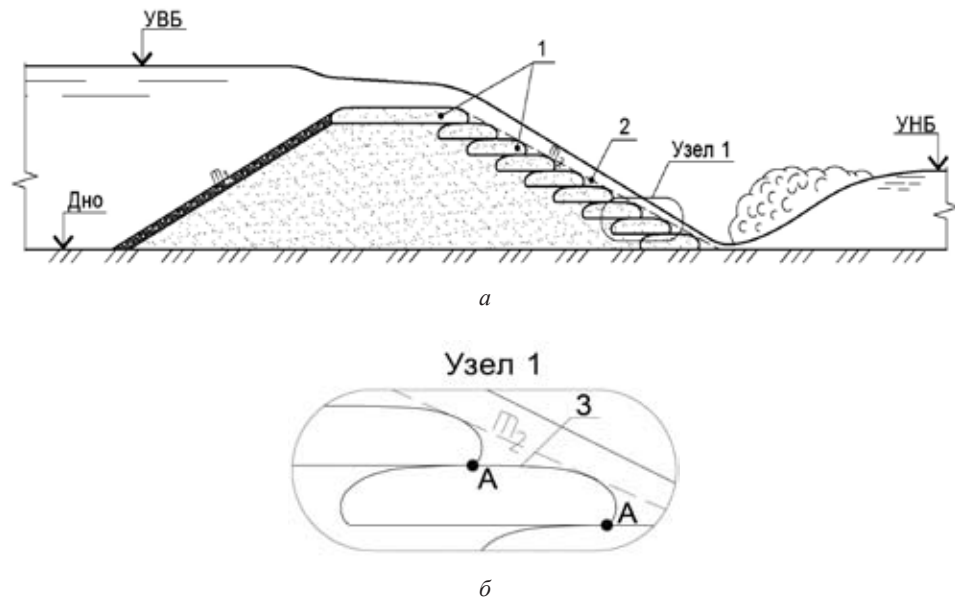


Рис. 3. Схема конструкции грунтового переливного водоподпорного сооружения: *а* – поперечный профиль; *б* – схема укладки геосинтетических оболочек; 1 – геосинтетические оболочки; 2 – фильтр из геотекстиля; 3 – тело водоподпорного сооружения; 4 – засыпка



Разработанная конструкция грунтового переливного гидротехнического сооружения позволит устранить указанные недостатки по материалоемкости, трудоемкости и стоимости вследствие применения относительно недорогих геосинтетических оболочек, местных строительных материалов для заполнения оболочек, а также использование высокопроизводительного оборудования (например, земснаряда). Кроме того, конструктивное решение обеспечит выполнение требований по скорости и легкости устройства элементов крепления откоса, технологичности их демонтажа, ремонта и повторного использования.

Авторами выполнена оценка экономической эффективности грунтовой плотины с предложенным креплением откоса геосинтетическими оболочками. Были рассмотрены три варианта повышения экологической безопасности и надежности грунтовых плотин, отличающихся конструктивными решениями крепления низового откоса: а) железобетоном, б) каменной наброской и с) геосинтетическими оболочками.

Области применения рассматриваемых конструктивных решений крепления низового откоса грунтовых переливных плотин имеют ограничения в основном по допустимым сбросным удельным расходам. Для корректной экономической оценки были назначены допустимый удельный расход в зависимости от выбранных типов креплений, равный $2,0 \text{ м}^2/\text{с}$, заложение низового откоса 1:3 и, согласно рекомендациям [3] конструктивные решения. Так, для железобетонного крепления были приняты плиты толщиной 0,25 м, крепления каменной наброской – камень диаметром 0,5 м в два слоя, а крепления геосинтетическими оболочками – оболочки высотой 1,0 м и шириной 4,5 м.

Сравнительные затраты на крепление откоса плотины

Вариант крепления	Стоимость 1 пог. м (тыс. руб.) при высоте плотины:		
	10,0 м	15,0 м	20,0 м
Железобетоном	75,3	112,9	150,8
Каменной наброской	94,1	141,1	188,5
Геосинтетическими оболочками	67,5	101,2	134,9

В ходе оценки экономической эффективности переливных грунтовых плотин определены объемы строительно-монтажных работ и их стоимость на устройство крепления низового откоса в ценах 2012 года для трех высот плотины (10,0; 15,0; 20,0 м) на 1 пог. м длины водосбросного фронта. Результаты расчета сведены в таблицу. Из них следует, что самыми большими затратами бывают при устройстве крепления откосов каменной наброской, а самым экономичным решением является крепление откосов геосинтетическими оболочками.

Таким образом, предложенная конструкция крепления низового откоса переливных грунтовых плотин геосинтетическими оболочками экономичнее на 11 % варианта крепления плотины камнем и на 29 % – железобетоном. Это позволяет говорить о перспективности предложенной конструкции крепления геосин-



тетическими оболочками при решении вопросов повышения эксплуатационной надежности низконапорных грунтовых плотин и гидротехнических объектов в целом.

Выводы

1. Показана целесообразность повышения эксплуатационной надежности низконапорных гидротехнических объектов с грунтовыми плотинами за счет их реконструкции и преобразования в переливные плотины. Указаны требования к элементам конструкции крепления гребня и низового откоса, основными из которых являются: низкая стоимость, быстрота и технологичность устройства, возможность демонтажа, ремонта и повторного использования.

2. Разработана перспективная конструкция грунтовой плотины, предусматривающая перелив паводков по низовому откосу, особенностью является использование для крепления низового откоса геосинтетических оболочек. Конструкция обладает преимуществами: экономией расходов на крепление вследствие применения относительно недорогих геосинтетических оболочек, возможностью использования местных строительных материалов для наполнения оболочек, более низкой трудоемкостью возведения.

3. Произведена оценка экономической эффективности применения новой конструкции грунтовой плотины, которая показала, что предложенный вариант экономичнее на 11 % варианта крепления плотины камнем и на 29% – железобетоном.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бальзанников, М. И. Повышение экологической безопасности эксплуатируемых грунтовых гидротехнических сооружений / М. И. Бальзанников, М. В. Родионов, В. А. Селиверстов // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т. – 2011. – № 1. – С. 100–105.
2. Пат. 2432432 Российская Федерация, МПК E02B7/06. Переливная грунтовая плотина / М. И. Бальзанников, М. В. Родионов. – № 2010126843 ; опубл. 2011, Бюл. № 30.
3. Правдивец, Ю. П. Экономичная конструкция водосливной грунтовой плотины на размываемом основании / Ю. П. Правдивец, А. М. Крестьянинов, В. Ф. Туров // Энергетическое строительство. – 1980. – № 3. – С. 10–14.

© М. И. Бальзанников, М. В. Родионов, Ю. Э. Сеницкий, 2012

Получено: 19.05.2012 г.



УДК 626:551

Е. С. ГОГОЛЕВ, д-р техн. наук, проф. кафедры гидравлики

**АНАЛИТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОТТАИВАНИЯ И ОСЕДАНИЯ
СИЛЬНОЛЬДИСТОГО МЕРЗЛОГО ГРУНТА ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ
БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ
В КРИОЛИТОЗОНЕ**

ФГБОУ ВПО «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: nir@nngasu.ru

Ключевые слова: температура, грунтовый массив, фазовый переход, осадочность оттаявшего грунта.

Key words: temperature, soilsoie massif, transition, subsidence of thaw soil.

В статье рассматривается точное аналитическое решение просадочного грунта при оттаивании.

The article discusses exact analyticae solution of transition subsidence of thaw soil.

При строительстве гидротехнических объектов в северной строительной климатической зоне приходится учитывать эффект взаимодействия мерзлых грунтов плотин, водопроводящих сооружений, оснований водохранилищ с массами воды, имеющих постоянно положительную температуру.

В начальный момент времени за счет заполнения водохранилища водой на построенное мерзлое сооружение начинает воздействовать положительная температура. В результате такого воздействия образуется оттаявший слой грунта, постоянно растущий во времени. Нижняя граница талого грунта на контакте с верхней границей мерзлого грунта имеет постоянную температуру оттаивания. На этой границе происходит переход одного агрегатного состояния грунта в другое, и на это требуется теплота перехода.

Очень часто мерзлые грунты, особенно это касается грунтов оснований водохранилищ, содержат в своем составе большое количество погребенного льда в виде мелких частиц, а иногда и цельных ледяных жил. Вытаивание погребенного в грунте льда способствует осадочности минеральных частиц грунта и соответственно оседанию верхней границы основания во времени.

Задачу оттаивания мерзлого грунта за счет воздействия постоянной положительной температуры решил австрийский математик Стефан. Необходимо отметить, что верхняя граница грунтового массива сооружения постоянно занимает неизменное геометрическое положение, а верхняя граница оттаивающего мерзлого грунта будет иметь постоянно изменяющееся положение. В этом случае задача усложняется, но, выполняя последовательность операций для решения строго по Стефану, задачу с учетом изменчивости положения верхней границы во времени можно успешно решить.

Рассматриваем процесс оттаивания мерзлого грунта под действием постоянно положительной температуры на поверхности с учетом изменения высотного положения этой границы во времени.

Дифференциальные уравнения к описанию теплообмена в массиве просадочного талого и мерзлого грунтов следующие [1]:

$$\frac{dT_{\text{ТГ}}(x,t)}{dt} = a_{\text{ТГ}} \frac{d^2 T_{\text{ТГ}}(x,t)}{dx^2}, \quad s \leq x \leq \xi, \quad (2)$$

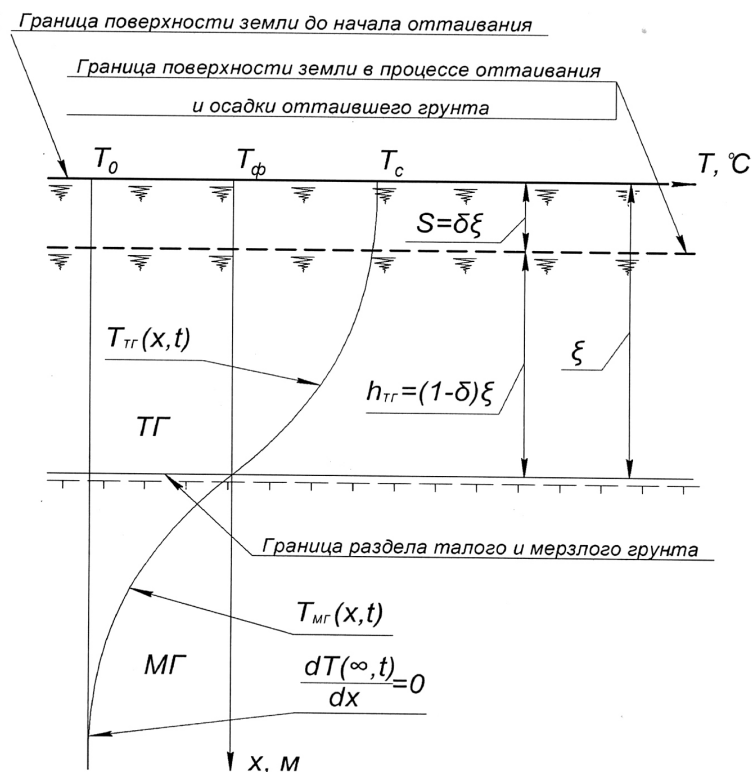
$$\frac{dT_{\text{МГ}}(x,t)}{dt} = a_{\text{МГ}} \frac{d^2 T_{\text{МГ}}(x,t)}{dx^2}, \quad \xi \leq x \leq \infty, \quad (3)$$

$$\lambda_{\text{МГ}} \frac{dT_{\text{МГ}}(\xi,t)}{dx} - \lambda_{\text{ТГ}} \frac{dT_{\text{ТГ}}(\xi,t)}{dx} = \rho_{\text{л}} \cdot w_{\text{л}} L \frac{d\xi}{dt},$$

где T – температура; t – время; a – коэффициент температуропроводности; λ – коэффициент теплопроводности; $\rho_{\text{л}}$ – плотность льда; $w_{\text{л}}$ – льдистость мерзлого грунта; L – удельная теплота плавления льда; x – координата; ξ – граница раздела талого и мерзлого грунтов.

Индексы «ТГ» и «МГ» указывают на принадлежность рассматриваемых величин к талому или мерзлому грунту.

На рисунке демонстрируется схема описанного математически процесса оттаивания мерзлого грунта, его осадки и понижения естественного рельефа местности во времени за счет вытаивания излишнего льда в мерзлом грунте.



Распределение температуры в грунте в процессе оттаивания с учетом осадки



Здесь рассматривается система двух сред, на границе которых поддерживается постоянная температура и имеется источник тепла. Решения дифференциальных уравнений (1) и (2) находятся в виде [1]:

$$T_{\text{ТГ}}(x, t) = A_{\text{ТГ}} + B_{\text{ТГ}} \operatorname{erf}(x - s) / 2\sqrt{a_{\text{ТГ}} t}, \quad (5)$$

$$T_{\text{МГ}}(x, t) = A_{\text{МГ}} + B_{\text{МГ}} \operatorname{erf} x / 2\sqrt{a_{\text{МГ}} t},$$

где s – толщина слоя просадочности оттаявшего грунта; A, B – соответствующие постоянные значения, полученные из граничных условий. (6)

Граничные условия принимаются следующие: (7)

$$T_{\text{МГ}}(x, 0) = T_0, \quad (8)$$

$$T_{\text{ТГ}}(s, t) = T_c,$$

$$T_{\text{ТГ}}(\xi, t) = T_{\text{МГ}}(\xi, t) = T_{\Phi}.$$

Находятся постоянные $A_{\text{ТГ}}$ и $A_{\text{МГ}}$ из граничных условий (6) и (7): $A_{\text{ТГ}} = T_c$; $A_{\text{МГ}} = T_0 - B_{\text{МГ}}$. (9)

С учетом полученных величин записывается общий вид уравнений (4) и (5): (10)

$$T_{\text{ТГ}}(x, t) = T_{\text{ТГ}} + B_{\text{ТГ}} \operatorname{erf}(x - s) / 2\sqrt{a_{\text{ТГ}} t},$$

$$T_{\text{МГ}}(x, t) = T_0 - B_{\text{МГ}} (1 - \operatorname{erf} x / 2\sqrt{a_{\text{МГ}} t}).$$

Из условия (8) следует:

$$T_c + B_{\text{ТГ}} \operatorname{erf} \frac{\xi - s}{2\sqrt{a_{\text{ТГ}} t}} = T_0 - B_{\text{МГ}} (1 - \operatorname{erf} \frac{\xi}{2\sqrt{a_{\text{МГ}} t}}) = T_{\Phi}. \quad (11)$$

Если $B_{\text{ТГ}}$ и $B_{\text{МГ}}$ – постоянные при любом значении t , то величина $\frac{\xi}{\sqrt{t}}$ должна быть постоянной [2], то есть

$$\xi = \beta \sqrt{t}, \quad (12)$$

где β – коэффициент пропорциональности, характеризующий скорость углубления зоны оттаивания при учете просадочности оттаявшего грунта.

Постоянные $B_{\text{ТГ}}$ и $B_{\text{МГ}}$ будут равны:

$$B_{\text{ТГ}} = \frac{T_{\Phi} - T_c}{\operatorname{erf} \frac{\xi - s}{2\sqrt{a_{\text{ТГ}} t}}}, B_{\text{МГ}} = \frac{T_0 - T_{\Phi}}{1 - \operatorname{erf} \frac{\xi}{2\sqrt{a_{\text{МГ}} t}}}. \quad (13)$$

Следовательно, общие решения уравнений поставленной задачи имеют вид:

$$(14)$$

$$T_{\text{ТГ}}(x, t) = T_{\text{С}} + \frac{T_{\text{Ф}} - T_{\text{С}}}{\operatorname{erf} \frac{(1-\delta)\beta}{2\sqrt{a_{\text{ТГ}}}}} \operatorname{erf} \frac{x-s}{2\sqrt{a_{\text{ТГ}}}},$$
$$T_{\text{МГ}}(x, t) = T_{\text{О}} - \frac{T_{\text{О}} - T_{\text{Ф}}}{1 - \operatorname{erf} \frac{\beta}{2\sqrt{a_{\text{МГ}}}}} (1 - \operatorname{erf} \frac{x}{2\sqrt{a_{\text{МГ}}}}).$$

Коэффициент β определяется из граничного условия (3), то есть из характеристического уравнения

$$\lambda_{\text{МГ}} \frac{T_{\text{О}} - T_{\text{Ф}}}{1 - \operatorname{erf} \frac{\beta}{2\sqrt{a_{\text{МГ}}}}} \frac{1}{\sqrt{\Pi a_{\text{МГ}}}} \exp - \left(\frac{\beta}{2\sqrt{a_{\text{МГ}}}} \right)^2 -$$
$$- \lambda_{\text{ТГ}} \frac{T_{\text{Ф}} - T_{\text{С}}}{\operatorname{erf} \frac{(1-\delta)\beta}{2\sqrt{a_{\text{ТГ}}}}} \frac{1}{\sqrt{\Pi a_{\text{ТГ}}}} \exp - \left[\frac{(1-\delta)\beta}{2\sqrt{a_{\text{МГ}}}} \right]^2 = \rho_{\text{Л}} w_{\text{Л}} L \frac{\beta}{2}. \quad (15)$$

Решать такое уравнение следует подбором или графически.

При выполнении расчета конкретной задачи необходимо использовать значение относительной осадки δ мерзлого грунта при оттаивании. Его величина зависит от льдистости мерзлого грунта, его текстуры, она пропорциональна разнице между льдистостью и пористостью грунта [3, 4] и может быть выражена соотношением:

$$\delta = (\xi - h_{\text{ТГ}}) / \xi. \quad (16)$$

Вывод

В практике исследований оттаивания мерзлого грунта имеется много приближенных решений. Предложенное точное решение дает возможность оценить погрешность приближенных решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лыков, А. В. Теория теплопроводности / А. В. Лыков. – М. : Высш. шк., 1967. – 600 с.
2. Тихонов, А. Н. Уравнения математической физики / А. Н. Тихонов, А. А. Самарский. – М. : Наука, 1966. – 724 с.
3. Пчелинцев, А. М. Строение и физико-механические свойства мерзлых грунтов / А. М. Пчелинцев. – М. : Наука, 1964. – 260 с.
4. СНиП 2.08.04-88. Основания и фундаменты на мерзлых грунтах / Госстрой России. – М. : ГУП ЦПП, 1998. – 52 с.

© Е. С. Гоголев, 2012

Получено: 10.03.2012 г.



УДК 626.421.4

И. В. ЛИПАТОВ, д-р техн. наук, проф. кафедры водных путей и гидросооружений;
Д. А. МИЛЬЦЫН, аспирант кафедры водных путей и гидросооружений

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ИССЛЕДОВАНИИ ГИДРОДИНАМИКИ ПРОЦЕССА ОПОРОЖНЕНИЯ КАМЕРЫ СУДОХОДНОГО ШЛЮЗА

ФБОУ ВПО «Волжская государственная академия водного транспорта»

Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Нестерова, д. 5а. Тел.: (831) 419-56-08;

факс: (831) 419-78-58; эл. почта: waterway@aqua.sci-nnov.ru

Ключевые слова: математическое моделирование, гидродинамика потока, турбулентность, опорожнение судоходного шлюза.

Key words: mathematical modeling, hydrodynamics of the flow, turbulence, emptying of the navigable lock.

В статье рассмотрено создание математической модели процесса опорожнения камеры судоходного шлюза, а также на основе расчетов проведен анализ гидродинамики потока, покидающего камеру шлюза (на примере шлюза № 15 Городецкого района гидросооружений).

The article considers creating a mathematical model of the emptying process of a navigation lock and, basing on calculations, analyzes the hydrodynamics of a flow leaving the lock chamber (given the 15th lock of the Gorodets hydroengineering area as an example).

Водный транспорт является важной частью транспортной системы страны, активно способствуя развитию экономики. В силу комплексного использования естественных водных ресурсов неотъемлемой составляющей внутренних водных путей стали судоходные шлюзы. Они представляют собой сооружения, необходимые для преодоления судами резких перепадов уровня воды, возникающих при строительстве плотин, гидроэлектростанций, а также в ряде искусственных каналов.

Процесс прохождения судна через судоходный шлюз представляет собой совокупность сложных достаточно сильно растянутых во времени операций, сопровождающийся перемещением значительных масс воды. Водный поток, поступающий в камеру при наполнении и выходящий из нее при опорожнении, имеет сложную пространственную структуру. Особенности гидродинамики этих процессов оказывают значительное влияние как на условия отстоя судов в камере шлюза, так и на время их шлюзования.

Натурные исследования процесса опорожнения камеры судоходного шлюза крайне дорогостоящи и не всегда могут дать исследователям всю необходимую информацию об особенностях гидродинамики потока. При проведении лабораторных исследований решается сложная проблема учета масштабного фактора, который способен существенно влиять на точность полученных данных. В связи с этим математическое моделирование становится одним из наиболее перспективных методов проведения исследований гидродинамики потока.

Как известно, система уравнений Навье – Стокса в общем виде позволяет описывать поведение любого потока в произвольной геометрической области [1]. Для этого в каждом конкретном случае ее необходимо дополнить соответствующими

шей математической моделью поведения жидкости. Применительно к данной задаче следует принять во внимание еще ряд обстоятельств.

Поток, покидая камеру шлюза через короткие обходные галереи, имеет сложную пространственную структуру, и при моделировании данный процесс необходимо формулировать в трехмерной постановке.

Так как скорость поднятия затвора водопроводных галерей намного меньше скорости потока, его движение существенного влияния на структуру потока не оказывает. Таким образом, весь процесс можно рассмотреть как последовательное изменение группы квазистационарных положений затвора в ходе процесса опорожнения камеры.

В данной работе представлена система с полностью открытыми затворами, так как именно на это положение приходится большая часть времени опорожнения камеры и максимальные гидродинамические нагрузки на суда, ожидающие шлюзования в нижнем подходном канале. Для полного анализа исследуемого процесса в дальнейшем планируется создание моделей с различными положениями затворов водопроводных галерей.

Отправной точкой для математического моделирования опорожнения камеры шлюза через короткие обходные галереи является решение системы, состоящей из двух гидродинамических уравнений: уравнения движения вязкой жидкости в форме Навье – Стокса и уравнения неразрывности. В результате имеем расчетную систему уравнений:

$$\begin{aligned}\frac{dV_x}{dt} - \nu \cdot \left(\frac{\partial^2 V_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V_x}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V_x}{\partial z^2} \right) &= F_x - \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial p}{\partial x}; \\ \frac{dV_y}{dt} - \nu \cdot \left(\frac{\partial^2 V_y}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V_y}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V_y}{\partial z^2} \right) &= F_y - \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial p}{\partial y}; \\ \frac{dV_z}{dt} - \nu \cdot \left(\frac{\partial^2 V_z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V_z}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V_z}{\partial z^2} \right) &= F_z - \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial p}{\partial z}; \\ \frac{\partial V_x}{\partial x} + \frac{\partial V_y}{\partial y} + \frac{\partial V_z}{\partial z} &= -\frac{1}{\rho} \cdot \frac{dp}{dt},\end{aligned}$$

где t – время, V_x , V_y , V_z – компоненты абсолютной скорости движения жидкости, F_x , F_y , F_z – компоненты массовых сил, p – пьезометрическое давление, ρ – плотность, ν – эффективная вязкость.

Моделирование процесса обтекания ворот связано с математическим моделированием поведения двухфазной среды вода – воздух, поэтому для описанных уравнений используем дискретизацию с помощью метода контрольного объема. Его суть состоит в следующем. Расчетная область разбивается на некоторое число непересекающихся контрольных объемов таким образом, что каждая узловая точка содержится в одном контрольном объеме. Дифференциальные уравнения интегрируют по каждому контрольному объему. Для вычисления интегралов используют кусочные профили, которые описывают изменение исследуемой величины между узловыми точками. В результате находят дискретный аналог дифференциального уравнения, в который входят значения исследуемой величины в нескольких узловых точках.

Для окончательного замыкания системы уравнений необходимо определиться с математической моделью для описания турбулентных эффектов в потоке жидкости. В явном виде за их присутствие в системе уравнений отвечает величина ν . Согласно современным представлениям о природе турбулентных процессов эффективная вязкость является алгебраической суммой кинематической и турбулентной вязкости (последнюю еще называют коэффициентом турбулентного обмена). Причем если первая величина является константой жидкости, то по поводу теоретического определения второй величины имеется большое количество мнений.

С целью ее определения используются математические модели турбулентности, определяющие дополнительные касательные напряжения, возникающие в потоке.

Основные используемые в настоящее время модели можно разделить на три категории: модели вихревой вязкости, модели напряжений Рейнольдса и модели больших вихрей [2].

Окончательный выбор моделей турбулентности делается прежде всего на основе универсальности, эффективности по затратам счетного времени, а также доступности исходных данных. Всем этим требованиям соответствуют варианты k - ϵ модели, что подтверждается их широко распространенным использованием. Таким образом, для решения данной задачи воспользуемся высокорейнольдсовской k - ϵ моделью, также хорошо зарекомендовавшей себя при моделировании лабораторных испытаний.

Расчетная схема модели представлена на рис. 1. Геометрические размеры обходных галерей принимаем на основе чертежей типового волжского шлюза Городецкого района гидросооружений. Поскольку в данной модели не предполагается использование свободной поверхности, высота модели принимается, исходя из отметок уровней воды в камере шлюза и в нижнем подходном канале.

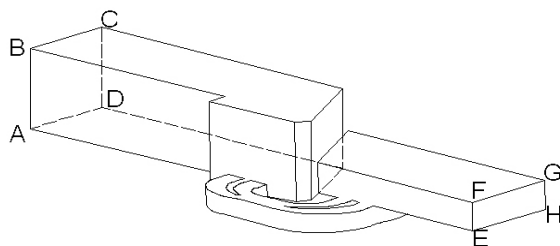


Рис. 1. Расчетная область математической модели процесса опорожнения шлюза

Для задания граничных условий расчетной области потока выделим ряд поверхностей: $ABCD$ – вход потока в расчетную область; $EFGH$ – выход потока из расчетной области; $CDHG$ – симметрия.

Граничные условия входа потока в расчетную область и выхода из нее задаем посредством гидростатического давления столба жидкости. Условие симметрии математически представляет собой равенство нулю вертикальной составляющей вектора скорости. Описание граничного условия симметрии подобным образом хорошо зарекомендовало себя при моделировании ряда задач гидродинамики и позволяет не оказывать дополнительного влияния на расчеты соударения потоков в опорожняющих галереях.

Численное моделирование проводилось в программной среде Star CD. По результатам расчета получено распределение ряда параметров по расчетной области модели. Рассмотрим наиболее важные из этих параметров: скорость и давление.

Распределение скоростей потока по модели представлено на рис. 1 цв. вклейки. По данному рисунку видно, что основные скорости сосредоточены в обходных галереях, а также в районе балок гашения. Наибольшие скорости наблюдаются при разделении потока гасящим бычком нижнего бьефа в галереях, а также в их средней части в районе расположения затвора.

На входе в галереи (рис. 2 цв. вклейки) наблюдается неравномерное распределение скоростей потока по глубине с явным увеличением по направлению ко дну камеры. При этом основное ядро потока смещено в сторону камеры, что обуславливает больший расход воды через ветку галереи, расположенной ближе к верхней голове шлюза. В верхней части входного сечения образуются небольшие водоворотные зоны, сжимающие поток и препятствующие движению воды. Далее на повороте основной поток под действием центробежной силы смещается к внешнему нижнему краю галереи. После преодоления первого разделяющего бычка скорости выравниваются по глубине, однако в поперечном сечении можно выделить два отдельных потока, которые продолжают движения из различных частей галереи. При приближении к середине галереи в районе затвора поток смешивается и смещается к внешнему краю галереи, а по мере приближения ко второму разделительному бычку это смещение значительно увеличивается. Таким образом, больший расход попадает во внешнюю ветку галереи, имея при этом достаточно равномерное распределение скорости в поперечном сечении. Меньшая же часть расхода уходит во внутренней ветке, в которой расход концентрируется в верхней левой части. Далее на повороте происходит постепенное возвышение ядра потока по вертикали и смещение его от внутреннего края галереи к внешнему (рис. 3 цв. вклейки).

Распределение давления на модели представлено на рис. 4 цв. вклейки.

Давление воды в камере шлюза – равномерное распределение гидростатического давления по глубине. В водопроводных галереях максимальное давление сосредоточено на внешней грани, где проходит основной поток при опорожнении. Также достаточно высокое давление наблюдается в центре выхода опорожняющих галерей в нижний бьеф, где с противоположных сторон камеры сталкиваются два потока. Область небольшого пониженного давления на модели совпадает с областью водоворотных зон на входе в галереи. В нижнем бьефе наибольшее давление наблюдается в центральной зоне выхода потока через балки гашения.

Помимо исследований структуры потока, в самой системе опорожнения шлюза представляет интерес распределение расхода воды при выходе в нижний бьеф через выпускные отверстия. Для решения задачи построены графики зависимости расхода воды от номера отверстия (рис. 2).

По данным графикам видно, что расход распределяется по ширине нижнего бьефа крайне неравномерно, со значительным пиком ближе к середине. От края камеры расход достаточно интенсивно и равномерно увеличивается к десятому выпуску более чем вдвое. После этого наблюдается небольшой спад у центральных выпусков. Распределения расхода в галереях *А* и *Б* сходны и различаются только средней величиной.



Рис. 2. Графики расхода воды через выпускные отверстия системы опорожнения шлюза

Такая неравномерность распределения расхода при выходе в нижний бьеф приводит к более быстрому износу центральных балок, а также к замедлению процесса опорожнения камеры. Сосредоточение всего потока в нескольких отверстиях ведет к слабой потере энергии потоком и, как следствие, к ухудшению условий отстоя судов в нижнем бьефе шлюза.

Рассмотрим подробнее, с чем связано такое поведение потока при обтекании балок гашения в нижнем бьефе. На рис. 5 цв. вклейки представлено распределение скоростей в области под балками гашения и между ними на ближнем к камере ряде выпусков.

Серым цветом на рисунке показаны балки гашения, черные стрелки между ними являются векторами скорости воды. По рисунку видно, что движение потока неравномерно распределяется по длине водовыпуска. Вначале поток начинает попадать в нижний бьеф через дальнюю от стенки часть отверстия, где скорости по оси Z преобладают над скоростями в плоскости XY . Живое сечение потока этих зон увеличивается по мере удаления от галерей к плоскости симметрии. По ближней к камере шлюза грани галереи поток по инерции продолжает двигаться транзитом в плоскости XY , и выход его через отверстия между балками практически не наблюдается. В данной области преобладают скорости с возрастанием к к плоскости симметрии сооружения, тогда как на противоположной грани наблюдаются скорости движения, частично направленного в обратную сторону, то есть к обходным галереям. При этом при продвижении к центральным балкам скорости частично выравниваются за счет падения их горизонтальной составляющей на ближней грани. Таким образом, на выходе потока через водовыпуски формируется сложная эпюра скоростей, плавно изменяющаяся по мере продвижения к плоскости симметрии шлюза.

На рис. 6 цв. вклейки представлено распределение скоростей по сечению, включающему галерею и нижний бьеф в районе ворот шлюза. Вихревая зона под центральными балками гашения сжимает живое сечение галереи, тем самым оказывая значительное влияние на скорости потока, а также поджимая поток при выходе. Образование этой зоны связано со столкновением потоков, поступающих из двух противоположных концов галерей.

Вывод

Для типовой конструкции системы опорожнения волжских шлюзов с короткими обходными галереями выполнена математическая модель процесса опорожнения камеры. По результатам расчетов проведен углубленный анализ гидродинамики потока воды в системе опорожнения, а также выявлен ряд проблемных участков в отношении гидравлики потока, покидающего камеру шлюза. Использование трехмерной математической модели потока позволило отказаться от учета масштабного фактора, сопутствующего лабораторным исследованиям и часто искажающего полученные данные, а также избежать дорогостоящих натурных испытаний, ограниченных в получении полной информации о состоянии потока в любой точке системы опорожнения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чугаев, Р. Р. Гидравлика / Р. Р. Чугаев. – Л. : Энергия. – 1975. – 552 с.
2. Шарп, Дж. Гидравлическое моделирование / Дж. Шарп. – М. : Мир, 1984. – 280 с.

© И. В. Липатов, Д. А. Мильцын, 2012

Получено: 04.02.2012 г.

УДК 624.011.78:628.54

В. А. ВОЛОСУХИН, д-р техн. наук, проф., засл. деят. науки РФ, зав. кафедрой строительной механики; **Т. Н. МЕРКУЛОВА**, канд. техн. наук, доц., проф. кафедры строительной механики, докторант; **А. С. КРАВЧЕНКО**, аспирант кафедры мелиорации земель

ОСНОВЫ РАСЧЕТА ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ КОНТЕЙНЕРОВ ИЗ ТКАНЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ ВЫСОКОЙ ПРОЧНОСТИ

ФГБОУ ВПО «Новочеркасская государственная мелиоративная академия»

Россия, 346428, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, д. 111.

Тел.: (86352) 2-21-70; факс: (86352) 2-24-59; эл. почта: rekngma@magnet.ru

Ключевые слова: отходы, заиление, деградация рек, обезвоживание, геотекстильные контейнеры.

Key words: waste, siltation, degradation of rivers, dehydration, geotextile containers.

В статье рассмотрена проблема переработки, складирования и захоронения различного вида отходов. Производится анализ причин возникновения деградации малых рек и ее последствий. Предложена новая экономическая инновационная технология обезвоживания и захоронения отходов на основе применения контейнеров из тканевых материалов. Разработаны методы расчета геотекстильных контейнеров.

In article the problem of processing, warehousing, and a burial place of a various kind of a waste is considered. The analysis of the reasons of occurrence of degradation of the small rivers and its consequence is made. The new economic innovative technology of dehydration and a burial place of a waste on the basis of containers from a material is offered. Methods of calculation of geotextile containers are developed.



В начале 70-х годов в Европе получили широкое развитие и внедрение новые технологии переработки, складирования и захоронения отходов, в том числе промышленных и бытовых. В 1998 г. был впервые принят Закон Российской Федерации «Об отходах производства и потребления» [1]. Намного раньше подобные законы вышли в США, Германии, Франции и других странах [3].

В Государственном докладе за 2009 г. [4, с. 203] отмечается, что на начало 2009 г. в Российской Федерации накоплено 30,591 млрд т отходов (218,5 т/чел.).

Постоянный рост объемов и разнообразие отходов требуют немедленного комплексного подхода к разработке технологий их переработки, обезвреживания и захоронения, так как отходы зачастую являются прямым фактором отрицательного влияния на окружающую среду.

Одним из вариантов утилизации отходов является их использование в строительной индустрии в качестве сырья для производства строительных материалов. Однако объемы их использования невелики, так как отходы все же не могут конкурировать с природным сырьем.

Возможно использование отходов и при обустройстве деградированных ландшафтов, для засыпки отработанных карьеров.

При очистке от наносов каналов, водоемов и малых рек образуется большой объем жидких отходов. Эти отходы удаляют в виде пульпы в отстойники. После намыва гидроотвала рекультивируют внешние откосы дамб обвалования, озеленяя их, предотвращая тем самым вредное влияние на окружающую среду.

Использование различных видов ресурсов сопровождается нарушением фоновых условий поступления в малые реки воды, химических примесей, твердых веществ и наносов, изменяются и условия транзита, перемешивания, разбавления и самоочищения водных потоков.

Деятельность таких отраслей хозяйства, как лесное, промышленное и сельскохозяйственное производство, водное хозяйство и градостроение, рекреационный комплекс, ведет к физическому, химическому и бактериальному загрязнению малых рек, последствия которого носят катастрофический характер. Изменились потребительские свойства водных ресурсов и качество воды, как следствие вероятность роста заболеваемости населения, деградация экосистем, снижение рыбопропускной способности рек, увеличение затрат на очистку и использование воды, снижение эффективности производства.

В европейской части Российской Федерации начиная со второй половины XX в., отмечается деградация малых рек в связи с интенсивной хозяйственной деятельностью. Председатель комитета по охране окружающей среды Г. Скрипка в докладе отмечал неутешительное экологическое состояние малых рек на территории Ростовской области. Состояние водных ресурсов области во многом определяется состоянием малых рек, которых на территории Ростовской области 165 общей протяженностью более 9,5 тыс. км. С учетом ручьев и балок число водотоков достигает 4,5 тыс.

Между тем всевозрастающее хозяйственное использование малых рек и их водосборных площадей, изъятие значительной части стока, отведение в реки загрязненных сточных вод приводят к их загрязнению и заилению речных русел [4, 5].

Особо опасной причиной деградации является загрязнение дна рек различными бытовыми отходами, мусором, который, попадая в воду, оседает на дно, где вскоре начинаются процессы гниения, поэтому малые реки и водоемы нуждаются в систематической очистке и откачке ила.

Применяемые технологии при расчистке малых рек недостаточно эффективны, и через 5 – 10 лет происходит очередное их заиливание.

Развитие химической промышленности позволило предложить новую экономичную инновационную технологию обезвоживания и захоронения отходов. Для этого предлагаются геотекстильные контейнеры из тканевого материала высокой прочности, пропускающего воду и удерживающего твердые частицы.

Геотекстильные материалы получили большое распространение в отечественном и зарубежном водохозяйственном строительстве, в конструкциях противofильтрационных облицовок каналов, покрытий водоемов, а также в дренажных и берегозащитных устройствах.

Геотекстильные материалы можно разделить на следующие виды:

- водонепроницаемые (противofильтрационные) – геомембраны, предназначены для обеспечения гидроизоляции фундаментов, тоннелей, применяются в качестве противofильтрационных элементов в облицовках каналов и водоемов, в качестве материала изготовления используется полиэтилен, поливинилхлорид, бутилкаучук;

- водопроницаемые (фильтрующие) – геотекстилы, геокомпозиты, применяются в конструкциях дренажных устройств, для закрепления грунтов и в противofильтрационных облицовках каналов и водоемов, в качестве защитных прокладок.

Геотекстиль может быть тканым из полипропилена, толщиной 0,7 – 3,0 мм, усилие при растяжении 110 – 1100 кН/м, поверхностная плотность 340 – 2110 г/м² и нетканым, изготовленным из иглопробивного полипропилена, толщиной 2,0 – 5,0 мм, усилие при растяжении 6 – 28 кН/м, сопротивление продавливанию 500 – 2500 Н, поверхностная плотность 400 – 1000 г/м².

Возможность многоцелевого использования геотекстильных контейнеров из тканевого материала при очистке водных объектов от донных отложений, продуктов загрязнения и комплексной экологически безопасной мелиорации и рекультивации земель решает следующие задачи:

- локализация загрязнений водных объектов (рис. 1);
- очистка водных объектов от донных отложений;
- переработка и утилизация донных отложений водных объектов;
- определение рациональных параметров тканевых конструкций, предназначенных для утилизации донных отложений.

Для изготовления геотекстильных контейнеров наиболее часто используют следующие типы полимеров: термопласты, кристаллические термопласты, эластомеры, термопластичные эластомеры.

Геотекстильный контейнер из тканевых материалов высокой прочности представляет из себя контейнер из фильтрующего тканевого геотекстиля, в незаполненном состоянии представлен в виде оболочки (рис. 2). Контейнер оснащен насосом для подачи внутрь водной суспензии (пульпы из осадка, ила, шлама, грунта).

Основная задача применения геотекстильных контейнеров из тканевых материалов высокой прочности – это технология обезвоживания разнообразных по происхождению суспензий. Используя на практике прекрасные фильтрационные характеристики применяемого геотекстильного материала, геотекстильные контейнеры полностью справляются с поставленной задачей.

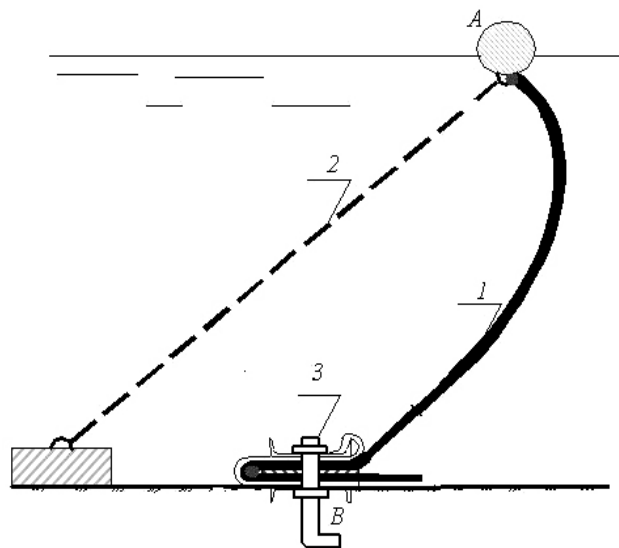


Рис. 1. Схема базовых конструкций: *A* – система поверхностных поплавков; *B* – система донных анкеров; *1* – несущее полотно тканевой конструкции; *2* – гибкая связь, фиксирующая гребень конструкции; *3* – анкерный болт

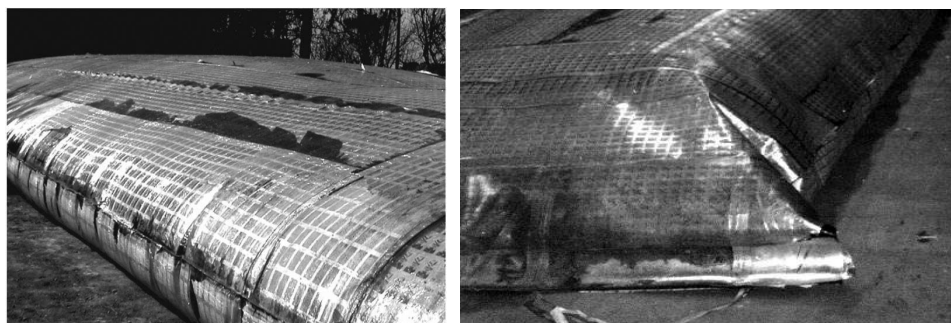


Рис. 2. Тканевые конструкции, предназначенные для утилизации донных отложений

Основной принцип действия геотекстильных контейнеров, предназначенных для утилизации донных отложений: наполнение контейнеров необходимым для очистки объемом пульпы из осадка, ила, шлама, грунта; фильтрация жидкости через отверстия геотекстиля; отвод отфильтрованной жидкости; утилизация геотекстильных контейнеров, наполненных остатками мусора и твердых частиц, доведенных усушкой для погрузки, транспортировки, складирования.

В настоящее время ведутся исследования по определению рациональных параметров геотекстильных контейнеров, предназначенных для утилизации донных отложений.

Однако методы расчета подобных геотекстильных контейнеров из тканевых материалов высокой прочности разработаны недостаточно.

Используя обобщенные зависимости теории тканевых оболочек [6, 7], получаем следующие уравнения для геотекстильного контейнера:

$$\begin{cases} x = H \cdot f_1(\theta, \varphi) \\ y = H \cdot f_2(\theta, \varphi), \end{cases} \quad (1)$$

$$\text{где } f_1(\theta, \varphi) = \frac{1}{2} \{ (2 - \sin^2 \theta) [K(\theta) - F(\theta, \varphi)] - 2[E(\theta) - E(\theta, \varphi)] \} \quad (2)$$

$$f_2(\theta, \varphi) = \sqrt{1 - \sin^2 \varphi \cdot \sin^2 \theta}, \quad (3)$$

где $F(\theta, \varphi)$, $E(\theta, \varphi)$ – эллиптические интегралы первого и второго рода;
 $K(\theta) = F(\theta, 90^\circ)$, $E(\theta) = E(\theta, 90^\circ)$ – полные эллиптические интегралы первого и второго рода; θ – модульный угол эллиптических интегралов.

$$A = H \cdot f_3(\theta) = H \{ (2 - \sin^2 \theta) K(\theta) - 2E(\theta) \}; \quad (4)$$

$$L = H \cdot f_4(\theta) = 2H [K(\theta) - E(\theta)] \text{ – периметр геотекстильного контейнера,} \quad (5)$$

$$\omega = A \cdot H = H^2 \cdot f_5(\theta) = H^2 \{ (2 - \sin^2 \theta) K(\theta) - 2E(\theta) \} \quad (6)$$

– площадь сечения геотекстильного контейнера.

Одним из важнейших параметров геотекстильных контейнеров является значение усилия (напряжения умноженные на толщину) на единицу ширины.

В соответствии с исследованиями [6, 7] усилие в геотекстильном контейнере равно:

$$T = H^2 \cdot f_6(\theta) = \frac{1}{4} H^2 \gamma \sin^2 \theta. \quad (7)$$

Из выражения (1) следует

$$h = H \cos \theta. \quad (8)$$

Следовательно, высота геотекстильного контейнера равна:

$$H_1 = H - h = H(1 - \cos \theta) = H \cdot f_7(\theta) = 2H \sin^2 \frac{\theta}{2}. \quad (9)$$

Полученные зависимости (1)– (9) позволяют рассчитать геотекстильный контейнер при различных исходных данных (рис. 3).

В качестве примера примем высоту геотекстильного контейнера $H_1 = 3,0$ м, модулярный угол $\theta = 85^\circ$, тогда из выражения (9) получаем:

$$H = \frac{H_1}{2 \sin^2 \frac{\theta}{2}} = \frac{3,0}{2 \sin^2 42,5^\circ} = 3,29 \text{ м.} \quad (10)$$

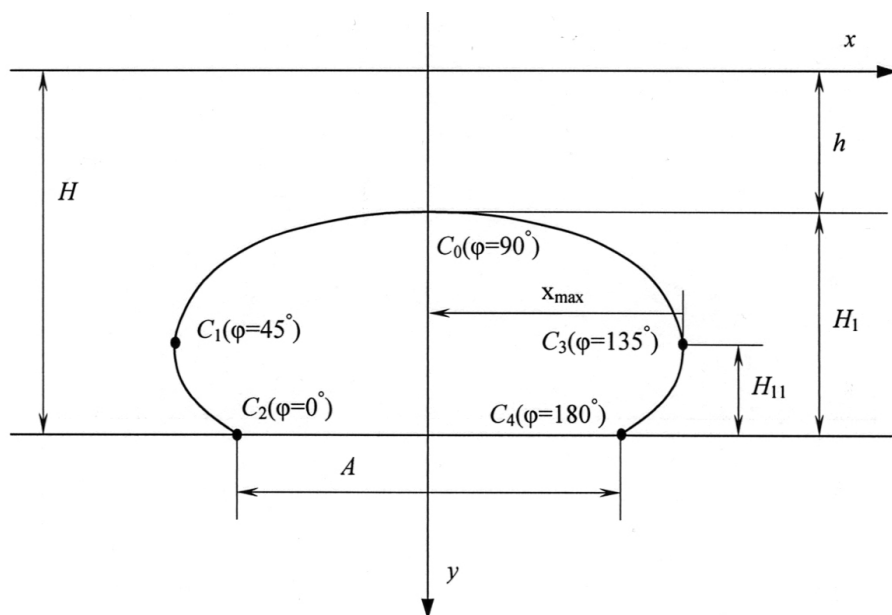


Рис. 3. Расчетная схема геотекстильного контейнера из тканевого материала высокой прочности

Следовательно, из выражений (7), (6), (5) имеем:

$$\begin{aligned}
 T &= \frac{1}{4} H^2 \gamma \sin^2 \theta = \frac{1}{4} 3,29^2 \sin^2 85^\circ = 26,8 \text{ кН/м}, \\
 L &= 2H[K(\theta) - E(\theta)] = 2 \cdot 3,29[K(85^\circ) - E(85^\circ)] = \\
 &= 2 \cdot 3,29[3,8317 - 1,01266] = 18,5 \text{ м}, \\
 \omega &= H^2[(2 - \sin^2 \theta)K(\theta) - 2E(\theta)] = 3,29^2[(2 - \sin^2 85^\circ) \cdot \\
 &\quad \cdot 3,8317 - 2 \cdot 1,01266] = 19,7 \text{ м}^2, \\
 A &= \frac{\omega}{H} = \frac{19,7}{3,29} = 5,99 \text{ м}, \\
 x_{\max} &= H \cdot f_1(0,45^\circ) = \\
 &= \frac{3,29}{2} \{(2 - \sin^2 85^\circ)[3,8317 - 0,88037] - \\
 &\quad - 2[1,01266 - 0,70777]\} = 3,89 \text{ м}, \\
 H_{II} &= H(1 - \sqrt{1 - \sin^2 \theta \cdot \sin^2 45^\circ}) = \\
 &= 3,29(1 - \sqrt{1 - \sin^2 85^\circ \cdot \sin^2 45^\circ}) = 0,954 \text{ м}.
 \end{aligned} \tag{11}$$

Из расчетного количества геотекстиля $L = 18,5$ м можно было бы изготовить цилиндрический контейнер высотой

$$H = \frac{L}{\pi} = \frac{18,5}{3,14} = 5,88 \text{ м}, \quad (12)$$

с площадью сечения

$$\omega = \frac{\pi H^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 5,88^2}{4} = 27,2 \text{ м}^2 \quad (13)$$

но в этом случае напряжения в геотекстиле будут стремиться к бесконечности и он, естественно, разрушится.

Площадь сечения расчетного геотекстильного контейнера составляет

$$\frac{\omega_p}{\omega_{\max}} = \frac{19,7}{27,2} \cdot 100 = 72,5 \% \quad (14)$$

от максимально возможной.

Материал геотекстильных контейнеров разрушается при усилиях 80 – 100 кН/м при толщине 3 – 4 мм. Предел текучести соответственно равен 44 – 67 кН/м. Упругие относительные деформации составляют 12 %. Масса геотекстильного контейнера из тканевых материалов высокой прочности толщиной 4,0 мм, высотой 3,0 м и шириной 20,0 м составляет менее 250 кг.

На данной стадии проведенных исследований в вопросе разработки эффективных и надежных геотекстильных контейнеров из тканного материала высокой прочности можно судить об эффективности и надежности разработанных конструкций по сроку службы геотекстиля. В данном случае срок службы того или иного типа геотекстиля прогнозируется, исходя из физико-механических характеристик материалов, входящих в состав покрытия, отсутствия или наличия в составе покрытия защитных слоев.

Выводы

1. В Российской Федерации ежегодно накапливается более 3,5 млрд т отходов (2009 г.), количество которых возрастает при росте экономической активности. Из образовавшихся отходов в 2009 г. 47 % размещено на собственных объектах предприятий, 19 % захоронено. С целью улучшения состояния окружающей среды необходимо совершенствовать технологии складирования и захоронения отходов.

2. Применение геотекстильных контейнеров из тканевых материалов высокой прочности для обезвоживания и утилизация отходов является наиболее экологически и экономически выгодной технологией, не имеющей ограничений и противопоказаний по теоретическому и техническому оснащению, обладает всеми необходимыми показателями прочности, жесткости и надежности для эффективного применения.

3. Получены зависимости для обоснования основных параметров геотекстильных контейнеров из тканевых материалов высокой прочности.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс] : федер. закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.
2. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : федер. закон от 10.02.2002 № 7-ФЗ. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.
3. Шлее, Ю. (Германия). Строительство полигонов по захоронению отходов с использованием геосинтетических материалов / Ю. Шлее // Геосинтетические материалы в промышленном и гидротехническом строительстве : материалы Первой междунар. науч.-техн. конф. – СПб., 2011 – С. 51–60.
4. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2009 году : гос. докл. – М. : Минприроды России, 2010. – 527 с.
5. Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс] : утв. распоряжением правительства Рос. Федерации от 27.08.2009 N 1235-р. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.
6. Волосухин, В. А. Расчет мягких конструкций гидротехнических сооружений // Труды Новочеркасского инженерно-мелиоративного института. – Новочеркасск, 1975. – Т. XVI, вып. 6. – С. 52-57.
7. Волосухин, В. А. К вопросу расчета мягких гидротехнических оболочек, находящихся в двухосном напряженном состоянии // Мягкие конструкции гидротехнических сооружений / Юж. науч.-исслед. ин-т гидротехники и мелиорации. – Новочеркасск, 1977.
8. Технология Geotube для утилизации отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.admir-ee.ru.

© В. А. Волосухин, Т. Н. Меркулова, А. С. Кравченко, 2012

Получено: 21.04.2012 г.



УДК 627.8:691.2

Ю. Э. СЕНИЦКИЙ, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой сопротивления материалов и строительной механики; А. А. МИХАСЕК, канд. техн. наук, доц. кафедры природоохранного и гидротехнического строительства

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННОГО ЭЛЕМЕНТА В ПЛОТИНАХ ИЗ КАМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 194. Тел.: (846) 242-21-71;
эл. почта: andremixas@mail.ru

Ключевые слова: гидротехническое строительство, плотины из каменных материалов, технология, противофильтрационные элементы плотины.

Key words: hydrotechnical engineering, dams of stone materials, technology, dam anti-filtration elements.

В статье описывается разработанная методика выполнения контроля качества создания противофильтрационного элемента в плотинах из каменных материалов по новому способу на основе проникновения быстротвердеющего вещества в тело плотины.

The article describes a technique developed for quality control of stone dam anti-filtration element by penetration fast hardening substance into the dam body.

Снижение затрат на строительство плотин в настоящее время является актуальной задачей. В теле плотины можно выделить наиболее трудоемкую и затратную часть, которой является противофильтрационный элемент плотины (ПФЭ). Нами проанализированы существующие способы создания ПФЭ и предложена новая технология – проливкой быстротвердеющим материалом возводимого слоя плотины из каменных материалов [1].

Предлагаемая нами технология создания противофильтрационного элемента проливкой предполагает выполнение следующих операций: подача жидкого быстротвердеющего материала в зону формирования ПФЭ, его проникновение за счет сил гравитации с последующим затвердеванием в пористой среде. При этом процесс проникновения материала представляет собой гравитационное движение.

На основании проведенных нами исследований разработана методика назначения технологических параметров создания противофильтрационного элемента. Определяющим в проектировании технологии возведения плотины является назначение высоты отсыпаемого слоя.

Высота слоя определяется как наименьшее, определенное из двух условий:

- возможности уплотняющих средств;
- возможности проникновения материала противофильтрационного вещества в тело насыпи.

Исходя из условия уплотнения камня вибрационными пневмокатками [2], толщина слоя может быть принята в пределах до 60 см. Для других, индивидуально для каждого технического средства, на опытном участке определяется степень уплотнения до объемного веса не менее $1\,600\text{ кг/м}^3$, после чего выдаются рекомендации по назначению высоты возможного уплотнения.



Толщина слоя в зависимости от проникновения определяется следующим образом:

- по имеющемуся составу камня в лабораторных условиях определяется зерновой состав и эффективный диаметр $d = d_{60}$ и значение коэффициента пористости m ;

- измеряется температура массива плотины к моменту укладки T_6 , °C;

- назначается технологическая температура укладки битума T_T по формуле:

$$T_T = T_{\text{без}} + T_6, \quad (1)$$

где $T_{\text{без}}$ – температура разогрева битума, определенная из условия техники безопасности производства работ (назначается в пределах +220–180°C). При назначении технологической температуры необходимо учесть, что она не должна превысить температуры вспышки битума;

- по принятым технологической температуре и марке битума определяется коэффициент динамической вязкости μ ;

- по формуле (2) в зависимости от крупности заполнителя d , определяется значение критерия Галилея Ga :

$$Ga = \frac{g \cdot d^3 \cdot \rho^2}{\mu^2}; \quad (2)$$

- определяется значение $\Delta K = (T_T + 273)/K_0$, где K_0 – температура застывания битума, принимаемая 373 К;

- вычисляется отношение $\frac{Ga}{\Delta K}$;

- в зависимости от отношения пористости m к крупности заполнителя d и обратной зависимости по формулам (3) и (4) определяются значения эмпирических коэффициентов A и B :

$$A = -0,39 \cdot \frac{m}{d} + 13,2; \quad (3)$$

$$B = 2460 \cdot \frac{d}{m} - 60; \quad (4)$$

- рассчитывается глубина проникновения:

$$h = d \cdot \left(\ln \frac{Ga}{B \cdot \Delta K} \right) \cdot A \cdot m. \quad (5)$$

Этот способ является наиболее экономичным по сравнению с традиционными, что подтверждается на основании проведенных технико-экономических сравнений, представленных в таблице.

Предлагаемая конструкция противофльтрационного элемента и способ ее создания требуют иных подходов к контролю качества, который должен также производиться на всех ступенях производства работ: начиная от контроля исходных материалов и заканчивая контролем укладки материала.

Поскольку при выполнении противофльтрационного элемента в плотине по новой технологии используется тот же материал, что и в каменно-набросных



плотинах, а именно: битум, то и входной контроль осуществляется аналогичным образом.

Затраты по вариантам, в рублях на 10 п.м.

Наименование затрат	Стоимость единицы	Затраты на работы по вариантам	
		ядро проливкой битумом	асфальтобетонное ядро в опалубке
Материалы (с учетом их изготовления)			
Битум БН-III	350	52,5 (0,15)	19,6 (0,056)
Металлическая опалубка	15,6	—	13,26 (0,85)
Песок	270	—	3,78 (0,014)
Машины и механизмы			
Автомобильный кран 10т	101,2	—	6,33
Битумовоз	134,5	0,4	—
Транспорт для перевозки материалов	67,47	—	4,73
Фонд оплаты труда			
Затраты труда	29,39	0,34	22,74
Затраты труда машинистов	40,26	0,12	7,85
Итого затрат		53,37	78,29

На асфальтобетонном заводе контроль качества выпускаемой продукции должен проводиться в двух направлениях:

- определение физико-механических свойств образцов из смеси, отбираемой ежемесячно из смесителя;
- определение технологических характеристик: консистенции и ее температуры (в кузове битумовоза).

При этом понижение температуры при доставке битума от завода к месту укладки является регламентирующим для всего производственного процесса. Так как ее изменение влечет за собой изменение вязкости и, как следствие, толщины укладываемого слоя, изменяется и интенсивность производства работ.

Операционный контроль качества заключается в устройстве контрольной трубы поперек сооружения во время укладки слоя, для контроля заполнения битумной смесью предполагаемой зоны противофльтрационного элемента (см. рисунок).

Трубы выполняются перфорированными, размер перфорации принимается меньше эффективного диаметра камня. Для предотвращения попадания цементного раствора в трубу она может быть обернута рубероидом. Монтаж трубы

осуществляется до начала бетонирования слоя путем соединения сваркой с предыдущим участком. Размещение оси трубы принимается в зоне $2/3$ толщины противофильтрационного элемента T , который может быть определен по формуле:

$$T = 2,7b + h, \quad (6)$$

где b – ширина канавки, h – высота слоя, определяемая по методике.

По мере подачи в канавку битумная смесь, фильтруясь, достигает контрольной трубы. Достижение разогретым битумом уровня $2/3$ от высоты слоя в контрольной трубе будет соответствовать окончанию работ.

Диаметр трубы принимается с учетом возможности визуального наблюдения за производством работ, возможно использование металлических труб $\text{Ду} = 110$ мм. Впоследствии эти трубы можно использовать для ремонта противофильтрационного элемента.

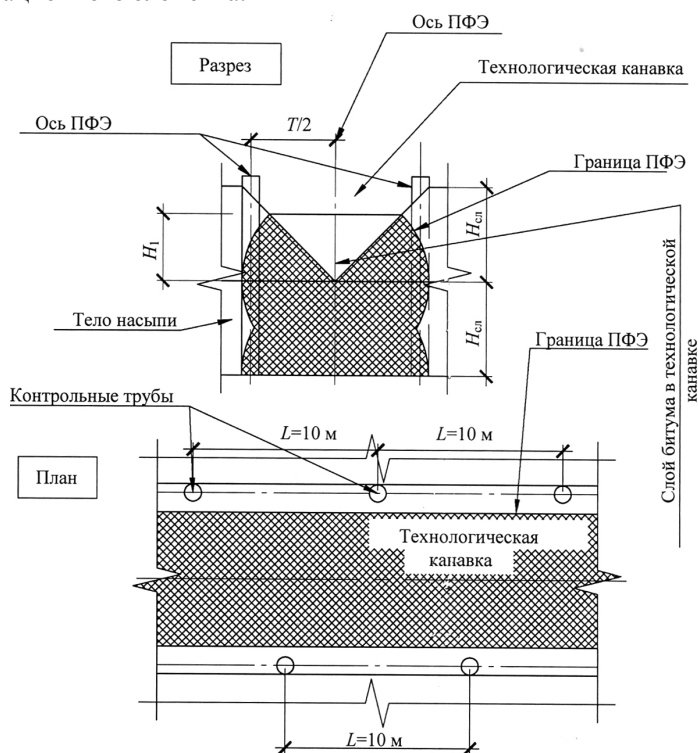


Схема размещения контрольной трубы

Выводы

1. Существует резерв по дальнейшему снижению стоимости плотин из каменных материалов за счет удешевления трудоемких и дорогостоящих работ по возведению противофильтрационного элемента.

2. Авторами разработана новая эффективная по сравнению со способами, использующими опалубку, технология возведения плотины из каменных материа-



лов, предусматривающая для формирования противофильтрационного элемента введение в каждый уложенный слой плотины быстротвердеющего вещества.

3. На основании выполненных исследований разработана методика назначения технологических параметров, обеспечивающая качественное выполнение противофильтрационного элемента.

4. Авторами разработан способ производственного контроля качества возведения противофильтрационного элемента в плотине.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пат. 2330140 Российская Федерация, В 09 В 7/00. Способ возведения плотины / М. И. Бальзанников, В. А. Шабанов, А. А. Михасек. – Заявл. 03.02.06 ; опубл. 27.07.08.

2. Успенский, В. В. Производственные исследования технологии возведения асфальто-бетонной диафрагмы грунтовой плотины гидроузла Хадита / В. В. Успенский // Проблемы совершенствования асфальтовых и полимерных противофильтрационных конструкций гидротехнических сооружений : сб. тр. – Л., 1986.

© Ю. Э. Сеницкий, А. А. Михасек, 2012

Получено: 19.05.2012 г.



УДК 624.154

М. М. УТКИН, магистрант кафедры оснований и фундаментов², мл. науч. сотр.¹;
С. А. МАХНАТОВ, магистрант кафедры железобетонных и каменных конструкций²,
мл. науч. сотр.¹; С. Я. СКВОРЦОВ, ст. преп. кафедры оснований и фундаментов²

ПРОБЛЕМЫ РАСЧЕТА СВАЙ НА СОВМЕЩНОЕ ДЕЙСТВИЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ И ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СИЛ И МОМЕНТА

¹ОАО «Противокаровая и береговая защита»

Россия, 606019, Нижегородская область, г. Дзержинск, ул. Гастелло, д. 10/15.

Тел./факс: (8313) 25-98-01; эл. почта: mike5319@rambler.ru

²ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-54-94.

Ключевые слова: расчет свай, коэффициент постели, горизонтальная сила, горизонтальное перемещение, угол поворота, расчетная длина, несущая способность свай.

Key words: calculation of piles, the coefficient of the bed, the horizontal force, the horizontal displacement, angle of rotation, pitch length, bearing capacity of pile.

В данной статье представлена методика расчета свай на совместное действие вертикальной и горизонтальной сил и момента, которая приведена в СП 24.13330.2010 Свайные фундаменты. Приведен расчет горизонтальных перемещений и углов поворота свай, а также получены формулы для определения расчетной длины свай при жестком и шарнирном ее сопряжении с ростверком. Выполнено сравнение полученных результатов расчета свай по СП 24.13330.2010 с аналогичными предшествующими нормативными документами.

The article considers methods of designing piles subjected to a combined effect of vertical and horizontal forces and a moment, which are specified in CODE-24.13330.2010 Pile foundations. Calculation of pile horizontal displacement and rotation angles, as well as formulas for determining the estimated length of a pile under condition of its rigid and hinged connection with grillage are given. The results of pile calculations according to CODE-24.13330.2010 with those of similar previous regulations are compared.

В связи с выходом актуализированных норм по проектированию свайных фундаментов [1] возникли трудности при расчете свай, а именно:

при определении расчетных значений горизонтального перемещения U_p и угла поворота ψ_p свай;

при определении расстояния l_1 (длины изгиба, расчетной длины свай), необходимого для расчета свай по прочности материала.

Первая трудность расчета связана с тем, что формулы Д.10-Д.16, Д.23 в [2] для определения значений U_p и ψ_p в [1] не приводятся. Соответственно необходимо применять различные программно-вычислительные комплексы (ПВК) описывающие механическое взаимодействие балок и упругого основания. Для решения поставленной задачи использовался ПВК SCAD Office 11.3 (далее ПВК SCAD).

В качестве примера был выбран 22-этажный жилой дом, расположенный в Н. Новгороде, фундамент которого выполнен комбинированным свайно-плитным (КСП). Инженерно-геологические условия строительной площадки были определены путем бурения трех скважин диаметром 169 мм и глубиной 35 м. В результате анализа выделено шесть инженерно-геологических элементов (ИГЭ), расположенных по боковой поверхности свай:

- ИГЭ № 1 – суглинок лессовый не просадочный, $H = 0,76$ м, $I_L = 0,94$;
- ИГЭ № 2 – суглинок текучеспластичный, $H = 2,3$ м, $I_L = 0,91$;
- ИГЭ № 3 – глины, глины мергелистые, $H = 6,7$ м, $I_L = 0,415$;
- ИГЭ № 4 – пески пылеватые, $H = 2,1$ м;
- ИГЭ № 5 – глины, глины мергелистые, $H = 0,5$ м, $I_L = 0,415$;
- ИГЭ № 6 – пески пылеватые, $H = 3,0$ м.

Сваи применялись призматические, сечением 30×30 см и длиной 16 м. В данной статье рассматривается шарнирное и жесткое сопряжение свай с ростверком. Свая моделировалась стержнем, который впоследствии разбивался на участки, длина которых соизмерима с высотой поперечного сечения свай. Расчетные значения коэффициентов постели (c_z) грунта для участков свай определялись по формуле В.1 [1]:

$$c_z = \frac{K \cdot z}{\gamma_c}. \quad (1)$$

Максимальная горизонтальная сила H и изгибающий момент M , действующие на голову свай, должны определяться из статического расчета системы: здание – фундамент – основание. В данной статье значение H условно принято 20 кН (≈ 2 тс), а $M = 0$. В результате линейного расчета в ПК SCAD были получены расчетные значения горизонтальных перемещений U_p (рис. 1) и углов поворота ψ_p (рис. 2) участков свай.

Также выполнялся ручной расчет свай по деформациям в соответствии с [2] ([3], [4]). Коэффициент пропорциональности K для всех расчетов принимался по табл. В.1 [1]. Результаты всех расчетов сведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Сравнение результатов расчета свай по деформациям при жестком и шарнирном сопряжении свай с ростверком

Параметры сравнения	Шарнирное сопряжение		Погрешн., Δ , %	Жесткое сопряжение		Погрешн., Δ , %
	ручной расчет [2], ([3], [4])	[1] + ПК SCAD		ручной расчет [2] ([3], [4])	[1] + ПК SCAD	
U_p , мм	11,263868	10,922177	3,13	4,239189	3,999552	5,99
ψ_p , рад	0,004474	0,004426	1,09	0	0	–

Примечание. Погрешности результатов расчета определялись по формулам:

$$\Delta = \left(\frac{U_{p,\max} - U_{p,\min}}{U_{p,\min}} \right) \cdot 100\%; \Delta = \left(\frac{\psi_{p,\max} - \psi_{p,\min}}{\psi_{p,\min}} \right) \cdot 100\%.$$

Выполненные расчеты свай по деформациям вручную с помощью [2] ([3], [4]), а также с совместным использованием [1] и ПК SCAD показывают хорошую сходимость.



<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>
10,922177	3,999552	0,004426	0,000239
10,214701	3,980483	0,004413	0,000606
8,902094	3,852161	0,004323	0,000893
7,628928	3,625204	0,004152	0,001098
6,418243	3,32471	0,003909	0,001228
5,28961	2,974091	0,003607	0,001291
4,258342	2,594619	0,003262	0,001297
3,335328	2,205011	0,002888	0,001254
2,527001	1,821297	0,0025	0,00117
1,83571	1,456805	0,00211	0,001055
1,260221	1,122285	0,001729	0,000964
0,938929	0,920164	0,001488	0,000814
0,545852	0,653148	0,00114	0,000658
0,250986	0,432445	0,000832	0,000508
0,041923	0,257787	0,000569	0,000373
-0,095466	0,126007	0,000355	0,000257
-0,175671	0,032051	0,000188	0,000161
-0,212489	-0,03014	0,000065	0,000087
-0,218313	-0,066923	-0,00002	0,000032
-0,203691	-0,084414	-0,000073	-0,000005
-0,177152	-0,088127	-0,000101	-0,000029
-0,145219	-0,082757	-0,00011	-0,000041
-0,112571	-0,072087	-0,000106	-0,000045
-0,082291	-0,058999	-0,000095	-0,000044
-0,056155	-0,045547	-0,000079	-0,000039
-0,034939	-0,033068	-0,000062	-0,000032
-0,01871	-0,022325	-0,000046	-0,000025
-0,007025	-0,013641	-0,000032	-0,000019
0,000766	-0,007027	-0,00002	-0,000013
0,005461	-0,002296	-0,000011	-0,000008
0,007839	0,000848	-0,000005	-0,000005
0,008607	0,002739	0	-0,000002
0,008345	0,00371	0,000002	0
0,007141	0,004012	0,000004	0,000001
0,005961	0,003789	0,000004	0,000002
0,004734	0,003342	0,000004	0,000002
0,003572	0,002783	0,000004	0,000002
0,002542	0,002195	0,000004	0,000002
0,001677	0,001634	0,000003	0,000002
0,000987	0,001135	0,000003	0,000002
0,000466	0,000718	0,000002	0,000002
-0,000078	0,000222	0,000001	0,000001
-0,000249	0,000035	0	0
-0,000337	-0,000087	0	0
-0,000363	-0,000156	0	0
-0,000348	-0,000187	0	0
-0,000306	-0,00019	0	0
-0,000249	-0,000176	0	0
-0,000185	-0,000152	0	0
-0,000117	-0,000122	0	0
-0,000049	-0,000091	0	0
0,000017	-0,000058	0	0

Рис. 1. Горизонтальные перемещения U_p (мм) участков сваи при следующем ее сопряжении с ростверком: *a* – шарнирное; *б* – жесткое

Рис. 2. Углы поворота участков сваи ψ_p (рад) при следующем ее сопряжении с ростверком: *в* – шарнирное; *г* – жесткое

Вторая трудность расчета заключается в следующем. В соответствии с [2] определение расстояния l_1 (см. формулу 7.1 [2]) начинается с нахождения глубины l_k (см. формулу Д.4 [2]), которая зависит от геометрии поперечного сечения сваи. В [1] формула для определения глубины l_k отсутствует. Нами предложен следующий способ определения расстояния l_1 .

В [4] приведены приближенные формулы для определения U_p и ψ_p , которые были получены методами строительной механики:

– для случая, когда голова сваи свободна от закрепления против поворота:

$$U_p = \frac{H \cdot l_1^3}{3EI} + \frac{M \cdot l_1^2}{2EI}; \quad (2)$$

$$\psi_p = \frac{H \cdot l_1^2}{2EI} + \frac{M \cdot l_1}{EI}. \quad (3)$$

– для случая, когда возможность поворота головы сваи исключена:

$$U_p = \frac{H \cdot l_1^3}{12EI}. \quad (4)$$

Для определения расстояния l_1 при жестком сопряжении сваи с ростверком выразим его из формулы (4) и получим:

$$l_1 = \sqrt[3]{\frac{12EI \cdot U_p}{H}}. \quad (5)$$

Для определения расстояния l_1 при шарнирном сопряжении сваи с ростверком перепишем формулу (3) в несколько ином виде:

$$l_1^2 \cdot \frac{H}{2EI} + l_1 \cdot \frac{M}{EI} - \psi_p = 0, \quad (6)$$

Обозначим:

$$\frac{H}{2EI} = a; \quad (7)$$

$$\frac{M}{EI} = b \quad (8)$$

и получим формулу (6) в следующем виде:

$$a \cdot l_1^2 + b \cdot l_1 - \psi_p = 0. \quad (9)$$

Решение уравнения (9) выглядит следующим образом:

$$l_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (10)$$

где a и b – коэффициенты, определяемые по формулам (7) и (8).

Найденные значения U_p и ψ_p , с помощью совместного использования [1] и ПК SCAD, подставляются в формулу (5) или (10) в зависимости от способа сопряжения сваи с ростверком. В результате чего было найдено расстояние l_1 .



Определение расстояния l_1 также выполнялось вручную в соответствии с [2] ([3]) и [4]. Результаты всех расчетов сведены в табл. 2.

Несущая способность сваи по прочности материала определялась в подпрограмме АРБАТ, входящей в состав ПВК SCAD. Расчет в данной подпрограмме выполнялся в соответствии с действующими нормативными документами по расчету железобетонных конструкций [5]. Результаты всех расчетов сведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Сравнение результатов по определению расстояния l_1 и несущей способности сваи N при жестком и шарнирном ее сопряжении с ростверком

Параметр сравне- ния	Шарнирное сопряжение			Жесткое сопряжение		
	ручной расчет [4]	ручной расчет [2] ([3])	[1] + ПВК SCAD	ручной расчет [4]	ручной расчет [2] ([3])	[1] + ПВК SCAD
l_1 , м	3,093	3,344	2,994	3,761	3,344	3,649
N , тс	106,733	101,956	108,389	92,394	101,956	95,117

Выводы

1. Хорошую сходимость в определении расстояния l_1 показывают методики, приведенные в [4] и [1] с совместным использованием ПВК SCAD. Соответственно и несущая способность сваи по прочности материала N , вычисленная по этим методикам, практически одинакова ($\Delta = +3\%$).

2. Если для определения расстояния l_1 использовать формулы (5) и (10), то формула (7.1) [1], [2] (формула (1) [3]) не требуется. При определении расстояния l_1 с совместным использованием [1] и ПВК SCAD, формула (7.1) [1] не применялась.

3. Анализируя формулу (7.1) [1] и [2] (формулу (1) [3]), можно сказать, что несущая способность сваи по прочности материала N , вычисленная с использованием данной формулы, будет слегка искажена, так как получается равенство l_1 при шарнирном и жестком сопряжении сваи с ростверком (см. табл. 2).

4. При шарнирном сопряжении сваи с ростверком, несущая способность сваи по прочности материала N , вычисленная с помощью [2] ([3]), будет занижена, по сравнению с несущей способностью сваи, вычисленной с совместным использованием [1] и ПВК SCAD ($\Delta = -6,31\%$), а при жестком сопряжении соответственно завышена ($\Delta = +7,19\%$).

Если построить графики зависимости «нагрузка–перемещение» для свай, то можно увидеть, что с увеличением горизонтальной силы H величина горизонтального перемещения U_p линейно возрастает. Графики натурных испытаний свай отражают нелинейную зависимость «нагрузка–перемещение». Кроме того, расчеты свай на горизонтальные нагрузки, приведенные в [1], [2], [3] и [4], имеют значительные отклонения от опытных данных [6]. Это связано с тем обстоятельством, что значения коэффициента K , определенные по данным натурных испытаний свай, находятся вне области табличных значений, рекомендованных



СНиП [4] и СП [1, 2]. Таким образом, необходимо совершенствовать методы расчета свай на горизонтальные нагрузки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 : свод правил : утв. приказом М-ва регион. развития Рос. Федерации 27.12.10 : дата введ. 20.05.11. – М. : ЦПП, 2010. – 86 с.
2. СП 50-102-2003. Проектирование и устройство свайных фундаментов : свод правил : одобрен для применения Госстроем России 21.06.03. – М. : ФГУП ЦПП, 2004. – 83 с.
3. СНиП 2.02.03-85. Свайные фундаменты : строит. нормы и правила : утв. Госстроем СССР 20.12.85 : взамен СНиП II-17-77 : дата введ. 01.01.87. – М. : ГП ЦПП, 1995. – 48 с.
4. Руководство по проектированию свайных фундаментов (к СНиП II-17-77) / Науч.-исследоват. ин-т оснований и подзем. сооружений им. Н. М. Герсегонова. – М. : Стройиздат, 1980. – 151 с.
5. СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры : свод правил : дата введ. 01.03.04. – Госстрой России. – М. : 2003. – 71 с.
6. Бахолдин, Б. В. Некоторые сравнительные сопоставления расчета свай на горизонтальную нагрузку с экспериментальными данными / Б. В. Бахолдин, Е. В. Труфанова // Проблемы механики грунтов и фундаментостроения в сложных грунтовых условиях : тр. междунар. науч.-техн. конф. / Науч.-исследоват. проект.-конструкт. и производ. ин-т строит. и градостроит. комплекса Респ. Башкортостан. – Уфа, 2006. – Т. 3. – С. 18–22.

© М. М. Уткин, С. А. Махнатова, С. Я. Скворцов, 2012

Получено: 12.01.2012 г.

УДК [666.951:622.362.5]:691.51

В. И. ЛОГАНИНА, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой стандартизации, сертификации и аудита качества; О. А. ДАВЫДОВА, канд. техн. наук, ст. преп. кафедры стандартизации, сертификации и аудита качества; Е. Е. СИМОНОВ, аспирант

СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ ИЗВЕСТКОВЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО ДИАТОМИТА

ГОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»
Россия, 440028, г. Пенза, ул. Г. Титова, д. 28. Тел.: (841) 292-94-78, эл. почта: loganin@mail.ru
Ключевые слова: диатомит, активация, кальцинированная сода, структура, известковые составы.

Key words: diatomite, activation, soda ash, structure, lime compositions.

Приведены сведения об изменении состава и структуры диатомита при обработке его кальцинированной содой. Показано повышение прочности известковых композитов с применением модифицированного диатомита.

The article provides information on the changes in the composition and structure of diatomite treated by soda ash. The increase of lime composite strength at the presence of activated diatomite is shown.



Высокая стоимость энергоресурсов, транспортные расходы неизбежно сказываются на повышении стоимости сухих строительных смесей (ССС) отечественных производителей. Применение местной сырьевой базы позволяет значительно снизить себестоимость СССР. На территории Поволжья, в том числе Пензенского региона, имеются значительные запасы диатомита, который может быть использован как наполнитель для СССР. Диатомит представляет собой пористую кремнистую породу, содержащую до 82 % кремнезема SiO_2 , при этом около 33...36 % кремнезема находится в аморфном виде. Известно, что способность связывать гидроксид кальция в присутствии воды при взаимодействии с минеральным вяжущим (цемент, известь) при обычных температурах обусловлена количеством в диатомитах аморфного SiO_2 . Увеличения активности диатомита можно достичь, производя специальную его активацию, заключающуюся в увеличении содержания аморфного кремнезема либо создании соединений, взаимодействующих с гидроксидом кальция в процессе твердения, обуславливающим дополнительный рост прочности композита [1]. В данной работе представлены результаты исследований активации диатомита путем совместного его измельчения с гидроксидом натрия NaOH и кальцинированной содой Na_2CO_3 в различных соотношениях.

В работе применяли диатомит Инзенского месторождения. В качестве вяжущего применяли гашеную известь 2-го сорта с активностью 84 %. Помол диатомита осуществлялся до величины удельной поверхности $S_{\text{уд}}$, составляющей $6273 \text{ см}^2/\text{г}$.

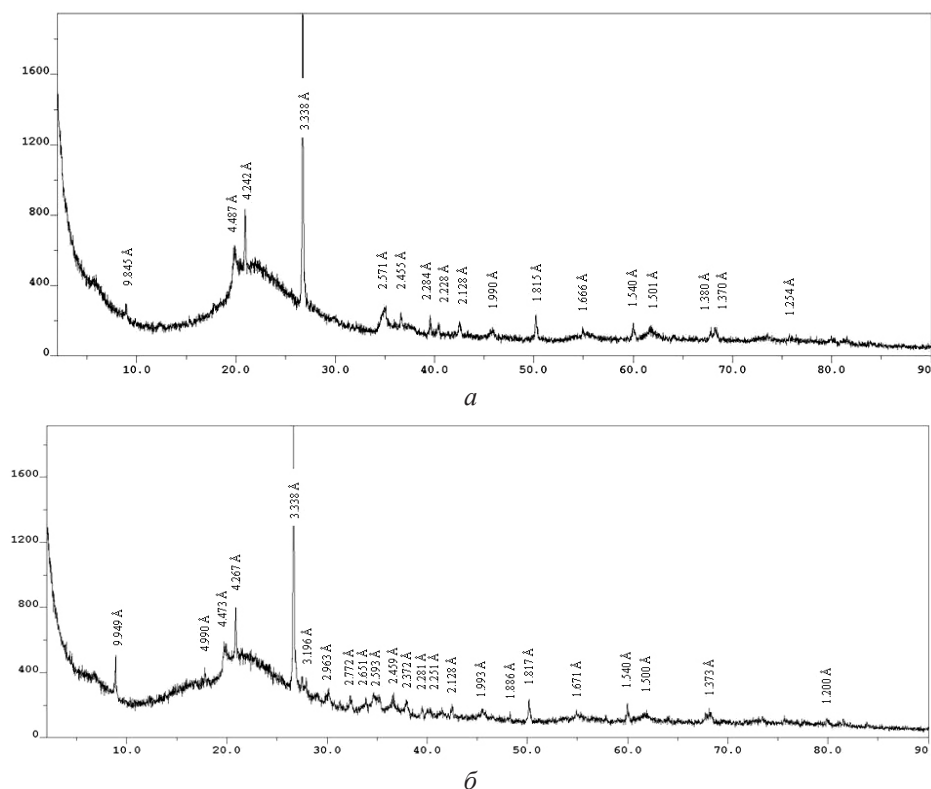


Рис. 1. Рентгенограмма образцов диатомита: *а* – базовый состав (без активации); *б* – диатомит, модифицированный кальцинированной содой

Методом рентгенофазового анализа (РФА) установлено, что на рентгенограмме образцов базового диатомита (без активации) присутствуют дифракционные линии \AA следующих соединений:

- каолинит, гидрослюда, гетит, гематит (присутствуют в небольших количествах, очевидно, как примесь) – 3,3265; 1,9803; 2, 571, 1,540;
- кварц – 4,242; 3,338; 2,455; 2,128.

Фазовый состав диатомита, измельченного в присутствии кальцинированной соды, представлен следующими соединениями:

- карбонат натрия – 2,593; 1,500; 1,200;
- кварц – 4,267; 2,455; 2,281; 2,128; 1,993; 1,817; 1,671; 1,373;
- цеолит – 9,949; 4,473; 4,267; 2,772;
- силикат натрия – 2,963; 2,651; 2,459; 2,372; 1,886.

Прочность при сжатии известково-диатомовых композиций в зависимости от вида активации диатомита

Состав	Прочность при сжатии, МПа		
	Время твердения, сут		
	7	14	28
Известь: диатомит = 1:4	1,3	1,52	1,82
Известь: диатомит = 1:4, диатомит, активированный в соотношении диатомит: NaOH = 1:0,1	3,07	3,36	3,6
в соотношении диатомит: NaOH = 1:0,05	2,1	2,88	3,12
Известь: диатомит = 1:4, диатомит, активированный содой Na_2CO_3 , в соотношении диатомит: Na_2CO_3 = 1:0,1	2,24	–	2,68

Эффективность активации оценивали по показателям прочности известково-диатомовых композитов. Предварительными исследованиями установлено оптимальное соотношение известь: диатомит, составляющее 1:4. В работе применяли известь 2-го и 3-го сортов с активностью соответственно 84 и 72 %. Образцы формовались с водоизвестковым отношением (В/И), равным 6,0 и твердели в воздушно-сухих условиях при температуре окружающего воздуха 18...20 °С и относительной влажности 60...70 %.

Анализ экспериментальных данных свидетельствует, что активация диатомита щелочью приводит к значительному увеличению прочности при сжатии известково-диатомовых композитов. Так, прочность при сжатии контрольного состава (без активации диатомита) в возрасте 28 сут воздушно-сухого твердения составляет $R_{\text{сж}} = 1,82$ МПа, а с использованием активированного гидроксидом натрия NaOH – 3,12...3,0 МПа. Однако подобные известковые составы характеризуются наличием на поверхности образующихся покрытий высолов.

Активация диатомита кальцинированной содой, хотя и не приводит к значительному росту прочности, однако обеспечивает поверхностям, отделанным известковыми составами, отсутствие высолов. Прочность при сжатии составов с использованием диатомита, активированного кальцинированной содой в соотношении диатомит: Na_2CO_3 = 1:0,1, составляет $R_{\text{сж}} = 2,68$ МПа, т. е. увеличение прочности составляет 47 %.

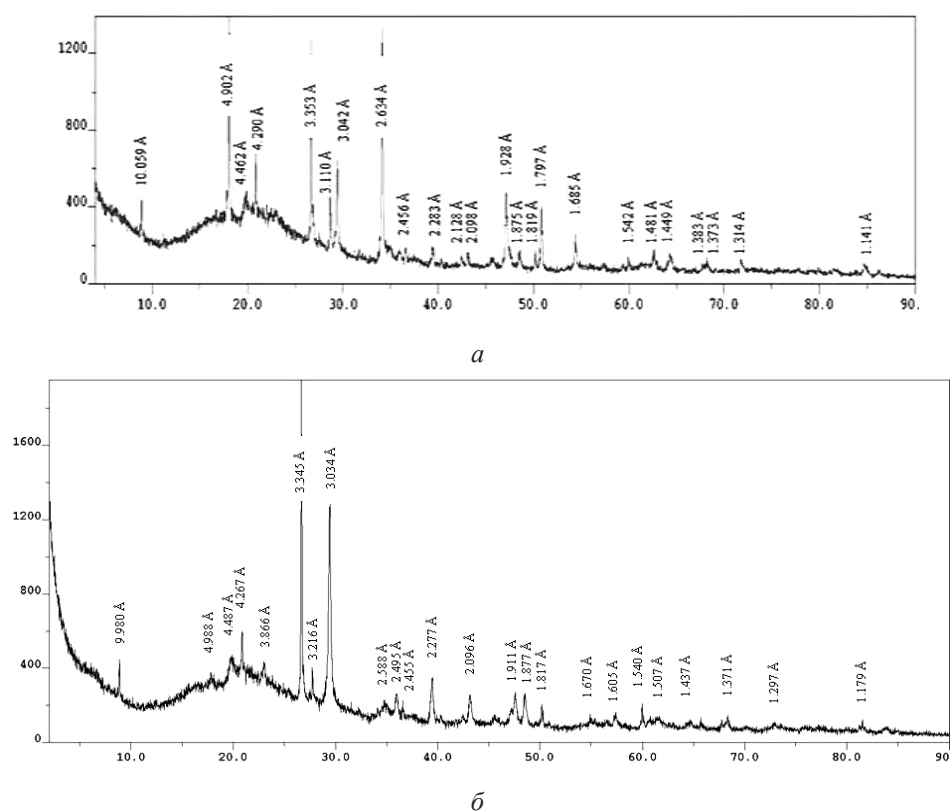


Рис. 2. Рентгенограмма известковых композитов: *а* – диатомит (без активации); *б* – диатомит, измельченный вместе с кальцинированной содой

Повышение прочности, на наш взгляд, обусловлено взаимодействием извести $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с силикатом натрия с образованием гидросиликата кальция-натрия.

Установлено, что базовый состав известково-диатомовых образцов представлен интенсивными линиями 10,059 Å; 3,353 Å; 3,042 Å; 2,456 Å, относящимися к кварцу, и менее интенсивными линиями 1,797 Å; 1,685 Å; 1,542 Å, относящимися к гидросиликатам кальция. Кроме того, идентифицируются портландит (4,902 Å; 3,11 Å; 2,634 Å) и кальцит (2,283 Å; 1,875 Å) (рис. 2а) [2].

На рентгенограмме образцов, полученных в возрасте 28 сут воздушно-сухого твердения известковых композиций с применением активированного диатомита, идентифицируются следующие соединения:

- кварц – 4,267; 3,345; 2,455; 1,817; 1,540;
- карбонат натрия – 2,588; 1,507;
- гидросиликаты натрия – 4,487; 3,034; 2,495;
- гидросиликат кальция-натрия – 3,866; 2,754; 2,282; 2,236; 1,960; 1,605;
- гидросиликаты кальция – 4,988; 2,096; 1,960;
- кальцит – 2,277; 1,877; 1,297; 1,179;
- портландит – 1,911; 1,437; 1,179.

Анализ рентгенограмм образцов показывает, что степень закристаллизованности образцов невысокая.



Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о возможности регулирования свойств ССС путем изменения поверхностной активности диатомита, что создает большие возможности для создания класса ССС с комплексом необходимых свойств.

Работа выполнялась в рамках госконтракта с Министерством образования и науки РФ № 13.G25.31.0092.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Логанина, В. И. Сухие строительные смеси с применением модифицированного диатомита /В. И. Логанина, О. А. Давыдова, Е. Е. Симонов // Науковий вісник будівництва. – 2011. – Вип.64. – С. 114–118.
2. Горшков, В. С. Вяжущие, керамика и стеклокристаллические материалы. Структура и свойства : справ. пособие / В.С. Горшков, В. Г. Савельев, А. В. Абакумов. – М. : Стройиздат, 1975. – 573 с.

© **В. И. Логанина, О. А. Давыдова, Е. Е. Симонов, 2012**

Получено: 02.07.2011 г.



УДК 697.94

Е. П. КУЗНЕЦОВ, аспирант кафедры теплогазоснабжения и вентиляции;
М. Н. КУЧЕРЕНКО, канд. техн. наук, доц., зав. кафедрой теплогазоснабжения и
вентиляции, докторант кафедры отопления и вентиляции ННГАСУ

ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ I - d - θ ДИАГРАММЫ ВЛАЖНОГО ВОЗДУХА В ОБЛАСТИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

ГОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет»

Россия, 445667, г. Тольятти, ул. Белорусская, д. 14.

Тел.: (8482) 53-92-78; факс: (8482) 53-92-78; эл. почта: kucerenk_maria@mail.ru

Ключевые слова: потенциал влажности, упругость водяного пара, I - d - θ диаграмма.

Key words: potential to moisture, bounce water pair, I - d - θ diagram.

Предлагаются эффективные пути решения проблемы контроля температурно-влажностных параметров микроклимата в хранилищах, используя в качестве движущей силы тепломассообмена потенциала влажности. Рассмотрены зависимости между потенциалом влажности воздуха и упругостью водяного пара в воздухе при различных температурах. Получены аналитические зависимости, характеризующие потенциал влажности. На основании этих зависимостей получена уточненная I - d - θ диаграмма в области низких температур. Уточнено положение линий постоянных значений потенциалов влажности в области температур от 0 до 10°C на I - d - θ диаграмме. Полученная I - d - θ диаграмма может быть использована в расчетах процессов тепломассообмена при хранении пищевых продуктов.

The article suggests effective ways to control temperature and humidity parameters of a microclimate in storage facilities, using building humidity as a driving force of the heat and mass transfer. The dependence between the potential of air humidity and the tension of water vapour in the air at different temperatures is addressed. The analytical dependence describing the potential of humidity is obtained. On the basis of these dependencies the I - d - θ diagram is updated in the area of low temperatures. Curves of constant values of the potential of humidity in the range of temperatures from 0 to 10°C are specified. The obtained I - d - θ diagram can be used in the calculation of processes of heat and mass transfer in storage of food products.

Комплексный учет факторов, влияющих на процессы тепломассопереноса, возможен при использовании в качестве движущей силы тепломассообмена градиента потенциала влажности θ [1]. Методы определения и расчета параметров микроклимата на основе понятия потенциала влажности перспективны, а применение I - d - θ диаграммы влажного воздуха упрощает расчеты тепломассопереноса. Исходя из этого необходимо научное обоснование и уточнение нанесения линий постоянных потенциалов влажности θ на диаграмму влажного воздуха.

В начале 80-х гг. под руководством профессора В. Н. Богословского были проведены экспериментальные исследования и выявлены зависимости между потенциалом влажности и упругостью водяного пара в воздухе при различных температурах. Для инженерного применения линии постоянных потенциалов влажности нанесены на I - d - θ диаграмму влажного воздуха (рис. 1) [2].

Линии $\theta = \text{const}$ на I - d - θ диаграмме представляют собой группу кривых. При относительной влажности воздуха $\varphi_v < 70\%$ линии потенциалов влажности являются прямыми во всем диапазоне температур и параллельны линиям влагосодержания $d = \text{const}$. В области высоких значений относительной влажности воздуха ($\varphi_v > 70\%$) линии $\theta = \text{const}$ имеют значительные отклонения в сторону

уменьшения значений влагосодержания влажного воздуха. Для термодинамического обоснования характера кривых $\theta = \text{const}$ были проведены аналитические исследования [3], которые дали обоснование для нанесения линий $\theta = \text{const}$ на $I-d-\theta$ диаграмму в области температур воздуха выше 10°C . В работе [3] показана возможность использования $I-d-\theta$ диаграммы для инженерных расчетов интенсивности процессов сушки растительного сырья и графического определения значений потенциалов влажности θ воздуха в слое сырья.

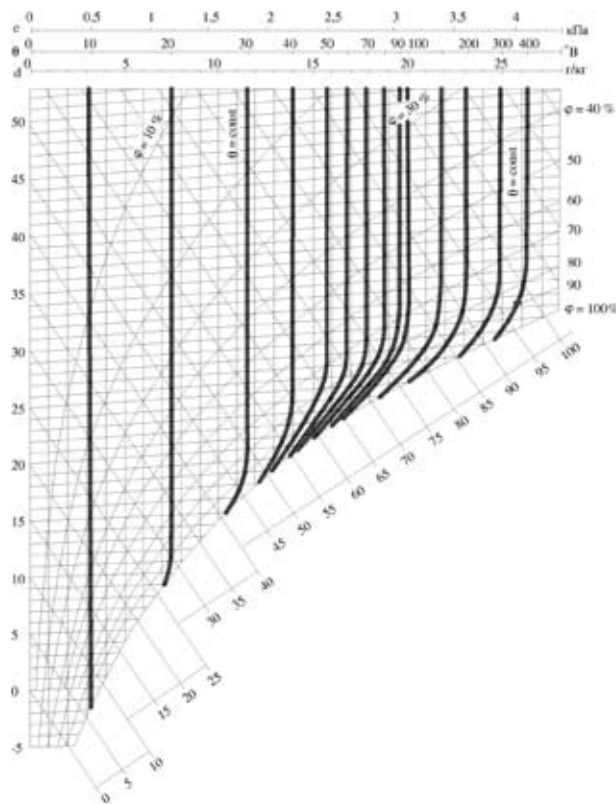


Рис. 1. $I-d-\theta$ диаграмма влажного воздуха

Нами проведены аналитические исследования изменений значений потенциалов влажности в области низких температур воздуха. Давление насыщения водяного пара зависит только от температуры воздуха и определено экспериментально [4]. Каждой температуре соответствует определенное давление насыщения. Связь между давлением насыщенного водяного пара $p_{\text{нп}}$, кПа, над плоской поверхностью воды и температурой определяется по формуле:

$$p_{\text{нп}} = 0,6112 \cdot \exp \left[\frac{\alpha \cdot t}{\beta + t} \right], \quad (1)$$

где α , β – постоянные для воды ($\alpha = 17,504$, $\beta = 241,2$); t – температура поверхности воды, $^\circ\text{C}$.

По зависимости (1) определены давления насыщения для температур $0-10^\circ\text{C}$ с шагом в 1°C (таблица).



Давление насыщения для ряда температур

	Температура воздуха, °C										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Давление насыщения, $p_{\text{н}}$, кПа	0,61	0,66	0,71	0,76	0,81	0,87	0,94	1,00	1,07	1,15	1,23

С использованием значения давлений насыщения водяного пара построены кривые постоянных температур с шагом в 1 °C (рис. 2). Анализ показывает, что кривую характеризующую зависимость давления пара в воздухе от потенциала влажности при определенной температуре, можно условно разбить на три характерных участка (рис. 3):

- первый участок (кривая *abe*) – в этом диапазоне значения $p_{\text{п}}$ зависят от θ и не зависят от температуры;

- второй участок (кривая *bc*) – значения $p_{\text{п}}$ имеют определенную зависимость от потенциала влажности и температуры;

- третий участок (прямая *cd*) – на характеристику потенциала влажности θ не оказывают влияние значения упругости водяного пара $p_{\text{п}}$, данный участок характеризуется прямой параллельной оси абсцисс; значения $p_{\text{п}}$ равны давлению насыщения пара в воздухе при конкретной рассматриваемой температуре воздуха.

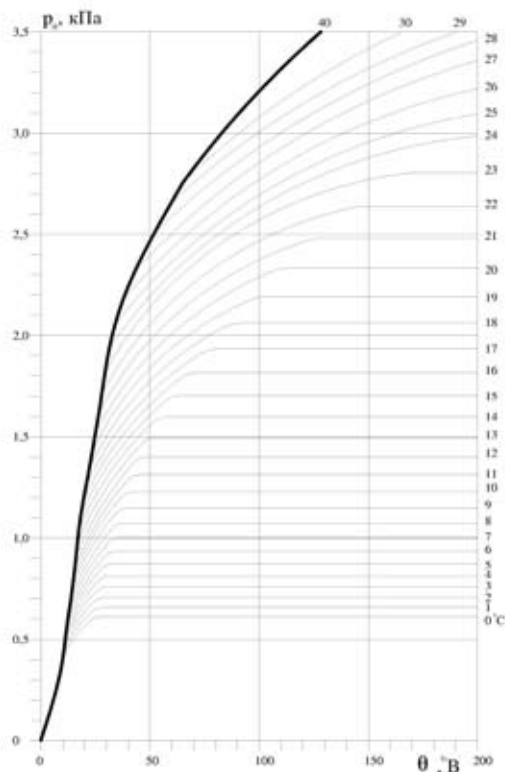


Рис. 2. Зависимость между потенциалом влажности воздуха и упругостью водяного пара в воздухе для температур с шагом в 1°C

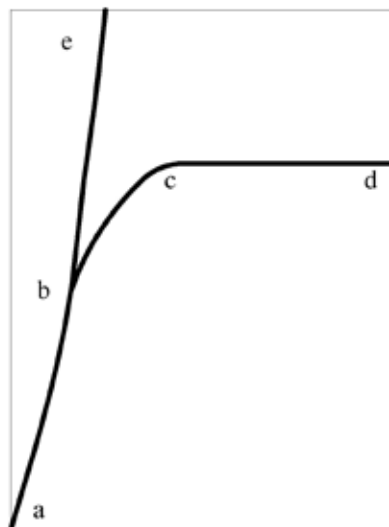


Рис. 3. Зависимости между потенциалом влажности воздуха и упругостью водяного пара

Для всех кривых прослеживается зависимость нахождения точки b на луче ac . Значения p_n точки b при любой температуре находятся в диапазоне относительной влажности $\varphi_b \approx 65\%$. На зависимость p_n от θ не оказывает влияние температура при $\varphi_b \geq 65\%$, что также видно на рис. 1.

В результате аппроксимации кривых в области bc получим:

$$p_n = a_{t1} \cdot (1 - e^{-b_{t1} \cdot \theta}) \quad \text{при } 0 \leq t \leq 5 \text{ и } 65 < \varphi \leq 100; \quad (2)$$

$$p_n = a_{t2} + b_{t2} \cdot r_t^\theta \quad \text{при } t > 5 \text{ и } 65 < \varphi \leq 100, \quad (3)$$

где a_{t1} , b_{t1} , a_{t2} , b_{t2} , r_t – аналитически полученные температурные коэффициенты:

$$a_{t1} = 0,66 + 0,067 \cdot t; \quad b_{t1} = 0,088 - 0,0033 \cdot t; \quad a_{t2} = 0,46 + 0,11 \cdot t;$$

$$b_{t2} = -0,81 - 0,04 \cdot t; \quad r_t = 0,91 \cdot t^{0,027}.$$

Подставив значения температурных коэффициентов в формулы (2) и (3), получим:

$$p_n = 0,66 + 0,067 \cdot t \cdot (1 - e^{(-0,088 + 0,0033 \cdot t) \theta}) \quad \text{при } 0 \leq t \leq 5 \text{ и } 65 < \varphi \leq 100; \quad (4)$$

$$p_n = 0,46 + 0,11 \cdot t + (-0,81 - 0,04 \cdot t) \cdot (0,91 \cdot t^{0,027})^\theta \quad \text{при } t > 5 \text{ и } 65 < \varphi \leq 100. \quad (5)$$

Полученные уравнения (4), (5) математически описывают изменение упругости водяного пара в воздухе от изменения температуры и потенциала влажности воздуха.

В результате проведения аппроксимации кривой, представленной на рис. 2, в области ae получены уравнения вида:

$$p_n = 0,023 + 0,017 \cdot \theta^{1,34}; \text{ при } p_n \leq 0,4 \text{ КПа и } \varphi > 65 \% ; \quad (6)$$

$$p_n = 4,15 \cdot \ln(0,46 \cdot \ln(\theta)); \text{ при } p_n > 0,4 \text{ КПа и } \varphi > 65 \% . \quad (7)$$

Диаграмма, представленная на рис. 4, уточняет нанесение линии постоянных потенциалов на I - d - θ диаграмму влажного воздуха в областях относительной влажности $\varphi_r > 70\%$.

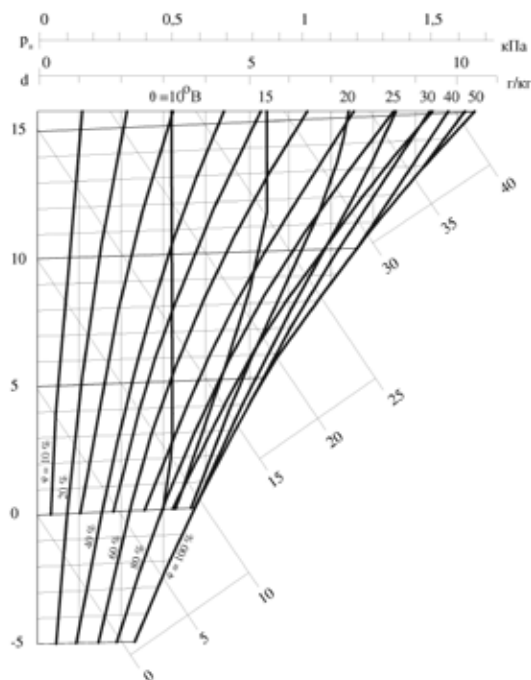


Рис. 4. Уточненная I - d - θ диаграмма в области низких температур

Заключение

Для расчета и анализа процессов переноса влаги между воздухом и сырьем можно применять характеристики состояния и переноса влаги, полученные на основе теории потенциала влажности. Аналитические зависимости (4–7) и I - d - θ диаграмма (рис. 4) рекомендуются для расчетов процессов тепломассообмена при хранении пищевых продуктов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богословский, В. Н. О потенциале влажности / В. Н. Богословский // Инженерно-физический журнал. – 1965. – Т. 8. – С. 216–222.
2. Богословский, В. Н. Применение потенциала влажности к расчету теплообмена между воздухом и жидкостью / В. Н. Богословский, А. Н. Гоздков // Водоснабжение и санитарная техника. – 1985. – № 10. – С. 8–9.
3. Кучеренко, М. Н. Термодинамическое обоснование графоаналитического решения задачи влагопереноса в слое биологически активной продукции : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.23.03 : защищена 27.05.05 : утв. 18.11.05 / Кучеренко Мария Николаевна. – Н. Новгород, 2005. – 21 с.
4. Бурцев, С. И. Влажный воздух. Состав и свойства : учеб. пособие / С. И. Бурцев, Ю. Н. Цветков. – СПб. : СПбГАХПТ, 1998. – 146 с.

© Е. П. Кузнецов, М. Н. Кучеренко, 2012

Получено: 22.10.2011 г.

УДК 726.5+536.24

А. Г. КОЧЕВ, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой теплогазоснабжения;
М. М. СОКОЛОВ, ст. преп. кафедры теплогазоснабжения

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ КОНВЕКЦИИ В ПОМЕЩЕНИЯХ ПРАВОСЛАВНЫХ ХРАМОВ

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

Ключевые слова: православные храмы, микроклимат, температурные поля, поля скоростей, естественная конвекция.

Key words: orthodox temples, aeration, microclimate, temperature field, velocity field, free convection.

В статье рассматривается вопрос создания и поддержания требуемых параметров микроклимата в православных храмах. На базе существующих зависимостей описывается физико-математическая модель естественной конвекции, возникающей у внутренней поверхности наружной стены. Приводятся результаты экспериментальных исследований по замеру скоростных и температурных полей.

The article considers a present-day condition of the issue of creating and maintaining required microclimate parameters in Orthodox churches. A physical-mathematical model of free convection, which arises at the inner surface of the outer walls of Orthodox churches, is described on the basis of existing dependences. The experimental research results of measurement of velocity and temperature fields in the premises of the Orthodox churches are examined.

Православные храмы, в отличие от зданий общегражданского назначения, имеют ряд конструктивных особенностей, которые влияют на тепломассообменные процессы, происходящие внутри их помещений.

В первую очередь это доминирование вертикального размера над горизонтальным. Как правило, по высоте вертикальной стены молеального зала располагается несколько ярусов оконных проемов. Перегородки, отделяющие один ярус от другого, отсутствуют. Между оконными проемами находятся фрески или иконы, делающие невозможным размещение отопительных приборов под каждым ярусом окон. Для грамотного проектирования энергосберегающих систем микроклимата в православных храмах, в том числе и систем аэрации, необходимо знание не только внешней аэродинамики [1, 2], но и температурных и скоростных полей на внутренних поверхностях наружных стен.

Определение необходимых значений температурных и скоростных полей основано на физико-математическом моделировании процессов естественной конвекции в помещениях культовых сооружений. Математическое моделирование течения жидкости (воздуха) вдоль внутренней поверхности наружной стены православного храма удобнее разделить на несколько составляющих. Необходимо отдельно рассмотреть процесс течения над отопительным прибором, вдоль оконного проема и участка стены, отделяющего ярусы окон друг от друга по вертикали. Значения скоростных и температурных полей над отопительными приборами в нескольких православных храмах были определены нами экспериментально.



Для физико-математического моделирования течения жидкости вдоль внутренней поверхности наружной стены молельного зала необходимо рассмотреть две задачи:

- процесс течения жидкости вдоль участка стены, отделяющего ярусы световых проемов друг от друга;
- процесс течения жидкости вдоль оконного проема.

Наиболее подходящей для математического описания процесса теплоотдачи при свободном движении на вертикальных стенах православных храмов является задача описания теплоотдачи свободного движения вдоль вертикальной пластины, рассмотренная в следующих литературных источниках [3, 4]; для инженерного исследования – рассмотренная в источнике [3]. Все уравнения математически выводятся при ламинарном движении. Уравнения при турбулентном и переходном режимах были определены экспериментальным путем.

По условию задачи вертикальная пластина с неизменной температурой t_c находится в жидкости или газе. Жидкость на расстоянии более 1 м считается неподвижной, что говорит об отсутствии вынужденного течения, а температура вдали от пластины постоянна и равна t_0 . Независимо от того – $t_c > t_0$ или $t_c < t_0$, полученные результаты будут справедливы и в том и в другом случае. У пластины с $t_c > t_0$ наблюдается подъемное движение слоя жидкости, в то время как вдали от пластины скорость жидкости будет по-прежнему равна нулю. Начало координат располагается у нижней кромки пластины, а ось O_y – нормально к ее поверхности. Вдоль оси O_z пластина бесконечна, а процессы стационарны.

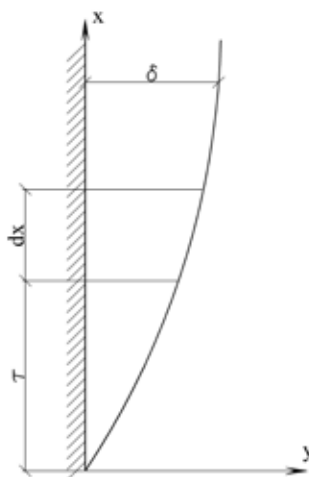


Рис. 1. Иллюстрация к выводу формул при естественной конвекции вдоль вертикальной пластины

Для упрощения задачи были приняты следующие допущения: силы инерции ничтожно малы по сравнению с силами тяжести и вязкости; конвективный перенос теплоты, а также теплопроводность вдоль движущегося слоя жидкости не учитывается; градиент давления равен нулю; физические параметры жидкости (исключая плотность) постоянны; плотность является функцией температуры.

Исходным уравнением для решения этой задачи будет уравнение движения вязкой жидкости [3] в векторном виде:

$$\rho \frac{d\vec{\omega}}{d\tau} = \rho \vec{g} - \nabla P + \mu \Delta \vec{\omega}, \quad (1)$$

где ρ – плотность; \vec{g} – вектор ускорения свободного падения; P – давление; $\vec{\omega}$ – вектор скорости; μ – коэффициент трения; τ – время; ∇ – оператор Набла; Δ – оператор Лапласа.

В данном уравнении представлена результирующая сила с учетом сил инерции в левой части и силы тяжести, давления и трения в правой части. Для учета зависимости физических параметров жидкости необходимо использовать коэффициент объемного расширения β . Принимается, что данная величина является постоянной в заданном интервале температур и независимой от температуры. С учетом всех преобразований, подробно изложенных в [3], уравнение движения вязкой жидкости примет вид:

$$\frac{d\vec{\omega}}{d\tau} = \beta \theta \vec{g} - \frac{1}{\rho} \nabla P + \mu \Delta \vec{\omega}. \quad (2)$$

Однако по условию задачи движение жидкости осуществляется только вдоль оси O_y , градиент давления равен 0 и силы инерции ничтожно малы по сравнению с силами тяжести и вязкости. Таким образом, уравнение движения вязкой жидкости, с учетом преобразований и линейной зависимости плотности от температуры ($\rho = \rho_0(1 - \beta\theta)$), примет следующий вид:

$$\mu \frac{\partial^2 \omega_x}{\partial y^2} = -g \rho_0 \beta \theta, \quad (3)$$

где $\theta = t - t_0$ – перепад температуры; t_0 – некоторая фиксированная температура в точке отсчета; ρ_0 – плотность, соответствующая температуре t_0 .

Рассмотрим основные выводы.

Значения коэффициента теплоотдачи и критерия Нуссельта определяются по формулам:

$$\alpha = 0,473 \sqrt[4]{\frac{c_p \beta \rho_0^2 g \theta_c \lambda^3}{\mu x}}; \quad (4)$$

$$Nu_x = \frac{\alpha x}{\delta} = 0,473 \sqrt[4]{\frac{g \beta \theta_c x^3}{\mu^2 / \rho_0^2} \frac{\mu c_p}{\lambda}} = 0,473 (Gr_x \cdot Pr)^{0,25}, \quad (5)$$



где Nu_x – критерий Нуссельта; Gr_x – критерий Грасгоффа; Pr – критерий Прандтля; α – коэффициент теплоотдачи; c_p – изобарная теплоемкость; λ – коэффициент теплопроводности среды; $\theta_c = t_c - t_0$.

Средняя теплоотдача \overline{Nu}_l вертикальной пластины при ламинарном течении:

$$\overline{Nu}_l = 0,63 (Gr \cdot Pr)^{0,25}. \quad (6)$$

Однако данное решение было получено с рядом упрощений, в частности не учитывались силы инерции. Экспериментальные исследования показывают, что при числах Прандтля, значения которых превышает 0,7, опытные данные можно описать формулами вида (5) и (6) с постоянными коэффициентами, однако значения коэффициентов несколько отличаются от полученных в формулах [3].

Для расчета местных коэффициентов теплоотдачи при свободном ламинарном течении вдоль вертикальных стенок можно использовать формулу [3]:

$$Nu_{жа} = 0,60 (Gr_{жх} \cdot Pr_{ж})^{0,25} (Pr_{ж} / Pr_c)^{0,25}; \quad (7)$$

$$\overline{Nu}_{жл} = 0,75 (Gr_{жл} \cdot Pr_{ж})^{0,25} (Pr_{ж} / Pr_c)^{0,25}. \quad (8)$$

В данной формуле, по-прежнему, определяющей температурой является температура жидкости за пределами движущего слоя, а определяющим размером является длина пластины, отсчитываемая от начала теплообмена.

Формула (8) получена для теплоносителей с числами Прандтля от $0,7$ до $3 \cdot 10^3$ и справедлива для диапазона $10^3 < Gr_{жх} \cdot Pr_{ж} < 10^9$.

При развитом турбулентном течении, возникающем при $Gr_{жх} \cdot Pr_{ж} < 6 \cdot 10^{10}$, для местных коэффициентов теплоотдачи будет справедлива следующая формула [3]:

$$Nu_{жа} = 0,15 (Gr_{жх} \cdot Pr_{ж})^{0,33} (Pr_{ж} / Pr_c)^{0,25}. \quad (9)$$

В данном случае местный коэффициент теплоотдачи равен среднему.

Переходный режим, согласно опытным данным различных исследователей, наступает при $10^9 < Gr_{жх} \cdot Pr_{ж} < 10^{10}$. Наибольшее и наименьшее значения коэффициента теплоотдачи в переходной области можно определить соответственно по уравнениям (7) и (9).

Составить модель для описания течения вдоль окна достаточно сложно, так как будет иметь место вдув холодных воздушных потоков с улицы, охлаждающий и сбивающий нагретый восходящий конвективный поток. Для физико-математического моделирования процесса течения жидкости вдоль оконных проемов необходимо опираться на теоретические и экспериментальные исследования в области изучения вдува газов, а также различных способов охлаждения через поры, щели и т. п. Одна из возможных задач, на решение которой можно опираться в данном вопросе, приводится в [4].

По условию нагретая пластина обтекается потоком нагретого газа, для охлаждения поверхности которой подается инертный газ с некоторой постоянной скоростью вдува (рис. 2).

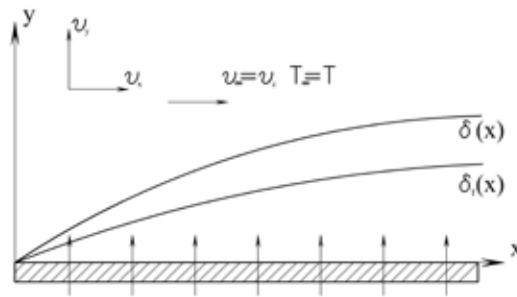


Рис. 2. Графическая иллюстрация к выводу формул при обтекании пластины со вдувом в пограничный слой

Стоит отметить, что движение этого стационарного и плоскопараллельного потока происходит вдоль оси O_x , следовательно $\partial/\partial\tau = 0$; $v_z = 0$. В основе решения данной задачи лежит система дифференциальных уравнений переноса импульса, теплоты и массы [4]. На основании имеющихся экспериментальных данных по вдуву различных газов в ламинарный пограничный слой плоской пористой пластины, омываемой воздушным потоком, в литературе [4] приводят обобщенные соотношения для расчета локального теплообмена и поверхностного трения:

$$\frac{C_f}{C_{f0}} = 1 - 2,08 \left(\frac{M_2}{M_1} \right)^{1/3} \frac{\rho_\omega v_\omega}{\rho_\infty \omega_\infty} \sqrt{Re_x}; \quad (10)$$

$$\frac{q}{q_0} = 1 - 1,82 \left(\frac{M_2}{M_1} \right)^{1/3} \frac{\rho_\omega v_\omega}{\rho_\infty \omega_\infty} \sqrt{Re_x}. \quad (11)$$

Величины ρ и Re_x вычисляются по определяющей температуре T^* :

$$T^* = T_\infty + 0,5(T_\omega - T_\infty) + 0,22(T_{r0} - T_\infty). \quad (12)$$

В результате наших теоретических исследований для православных храмов были получены следующие соотношения для расчета локального теплообмена и поверхностного трения при ламинарном режиме:

$$\frac{C_f}{C_{f0}} = 1 - 2,08 \frac{\rho_\omega v_\omega}{\rho_\infty \omega_\infty} \sqrt{Re_x} \quad \frac{q}{q_0} = 1 - 1,82 \frac{\rho_\omega v_\omega}{\rho_\infty \omega_\infty} \sqrt{Re_x}. \quad (13)$$

Для турбулентного режима при вдувах (задача на вдув неконденсирующихся газов) были получены следующие эмпирические соотношения [4]:

$$Nu_x = 0,0289 Re_x^{0,8} Pr^{0,4} \exp(-0,36 b_H); \quad (14)$$

$$(Nu_x)_m = 0,0195 Re_x^{0,8} Sc^{-0,6} b_0 \chi_\omega^{-1}, \quad (15)$$

где b_H – относительный энтальпийный параметр массообмена; b_0 – относительный динамический параметр массообмена; χ – мольная (объемная) концентрация охладителя.

В качестве альтернативных исследований задач на вдув можно рассмотреть различные системы охлаждения: пленочный, пористый, комбинированный, подробно изложенные в литературе [5].

Всего существует четыре варианта расположения оконных проемов и отопительных приборов на наружной стене (рис. 3).

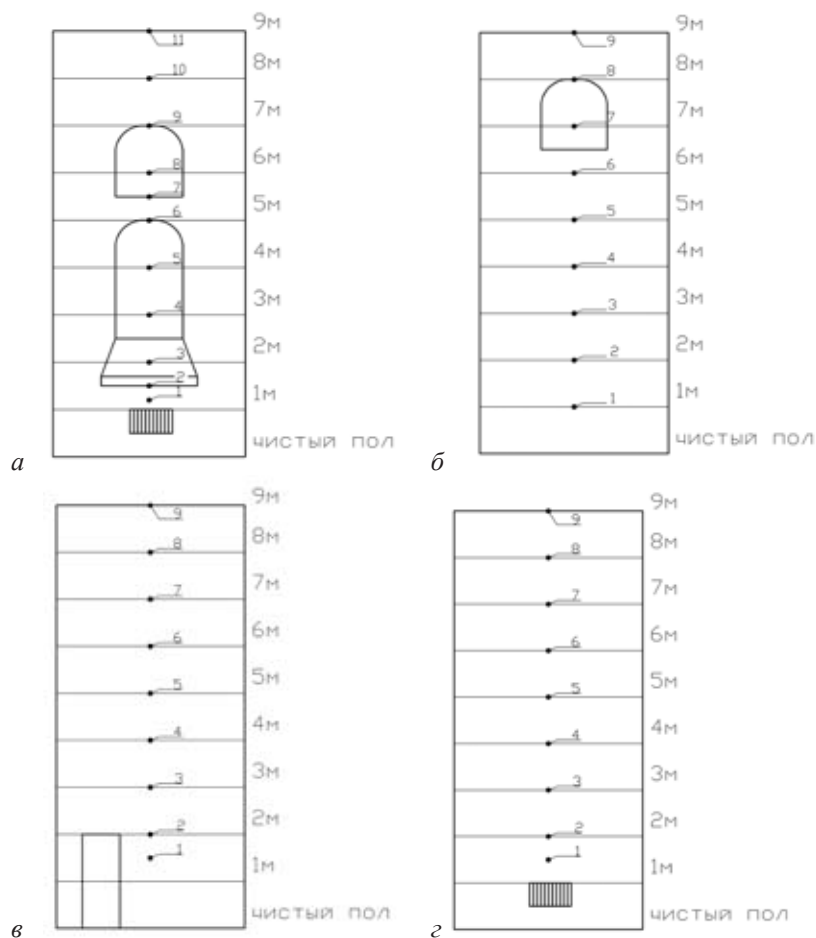


Рис. 3. Варианты расположения оконных проемов и приборов на наружной стене:

а – отопительный прибор и окно; *б* – только окно; *в* – без окон; *г* – только отопительный прибор

В храме Вознесения Господня в Нижнем Новгороде были проведены замеры температурных полей внутренних поверхностей наружной стены с помощью инфракрасного термометра *Raytek Raynger ST20*. В начальных точках были измерены температурные и скоростные поля воздуха с помощью термоанемометра *TTM-2/1-06-2A*.

У стены без окон температура воздуха достигала $18,6^{\circ}\text{C}$, скорость принимала значения $0,05 - 0,2$ м/с. Над отопительным прибором (рядом с окном) температура воздуха – $20,1^{\circ}\text{C}$, а скорость движения воздуха – $0,14 - 0,32$ м/с. В случае

с отдельно стоящим отопительным прибором температура воздуха – 21,5 °С, а скорость – 0,37 м/с. Результаты исследования температурных полей внутренней поверхности представлены в графической форме на рис. 4. Из графика видно, что области самых низких температур приходятся на оконные проемы. На небольшом расстоянии от отопительного прибора (0,5 м) происходит резкое падение температуры до значений как в случае со стеной без окон или даже ниже.

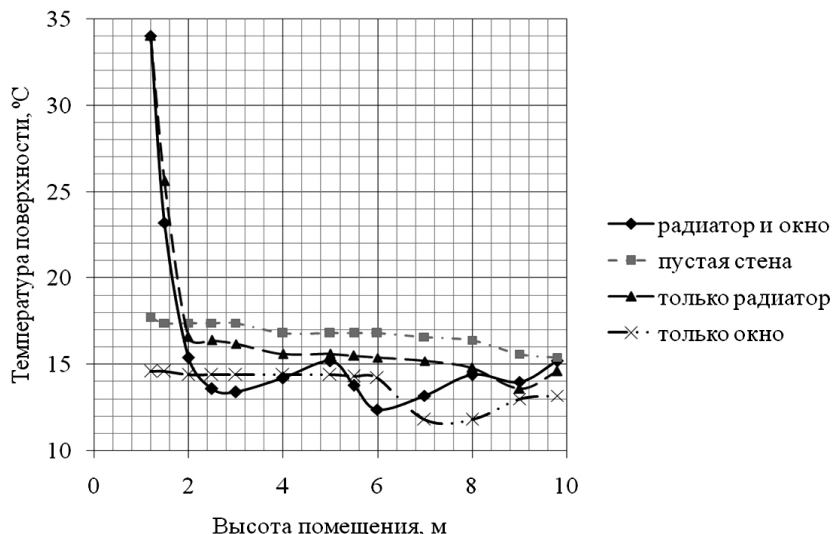


Рис. 4. Зависимость температуры поверхности наружной стены в православном храме от высоты при различных вариантах расположения окон и отопительных приборов

Вывод

Рассмотренные физико-математические описания процессов естественной конвекции могут быть использованы для моделирования схожих процессов в православных храмах. При большом количестве световых проемов над отопительными приборами стоит чередовать результаты, полученные при решении рассмотренных задач. За исходные данные принимаются значения скоростных и температурных полей, полученные над отопительным прибором. Рассчитываются значения температур и скоростей по формулам для стены без окон. Результат подставляется в исходные данные для расчета окон. Расчет выполняется снова для стен и так далее, в зависимости от количества ярусов световых проемов.

Немаловажную роль в акселерации конвективного потока и выделении большого количества теплоты играют прихожане и горящие свечи. Экспериментальные данные значений этих величин приведены в [1, 6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кочев, А. Г. Микроклимат православных храмов : монография / А. Г. Кочев ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2004. – 449 с. : ил.
2. Кочев, А. Г. Теоретические и экспериментальные исследования влияния внешних аэродинамических характеристик на параметры микроклимата в православных храмах / А. Г. Кочев, М. М. Соколов // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2011. – № 1 (17). – С. 58–65.



3. Исаченко, В. П. Теплопередача : учеб. для вузов / В. П. Исаченко, В. А. Осипова, А. С. Сукомел. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Энергия, 1975. – 488 с. : ил.
4. Лыков, А. В. Тепломассообмен : справочник / А. В. Лыков. – М. : Энергия, 1972. – 560 с. : ил.
5. Болгарский, А. В. Термодинамика и теплопередача: учеб. для вузов / А. В. Болгарский, Г. А. Мухачев, В. К. Шукин. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1975. – 495 с.
6. АВОК Стандарт–2–2004. Храмы православные. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – Введ. 2004-06-09. – М. : АВОК, 2004. – 14 с : ил.

© А. Г. Кочев, М. М. Соколов, 2012

Получено: 30.04.2012 г.

УДК 697.92

В. Г. ЛАПИН¹, д-р физ.-мат. наук, проф. кафедры физики; С. В. ЛАПИН², магистрант кафедры радиотехники радиофизического факультета

РАСЧЕТ КОНВЕКТИВНОГО ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА В КАНАЛЕ ВЕНТИЛИРУЕМОГО ФАСАДА ПРИ НАЛИЧИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ЩЕЛЕЙ МЕЖДУ ПЛИТКАМИ ОБЛИЦОВКИ

¹ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-55-02;
эл. почта: lapin.Vick@yandex.ru

²ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, пр. Гагарина, д. 23. Эл. почта: s_v_lapin@mail.ru
Ключевые слова: конвекция, вентилируемые фасады, гидродинамика, теплообмен.
Key words: convection, ventilated facades, hydrodynamics, heat exchange.

В статье предложена модель расчета конвективного движения воздуха в вертикальном канале между стеной и облицовкой фасада, имеющей периодически повторяющиеся горизонтальные щели, через которые может подсасываться наружный воздух. Приведены результаты пробных расчетов для параметров фасада, соответствующих реальным конструкциям.

The article suggests a model for calculation of air convection in a vertical gap between the wall and the covering. The latter has a number of horizontal equidistant gaps, and the outside air can flow into the inside gap. Some results of the test calculations for the cases similar to real constructions are given.

В современном строительстве повысился интерес к конструкциям вентилируемых фасадов, которые используются как декоративный элемент и как дополнительная тепловая и ветровая защита. Вентилируемые фасады защищают утеплитель, примыкающий к стене здания, от воздействия окружающей среды, при этом наличие конвективных движений способствует выносу влаги в атмосферу и поддержанию утеплителя в состоянии с малой влажностью. В то же время чрезмерно большие конвективные потоки уменьшают теплоизолирующую роль облицовки. Из сказанного ясно, что расчет конвективного движения воздуха в канале вентилируемого фасада имеет практический интерес. В последнее время

появился ряд публикаций, в которых предлагались модели расчета таких течений воздуха. Отметим работы [1] и [2], которые представляются нам наиболее интересными с практической точки зрения. В первой из этих работ рассматривается конструкция вентиляционного канала фасада с заглушенными верхним и нижним концами и периодически повторяющимися на разных высотах щелевыми отверстиями. При этом рассматривается предельно идеализированная модель, нацеленная на аналитический метод исследования. Ясно, что такая модель может привести к большой погрешности расчетов. В работе [2] предложена более реальная одномерная модель расчета, анализ которой требует применения несложных вычислительных методов. При этом авторы анализируют случай открытого с концов вентиляционного канала без боковых отверстий, а также случай канала с непрерывно распределенными по боковой поверхности бесконечно малыми вентиляционными отверстиями.

Цель настоящей работы – применение одномерной гидродинамической модели, аналогичной работе [2], для получения количественных характеристик конвективных движений воздуха в вентиляционных каналах с параметрами, используемыми на практике, – то есть периодически повторяющиеся боковые отверстия и заглушенные или частично открытые концевые отверстия.

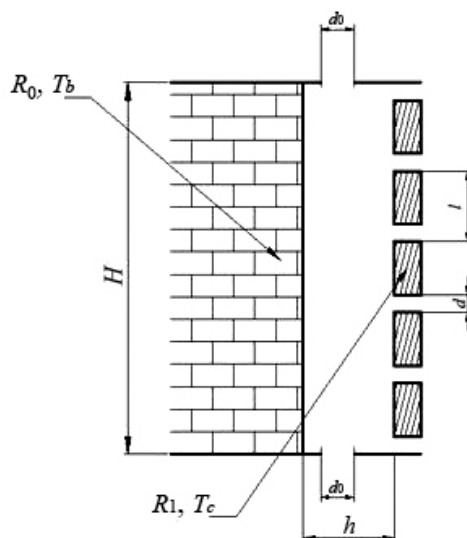


Рис. 1. Схема воздушного канала

Рассмотрим плоский вертикальный воздушный канал шириной h и высотой H (рис. 1), слева ограниченный стеной здания, с термическим сопротивлением R_0 и температурой внутри помещения T_b , а справа – облицовкой фасада, имеющей наружную температуру T_c и термическое сопротивление R_1 . По сравнению с предшествующими работами мы учитываем возможность отличия температуры облицовки от атмосферной T_a , что наблюдается на практике в солнечный день. Конвективное движение, возникающее около нагретой стенки рассмо-



трено в [4], где показано, что распределение давления по высоте при этом не меняется, а значит конвекция снаружи канала не будет влиять на поступление воздуха. Кроме того, будем считать, что сверху и снизу канал или заглушен или имеет щелевые отверстия шириной d_0 , а в боковой облицовке имеется ряд горизонтальных щелей шириной d , расположенных на высоте l друг над другом. Высота этих отверстий определяется координатой x (отсчитывается от нижнего торца канала) и номером: $x_i = l \cdot i + d/2$, $i=0...N$ (причем $l \cdot N + d = H$). Здесь и далее мы стараемся использовать те же обозначения, что и в работе [2]. Это облегчит последующее сравнение полученных решений. Для описания усредненных по ширине канала параметров воздуха (температуры T , плотности ρ , скорости V и давления p) используем уравнения, аналогичные системе из работы [2], которые после устранения опечаток в первом и последнем уравнениях примут вид:

$$\frac{d(\rho \cdot V)}{dx} \cdot h = G; \quad (1)$$

$$\frac{d(\rho \cdot V \cdot T)}{dx} \cdot c_a h = \frac{T_b - T}{R_0} + \frac{T_c - T}{R_1} (1 - \sigma) + Q; \quad (2)$$

$$\frac{d}{dx} \left(p + \frac{\rho \cdot V^2}{2} \right) \cdot h = -c_f \rho \cdot V^2 - \rho g h. \quad (3)$$

Здесь G , Q – потоки массы и тепла через щели облицовки, а σ характеризует проницаемость облицовки фасада (в нашей задаче $\sigma = 1$ на щелях и $\sigma = 0$ между щелями, где при этом $G = Q = 0$). Так же, как в работе [2], коэффициент c_f характеризует сопротивление при турбулентном режиме движения, а при ламинарном движении он должен быть обратно пропорционален скорости [3].

Уравнения (1) – (3) могут быть проинтегрированы для областей аргумента $x_i + d/2 < x < x_{i+1} - d/2$ (вне отверстий), при этом будем пользоваться приближением Буссинеска и считать, что плотность воздуха зависит только от температуры:

$$\rho(x) = \rho_a \frac{T_a}{T(x)}. \quad (4)$$

Для учета процессов втекания и вытекания воздуха через отверстия получим уравнения, описывающие скачок основных параметров воздуха T , ρ , V , p на каждом отверстии. Для этого проинтегрируем уравнения (1) – (3) по x в пределах i -го отверстия, то есть от $x_i - d/2 \equiv x_{i-}$ до $x_i + d/2 \equiv x_{i+}$, в результате получим соотношения на отверстиях (индексы $i+$ и $i-$ означают, что соответствующие величины берутся на нижнем или верхнем краю отверстия):

$$(\rho \cdot V)_{i+} = (\rho \cdot V)_{i-} + \bar{G}_i \cdot \frac{d}{h}; \quad (5)$$

$$(\rho \cdot V)_{i+} \cdot T_{i+} = (\rho \cdot V)_{i-} \cdot T_{i-} + \frac{(T_b - \bar{T})d}{R_0 c_a h} + \bar{Q}_i \cdot \frac{d}{c_a h}; \quad (6)$$

$$p_{i+} - p_{i-} = \frac{\rho \cdot V^2}{2} \Big|_{i-} - \frac{\rho \cdot V^2}{2} \Big|_{i+} - c_f [(\rho \cdot V^2)_{i-} + (\rho \cdot V^2)_{i+}] \frac{d}{2h} - \bar{\rho} g d. \quad (7)$$

Эти соотношения справедливы для всех отверстий ($i = 0 \dots N$), но для крайних необходимы уточнения. Черта над величиной означает среднее значение по сечению отверстия. Потоки G_i и Q_i в нашей задаче могут принимать как положительные, соответствующие поступлению воздуха внутрь вентиляционного канала, так и отрицательные значения. Напомним, что в работе [2] эти величины всегда были положительными, что связано с открытыми концами, а здесь будут рассмотрены и заглушенные концы вентиляционного канала. Если учесть, что плотность и температура втекающего и вытекающего из отверстия воздуха имеют разные значения, для определения G_i и Q_i получим выражения:

$$G_i = \delta_i \cdot \tilde{\rho}_i \cdot W_i, \quad W_i = \sqrt{2 \frac{|p_a(x_i) - p(x_i)|}{\tilde{\rho}_i}}, \quad \delta_i = \begin{cases} +1, \text{если } p_a(x_i) > p(x_i); \\ -1, \text{если } p_a(x_i) \leq p(x_i); \end{cases}$$

$$\tilde{\rho}_i = \rho_a \cdot (\delta_i + 1) / 2 + \bar{\rho}_i \cdot (1 - \delta_i) / 2;$$

$$Q_i = \delta_i \cdot c_a \tilde{\rho}_i \cdot \tilde{T}_i \cdot W_i, \quad \tilde{T}_i = T_a \cdot (\delta_i + 1) / 2 + \bar{T}_i \cdot (1 - \delta_i) / 2. \quad (8)$$

Здесь W_i – скорость втекания ($\delta_i > 0$) или вытекания ($\delta_i < 0$) через отверстие с координатой x_i , при этом атмосферное давление на высоте, соответствующей координате x , определяется выражением: $p_a(x) = p_{a0} - \rho_a \cdot g \cdot x$

Наконец, уточним вид условий (5) – (7) на крайних отверстиях ($i = 0$ и $i = N$). На концах заглушенного вентиляционного канала скорость потока обращается в нуль: $V_{0-} = V_{N+} = 0$, а соответствующие давления равны давлению атмосферы на этой высоте $p_{0-} = p_{a0}$, $p_{N+} = p_{a0} - \rho_a g H$. В результате получим условия на нижнем (входном):

$$(\rho \cdot V)_{0+} = \rho_a W_0 \cdot \frac{d}{h}, \quad T_{0+} = T_a + \frac{T_b - (T_a + T_{0+}) / 2}{c_a \rho_a W_0 R_0};$$

$$p_{0+} - p_{a0} = -\frac{1}{2} \rho_{0+} V_{0+}^2 - \bar{\rho}_0 g d, \quad \bar{\rho}_0 = \frac{1}{2} \cdot (\rho_a + \rho_{0+})$$

и верхнем («выходном») отверстиях:

$$(\rho \cdot V)_{N-} = \bar{\rho}_N W_N \cdot \frac{d}{h}, \quad \bar{\rho}_N \cdot W_N \bar{T}_N \cdot \frac{d}{h} = (\rho \cdot V)_{N-} \cdot T_{N-} + \frac{(T_b - \bar{T})d}{R_0 c_a h};$$

$$p_{a0} - \rho_a g H + \frac{\bar{\rho}_N W_N^2}{2} - p_{N-} = \frac{\rho \cdot V^2}{2} \Big|_{N-} - c_f [(\rho \cdot V^2)_{N-}] \frac{d}{2h} - \bar{\rho}_N g d. \quad (9)$$



Данные соотношения переходят в условия на входе и выходе открытого с концов канала (в работе [2]), если положить $d = h$, а также отбросить $\rho g d$ и слагаемые с теплопроводностью и диссипацией.

Интегрирование уравнений (1)– (3) для участков канала между соседними отверстиями ($x_i + d/2 < x < x_{i+1} - d/2$, $i = 0 \dots N - 1$) приводит к выражениям (вводятся безразмерная скорость u , а также параметры δ и ε):

$$T(x) = T_* - (T_* - T_{i+}) \exp\left(-\frac{\delta}{u_i h}(x - x_{i+})\right), \quad T_* \equiv T_c(1 + \varepsilon); \quad (10)$$

$$\varepsilon \equiv \frac{R_l(T_b - T_c)}{(R_0 + R_l)T_c}, \quad \delta = \frac{R_0 + R_l}{R_0 R_l c_a \rho_a \sqrt{gh}}, \quad u_i = \frac{\rho_{i+} V_{i+}}{\rho_a \sqrt{gh}}.$$

$$\frac{p(x) - p_{i+}}{\rho_a gh} = -u_{i+}^2 \left(\frac{T_*}{T_a} - \frac{T_{i+}}{T_a}\right) \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{c_f u_{i+}}{\delta}\right) \cdot \left[1 - \exp\left(-\frac{\delta}{u_i h}(x - x_{i+})\right)\right] -$$

$$-u_{i+}^2 c_f \frac{T_*}{T_a} \cdot \frac{x - x_{i+}}{h} - \frac{T_a u_{i+}}{T_* \delta} \cdot \ln \left[1 + \frac{T_*}{T_{i+}} \left(\exp\left(\frac{\delta}{u_{i+} h}(x - x_{i+})\right) - 1\right)\right]; \quad (11)$$

$$V(x) = \frac{\rho_{i+} V_{i+}}{\rho(x)} = \sqrt{gh} \cdot u_{i+} \frac{T(x)}{T_a}.$$

К этим соотношениям необходимо добавить условия на отверстиях (5) – (9) и определить скорость u_{0+} потока на входе после самого нижнего отверстия, удовлетворяющую полученным краевым условиям (суммарный перепад давления в канале определяется перепадом давления на данных высотах в атмосферном воздухе $\Delta p = -\rho_a g H$). После определения величин T_{i+} , u_{i+} , p_{i+} распределение всех параметров в канале может быть рассчитано по формулам (10), (11).

В начале применим изложенную процедуру к расчету движения воздуха в открытом с концов вентиляционном канале без боковых отверстий. При этом сравним наши расчеты с результатами работы [2] для их уточнения, а помимо этого исследуем зависимость решений от параметров $\tau = T_c/T_a$ и $\chi = h/d_0$, учитывающих отличие температуры облицовки от атмосферной и сужение вентиляционного канала на входе и выходе.

Этот случай соответствует $N = 1$, $d = 0$, а вместо краевых условий (9) будем иметь:

$$\rho_{0+} = \rho_a, \quad T_{0+} = T_a, \quad p_{0+} - p_{a0} = -\frac{1}{2} \rho_a gh \cdot u_{0+}^2 \chi^2;$$

$$p_{N-} = p_{a0} - \rho_a gh + \frac{u_{0+}^2}{2} \tau (1 + \varepsilon)(\chi^2 - 1) \rho_a gh.$$

Если приравнять перепад давлений к величине, полученной из выражения (11), при этом предположить, что на данной высоте канала установилась равно-

весная температура, т. е. $\exp\left(-\frac{\delta}{u_{0+}h}H\right) \ll 1$, получим для определения u_{0+} выражения:

$$\frac{H}{h} = \frac{u_{0+}}{\delta} \cdot F(u_{0+});$$

$$F(u_{0+}) = \frac{u_{0+}^2 c_f \frac{T_*}{T_a} \left(\frac{T_*}{T_a} - 1\right) - 0,5 \cdot u_{0+} \left[\left(\frac{T_*}{T_a}\right)^2 + (\chi^2 - 1) \left(\frac{T_*}{T_a} + 1\right) \right] - \ln \frac{T_*}{T_a}}{u_{0+}^2 c_f \frac{T_*^2}{T_a T_c} + 1 - \frac{T_*}{T_a}} \cdot (12)$$

В условиях $\chi = \tau = 1$ выражение для функции F из (12) должно переходить в приведенное в работе [2]. Однако наше выражение имеет пределом второго слагаемого в числителе: $-0,5 \cdot u_{0+} \delta (1 + \varepsilon)^2$, а в работе [2] соответствующий член равен: $-u_{0+} \delta (\varepsilon + 0,5) \cdot (1 + \varepsilon)$. Это является ошибкой, следствием опечатки в исходных уравнениях. Кроме того, полученные в этой работе численные значения величины u_{0+} не соответствуют ни нашей формуле, ни приведенной в работе [2]. Следовательно, отличаются численные значения и других величин. Разница не превышает нескольких процентов.

Результаты расчетов вентиляционных каналов с отверстиями только на торцах приведены в таблице. В первом столбце содержатся исходные параметры задачи. Здесь они выбраны такими же, как в работе [2]. Во втором столбце приведены результаты расчета для полностью открытого с концов канала. Этот столбец введен для сравнения с указанной публикацией, в которой безразмерная скорость имеет меньшее значение ($u = 0,5223$). Разница не превышает нескольких процентов, как и других рассчитанных величин. Во втором столбце приведены результаты расчета для случая открытых концов канала, но когда температура облицовки на 5°C превышает температуру атмосферного воздуха. Виден большой рост скорости воздуха в канале (более чем в два раза), а рост скорости потока с высотой по-прежнему незначителен. Третий столбец иллюстрирует изменение расчетных параметров при уменьшении размера входного и выходного отверстий. Наблюдается шестикратное уменьшение скорости потока при сокращении размера отверстия на треть.

Задаваемые и расчетные параметры для вентиляционного канала с отверстиями на торцах

Задаваемые параметры ([2])	Расчет при $T_c = T_a$; $d_0 = h$	Расчет при $T_c = T_a + 5^\circ\text{C}$; $d_0 = h$	Расчет при $T_c = T_a$; $d_0 = 2h/3$
$R_0 = 3,4\text{ м}^2\text{град/Вт}$	$\varepsilon = 0,002840$	$\varepsilon = 0,002436$	$\varepsilon = 0,002840$
$R_1 = 0,06\text{ м}^2\text{град/Вт}$	$\delta = 0,01577$	$\delta = 0,01577$	$\delta = 0,01577$
$T_b = 293^\circ\text{K}$	$u = 0,5312$	$u = 1,338$	$u = 0,0904$
$T_a = 253^\circ\text{K}$	$F = 9,893$	$F = 3,928$	$F = 58,12$
$\rho_a = 353 / T_a \text{ кг/м}^3$	$V(0) = 0,4075 \text{ м/с}$	$V(0) = 1,026$	$V(0) = 0,0694$
$h = 0,06 \text{ м}$	$V_{\max} = 0,04087$	$V_{\max} = 1,049$	$V_{\max} = 0,0696$
$H = 20 \text{ м}$	$T(H) = 253,7$	$T(H) = 258,2$	$T(H) = 253,7$
$C_f = 0,0075$	$\eta = 0,9802$	$\eta = 0,8241$	$\eta = 0,9817$



В последней строке таблицы приведена величина $\eta = (T_b - \langle T \rangle) / (T_b - T_a)$, характеризующая отношение потерь тепла из помещения при наличии вентилируемого фасада и без него ($\langle T \rangle$ – средняя температура в канале). Без конвекции эта величина соответствует отношению тепловых сопротивлений стены без облицовки фасада и при ее наличии. Как правило, η очень близко к единице, так как $R_1 \ll R_0$. Большая скорость потока уменьшает среднюю температуру и увеличивает потери. Однако сравнение величин η второго и четвертого столбцов показывает малое влияние скорости потока. Большое снижение тепловых потерь в третьем столбце связано с ростом температуры облицовки.

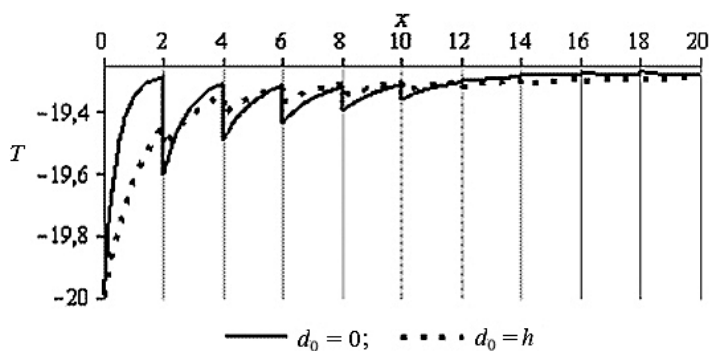


Рис. 2. Ход температуры в канале (°C) с заглушенными и открытыми торцевыми отверстиями

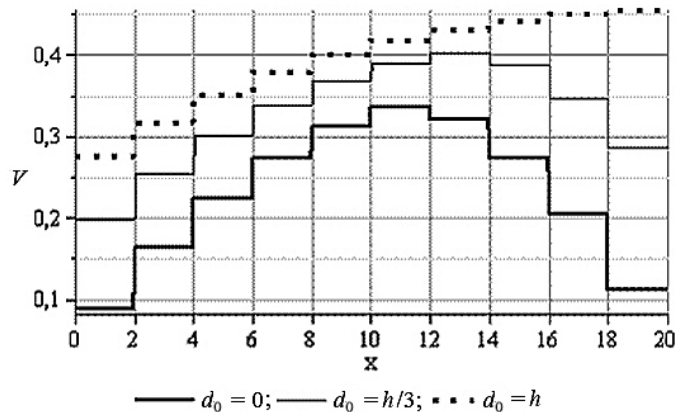


Рис. 3. Скорость потока в канале (м/с) в зависимости от высоты для закрытых, открытых на одну треть и полностью открытых торцевых отверстий

В заключение приведем результаты расчета конвекции в канале при наличии 11 отверстий в боковой стенке ($N = 10$, $d = h/6$). При этом исследуем характер решений при разном размере торцевых отверстий (d_0 меняется от 0 до h). Остальные параметры приведены в первом столбце таблицы. На рис. 2 представлены профили температуры по длине канала для закрытых и открытых торцевых проходов. Вертикальные линии соответствуют положению зазоров в облицовке канала. На рис. 3 представлено изменение скорости потока по высоте для тех же

случаев, а также для частично открытого с торцов канала. Как видно, температура быстрее достигает равновесного значения в случае $d_0 = 0$, что связано с меньшей скоростью потока. Изменение скорости между отверстиями мало, поэтому профиль скорости имеет ступенчатый характер и меняется с уменьшением «открытости» от монотонного возрастания до кривой с максимумом. Заметим, что симметрия профиля скорости отсутствует. Это противоречит предположению, лежащему в основе модели, принятой в работе [1], в которой также предполагается, что $T(x) = \text{const}$. Асимметрия потока отчетливо видна на рис. 4, где изображены скорости втекания (или вытекания, если меньше нуля) через боковые отверстия для разных размеров торцевых проходов.

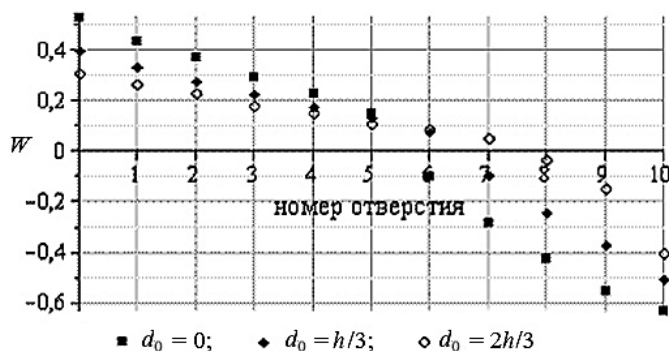


Рис. 4. Скорость втекания (вытекание < 0) воздуха (м/с) через боковые отверстия для разной проницаемости торцов

Видно, что скорости через боковые отверстия большие в случае меньших d_0 . Отверстий-выходов, через которые газ вытекает, меньше половины от полного числа отверстий. С ростом d_0 их число становится меньше и для полностью открытых торцов, вытекание через боковые разрывы исчезает.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козлов, В. В. Аналитический метод расчета движения воздуха в воздушном зазоре вентилируемого фасада с облицовкой, содержащей периодические разрывы / В. В. Козлов // Строительная физика в XXI веке : материалы науч.-техн. конф. / Науч.-исслед. ин-т строит. физики Рос. акад. архитектуры и строит. наук. – М., 2006. – С. 65-72.
2. Гувернюк, С. В. К расчету естественной конвекции в воздушной прослойке вентилируемого фасада с учетом щелевой проницаемости внешнего ограждения / С. В. Гувернюк, А. А. Синявин // Строительная физика в XXI веке : материалы науч.-техн. конф. / Науч.-исслед. ин-т строит. физики Рос. акад. архитектуры и строит. наук. – М., 2006. – С. 108-112.
3. Прандтль, Л. Гидроаэромеханика / Л. Прандтль. – М. : Изд-во иностр. лит., 1949. – 520 с.
4. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Т. VI. Гидродинамика / Л. Д. Ландау, М. Е. Лифшиц. – М. : Наука, 1988. – 736 с.

© В. Г. Лапин, С. В. Лапин, 2012

Получено: 24.12.2011 г.



УДК 692.23+621.184.64

А. Н. МАШЕНКОВ¹, канд. техн. наук; Е. А. КОСОЛАПОВ², канд. техн. наук, доц. кафедры энергетических установок и тепловых двигателей; Е. В. ЧЕБУРКАНОВА¹, инженер

ОБЩАЯ СИСТЕМА УРАВНЕНИЙ БУССИНЕСКА ДЛЯ ОДНОМЕРНОЙ СВОБОДНОЙ КОНВЕКЦИИ В ПЛОСКОМ ВЕРТИКАЛЬНОМ СЛОЕ

¹ООО «Юкон Инжиниринг»

Россия, 603000, г. Н. Новгород, ул. Азовская, д. 16. Тел.: (831) 275-97-05;

эл. почта: nto@u-kon.ru

²ГОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева»

Россия, 603000, г. Н. Новгород, ул. Минина, д. 24. Тел.: (831) 436-78-79

Ключевые слова: навесной вентилируемый фасад здания, свободная конвекция, уравнения Буссинеска, одномерное приближение.

Key words: rear ventilated cladding façade, free convection, Bussinesk's equations, onedimensional approximation.

Рассматривается система уравнений свободной конвекции для плоского вертикального слоя, характерного для воздушного зазора в навесных вентилируемых фасадах здания. Для упрощения системы до возможного ее решения аналитическими методами вводятся два допущения: одномерность течения и пренебрежение переносом тепла теплопроводностью в вертикальном направлении по сравнению с конвективным.

This work considers a system of free convection equations for a flat vertical layer. To simplify the system so it can be solved analytically, two admissions are introduced: one-dimensionality of the stream and ignorance of heat transfer via thermal conductivity in the vertical direction compared with the convective one.

Динамические и тепловые процессы, например, в воздушном зазоре навесных фасадов зданий, определяются свободной конвекцией. Спецификой геометрии такого зазора является значительная высота (h более 10 м) по сравнению с шириной (δ порядка 0,06 м). Рассмотрим свободную конвекцию в таком узком плоском вертикальном слое.

Свободная конвекция слабой интенсивности описывается системой уравнений Навье – Стокса в приближении Буссинеска [1, 2, 3]. Сутью этого приближения является допущение о несжимаемости течения (плотность – $\rho = \text{const}$). При этом для учета свободной конвекции, связанной с изменением плотности при нагревании, в уравнение закона сохранения импульса вводится подъемная сила, выраженная через температуру.

Обозначим температуру и давление в какой-нибудь характерной точке расчетной области через T_0 и p_0 соответственно, а температура \tilde{T} и давление \tilde{p} можно представить в виде суммы небольших добавок к указанным характерным значениям:

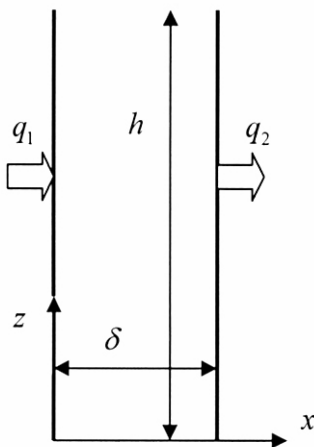
$$\begin{cases} \tilde{T} = T_0 + T \\ \tilde{p} = p_0 - \rho g z + p, \end{cases} \quad (1)$$

где z – координата, направленная вверх (рис. 1), g – ускорение силы тяжести.

После подстановки выражений (1) в уравнения Навье–Стокса и соответствующих преобразований система уравнений Буссинеска для стационарного течения имеет вид [1, 2, 3]:

$$\begin{cases} \operatorname{div} \vec{v} = 0 \\ (\vec{v} \nabla) \vec{v} = -\frac{\nabla p}{\rho} + \nu \Delta \vec{v} + \beta \vec{g} T, \\ (\vec{v} \nabla) T = \chi \Delta T \end{cases} \quad (2)$$

где ν – коэффициент кинематической вязкости, β – коэффициент объемного расширения, χ – коэффициент температуропроводности. В этой системе неизвестными являются: добавки к температуре T , давлению p и скорость \vec{v} .



Плоский вертикальный слабовентилируемый слой: δ , h – ширина и высота слоя, \vec{q}_1 и \vec{q}_2 – плотности теплового потока через соответствующие границы

Рассмотрим систему уравнений (2) для плоского слоя, однородного в направлении, перпендикулярном плоскости (см. рисунок).

Если обозначить координаты скорости по соответствующим осям v_x и v_z , то в координатном виде система уравнений Буссинеска (2) примет вид [3]:

$$\begin{cases} \frac{\partial v_x}{\partial x} + \frac{\partial v_z}{\partial z} = 0 \\ v_x \frac{\partial v_x}{\partial x} + v_z \frac{\partial v_x}{\partial z} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \nu \left(\frac{\partial^2 v_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_x}{\partial z^2} \right) \\ v_x \frac{\partial v_z}{\partial x} + v_z \frac{\partial v_z}{\partial z} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} + \nu \left(\frac{\partial^2 v_z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_z}{\partial z^2} \right) + \beta g T \\ v_x \frac{\partial T}{\partial x} + v_z \frac{\partial T}{\partial z} = \chi \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right). \end{cases} \quad (3)$$



Система уравнений (3) не может быть решена аналитическими методами. Вопросы численного решения подобных систем уравнений обсуждаются в работах [4, 5, 6, 7, 8].

Дальнейшее упрощение системы уравнений (3) можно выполнить, основываясь на принципах укороченных уравнений Навье – Стокса (RNS – Reduced Navier – Stokes), описанных в [4]. RNS-уравнениям присущи следующие свойства:

1. Существует доминирующее направление течения, совпадающее с одной из координатных осей.

2. Вязкой диффузией и теплопроводностью в доминирующем направлении можно пренебречь по сравнению с ними же в поперечном направлении.

Применение первого свойства к системе уравнений (3) приводит к следующему выводу:

$$v_x = 0. \quad (4)$$

Тогда из первого уравнения (3) получаем:

$$\frac{\partial v_z}{\partial z} = 0$$

Следовательно,

$$v_z = v_z(x). \quad (5)$$

Из второго уравнения системы (3) следует:

$$\frac{\partial p}{\partial x} = 0 \quad \text{или} \quad p = p(z). \quad (6)$$

С учетом (4) – (6) третье уравнение системы (3) примет вид:

$$-\frac{1}{\rho} \frac{dp}{dz} + \nu \frac{d^2 v_z}{dx^2} + \beta g T = 0. \quad (7)$$

С учетом второго свойства RNS-уравнений

$$\frac{\partial^2 T}{\partial z^2} = 0. \quad (8)$$

Учитывая также (4), четвертое уравнение системы (3) примет вид:

$$v_z \frac{\partial T}{\partial z} = \chi \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}. \quad (9)$$

Таким образом, система уравнений Буссинеска сводится к следующей системе:

$$\left\{ \begin{array}{l} \nu \frac{d^2 v_z}{dx^2} + \beta g T = \frac{1}{\rho} \frac{dp}{dz} \\ v_z \frac{\partial T}{\partial z} = \chi \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \\ \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} = 0. \end{array} \right. \quad (10)$$



Для неизвестных функций $p(z)$, $v_z(x)$, $T(x, z)$.

Чтобы уменьшить количество параметров, от которых зависит решение системы (10), выполним ее обезразмеривание. Для этого входящие в систему (10) величины будем измерять комплексами, приведенными в таблице.

Величина	x	z	T	v_z	p
Обезразмеривающий комплекс	δ	h	$\frac{q_1 \delta}{\lambda}$	$\frac{g \beta q_1 \delta^3}{\nu \lambda}$	$\frac{\rho g \beta q_1 \delta h}{\lambda}$

В таблице λ – коэффициент теплопроводности. Таким образом, в безразмерных величинах (опуская индекс у ν) система уравнений (10) будет иметь вид:

$$\begin{cases} \frac{d^2 v}{dx^2} + T = \frac{dp}{dz} \\ Gr \cdot Pr \cdot v \frac{\partial T}{\partial z} = \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}, \\ \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} = 0 \end{cases} \quad (11)$$

где число Грасгоффа

$$Gr = \frac{g \beta q_1 \delta^5}{\lambda \nu^2 h} \quad (12)$$

и число Прандтля

$$Pr = \frac{\nu}{\chi}. \quad (13)$$

Произведение числа Грасгоффа на число Прандтля известно как число Рэлея

$$R = Gr \cdot Pr = \frac{g \beta q_1 \delta^5}{\nu \lambda \chi h}. \quad (14)$$

Таким образом, система уравнений (11) примет следующий вид:

$$\begin{cases} \frac{d^2 v}{dx^2} + T = \frac{dp}{dz} \\ R \cdot v \frac{\partial T}{\partial z} = \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \\ \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} = 0 \end{cases} \quad (15)$$

где $0 \leq x \leq 1$; $0 \leq z \leq 1$.

Система уравнений (15) допускает следующее упрощение. Выразим температуру из первого уравнения системы (15):



$$T(x, z) = \frac{dp}{dz} - \frac{d^2v}{dx^2}. \quad (16)$$

Возьмем частную производную по z :

$$\frac{\partial T}{\partial z} = \frac{d^2p}{dz^2}. \quad (17)$$

Из (17) следует, что $\frac{\partial T}{\partial z}$ является функцией только z . С другой стороны, из третьего уравнения системы (15) следует, что $\frac{\partial T}{\partial z}$ является функцией только x . Эти два утверждения справедливы только в одном случае

$$\frac{\partial T}{\partial z} = \text{const}. \quad (18)$$

Таким образом, система уравнений (15) примет вид

$$\begin{cases} \frac{d^2v}{dx^2} + T = \frac{dp}{dz} \\ R \cdot v \frac{\partial T}{\partial z} = \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \\ \frac{\partial T}{\partial z} = \text{const} \end{cases} \quad (19)$$

Отметим, что в работе [9] приведено доказательство линейной зависимости температуры от вертикальной координаты для цилиндрического вертикального слоя.

Итак, система уравнений (19) получена при достаточно общих допущениях: одномерности течения и пренебрежении теплопроводностью в вертикальном направлении.

Эта система уравнений должна быть дополнена следующими граничными условиями:

– для скорости это условия прилипания на вертикальных границах: $v(0) = v(1) = 0$;

– для давления – равенство общего давления \tilde{p} атмосферному на верхней и нижней границах: $p(0) = p(1) = 0$;

– для температуры – заданные плотности теплового потока на левой и правой границах. Допущение о том, что прогрева слоя снизу нет, приводит к условию на нижней границе:

$$\int_0^1 T(x, 0) dx = 0.$$

Система уравнений (19), при указанных граничных условиях допускает аналитическое решение [10]. Отметим, что в работе [10] нет подробного вывода этой системы. Известное аналитическое решение для частного случая $\frac{\partial T}{\partial z} = 0$ рассмотрено во многих работах, в частности в [11].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гершуни, Г. З. Конвективная устойчивость несжимаемой жидкости / Г. З. Гершуни, Е. М. Жуховицкий. – М. : Наука, 1972. – 184 с.



2. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Т. VI. Гидродинамика / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – М. : Наука, 1988. – 736 с.
3. Полежаев, В. И. Математическое моделирование конвективного теплообмена на основе уравнений Навье-Стокса / В. И. Полежаев, А. В. Буне, Н. А. Вырезуб [и др.]. – М. : Наука, 1987. – 272 с.
4. Флетчер, К. Вычислительные методы в динамике жидкости. В 2-х т. – М.: Мир, 1991. – 2 т.
5. Андерсон, Д. Вычислительная гидромеханика и теплообмен : пер. с англ. В 2-х т. / Д. Андерсон, Дж. Таннехилл, Р. Плетчер. – М. : Мир, 1990. – 384 с
6. Роуч, П. Вычислительная гидродинамика / П. Роуч. – М. : Мир, 1980. – 616 с.
7. Ши, Д. Численные методы в задачах теплообмена / Д. Ши. – М. : Мир, 1988. – 544 с.
8. Себеси, Т. Конвективный теплообмен / Т. Себеси, П. Бредшоу. – М. : Мир, 1987. – 592 с.
9. Гершуни, Г. З. Устойчивость конвективных течений / Г. З Гершуни, Е. М. Жуховицкий, А. А. Непомнящий. – М. : Наука : Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. – 320 с.
10. Машенков, А. Н. Свободная одномерная конвекция в воздушном зазоре навесных фасадов зданий с разными тепловыми потоками через облицовочный слой и стенку здания / А. Н. Машенков, Е. А. Косолапов, Е. В. Чебурканова // Жилищное строительство. – 2009. – № 9. – С. 27-34.
11. Косолапов, Е. А. Аналитическое решение уравнений Буссинеска для свободной конвекции в воздушном зазоре навесных фасадов зданий / Е. А. Косолапов, А. Н. Машенков, Е. В. Чебурканова // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Т. 69. – С.115-120.

© А. Н. Машенков, Е. А. Косолапов, Е. В. Чебурканова, 2012

Получено: 11.06.2011 г.



УДК 614.841.41

Л. В. КУЗНЕЦОВА, м.л. инспектор

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНЕГО ОГНЕВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НАРУЖНОЕ ОГРАЖДЕНИЕ ЗДАНИЙ ПРИ РАЗВИТИИ НЕКОНТРОЛИРУЕМЫХ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЙ

ФГОУ ВПО «Воронежский институт ГПС МЧС России»

Россия, 394052, г. Воронеж, ул. Краснознаменная, д. 231. Тел.: (473) 242-32-38;

эл. почта: vigps@mail.ru

Ключевые слова: сэндвич-панели, температурный режим при огневом воздействии, энергосбережение.

Keywords: sandwiches-panels, a temperature mode at fire influence, energy savings.

Приводятся положительные качества сэндвич-панелей, которые в дальнейшем обеспечат их более широкое применение в строительстве объектов различного назначения. Доказывается необходимость использования для сэндвич-панелей более дорогих базальтовых наполнителей, позволяющих при возникновении пожара предотвратить его дальнейшее развитие. Для исследования изменений температурного режима строительной конструкции при огневом воздействии предложено решение уравнения нестационарной теплопроводности. Качество и теплофизические характеристики рекомендуемых для обеспечения пожарной безопасности утеплителей при их незначительной толщине, по сравнению с традиционными конструкциями наружных ограждений, позволяют осуществлять в условиях средней полосы России энергосберегающую эксплуатацию зданий, соответствующую действующим нормативам.

Merits of sandwiches-panels which will provide further their wider application in building of objects of different function are resulted. Necessity of use for the sandwiches-panels of more expensive basalt materials allowing at occurrence of a fire to prevent its further development is proved. For research of changes of a temperature mode of a building design at fire influence the decision of the equation of non-stationary heat conductivity is offered. Quality and physical characteristics recommended for support of fire safety of heaters at their insignificant thickness in comparison with traditional designs of external protections allow to save up in the conditions of an average strip of Russia energy at operation of buildings.

В настоящее время, наряду с широко применяемыми классическими строительными материалами, все большую популярность набирают такие высокотехнологичные изделия стройиндустрии, как сэндвич-панели, позволяющие свести к минимуму затраты на возведение и эксплуатацию зданий и сооружений различного назначения. Конструкция сэндвич-панелей предполагает использование наполнителя, размещенного между двумя профильными стальными листами [1]. Наполнитель представляет собой сердечник из лучших высокоэффективных теплоизолирующих материалов (негорючих минераловатных плит с перпендикулярно ориентированными волокнами на основе базальтовых пород или самозатухающих марок пенополистирола). Толщина этого слоя утеплителя варьируется в зависимости от назначения и климатических условий, в которых будет эксплуатироваться изделие [2]. Выбирая огнестойкие стеновые и кровельные сэндвич-панели, можно обеспечить достаточную тепло- и звукоизоляцию помещений.

Базальтовое волокно наиболее эффективный из экологически чистых утеплителей, применяемых в современном строительстве. Обладая низкой тепло-

проводностью, данный материал сочетает в себе высокий уровень механической прочности с легкостью, а экологическую безопасность – с химической стойкостью. Важнейшим элементом панели, определяющим качество и надежную службу всей конструкции, является замок–место соединения панелей при монтаже.

Сэндвич-панели находят все более широкое применение при строительстве объектов производственного назначения, в том числе и складов повышенной пожароопасности, так как обладают рядом преимуществ:

- небольшая масса минимально нагружает фундамент здания и способствует существенному сокращению сроков возведения сооружений;
- характеризуются влагостойкостью и не допускают проникновения влаги как с внешней, так и с внутренней стороны;
- по теплотехническим параметрам сэндвич-панели значительно превосходят традиционные строительные материалы (кирпич, бетон и пр.);
- поверхность не требует отделки как снаружи, так и внутри помещения;
- стоимость возведения стен из сэндвич-панелей существенно ниже, чем из любого вида каменных материалов.

В качестве наполнителей производимых панелей чаще применяется пенополистирол плотностью 15,1–25,0 кг/м³. В целях пожарной безопасности также используется базальтовая минеральная вата плотностью 35 – 120 кг/м³. В этом случае наполнителем является негорючая минераловатная плита на базальтовой основе с поперечно ориентированным расположением волокон производства фирм ROCKWOOL, IZOVOL и NOBASIL. Толщина утеплителя составляет от 50 до 250 мм.

При выборе для строительства сэндвич-панелей первоочередным является определение толщины слоя утеплителя для конкретного климатического района в соответствии с требованиями экономии ресурсов на энергообеспечение объекта. Решение данной проблемы для стационарной задачи, даже при сложном конструктивном исполнении здания, с успехом реализуется с помощью различных модификаций метода сеток. По-другому дело обстоит с нестационарными задачами, к которым также относится определение температурного режима в случае огневого воздействия на строительные конструкции при чрезвычайных обстоятельствах. Важно учитывать негативную статистику в прогнозировании возможных последствий, особенно при проектировании промышленных зданий и складских помещений, относящихся к пожаровзрывоопасной категории.

Рассмотрим влияние огневого воздействия на температурный режим наружного ограждения, выполненного из сэндвич-панелей. В этом случае стена состоит из одного слоя теплоизоляционного материала и двух тонких металлических покрытий (рис. 1а) высокого качества, не предполагающего дополнительную отделку стен помещений. Металлические листы выполняют защитную функцию от воздействия внешней и внутренней среды, а также обладают значительным коэффициентом теплопроводности, что позволяет ими пренебречь и провести расчет для однослойной конструкции (рис. 1б).

Введем ось координат Ox с началом на внешней поверхности теплоизоляционного слоя (рис. 1б). Учитывая, что в условиях сухой и жаркой погоды при порывах ветра пламя может распространяться со скоростью до 70 км/ч, огневому воздействию будет подвержена внешняя поверхность рассматриваемого слоя. Тогда на границе этого слоя в соответствии с [3, 4, 5] интенсивный тепло-

вой поток при пожаре вызовет возрастание температуры поверхности наружного ограждения по времени, то есть $T|_{x=0} = T(\tau)$. При этом на противоположной поверхности строительной конструкции будет происходить теплообмен с окружающей средой с коэффициентом теплоотдачи α .

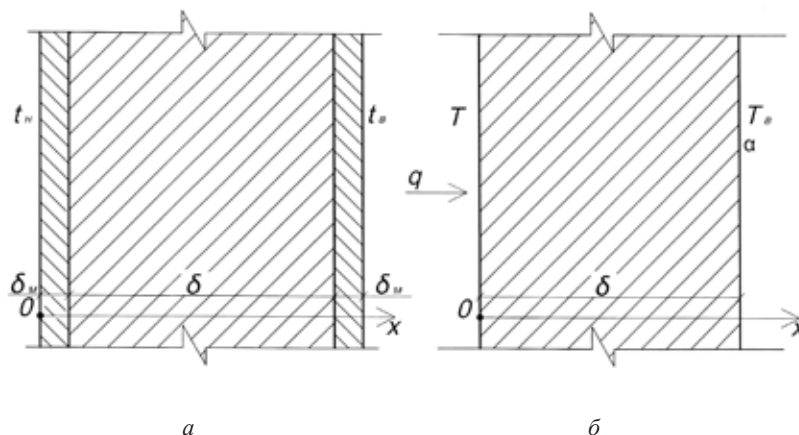


Рис. 1. Схема наружного ограждения, состоящего из сэндвич-панелей: *а* – с учетом толщины металлических листов δ_m ; *б* – с учетом принятых условий протекания рассматриваемого теплового процесса

Уравнение, которому подчиняется распределение температуры в рассматриваемом ограждении, имеет вид [3, 4, 6]:

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} = a_{\text{пр}} \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}, \quad (1)$$

где $a_{\text{пр}}$ – приведенный коэффициент температуропроводности [4, 5], определенный для средних параметров материала конструкции при высокотемпературном его нагреве, $\text{м}^2/\text{с}$; τ – время, с.

Для исследования температурного режима, возникающего в минеральном утеплителе при огневом воздействии, уравнение теплопроводности (1) целесообразно записать в следующей форме [6]:

$$\frac{\partial \theta}{\partial \tau} = a_{\text{пр}} \frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2}, \quad (2)$$

где θ – разность температур между переменной T и некоторой средней величиной на поверхности T_o , отдающей тепловой поток во внутреннюю среду, $^{\circ}\text{C}$.

Тогда начальные и граничные условия будут иметь вид:

$$\text{при } \tau = 0, \theta|_{\tau=0} = \theta_0; \quad (3)$$

$$\text{при } x = 0, \theta|_{x=0} = \theta(\tau); \quad (4)$$

$$\text{при } x = \delta, -\lambda \frac{\partial \theta}{\partial x} \Big|_{x=\delta} = \alpha \theta_{x=\delta}, \quad (5)$$

где δ – толщина теплоизоляционного слоя, м; α – коэффициент теплоотдачи от поверхности ограждения к внутреннему воздуху, Вт/(м²·°C); λ – коэффициент теплопроводности материала, Вт/(м·°C).

Запишем граничное условие (4), рекомендуемое для решения задач огневого воздействия [4] с учетом экспоненциального приближения в изменениях температуры по времени на внешней поверхности строительной конструкции в следующей форме:

$$\theta|_{x=0} = b_0 + b_2 e^{m\tau}, \quad (6)$$

где b_0 , b_2 , m – коэффициенты и темп режима нагревания.

Представленное приближение (6) возможно по двум обоснованиям: экспоненциальная зависимость часто используется для описания физических процессов, она также рекомендуется для решения некоторых задач нагревания [6].

С учетом имеющихся сведений [4, 5, 7] стандартные условия пожара повышают температуру нагреваемой поверхности, которую можно аппроксимировать предложенной функцией (6):

$$\theta|_{x=0} = 21,51 + 723,62 e^{0,00003\tau}. \quad (7)$$

Выражение (7) соответствует стадии развития пожара и более адекватно описывает характер изменений при достижении его стабильной фазы ($\tau \geq 10$ мин).

Представим решение уравнения теплопроводности (2) в следующей форме:

$$\theta = b_0 + b_1 x + b_2 e^{-bx} e^{m\tau}. \quad (8)$$

Выражение (8) позволяет с достаточной точностью анализировать развитие возможной экстремальной ситуации и принимать решения по утеплению конструкций с учетом факторов риска. Дифференцирование уравнения (8) по двум

переменным: $\frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2} = b_2 b^2 e^{-bx} e^{m\tau}$; $\frac{\partial \theta}{\partial \tau} = b_2 m e^{-bx} e^{m\tau}$ показывает, что выражение (8) является решением (2) при параметре b , равным $b = \sqrt{\frac{m}{a_{\text{пр}}}}$.

Используя граничное условие (5), для коэффициента b_1 получим

$$b_1 = -\frac{b_0 \alpha + b_2 e^{-b\delta} e^{m\tau} (\alpha + \lambda b)}{\lambda + \alpha \delta}. \quad (9)$$

С учетом начального условия (3) выражение (10) принимает вид

$$b_1 = -\frac{b_0 \alpha + b_2 e^{-b\delta} (\alpha + \lambda b)}{\lambda + \alpha \delta}. \quad (10)$$



Результаты расчетов, выполненные по зависимости (8) для базальтовой минеральной ваты толщиной 100 мм с коэффициентом теплопроводности $0,036 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ и плотностью $100 \text{ кг}/\text{м}^3$, показывают, что сэндвич-панели с указанным утеплителем являются эффективным сдерживающим препятствием в развитии пожара. Приведенные на рис. 2 данные позволяют заключить, что основное затухание высокотемпературного возмущения происходит в 2/3 толщины утеплителя.

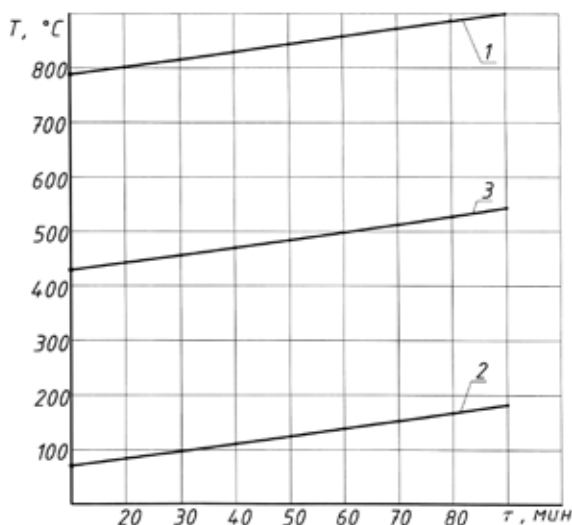


Рис. 2. Изменение температуры в слое утеплителя при развитии пожара: 1 – на поверхности, подвергаемой огневому воздействию; 2 – на противоположной поверхности при общей толщине панели $\delta = 100 \text{ мм}$; 3 – в центре панели при $x = 50 \text{ мм}$

Использование в сэндвич-панелях более эффективных базальтовых теплоизоляционных материалов приводит не только к повышению огнестойкости строительных конструкций и созданию надежной преграды распространению пламени, но и к существенному сокращению энергозатрат при эксплуатации сооружений. Теплозащитные свойства базальтовых утеплителей сэндвич-панелей толщиной даже в 100 мм превышают требуемые значения сопротивления теплопередачи ($2,44 \text{ (м}^2\text{C)/Вт}$) в 1,2 раза для общественных, административных и производственных зданий для климатических условий, например Воронежской области. Это, несомненно, подтверждает перспективу их применения для объектов, отвечающих требованиям повышенной пожарной безопасности и соответствия энергосберегающей эксплуатации при средней толщине применяемых панелей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сэндвич панель УФА [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.sandwich-panel-ufa.ru/sandwich_info.php.



2. Кузнецова, Л. В. Энергосберегающая эксплуатация сооружений при эффективной пассивной защите строительных конструкций / Л. В. Кузнецова, О. А. Сотникова // Безопасность жизнедеятельности. – 2009. – № 10. – С. 9–11.
3. Карслоу, Г. Теплопроводность твердых тел / Г. Карслоу, Д. Егер. – М. : Наука, 1964. – 488 с.
4. Шорин, С. Н. Теплопередача / С. Н. Шорин. – М. ; Л. : Гос. изд-во лит. по стр-ву и архитектуре, 1952. – 339 с.
5. Ройтман, В. М. Инженерные решения по оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий / В. М. Ройтман. – М. : Ассоц. «Пожарная безопасность и наука», 2001. – 382 с.
6. Огнестойкость элементов строительных конструкций при высокоинтенсивном нагреве / Р. Ш. Еналеев [и др.] // Пожаровзрывобезопасность. – 2010. – Т. 19, № 5. – С. 48- 53.
7. Критерии огнестойкости элементов строительных конструкций на пожаровзрывоопасных объектах / Р. Ш. Еналеев [и др.] // Пожаровзрывобезопасность. – 2011. – Т. 20, № 1. – С. 33–51.

© Л. В. Кузнецова, 2012

Получено: 17.09.2011 г.

УДК 621.311.222:697.34(571.12)

К. Н. ИЛЮХИН, канд. техн. наук, доц. кафедры теплогазоснабжения и вентиляции;
А. П. МЕЛЬНИКОВ, аспирант кафедры теплогазоснабжения и вентиляции;
Д. А. АЛЕЙНИКОВ, аспирант кафедры теплогазоснабжения и вентиляции;
А. Ф. ШАПОВАЛ, д-р техн. наук, проф. кафедры теплогазоснабжения и вентиляции;
О. А. СТЕПАНОВ, д-р техн. наук, проф. кафедры промышленной теплоэнергетики

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В КОНТУРЕ ТЮМЕНСКОЙ ТЭЦ-2

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 625001, г. Тюмень, ул. Луначарского д. 2. Тел.: (3452) 43-39-27; эл. почта: nis@tgasu.ru
Ключевые слова: тепловые сети, регулирование центрального теплоснабжения, параметры теплоносителя.

Key words: heat networks, municipal heating adjustment, heat carrier parameters.

В данной статье проведена исследовательская работа в системе централизованного теплоснабжения города Тюмени. Для примера были выбраны две магистральные тепловые камеры, расположенные в различных точках системы. Все параметры теплоносителя были взяты из системы учета тепловой энергии расположенной на границе магистральных и распределительных тепловых сетей. Даны рекомендации по повышению энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения в контуре Тюменской ТЭЦ-2.

The article discusses the results of research in the municipal centralized heating system of Tyumen. Two main heat chambers located in various points of the heating system have been chosen as an example. The heat carrier parameters were taken from the heat energy recording system located on the border between the main and distributive heat networks. Recommendations on the increase of energy effectiveness in the municipal centralized heating system of the Tyumen heat station-2 are given.



В современных условиях рыночной экономики одним из основных направлений развития энергетической отрасли РФ является энергосбережение. Для этих целей 23 ноября 2009 года был принят ФЗ № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Правовое регулирование в этой области основывается на принципах эффективного и рационального использования энергетических ресурсов. Положения настоящего Федерального закона применяются и в отношении воды, в том числе и перерабатываемой, а следовательно касаются централизованного теплоснабжения.

В связи с этим актуальностью исследования является выявление факторов, снижающих энергоэффективность централизованного теплоснабжения на примере магистральных тепловых сетей в контуре Тюменской ТЭЦ-2.

Эксплуатация системы централизованного теплоснабжения осуществляют три организации:

- ОАО «Фортум» (Тюменская ТЭЦ-1 и Тюменская ТЭЦ-2);
- филиал ОАО «УТСК» Тюменские тепловые сети (магистральные тепловые сети);
- ОАО «Тепло Тюмени» (распределительные тепловые сети).

Целью исследования является рассмотрение гидравлического режима централизованного теплоснабжения. Исходные данные были получены из автоматизированной системы коммерческого учета тепловой энергии (АСКУТЭ), установленной на границе балансовой принадлежности магистральных и распределительных тепловых сетей.

В ходе исследования были проведены следующие анализы:

- температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах в зависимости от температуры наружного воздуха;
- расхода теплоносителя в подающей магистрали в зависимости от температуры наружного воздуха;
- давления сетевой воды в обратном трубопроводе для конечных потребителей – наиболее удаленных от источника централизованного теплоснабжения.

Одним из источников централизованного теплоснабжения в городе Тюмени является ТЭЦ-2 с установленной тепловой мощностью 1410 Гкал, которая производит комбинированную выработку электрической и тепловой энергии. Система централизованного теплоснабжения – закрытая [1]. Таким образом, теплоноситель, циркулирующий в тепловой сети, на нужды горячего водоснабжения не отбирается. Регулирование отпуска теплоты – качественное, путем изменения температуры сетевой воды по отопительному графику 150/70 °С.

Для проведения анализа режимов работы тепловых сетей выбраны две магистральные тепловые камеры: 9К2, 4К24. Первая из них расположена в непосредственной близости от источника теплоснабжения, вторая – один из конечных потребителей тепловой энергии в контуре ТЭЦ-2.

Близость магистральной тепловой камеры 9К2 к источнику теплоснабжения привела к тому, что, согласно диспетчерским данным, полученным из системы АСКУТЭ за декабрь 2011 года, наибольшее превышение расхода теплоносителя в подающем трубопроводе составило 27 % по отношению к нормативу, который составляет 654,54 т/ч. Перерасход теплоносителя привел к превышению температуры в обратном трубопроводе на 11,2 % при норме в ± 5 % [2]. Такое откло-

нение от нормы говорит о том, что у целого ряда потребителей, подключенных к магистральной тепловой камере 9К2, отсутствует возможность ограничения такого значительного расхода теплоносителя. В связи с этим подобную проблему необходимо решать централизованно.

Исследовав параметры конечного потребителя, полученные из системы АСКУТЭ за декабрь 2011 года, был построен график температуры и расхода теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха. Данные зависимости для магистральной тепловой камеры 4К24 представлены на рис. 1.

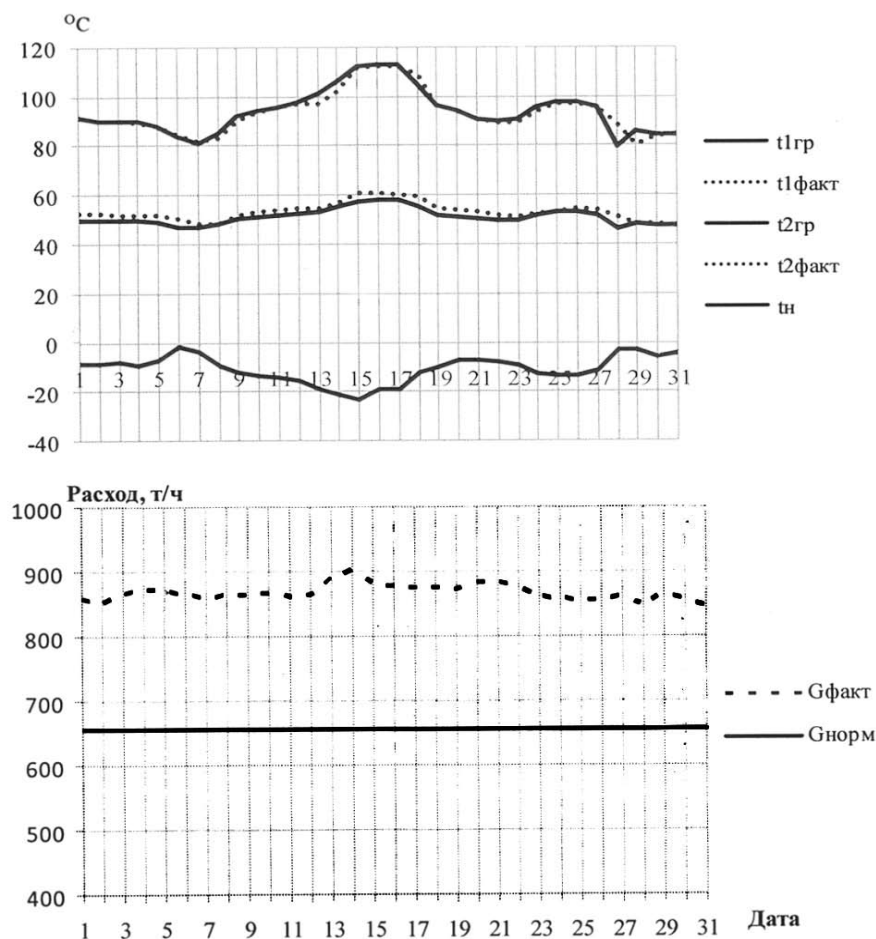


Рис. 1. График температуры и расхода теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха для магистральной тепловой камеры 4К24: $t_{1гр}$, $t_{2гр}$ – соответственно температура в подающей и обратной магистрали согласно температурному графику качественного регулирования тепловой нагрузки, °C; $t_{1факт}$, $t_{2факт}$ – соответственно фактическая температура в подающей и обратной магистрали, °C; $G_{норм}$ – нормативный расход теплоносителя на ответвление, т/ч; $G_{факт}$ – фактический расход теплоносителя на ответвление, т/ч



Завышенная температура в обратном трубопроводе влечет за собой повышение расхода электроэнергии на перекачку теплоносителя с высокой температурой, повышенные тепловые потери по длине трубопровода, а также снижение выработки электрической энергии на источнике теплоснабжения, работающем по теплофикационному циклу.

На основании проведенного анализа можно предположить, что причиной завышения температуры теплоносителя в обратном трубопроводе, а также расхода в подающей магистрали является гидравлическая разбалансировка тепловых сетей. При этом стоит отметить еще одну проблему, которая характерна для «концевых» потребителей централизованного теплоснабжения – завышенное давление в обратной магистрали. Для зависимых систем отопления расчетное допустимое давление в обратном трубопроводе составляет 6 кгс/см^2 . Фактический пьезометрический график от камеры 4П9 до 4К25, который представлен на рис. 2, отражает фактический гидравлический режим конечных магистральных тепловых камер в контуре Тюменской ТЭЦ-2 [3].

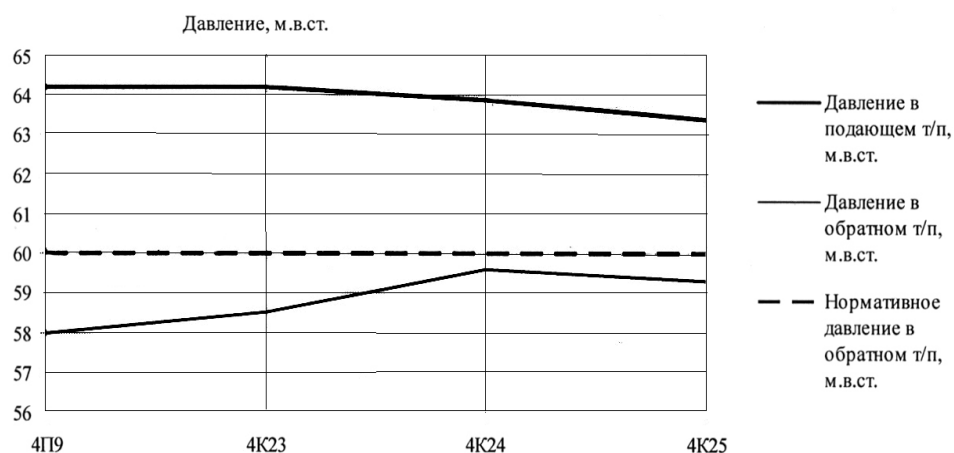


Рис. 2. Фактический пьезометрический график конечных потребителей от камеры 4П9 до 4К25

Так, для конечных магистральных тепловых камер 4К24 и 4К25 давление в обратном трубопроводе составляет 59,6 м.в.ст. и 59,3 м.в.ст. соответственно. Располагаемое давление для обозначенных тепловых камер составляет 4,3 и 4,1 м.в.ст., что намного ниже норматива в 15 м.в.ст. на вводе в индивидуальный тепловой пункт [4].

Ситуация ухудшается тем, что увеличивается радиус действия тепловых сетей, а также растет количества потребителей, подключенных к системе централизованного теплоснабжения. При расчете гидравлического режима в комплексном программном обеспечении *ZuluThermo* с учетом перспективной тепловой нагрузки со сроком подключения в 2012 г. давление в обратном трубопроводе превысит нормативное. Расчетный пьезометрический график конечных потребителей от камеры 4П9 до 4К25 с учетом перспективной тепловой нагрузки представлен на рис. 3.

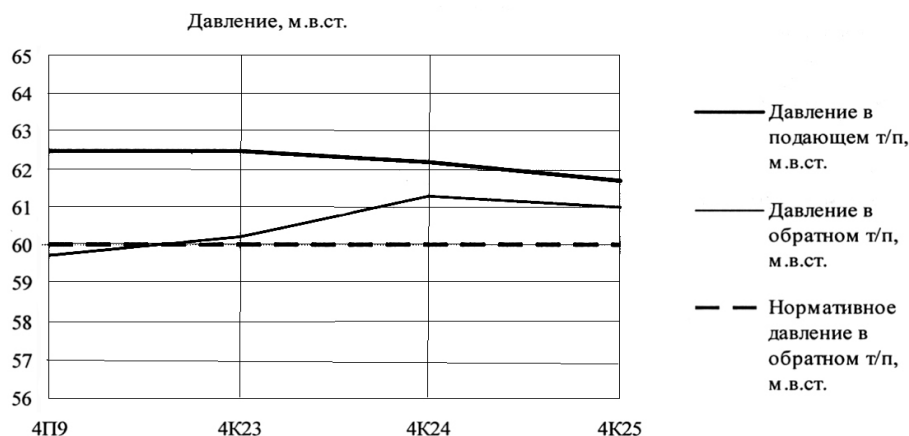


Рис. 3. Расчетный пьезометрический график конечных отребителей от камеры 4П9 до 4К25 с учетом перспективной тепловой нагрузки

С учетом подключения перспективной тепловой нагрузки давление в обратном трубопроводе для магистральных тепловых камер 4К23, 4К24 и 4К25 составит 60,2; 61,3 и 61 м.в.ст. соответственно при норме 60 м.в.ст. Данная проблема находит свое отражение в ухудшении качества теплоснабжения наиболее удаленных потребителей тепловой энергии.

Вывод

Для стабилизации гидравлического режима магистральных тепловых сетей предлагаются следующие мероприятия:

1. Установить регуляторы давления на границе магистральных и распределительных тепловых сетей.
2. Установить частотные преобразователи на подкачивающих насосных станциях.
3. Провести модернизацию центральных и индивидуальных тепловых пунктов с использованием автоматических систем регулирования потребления тепловой энергии и переводом на независимую схему подключения системы отопления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети : учеб. для вузов / Е. Я. Соколов. – М. : Изд-во МЭИ, 2001. – 472 с.
2. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок : утв. Приказом Минэнерго РФ от 24.03.2003 № 115. – М., 2003. – 192 с.
3. Чекардовский, М. Н. Прямой расчет средней скорости теплоносителей в пластинчатых теплообменных аппаратах / М. В. Чекардовский, К. Н. Илюхин, В. В. Ильин, С. М. Чекардовский, В. Е. Ушаков // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород. – 2011. – № 4. – С. 100–104.
4. СНиП 41-02-2003. Тепловые сети : утв. Госстроем России : взамен СНиП 2.04.07 – 86* : дата введ. 01.09.03. – М. : ГУП ЦПП, 2003. – 38 с.

© К. Н. Илюхин, А. П. Мельников, Д. А. Алейников, А. Ф. Шаповал,
О. А. Степанов, 2012

Получено: 21.04.2012 г.



УДК 697.933.6

А. Г. АВЕРКИН, канд. техн. наук, проф. кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОСУШИТЕЛЕЙ ВОЗДУХА НА ТВЕРДОМ СОРБЕНТЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ I-d ДИАГРАММЫ ВЛАЖНОГО ВОЗДУХА

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»
Россия, 440028, г. Пенза, ул. Г. Титова, д. 28.

Тел.: (8412) 92-94-10; факс: (8412) 49-72-77; эл. почта: algraw@mail.ru

Ключевые слова: осушение воздуха, изолинии равновесного влагосодержания, силикагель, число единиц переноса.

Key words: air drying, the isolines of the equilibrium moisture, silica gel, the number of transfer units.

Описана усовершенствованная методика конструктивного расчета осушителей воздуха с твердым сорбентом на основе числа единиц переноса с применением I-d диаграммы влажного воздуха, содержащей изолинии равновесного влагосодержания силикагеля.

The article describes an improved method of designing dehumidifiers with a solid sorbent, based on the number of transfer units using the Id diagram of humid air containing contours of the equilibrium moisture content of silica gel.

Осушение воздуха осуществляют для снижения содержания водяных паров, т. е. уменьшения влагосодержания d , г/кг сух. в-ха. Данные процессы реализуют в системах кондиционирования воздуха (СКВ) в теплый период года, а также в автономных устройствах для получения абсолютно сухого воздуха или воздуха с пониженным влагосодержанием [1, 2].

В качестве базового оборудования могут применяться осушители на основе твердых сорбентов, т. е. адсорбентов. Типовые аппараты называют адсорберами. На практике широкое распространение получили адсорберы с неподвижным слоем адсорбента.

Эффективным адсорбентом водяных паров является силикагель, т. е. гидратированный аморфный кремнезем. Его формула $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$. Это зернистое стекловидное вещество, получаемое путем обработки жидкого стекла минеральной кислотой. Для осушения воздуха применяют силикагель марки КСМ с размерами зерен 1...3 мм [1].

Конечным состоянием процесса адсорбции, как и других массообменных процессов, является равновесное состояние.

Зависимость равновесного влагосодержания силикагеля от параметров осушаемого воздуха приведена на рис. 1 [1].

Осушение воздуха силикагелем сопровождается выделением теплоты адсорбции и теплоты смачивания, что способствует повышению температуры рабочих тел, т. е. силикагеля и воздушного потока. При отводе теплоты из адсорбера процесс сорбции водяных паров может протекать изотермически, при отсутствии отвода теплоты процесс является изохентальпийным, или адиабатическим, и луч процесса на I-d диаграмме влажного воздуха изображают по линии I-const [1]. Особенности сорбционного процесса необходимо учитывать при применении методики расчета типового оборудования.

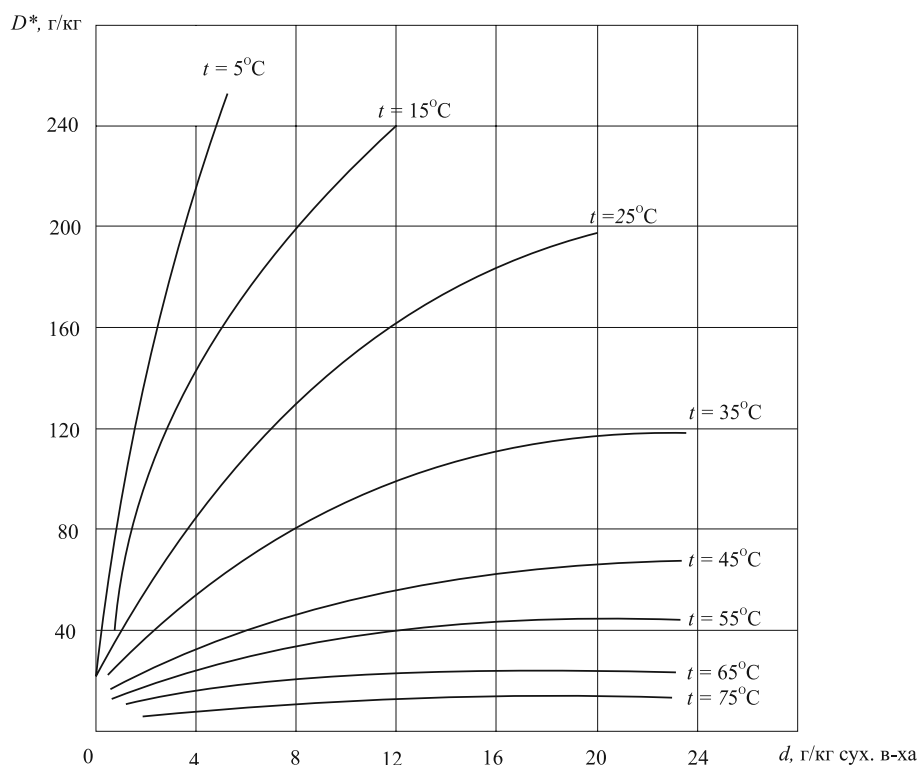


Рис. 1. Изотермы адсорбции процесса осушения воздуха силикагелем:
 D^* – равновесное влагосодержание силикагеля, г/кг; d – влагосодержание воздуха, г/кг сух. в-ха; t – температура воздуха, °C

В то же время анализ методов расчета адсорберов с неподвижным слоем адсорбента показывает, что в качестве базовой кривой автоматически предлагается изотерма адсорбции, т. е. условия процесса не конкретизируются [3]. Очевидно, при изоэнтальпийном процессе осушения воздуха в качестве базовой кривой нужно использовать изоэнтальпу (адиабату) адсорбции.

Для графического построения изоэнтальпы адсорбции водяных паров из воздушного потока силикагелем предлагается применить $I-d$ диаграмму влажного воздуха, на которой дополнительно нанесены изолинии равновесного влагосодержания силикагеля марки КСМ (рис. 2).

В химической технологии для адсорберов разработаны методы расчета на основе числа единиц переноса [3]. Эту методологию предлагается использовать для описанных выше условий.

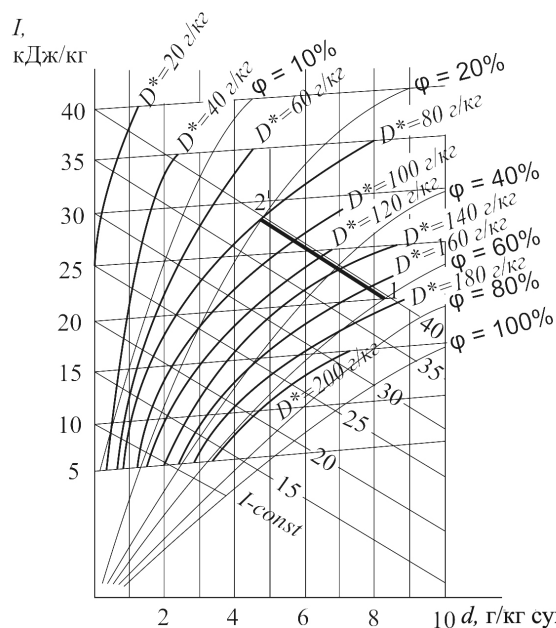


Рис. 2. I - d диаграмма влажного воздуха с изолиниями равновесного влагосодержания силикагеля: D^* – равновесное влагосодержание силикагеля, г/кг

Методика включает следующую последовательность операций:

– задаются исходные данные (адсорбер работает без отвода теплоты; расход воздуха для осушения G , кг/с; начальные параметры воздуха, например температура t_1 , °C; относительная влажность ϕ , %, или другие сочетания двух параметров воздуха: температура t_1 , °C; влагосодержание d_1 , г/кг сух. в-ха; температура t_1 , °C; энтальпия I_1 , кДж/кг, и т.д.; конечный параметр воздуха после осушения, например температура t_2 , °C, или влагосодержание d_2 , г/кг сух. в-ха);

– строится процесс осушения воздуха на I - d диаграмме влажного воздуха, например отрезок прямой 1–2 (рис. 2);

– определяется диаметр адсорбера D_a [3]:

$$D_a = \sqrt{\frac{G}{0,785 \cdot \rho \cdot v}}, \quad (1)$$

здесь ρ – плотность воздуха, кг/м³; v – скорость воздуха в сечении адсорбера, м/с ($v = 0,25 \dots 0,30$ м/с) [3];

– определяется высота слоя сорбента (силикагеля):

$$H = n \cdot h, \quad (2)$$

где n – число единиц переноса; h – высота единицы переноса, м.

а) *Определение числа единиц переноса*

Применяют метод графического интегрирования [3, 4]. Расчет проводится по формуле:

$$n = \int_{d_2}^{d_1} \frac{\partial(d)}{d - d^*}, \quad (3)$$

здесь d, d^* – текущее (рабочее) и равновесное влагосодержание осушаемого воздуха, г/кг сух. в-ха.

В соответствии с рекомендациями [4], на основе рис. 2 осуществляют построение равновесной линии (в данных условиях изоэнтальпы адсорбции) и рабочей линии процесса (рис. 3).

На рис. 3 показано в виде стрелок нахождение равновесных влагосодержаний воздуха для соответствующих рабочих влагосодержаний.

Для численного определения числа единиц переноса по формуле 3 строят графическую зависимость для осушения воздуха силикагелем:

$$\frac{1}{d - d^*} = f(d). \quad (4)$$

Общий вид графической зависимости приведен на рис. 4.

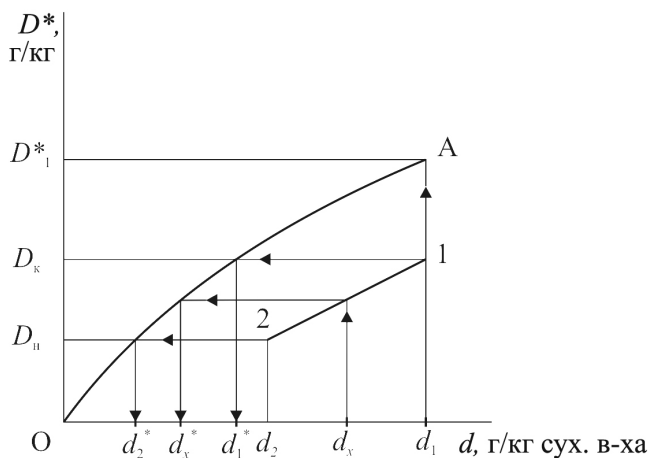


Рис. 3. Изоэнтальпа адсорбции (ОА) и рабочая линия процесса (1 – 2): d_i, d_i^* – рабочие и равновесные влагосодержания воздуха, г/кг сух. в-ха соответственно; D_i, D_i^* – рабочие и равновесные влагосодержания силикагеля, г/кг соответственно

Число единиц переноса численно равно:

$$n = f \cdot M_1 \cdot M_2, \quad (5)$$

где f – площадь криволинейной трапеции; M_1, M_2 – масштаб величин по оси абсцисс и ординат соответственно (рис. 4).

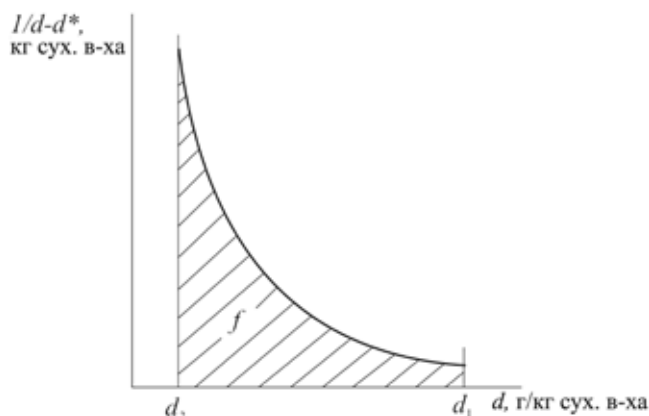


Рис. 4. Зависимость $\frac{1}{d-d^*} = f(d)$

б) *Определение высоты единицы переноса*

Расчет проводится по формуле:

$$h = \frac{G}{S_c \cdot \beta_y}, \quad (6)$$

здесь S_c – площадь сечения слоя адсорбента, m^2 ; β_y – объемный коэффициент массоотдачи в воздухе, s^{-1} .

$$S_c = 0,785 \cdot D_a^2; \quad (7)$$

$$\beta_y = \frac{Nu' \cdot D}{d_3^2}, \quad (8)$$

где D – коэффициент диффузии водяных паров в воздухе, m^2/s [2]; d_3 – эквивалентный диаметр зерна силикагеля, м; Nu' – диффузионный критерий Нуссельта, определяется в зависимости от численного значения критерия Рейнольдса:

$$Re = \frac{v \cdot d_3 \cdot \rho}{\mu \cdot \epsilon_n}, \quad (9)$$

здесь μ – динамическая вязкость воздуха, $Pa \cdot s$; ϵ_n – порозность неподвижного слоя адсорбента ($\epsilon_n = 0,3$ [3]).

$$\text{при } Re < 2 \quad Nu' = 0,51 \cdot Re^{0,85} \cdot (Pr')^{0,33}; \quad (10)$$

$$\text{при } Re = 2-30 \quad Nu' = 0,725 \cdot Re^{0,47} \cdot (Pr')^{0,33}; \quad (11)$$

$$\text{при } Re > 30 \quad Nu' = 0,395 \cdot Re^{0,64} \cdot (Pr')^{0,33}. \quad (12)$$



Диффузионный критерий Прандтля Pr' рассчитывают по формуле:

$$Pr' = \frac{\mu}{\rho \cdot D} . \quad (13)$$

По вычисленному диаметру адсорбера и высоте слоя сорбента определяют другие его конструктивные размеры (общую высоту, высоту крышек аппарата и т. д.) [3].

Вывод

Разработана методика расчета осушителей воздуха на основе твердого сорбента – силикагеля для изохэнтальпийного режима работы с применением $I-d$ диаграммы влажного воздуха. Методика позволяет проводить полный конструктивный расчет адсорбера.

Расширена техническая область и востребованность для инженерной практики $I-d$ диаграммы влажного воздуха, которая около 100 лет успешно применяется при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха, сушильных устройств и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богословский, В. Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение / В. Н. Богословский, О. Я. Кокорин, Л. В. Петров. – М. : Стройиздат, 1985. – 367 с.
2. Сотников, А. Г. Процессы, аппараты и системы кондиционирования воздуха и вентиляции. Т. 1. Теория, техника и проектирование на рубеже столетий / А. Г. Сотников. – СПб. : АТ-PUBLICHING, 2005. – 504 с.
3. Основные процессы и аппараты химической технологии : пособие по проектированию / под ред. Ю. П. Дытнерского. – М. : Химия, 1983. – 272 с.
4. Аверкин, А. Г. Оборудование для сорбционной очистки воздуха / А. Г. Аверкин. – Пенза : ПГУАС, 2006. – 128 с.

© А. Г. Аверкин, 2012

Получено: 10.09.2011 г.



УДК 004.925.8

Ю. Л. КЕТКОВ, д-р техн. наук, зав. отделом, проф. кафедры математического обеспечения ЭВМ; А. И. КУЗНЕЦОВ, мл. науч. сотр.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТТФ-ШРИФТОВ В СИСТЕМАХ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЦИФРОВЫХ КАРТ

НИИ прикладной математики и кибернетики ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского»

Россия, 603005, г. Н. Новгород, ул. Ульянова, д. 10. Тел.: (831) 436-96-18; факс: (831) 436-23-61; эл. почта: ket@unn.ru

Ключевые слова: электронные картографические шрифты, формат ТТФ, язык управления плоттером HP-GL, минимальный ограничивающий прямоугольник, относительные координаты.

Key words: computer fonts for the Map, True Type Format (TTF), Hewlett-Packard Graphics Language (HP-GL), minimal bounding rectangle (MBR), related coordinates.

В статье излагаются базовые принципы организации подсистемы отображения подписей в электронных картах, направленные на уменьшение объема графического описания картографического документа и на сокращение времени его отображения на экранах мониторов. Описываемый подход может быть применен в системах визуализации, контроля и подготовки к изданию цифровых карт.

The article contains basic information about organizing of text visualization subsystems on the digital maps. Main goal is to minimize the size of output files and visualization time. Described method can be used in systems of visualization, control, and preparation to publication of digital maps.

Введение

В конце XX – начале XXI вв. в НИИ ПМК была разработана серия автоматизированных картографических систем, ориентированных на создание, хранение и подготовку к изданию электронных цифровых карт. В задачи одного из модулей этих систем – КАРТ-ДОК [1, 2] – входили автоматический и визуальный контроль полноты и качества соответствующих графических баз данных, а также подготовка издательских оригиналов для многокрасочной печати твердых копий цифровых карт. Важность последней задачи определила выбор в качестве технических средств большеформатных графических плоттеров и математической основы их управлением – промышленный стандарт *Hewlett-Packard Graphics Language (HP-GL)*.

На первых порах для подготовки издательских оригиналов и заливочных шаблонов использовалась специальная неусадочная полиэфирная пленка, покрытая защитным слоем. Гравировка документов осуществлялась с помощью прецизионного координатографа КПА-1200. Он обеспечивал высокую точность (порядка 5 мк), но работал крайне медленно (скорость перемещения его фрезы едва достигала 5 мм/с). На смену фото-механическому плоттеру пришла более современная модель электростатического плоттера *CalComp-68436*. Он обеспечивал вывод на прозрачную пленку с гораздо более высокой скоростью, но оптическая плотность получаемых оригиналов оставляла желать лучшего. Единственным выходом для создания качественных фотошаблонов был переход на лазерную

технику, и несколько экспериментальных образцов лазерных плоттеров КОРАЛ барабанного типа в НИИ ПМК было разработано. Новая техника обеспечила хорошую точность (5–15 мк) и сравнительно высокую скорость вывода (документ с любой нагрузкой размером 600×900 мм выводился за 15–20 мин).

Теперь наиболее узким местом в работе системы визуализации КАРТ-ДОК становились постоянно возрастающий объем графических файлов на языке *HP-GL* и время тщательного просмотра фрагментов будущей копии.

1. Основные проблемы отображения шрифтов

Одним из наиболее существенных по объему элементов нагрузки листа карты являются подписи, для отображения которых на тиражных оттисках со времен Петра I в России используются специальные картографические шрифты. Для сухопутных (топографических) карт предназначено порядка трех десятков шрифтов, отличающихся как по конфигурации символов, так и по геометрическим характеристикам (соотношение ширины и высоты символов, утолщенные линии контура, плотность знаков на единицу длины и т. п.). Несколько меньшее количество картографических шрифтов характерно для морских навигационных карт. Велик и разброс в надписях по высоте символов – от 1,2 до 6 мм.

В ранних версиях систем отображения цифровых карт, разрабатывавшихся в НИИ ПМК, использовались специализированные библиотеки графических примитивов, построенных вручную по стандартам *BGI (Borland Graphics Interface)*. Для описания контуров символов применялась кусочно-линейная аппроксимация, что не самым лучшим образом сказывалось на качестве подписей. Такой подход был сопряжен с большими затратами ручного труда по оцифровке шрифтов, включавших в общей сложности до 3000 графических объектов. По предварительным оценкам трудозатраты на составление *BGI*-подобных таблиц составили порядка 2-х человеко-лет.

При переходе к системам визуализации, работающим под управлением *Windows*, было принято решение о замене предшествующих библиотек шрифтов на стандарт *True Type Font (TTF)*. Огромное количество шрифтов, разработанных в формате *TTF*, и наличие среди них шрифтов, близких к картографическим, облегчали решение следующих задач. Во-первых, резко повышалось качество отображаемых символов за счет использования в программе описания *TTF*-контуров простейших сплайнов, задаваемых двумя точками на фрагменте контура и одной внутренней точкой. Во-вторых, вместо очень кропотливой работы по созданию специализированных графических библиотек, можно было использовать готовые *TTF*-файлы. Наконец, утилита операционной системы *GetGlyphOutline* обеспечивает доступ к метрической информации о *TTF*-контуре, которая по не очень сложному алгоритму может быть преобразована в последовательность команд языка *HP-GL* (последнее было важно в связи с необходимостью вывода не только на экран монитора, но и на плоттеры). Подробная информация о преобразовании данных из формата *TTF* в формат *HP-GL* приведена в работе [3].

2. Опыт работы с *TTF*-шрифтами

Как известно, бесплатный сыр бывает только в мышеловке. Также случилось и здесь.

Во-первых, резко вырос объем файла с графическим образом цифровой карты. Подписи на листе карты составляют подавляющее большинство картографических объектов. При этом надо учесть, что каждая подпись представлена в



среднем десятком символов, для описания каждого из которых на языке *HP-GL* задействовано порядка сотни элементарных графических команд перемещения пишущего узла. Во-вторых, размер стандартного листа навигационной карты составляет порядка 1200×900 мм, т. е. около 45000–50000 элементарных шагов плоттера (по стандарту *HP-GL*). Это означает, что одна команда перемещения пишущего узла в поднятом *PU* (*Pen Up*) или в опущенном *PD* (*Pen Down*) занимает в среднем 13 байт. Так набегает мегабайт за мегабайтом.

Двух-, а иногда и трехкратное увеличение объема графического файла резко затормозило производительность визуализатора, которому с учетом 4–8-кратного увеличения просматриваемых фрагментов приходилось иметь дело с огромными объемами информации и с многочисленными исследованиями на принадлежность очередного перемещения пишущего узла кадру отображения на экране монитора.

Первый серьезный шаг в отношении повышения производительности визуализатора большеформатных графических файлов в стандарте *HP-GL* был сделан в кандидатской диссертации З. А. Матвеева, защищенной в совете ДМ 212.162.09 Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета в 2011 г. Основные алгоритмы, в той или иной мере положительно повлиявшие на производительность визуализатора, описаны в работе [4]. Главный из них, существенно ускоривший решение задачи отсечения отрезков, не попадающих в кадр отображения, был связан с построением минимального окаймляющего прямоугольника (*MBR* – *Minimal Bounding Rectangle*), в площадь действия которого попадает группа последовательных графических команд. Теперь вместо анализа на принадлежность окну отображения каждой точки траектории пишущего узла один раз решается задача пересечения *MBR* с зоной видимости на экране монитора. Такой подход на 1–2 порядка ускоряет время отображения очередного кадра при систематических перемещениях зоны видимости по площади листа карты.

Одним из методов упрощения задачи динамического построения *MBR* является идея статического формирования границ индивидуальных *MBR* для большого количества графических объектов малого размера, представленных надписями и условными дискретными знаками. Параметры *MBR*, представленные четверкой целых чисел (координаты левого нижнего угла *MBR*, его ширина и высота) могут быть легко установлены либо заблаговременно (в библиотеках условных знаков), либо на стадии формирования цепочки графических команд воспроизведения обрабатываемой подписи. Подавляющее большинство надписей ориентировано параллельно координатным осям, поэтому параметры *MBR* могут быть запрошены у системных утилит обработки текстов. В магистерской диссертации Д. Леденцова уже разработан и опробован новый редактор условных дискретных знаков с автоматическим формированием *MBR* в теле команды комментария, предшествующей группе команд воспроизведения условного знака. Команда *CO* – *Comment* появилась в версии *HP-GL/2*.

Вторая не менее прогрессивная идея заключается в сокращении на порядок объема исходной графической программы за счет массового отказа от задания координат траектории пишущего узла в абсолютной системе координат и переходе к объединению по группам однотипных графических команд. Последнюю возможность обеспечивала и старая версия языка *HP-GL*. Например:

Цепочка команд до объединения	Цепочка команд после объединения
$PD\ x1,y1;$ $PD\ x2,y2;$ $PD\ x3,y3;$	$PD\ x1,y1,x2,y2,x3,y3;$

Конечно, главное сокращение объема графической программы заключается не только в описанном выше объединении однотипных команд и экономии в 1 байт за счет опускания кода операции очередной команды. Каждый отдельный символ подписи строится по стереотипной схеме: в точку привязки знака пишущий узел переводится с указанием абсолютных координат (команда *PU xabs, yabs*), затем командой *PR* включается режим относительных координат, и все команды обхода контура символа выполняются в смещениях. Ранее мы упоминали, что одна команда перемещения пишущего узла в абсолютных координатах занимает в среднем 13 байт (2 байта – код операции, по 5 байт – на каждую координату и разделяющую их запятую). Точку с запятой после команды писать не обязательно, т.к. код следующей команды начинается с буквы. В относительных координатах для соблюдения абсолютной плавности смещение по каждой координате между смежными точками контура обычно не превосходит одного пиксела. Поэтому длина команды сокращается до 5 байт. И вот теперь дает свой эффект и возможность сэкономить на кодах операции в группе однотипных команд. Пусть, например, на контуре выделено 50 смежных точек. Тогда для их кодировки в виде 50 автономных команд потребуется $50 \times 13 = 650$ байт. При переходе к 50 автономным командам в относительных координатах объем программы уменьшится до 250 байт, а за счет объединения команд в одну группу останется порядка 200 байт. Таким образом, налицо трехкратное сокращение объема исходной графической программы, воспроизводящей подписи.

Описанные выше идеи были апробированы на усовершенствованном варианте системы КАРТ-ДОК и на реальной морской навигационной карте (номенклатура – 21008) – объем графической программы снизился примерно на 40 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васин, Ю. Г. КАРТ-ДОК – автоматизированная система контроля и издания цифровых топографических карт / Ю. Г. Васин, Ю. Л. Кетков, И. М. Куракина // Распознавание образов и анализ изображений. Новые информационные технологии : тр. 2-й Всерос. конф. с участием стран СНГ. – Ульяновск, 1995. – Ч. 4. – С. 48.
2. Кетков, Ю. Л. Инструментальный комплекс для формирования библиотек картографических шрифтов и дискретных условных знаков / Ю. Л. Кетков, Н. В. Лютова, Н. М. Тафорина [и др.] // Распознавание образов и анализ изображений. Новые информационные технологии : тр. 2-й Всерос. конф. с участием стран СНГ. – Ульяновск, 1995. – Ч. 4. – С. 107.
3. Кузнецов, А. И. Использование ТТФ-шрифтов при подготовке издательских оригиналов электронных карт / А. И. Кузнецов // GraphiCon-2005 : тр. 15-й Междунар. конф. по графике и ее приложениям. – Новосибирск, 2005. – С. 140–142.
4. Кетков, Ю. Л. Анализ алгоритмов оптимизации времени отображения электронных карт в формате HP-GL / Ю. Л. Кетков, З. А. Матвеев // ГрафиКон-2010 : тр. 20-й Междунар. конф. по компьютер. графике и компьютер. зрению. / С.-Петерб. гос. ун-т информ. технологий, механики и оптики. – СПб., 2010. – С. 246–252.

© Ю. Л. Кетков, А. И. Кузнецов, 2012

Получено: 30.04.2012 г.

УДК 72.025.4 (470.341-25)

С. М. ШУМИЛКИН, д-р арх., проф., зав. кафедрой истории архитектуры и основ архитектурного проектирования

АРХИТЕКТУРА И РЕСТАВРАЦИЯ ЛЕТНЕЙ ДАЧИ Н. А. БУГРОВА В СЕЙМЕ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-17-37;

эл. почта: nigr@nngasu.ru

Ключевые слова: здание дачи, эклектика, реставрация.

Key words: summer cottage, eclecticism, restoration.

В статье рассматривается история строительства летней дачи Н. А. Бугрова, выявлены ее характерные черты для архитектуры XIX в. и отмечены основные реставрационные работы.

The paper deals with the history of construction of the N. A. Bugrov's summer cottage. Its characteristic features of architecture of the XIX century are revealed. The main restoration works are described.

В центре г. Володарска Нижегородской обл. (до 1920 г. – пос. Сейма) до сих пор сохранилась историческая застройка второй половины XIX в., т. е. постройки одной из крупнейших мукомольных мельниц России и сказочный деревянный дом-терем, дача знаменитого нижегородского купца-промышленника, благотворителя Николая Александровича Бугрова. Яркую характеристику дал ему В. А. Гиляровский: «в долгополом сюртуке, в сапогах бураками, подстриженный по-старинному в кружок, бодрый и могучий, несмотря на свои шестьдесят лет, Н. А. Бугров, старообрядец, мукомол, считающийся в десятках миллионов. Мельница Бугрова, пароходы Бугрова, леса Бугрова, богадельня, приют и даже в далеких Ессентуках санаторий для бедных – Бугрова и Мальцева, а в соседнем городке – бугровский поселок». Расположенный в настоящее время в здании районный музейный центр хранит экспонаты, связанные с жизнью Н. А. Бугрова.

Под названием «Сейма» с середины XIX в. известны селения, окружавшие одноименную станцию Московско-Нижегородской железной дороги: Передельново, Мысы, Новишки, Ластаново, Локтево и Леоново, ныне слившиеся в одно целое. Протекающая среди селений речка Сейма, определила название этой местности. Н. А. Бугров выменял расположенное здесь лесное имение А. А. Турчанинова на доходный дом, стоявший в начале ул. Б. Покровской в Н. Новгороде. На речке около деревни Передельново в 1867 г. возникла первая большая водяная мельница, а через десять лет вторая, у селения Новишки [1].

Заводская территория располагалась вдоль железнодорожного полотна и разделялась переездом на две промышленные зоны. Расположение в непосредственной близости от железной дороги и пристаней Оки обеспечивало удобную доставку зерна и отправку муки. Товары хранились в больших складских корпусах, выстроенных вдоль дороги с обеих сторон от переезда. В восточной части комплекса ныне также сохранилась главная мельница с рядом нескольких производственных корпусов. В центральной части промышленной зоны обра-

зовалась небольшая площадь, по одной стороне которой стояли два 2-этажных административных корпуса и клуб. Все здания возведены в стиле «кирпичной архитектуры», характерной для эклектики второй половины XIX в. В этом стиле построены торговые, складские и производственные здания, и фасады их украшены наличниками, пилястрами, карнизами из тесаного красного кирпича, где присутствуют также ордерные элементы.

Комплекс производственных зданий существующего мукомольного завода представляет собой самобытный объект культурного наследия в области промышленной архитектуры. Важно отметить, что этот комплекс до сих пор сохранил функцию административного центра. Так, в здании бывшей администрации располагается администрация Володарского района, а в здании клуба – художественная школа.

Рядом с промышленной зоной завода на небольшом озелененном участке находится дача Бугрова. Центр Володарска в советское время остался в стороне от бурного строительства, поэтому дачный участок сохранился почти в прежнем виде. Сказочный домик стоит на участке в окружении вековых лип и лиственниц. В нем в прошлые годы располагались райком партии, детский сад, госучреждения, Дворец пионеров. Дача Бугрова в 1989 г. включена в список объектов культурного наследия регионального значения (рис. 1 цв. вклейки).

Архитектуру здания можно обозначить как «русский стиль». Использование исконно русского материала – дерева, пропильная резьба, узорочье, сложное завершение кровли придают зданию национальный колорит и ставят этот памятник в один ряд с лучшими столичными постройками эпохи эклектики. Как отмечает крупный исследователь архитектуры эклектики Е. И. Кириченко, «русский стиль» сложился и приобрел особенную законченность как «стиль» деревянной архитектуры. Возрождая народную традицию, Ропет заново вводит дерево в архитектуру. Схема небольших загородных построек Ропета однородна: неоштукатуренные стены, компактные срубы с высокими завершениями крутых кровель, асимметрично расположенные крыльца, галереи, башенки, теремки, сильные акцентированные декоративные пятна: тонкая кружевная резьба наличников, карнизов, причелин» [2].

Дача Бугрова была построена для летнего проживания владельца мукомольной мельницы в Сейме. Дача находится вблизи производственной зоны и составляет с ней единое функциональное и архитектурно-пространственное целое. Дата постройки дома точно не установлена. Архивных материалов по постройке и проектированию дома не обнаружено. Долгое время считалось, что Бугров купил павильон на выставке 1896 г. в Н. Новгороде и привез в разобранном виде на Сейму. Однако косвенные свидетельства уточняют время постройки. Так, визит на дачу С. Витте в августе 1893 г., говорит о том, что к этому времени, т. е. к 1893 г. дача была возведена [3]. Общим периодом возможного строительства дачи является вторая половина 80-х – начало 90-х гг. XIX в., т. е. период наиболее активной строительной деятельности Бугрова как на мельнице, так и в Н. Новгороде. В 1883 г. Н. А. Бугров стал единственным наследником всех капиталов династии [4]. С 1885 г. он начал модернизацию построенной А. П. Бугровым мельницы в Сейме. В 1890 г. мельница была соединена колеями с железнодорожной станцией линии Москва – Н. Новгород. В это же время, по-видимому, возведены и каменные склады вдоль железнодорожных путей.



Дача является отдельно стоящей постройкой. Об этом говорит план-съемка территории мельницы 1925 г. Участок дачи находится вблизи площади, образованной складскими зданиями с северной стороны, производственно-административными зданиями – с восточной. С запада к участку примыкает территория больницы, построенной в 1882 г. Сама дача располагается в центре ровного участка, окруженная деревьями и главным входом ориентированная не на площадь, а на железнодорожные пути. Можно сказать, что выбор участка и местоположение здания дачи определялись не эстетическим восприятием дома-теремка, а функциональными целями близости железнодорожной станции и доступностью к мельнице.

В 1888–1896 гг. Бугров ведет активное строительство в Н. Новгороде, где возводит комплекс доходных домов, занимавших почти целый квартал между Рождественской ул. и Н.-Волжской набережной.

Не удалось выяснить и авторство проекта дома. Установленное нижегородским историком, профессором А. В. Седовым участие П. П. Малиновского в постройке, говорит не об авторстве проекта дома, а о каких-либо доработках или переделках в доме. П. Малиновский приехал в Н. Новгород, когда дача была уже построена [5]. Однако, основываясь на натурных обследованиях и материалах архитектурно-археологических обмеров, можно сказать, что более всего этот дом похож на выставочный экспонат. Это свидетельствует об исключительном качестве исполнения: во-первых, калибровка венцов основного сруба и их врезка, диаметр всех бревен одинаковый и выполнен с точностью до нескольких миллиметров; во-вторых, высокое качество и разнообразие рисунков пропиленной резьбы, покрывающей как основные плоскости фасадов, так и многочисленных карнизов, причелин, бочек и крылец. В то же время столь сложный скульптурный объем, рассчитанный на круговой обзор (наличие балконов на каждом фасаде), явно не соответствует месту дома на участке. Кроме того, высота ограждения балконов и террас около 60 см (стоять у такого ограждения крайне небезопасно), а на первый этаж террасы южного фасада отсутствует выход из дома. Все это говорит об использовании их в декоративных, выставочных целях.

Дача Бугрова по своим художественным качествам не уступает лучшим образцам и постройкам, выполненным в «русском стиле» ведущими архитекторами столицы. Можно заключить, что Бугров или заказал проект у столичного московского мастера (в Н. Новгороде нет ни одной постройки подобного уровня в этот период времени), или, что более вероятно, дом был приобретен на одной из выставок, проходивших в Москве, и перевезен на территорию мельницы.

Надо отметить, что дом в процессе длительной эксплуатации претерпел значительные изменения. Наиболее ранним изображением дома является фотография южной стороны дома, относящаяся к 1950-м гг. В юго-западном углу, над бочкообразной крышей видна дымовая труба. Архитектурное построение объема, профилировка и силуэт говорят о том, что она была установлена в дореволюционное время, возможно, при Н. Бугрове, т. е. до 1911 г. Летняя дача при наличии печи или печей могла использоваться не только в теплое время года. Юго-западная часть дома также подвергалась неоднократной перестройке. Последняя разборка и замена венцов на высоту всего первого этажа на южном и западном фасаде произошла в 1960–1970-е гг. Это видно при сравнении старой фотографии и современного состояния (рис. 1).



Рис. 1. Общий вид дома с южной сторны. Фото 1950-х гг.



Рис. 2. Северный и восточный фасады дома. Проект реставрации, 2008 г.

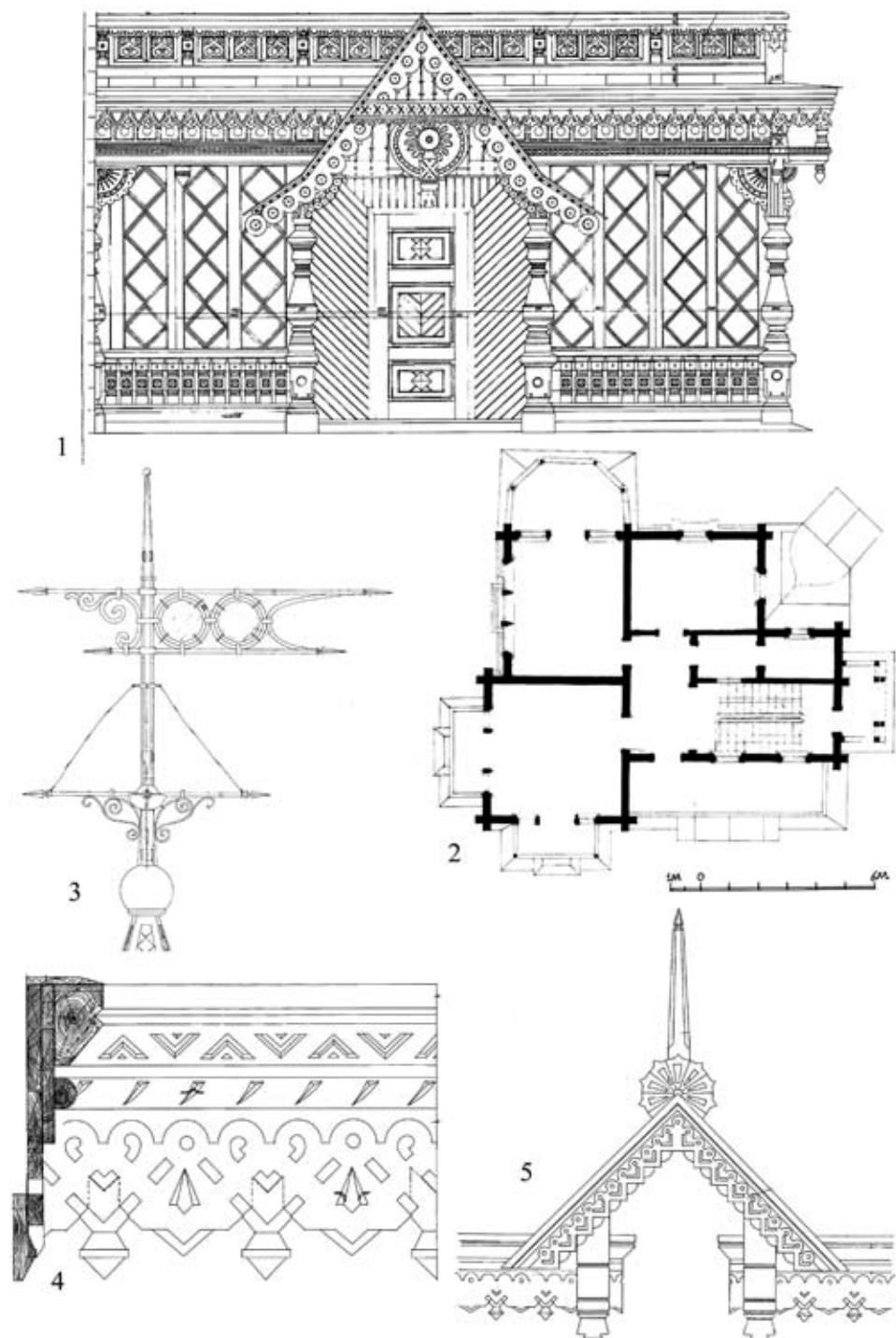


Рис. 3. Летняя дача Бугрова: 1 – веранда северного фасада; 2 – план 2-го этажа; 3 – флюгер главной башни; 4 – фрагмент главного карниза; 5 – завершение наличника окна. Проект реставрации, 2008 г.

В связи с тем что дача была построена в репрезентативных целях, наподобие купеческих хором или палат, решение отдельных архитектурных элементов, в том числе различных балконов, террас, не соответствовало их функциональному назначению и в советский период эксплуатации они были частично изменены или ликвидированы. По этим соображениям были убраны второй балкон из угловой северо-восточной комнаты, а также балкон на западном фасаде, выход на который был возможен только с лестничной площадки. Терраса северного фасада была застеклена, т. к. в здании при входе отсутствовал тамбур. Было изменено перекрытие, галерея второго этажа на северном фасаде, над террасой, искажающее облик дома, но позволяющее отвести воду с крыши. Особый интерес вызывает терраса на первом этаже южного фасада, на которую не было выхода из жилых помещений, попасть на нее можно было только с участка (рис. 1, 2).

В 1996 г. в здании были проведены ремонтные работы по расчистке подвала, замене конструкций пола первого этажа и установке системы отопления. Однако вследствие выполнения работ без согласованной проектной документации начавшийся ремонт был приостановлен. В 1999 г. региональным инженерным центром (ООО «РИЦ», директор Ю. А. Коваль, г. Владимир) была разработана научно-проектная документация, включавшая обследование здания музея с составлением дефектной ведомости и проект инженерного усиления здания. В 2004 г. был проведен осмотр технического состояния, в результате которого было установлено неудовлетворительное общее состояние памятника. На стенах подвала были трещины, повреждена гидроизоляция из-за неправильно выполненной в 1995 г. отмостки из бетона. Отмечено гниение бревен окладного венца по всему периметру здания. Перекрытие над цокольным этажом, сам цоколь, несущая стропильная конструкция крыши, декоративная отделка и главное крыльцо нуждались в ремонте и реставрации.

В 2006 г. реставрация дачи Бугрова была включена в областную комплексную программу «Развитие культуры Нижегородской области на 2006–2010 гг.». В 2007–2008 гг. авторским коллективом архитекторов (С. М. Шумилкин – научный руководитель, В. Н. Котов, В. М. Кагоров, Э. Л. Тетеровский, А. С. Шумилкин) были выполнены архитектурно-археологические обмеры дома и разработан проект реставрации. В это же время велись отдельные строительно-реставрационные работы по укреплению фундаментов, восстановлению покрытия крыши и резного декора на фасадах.

Проект реставрации дачи Бугрова предполагал восстановление ее первоначального внешнего облика с некоторыми дополнениями, связанными с современным функциональным использованием. К наиболее крупным мероприятиям относились восстановление утраченных частей дома: двух балконов на восточном и западном фасадах. Балкон восточного фасада восстанавливается по типу балкона северного фасада (рис. 2 – 3). Он имеет подобное ограждение с фигурными балясинами, которое продолжается в плоскости фасада в виде плоских балясин. Ширина этого балкона около 1 м, что предопределило вынос бочкообразного завершения над балконом и открывание двери наружу. Длину балкона определяют четыре спиленные балки, ранее выступавшие из сруба. Нижняя часть балкона имеет сложное построение, включающее полуциркульное по очертанию полотенце и две пары круглых гирек, из которых две более крупные по размеру отмечают крайние углы балкона, а две другие – края полотенца.



Подобно северному балкону решается и поддерживающая часть восточного балкона. От сложно профилированного столба, примыкающего к стене, отходят три треугольных кронштейна с зубчатым контуром по краям. Два из них располагаются в плоскости стены, а третий – в перпендикулярном к ней направлении. С двух сторон от балкона в проекте восстанавливается и декоративный междуэтажный пояс, связывающий балкон с другими фасадами дома. С восстановлением этого балкона вся плоскость восточного фасада обретает первоначальный облик.

С архитектурным построением западного балкона положение сложнее. Он также опирался на выступающие балки, ныне спиленные. Размеры и конфигурацию в плане определяет навес с треугольным щипцом и шесть капителей, оставшихся от столбов, первоначально опиравшихся на балки и поддерживавших сам навес. Профиль передних столбов определяет сохранившаяся пара столбов в плоскости стены. Особенностью этого балкона было его положение. Он находился на уровне, соответствующем промежуточной площадке внутренней лестницы дачи. Только с нее и был возможен выход на этот балкон. Ограждение балкона не совпадает с другими горизонтальными членениями фасадов. Рисунок ограждения не повторяет рисунок балясин северного и восточного фасада, но вполне вероятно, что он соответствует плоским балясинам междуэтажного пояса. В нижней части балкона предусмотрена установка двух треугольных кронштейнов, аналогичных восточному балкону. Они ставятся по бокам балкона и фиксируются круглыми висячими гирьками (рис. 2, 3). В настоящее время западный и восточный балконы не восстановлены.

Важным элементом на западном фасаде является угловое крыльцо. Восстановление его первоначального облика потребует серьезной работы: разборки венцов угловых частей с заменой двух оконных блоков, изменения конструкции бочкообразной формы крыши. Этот угловой выход в настоящее время не используется, поэтому в проекте предложено крыльцо с трех сторон окружить ограждением с плоскими балясинами и не восстанавливать лестничные марши.

Важным элементом реставрации было восстановление покрытия дачи (ныне полностью завершенное), в котором использованы разнообразные его виды: шатровое, бочкообразное, щипцовое и с полицами. В юго-западном углу дачи односкатное покрытие заменено на двухскатное. Сложность работ обусловлена тем, что в общем покрытии дома сочетается покрытие в крупную «шашку» на шатре и на больших бочках с мелким чешуйчатым (треугольным по контуру) на щипцах окон, малых бочках и слуховых окнах. На крупных бочках чешуйки – «шашки» сочетаются с чешуйками с полуциркульными завершениями, расположенными в верхних частях кровли. Полицы крыши имеют простое плоское покрытие. Восстановлены прорезные гребни со шпильками по верху бочкообразного покрытия, а на верхушке шатровой угловой башни установлен фигурный кованный вращающийся флюгер (рис. 3).

Остальные реставрационные работы были связаны с восстановлением по образцам существующих фрагментарно утраченных декоративных элементов (карнизов, причелин, полотенец, декоративных поясов, накладных деталей). Особенно сильно был поврежден венчающий карниз над вторым этажом, в местах его перегиба – в щипцах окон. Наиболее серьезная работа была проведена по карнизу над террасой северного фасада, т.к. вследствие установки новой ме-

таллической крыши над террасой, карниз был сильно поврежден (рис. 2–4 цв. вклейки).

На террасе северного фасада по первому этажу было сохранено остекление (первоначально не существовавшее) и предложено изготовление новых деревянных рам с рисунком переплетов, сохранившихся на окнах и соответствующих характеру архитектуры дачи (рис. 2, 4 цв. вклейки). Было полностью восстановлено также ограждение с резными вставками. На террасе южного фасада восстановлен междуэтажный пояс и установлены четыре фигурных полотенца по углам первого яруса, выполненные по типу и взамен старых полотенец, ранее расположенных на втором ярусе.

Важной частью реставрации являлась установка многочисленных шпилей с фигурным силуэтом над щипцами окон второго этажа, полуциркульными слуховыми окнами, а также над большими щипцами западного балкона и главного крыльца (рис. 3). Подобные шпили были характерными элементами фасадов зданий, выполненных в «русском стиле».

После реставрационных работ резных элементов были покрашены фасады. В основу колористического решения положено контрастное соотношение цветов, характерное для «русского стиля». Сочетание серого цвета металлического чешуйчатого покрытия крыши со светло-желтым цветом основной поверхности стен стало основой общего цветового решения. Белым цветом выделены наличники и рамы окон, бордовым – широкая силуэтная линия главного карниза, изумрудно-зеленым отмечены гребни и резные пояса на крыше, а также многочисленные фигурные накладные детали на колоннах и ограждениях (рис. 2–4 цв. вклейки).

В заключение необходимо отметить, что наружные реставрационные работы были закончены в 2010 г. и авторский коллектив за проект реставрации летней дачи Бугрова в конкурсе «Лучшее проектное предложение по реставрации» награжден Благодарственным письмом Правительства Нижегородской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шумилкин, С. М. Комплекс мукомольной мельницы Н. А. Бугрова на р. Сейме // Ученые записки ВВО МСА. – Н. Новгород, 2011. – Вып. 28. – С. 68–75.
2. Кириченко, Е. И. Архитектор И. П. Ропет / Е. И. Кириченко // Архитектурное наследство. – М., 1972. – № 20. – С. 85–93.
3. Володарский район : информ.–темат. изд. : путеводитель. – Н. Новгород : Кварц, 2006. – 140 с.
4. Седов, А. В. Кержаки. История трех поколений купцов Бугровых / А. В. Седов. – Н. Новгород : НОВО, 2005. – 216 с. – (Карман России).
5. Нифонтов, Л. А. Архитектор П. П. Малиновский. – Горький : Волго–Вят. кн. изд-во, 1973. – 54 с. – (Нижегородцы-горьковчане деятели советского искусства).

© С. М. Шумилкин, 2012

Получено: 10.03.2012 г.



УДК 721.011

В. А. НЕФЕДОВ, д-р арх., проф. каф. урбанистики и дизайна городской среды

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ АРХИТЕКТУРА: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ПРИРОДОЙ

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»

Россия, 190005, г. С.-Петербург, 2-ая Красноармейская ул., д. 4. Тел.: (812) 316-99-65;

факс: (812) 316-58-72; эл. почта: main@spbgasu.ru

Ключевые слова: эко-архитектура, компоненты природы, ресурс природы, природно-архитектурное пространство, приемы интегрирования с ландшафтом.

Key words: eco-architecture, components of nature, resource of nature, nature-architectural space, means of integration with landscape.

В статье рассматриваются современные проблемы взаимодействия архитектурных объектов с окружающим их ландшафтом и анализируются возможности изменения подходов к созданию единого природно-архитектурного пространства с позиций концепции устойчивого развития. На основе сопоставления ряда примеров из международной практики выявляется несколько приемов превращения объектов архитектуры в часть экологически сбалансированной среды, лишенной проявлений конфликта между зданием и природной средой.

Contemporary problems of architectural objects interaction with surrounding landscape are examined in the article, and possibilities for the approaches changing for the united natural-architectural space creation are analyzed from the positions of sustainable development. Basing on sequence examples from international practice collating several means of architectural objects transforming to the part of ecologically balanced environment without conflicts between building and nature are discovered.

По мере осознания необходимости перехода к реализации концепции устойчивого развития российских городов деятельность специалистов в области архитектуры и градостроительства и всех, кто связан с формированием качественно новых объектов строительства и изменением состояния окружающей среды, подвергается серьезному пересмотру для выбора наиболее современных и эффективных решений, отвечающих новым требованиям. Поиск таких решений невозможен без анализа проблем, существующих в области взаимодействия архитектурных объектов с их природным окружением, так как прежний подход к организации архитектурных пространств в большинстве отечественных городов далеко не всегда был ориентирован на включение природы в качестве компонента новых построек и на ресурсосбережение.

Состояние проблемы в отечественной практике

Определение сложившихся проблем дает возможность составить основу для предложения новых подходов, отвечающих целям превращения возводимых строений в гармоничную часть природной среды и обладающих вместо пока доминирующего вектора сокращения природы вектором ее восстановления.

В наиболее общем виде проблемы взаимодействия зданий и окружающего их ландшафта в отечественной практике заключаются в следующем:

1. Отторжение природной среды возводимыми строениями.

2. Отсутствие экологически позитивного ресурса в оболочке зданий.
3. Отказ от использования компонентов природы в качестве структурных элементов архитектурных объектов.
4. Отсутствие экспериментальных разработок по включению фрагментов природы для заполнения части объема здания.
5. Разобщенное рассмотрение здания и его ближайшего окружения в аспекте ресурсосбережения.

Наиболее характерным проявлением перечисленных проблем становится превалирование во многих возводимых монументальных строениях преимущественно общественного, но нередко и жилого назначения камня, бетона, кирпича, металла, стекла и минимальное использование компонентов живой природы.

Направления решения проблемы и цели альтернативной архитектуры

Речь идет не просто о приемах пассивного превращения построек в некие «зеленые» строения, покрытые растениями (хотя это тоже остается актуальным), или копировании форм природы в построении плана и силуэта здания (бионическое формообразование), а о пересмотре концепции построения архитектурного пространства, превращающегося в единое природно-архитектурное пространство. Именно конфигурация плана и разреза здания, его построение по вертикали и горизонтали с чередованием традиционных, «неживых» и природных, «живых» компонентов становится дополнительным ресурсом в изменении качеств новых строений.

Объединяя размышления о возможности реализации концепции устойчивого развития и путях развития «зеленой» архитектуры, Артур Спектор отмечает: «Жизнеспособность (устойчивость) в архитектуре не является больше неким вариантом или даже этическим соображением – она является самым решающим выбором нашего времени, если мы собираемся оставить нашу планету в обитаемом состоянии для следующих поколений...» [1, с. 6].

В числе целей подобного изменения трактовки архитектурных объектов можно выделить следующие:

Формирование структурно и функционально интегрированного пространства, объединяющего архитектуру и природу.

Создание в оболочке здания поверхностей с природным ресурсом, обладающим возможностью позитивного воздействия на экологические качества среды.

Превращение природно-архитектурного пространства в единое пространство с согласованной логикой использования ресурса природы.

Говоря о *гипотезе* дальнейшего развития архитектуры по альтернативной версии, можно предложить рассматривать *степень включенности компонентов природы в структуру архитектурных пространств в качестве критерия оценки возможностей их интегрирования с окружающим ландшафтом и позитивного воздействия на экологические качества среды.*

Компоненты ландшафта и архитектурный объект

Альтернативность архитектуры означает внедрение нового подхода к проектированию архитектурных объектов и их расположению на выделенной территории на основе «конструирования» некой экосистемы, основанной на учете уже существующих реальных возможностей природы на конкретном участке и дополнении имеющихся природных ресурсов вновь вносимыми компонентами природы как части нового строения. Приступая к освоению территории, вы-



бирая форму и структуру здания, а в итоге реализуя последовательно стратегию «био-интеграции», как отмечает Артур Спектор, «...мы должны сначала определить структуру экосистемы и потоков энергии, их особенности, а также экологические качества и процессы...» [1, с. 11].

В числе компонентов природного ландшафта, взаимодействие с которыми будет наверняка отражаться на устойчивости подобной экосистемы, можно выделить такие, как поверхность земли, формы рельефа, растительность и водные компоненты окружающей среды. Как показывает современная международная практика, даже в условиях сложного рельефа эффект экологически сбалансированного взаимодействия здания с окружением может быть достаточно убедительным и с точки зрения ресурсо- и энергосбережения. Среди примеров, подтвердивших такую возможность, следует привести возведение Европейского инвестиционного банка (European Investment Bank) в Люксембурге [2].

В качестве потенциальных пространств для распространения компонентов экосистем в структуре новых архитектурных объектов можно выделить следующие: вертикальные поверхности ограждающих конструкций; покрытия верхнего контура здания и горизонтальные поверхности террас, ниш и выступов на фасаде здания; внутренние открытые и закрытые (атриумы) дворы; пространства между внешними «слоями» архитектурного объекта; наклонные поверхности во внешнем контуре строения.

Реализованный Жаном Нувелем проект здания Фонда современного искусства Картье на бульваре Распай в Париже послужил своего рода манифестом, профессиональным призывом к другим архитекторам пересмотреть свое отношение к включению компонентов природы в архитектурное пространство. Ряд приемов построения такого пространства, включая «дематериализацию» и «наложение планов» [3], использовались в дальнейшем как основание для корректировки представлений о возможностях развития современной архитектуры.

Приемы интеграции зданий с природой

В проведенных ранее исследованиях [4] уже рассматривались возможности композиционного взаимодействия зданий с их природным окружением. С точки зрения влияния приемов объемно-пространственного построения архитектурных объектов с природными компонентами на экологические качества среды и на решение вопросов ресурсо- и энергосбережения наибольший интерес представляют приемы взаимодействия здания с поверхностью земли и формами растительности.

1. Взаимодействие архитектурного объекта с поверхностью земли.

Среди наиболее распространенных приемов, отражающих характер композиционного взаимодействия здания с поверхностью земли, можно отметить «нависание» и «компенсацию». На примере Музея мировой культуры на Набережной Бранли в Париже прием «нависания» прослеживается наиболее наглядно, когда под основным объемом Музея организуется транзитное озелененное пространство.

Размещение на крыше строения растительности, соотносимой по площади с пятном застройки, составляет суть приема «компенсации» и позволяет сохранить относительный экологический баланс вокруг здания и содействовать сокращению теплопотерь через контур покрытия здания.

Как показывает современная международная практика, подобный прием оказывается наиболее эффективным для обустройства «зеленых» поверхностей



на крышах больших торговых центров. Так, в новом торговом центре Sihlcity в Цюрихе площадь озелененных поверхностей на крыше составляет 5 из 10 гектаров всей площади покрытия, что подтверждает возможность превращения 50 % покрытия здания в озелененное пространство.

2. Взаимодействие архитектурного объекта с формами растительности.

К числу приемов обновленной трактовки зданий с включением растительности можно отнести «аппликацию» и «интродукцию». По существу речь идет о дополнении процессов спонтанной вегетации, существующей в природе, другим видом развития растительности – технологически поддерживаемой вегетацией по обустроенному каркасу. Так, реализация приема «аппликации» может быть осуществлена в широком диапазоне современных «зеленых» технологий. К примеру, опыт возведения современных строений подтвердил возможность развития растений по внешнему несущему каркасу (торговый центр Sihlcity в Цюрихе) и размещение растительности в контейнерах на разных уровнях здания (здание химического факультета университета Гумбольдта в Берлине, район Адлерсхоф).

Такие примеры, как административное здание региона Альзас в Страсбурге и комплекс Trias Towers в Берлине, показывают, что архитектурная трактовка здания из нескольких блоков, поставленных на общее основание пониженной этажности, обладает наиболее вероятной возможностью использовать покрытие пониженной части здания в качестве основания для размещения сада на крыше между более высокими блоками с помощью приема «силуэтной интродукции».

Выводы

Использование возможностей природы в реализации концепции устойчивого развития применительно к архитектурным объектам становится реальным в случае пересмотра подходов к выбору приемов их формообразования для достижения единства экосистемы окружающей здание территории и включаемых в его структуру дополнительных фрагментов живой природы. Не только внешние поверхности здания, но и его внутреннее пространство становятся для альтернативной архитектуры предметом переосмысления для последовательной интеграции компонентов природы, что отражается на качествах здания как в аспектах энергосбережения, так и в аспекте экологической оптимизации среды. Для внедрения качественно новой идеологии архитектуры необходимо ускорить распространение на территории России адаптированных международных экологических стандартов, таких как LEED, BREEAM и DGNB, которые могли бы способствовать превращению новых подходов к размещению в зданиях компонентов природы в реальность отечественной практики строительства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Yeang, K. Green design. From theory to practice / K. Yeang, A. Spector. – London : Black dog publishing, 2011. – 144 p.
2. Europäische Investitionsbank Luxembourg. Gebautes Vorbild des nachhaltigen Wirtschaftens. European Investment Bank, Luxembourg. Built model of sustainable economic management // Detail Green. – 2009. – № 1. – P. 42-45.
3. Goulet, P. Jean Nouvel / P. Goulet. – Paris : Editions du Regard, 1994. – 263 p.
4. Нефедов, В. А. Архитектурно-ландшафтная реконструкция как средство оптимизации городской среды : дис. ... д-ра архитектуры : 18.00.04 / В. А. Нефедов. – СПб, 2005. – 329 с.

© **В. А. Нефедов, 2012**

Получено: 31.03.2012 г.



УДК 711.2:712+502(470.43)

Е. А. АХМЕДОВА, д-р арх., проф., зав. кафедрой градостроительства

ЭКОЛОГО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ КОНЦЕПЦИЯ ТРК «ЖИГУЛЕВСКАЯ ЖЕМЧУЖИНА» В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «САМАРСКАЯ ЛУКА»

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 194.

Тел.: (846) 339-14-05; эл. почта: dir_inst_arch@bk.ru

Ключевые слова: концепция, рациональное природопользование, регулируемый туризм, Самаро-Тольяттинская агломерация, национальный парк «Самарская Лука», варианты планировочных решений, архитектура сетевой структуры комплекса.

Key words: conception, rational nature using, regulative tourism, Samara-Togliatti agglomeration, national park «Samsarskaya Luka», variants of planning decisions, architecture of network complex structure.

В статье на примере туристско-рекреационного комплекса «Жигулевская жемчужина» в Самаро-Тольяттинской агломерации раскрыты некоторые аспекты рационального природопользования уникальных историко-культурных и природных систем в условиях их освоения под ограниченные формы туризма в национальном парке «Самарская Лука». Содержится краткое описание вариантов расчетов рекреационной емкости и подходов к архитектурно-градостроительной организации сети туристских комплексов.

The article analyzes some aspects of rational nature management of unique cultural-historical and natural systems in the conditions of their assimilation for the limited tourist forms in the national park «Samsarskaya Luka» by the example of the tourist & recreation complex «Zhigulovskaya zhemchuzhina» in Samara-Togliatti agglomeration. A short description of calculations of the recreation capacity and approaches to architecture & town planning organization of a tourist complex network is given.

В настоящее время в России сфера туризма становится одной из быстро развивающихся отраслей, которая для регионов может стать одним из факторов роста конкурентоспособности региона, привлечения к нему, его возможностям интереса как внутри страны, так и из-за рубежа. Такое внимание и инвестиции также способствовали бы развитию регионального и городского рынка услуг, улучшению транспортно-коммуникационных условий региона, развитию гостиничного хозяйства, архитектурно-ландшафтному освоению и благоустройству среды как в городах, так и в пригородной местности.

Самарская область, несомненно, привлекательный для развития различных отраслей экономики регион. По объему годового производства продукции после Москвы и Санкт-Петербурга Самаро-Тольяттинская агломерация занимает третье место, далее следует Волгоград и другие крупнейшие российские мегаполисы [1]. Экономический потенциал Самарской области, сконцентрированный главным образом в Самаре и Тольятти, как мы видим, достаточно высок, но нуждается в развитии и диверсификации.

В стратегии социально-экономического развития Самарской области до 2030 года [2] наряду со сложившимися кластерами – локомотивами экономики области (нефтегазовым, кластером строительных материалов, автомобильным, химическим) намечается постиндустриальное развитие

рекреационно-туристического кластера, который отнесен к группе кластеров под условным названием «знак вопроса». Это будущие развивающиеся постиндустриальную экономику региона отрасли, для становления которых предусматривается: комплексная государственная поддержка, применение программно-целевого подхода, тщательная оценка рисков. В 2010 году в Самарском государственном архитектурно-строительном университете была разработана концепция особой экономической зоны (ОЭЗ) туристско-рекреационного типа [3]. В ней содержится обоснование рекреационного потенциала региона и определены направления его будущего развития, основанные на всесторонних исследованиях, особое внимание уделено полуострову Самарская Лука (220 тыс.га) [4]. Несмотря на статус национального парка, полученный Самарской Лукой в 1984 году, его территория в настоящее время стихийно осваивается потоками дачников.

Природно-экологические характеристики Самарской Луки – уникальный горный ландшафт Жигулей, хвойные и смешанные леса, превосходные агрохозяйственные ландшафты, протяженные береговые полосы, песчаные косы, протоки, озера.

Историко-культурный потенциал Самарской Луки – археологические памятники, курганы, старинные села, дворянские усадьбы, мельницы и заводы, храмы и монастыри, причем с хорошо сохранившейся архитектурой и средой при относительной географической изоляции полуострова.

Спортивно-оздоровительный потенциал Самарской Луки обусловлен горными ландшафтами Жигулей, природными песчаными пляжами, сосновыми лесами. Эти природные ресурсы максимально пригодны для организации как зимних видов спорта и отдыха, так и летних.

Таким образом, природно-экологический, историко-культурный, спортивно-оздоровительный потенциал территории Самарской Луки уникален, он позволяет начать постепенное деликатное формирование сети туристских учреждений и маршрутов круглогодичного использования в условиях потрясающего по красоте и разнообразию приволжского ландшафта.

Уникальность этого места еще и в том, что вокруг национального парка размещается двухъядерная Самаро-Тольяттинская агломерация, третья по величине в РФ, Самарская Лука является ее геометрическим центром. В состав Самаро-Тольяттинской агломерации входят 8 из 10 городских округов и 9 из 27 муниципальных районов Самарской области. Она занимает более 40 % территории области, здесь проживает 80 % населения области, создается 90 % промышленной и более половины сельскохозяйственной продукции, активность потребителей рекреационных услуг высока.

В Концепции на первом этапе создания туристско-рекреационного кластера Самарской области на Самарской Луке предлагается строительство туристско-рекреационного комплекса (ТРК) «Жигулевская жемчужина». Размещение ТРК соответствует ранее разработанным градостроительным стратегиям развития планировочной структуры Самаро-Тольяттинской агломерации с учетом формирования ландшафтно-экологических коридоров по поймам малых рек – Сока, Самары, Кинеля и других [5]. Комплекс ТРК «Жигулевская жемчужина» замыкает на правом берегу ландшафтно-экологический коридор, формируемый от устья реки Сок вдоль ее течения. К этому коридору примыкает узел международного аэропорта Курумоч.



ТРК «Жигулевская жемчужина» планируется как международный, все-российский и одновременно региональный круглогодично используемый туристско-рекреационный комплекс в составе Самаро-Тольяттинской агломерации. Проблема транспортной доступности комплекса решается путем использования автомобильного, речного и железнодорожного транспорта, в перспективе предполагается строительство канатной дороги Самара–Рождествено [6].

Под первую очередь освоения отводится 800 га территории, находящейся в границах городской черты Жигулевска и сельского поселения Рождествено, а именно: на территориях сельских поселений Ширяево, Рождествено, Подгоры и Выползово и прилегающих к ним земельных участках. Расчетное число отдыхающих в сети учреждений около 6 500 человек.

Наиболее сложной является проблема определения степени допустимого вмешательства в сложившийся уникальный природный ландшафт, окружающий сельские поселения, и особо ценный горный массив соснового леса именно в районе села Ширяево. Существующие функционально-правовые ограничения использования территорий в составе земель государственного национального природного парка «Самарская Лука» определены картой функционального зонирования территории ГПП «Самарская Лука», разработанной Т. В. Тезиковой, А. С. Захаровым для организации ограниченной регулируемой рекреации [7].

Сущностью концепции ТРК «Жигулевская жемчужина» является гипотеза о том, что в условиях строгой регламентации видов деятельности в пространстве, граничащем с Жигулевским государственным заповедником (биосферным резерватом ЮНЕСКО) и являющимся по регламентам зоной регулируемой рекреации государственного национального парка «Самарская Лука», по этапам-вариантам (щадающий, дифференцированный и интенсивный) создается ТРК круглогодичного использования сетевого типа на основе участков в четырех сельских поселениях для различных целевых рекреационных потоков. Этот комплекс поддерживает условное экологическое равновесие местности с помощью инженерно-ландшафтных технологий современного типа.

При этом наиболее ценный горный ландшафт с. Ширяево нуждается в щадащем режиме использования. Базовым местом формирования ТРК VIP и бизнес-класса и ядром туристско-рекреационной сети намечен горнолыжный курорт на основе с. Ширяево. Расположенный в устье горной долины Ширяевского оврага, выходящей к волжскому берегу в районе с. Ширяево, он становится наиболее привлекательным местом зимнего и летнего отдыха, но из-за необходимости ограничения рекреационной емкости и наименее доступным в транспортном и ценовом отношении.

Целевые потоки разделяются на четыре типа: VIP, бизнес-класса, массового использования, эконом-класса. Соответственно, уровень благоустройства комплекса и гостиничных услуг дифференцируется так же. Для проживания предлагается система апартаментов (2 типа), летних бунгало, шале (3 типа), гостиничных корпусов блокированного типа по 17 номеров и по 3 номера.

Для определения перспектив развития ТРК моделируются, как уже упоминалось, три варианта формирования сетевой архитектурно-планировочной структуры «Жигулевской жемчужины» – дифференцированный, интенсивный и щадающий по отношению к наиболее ценному горному ландшафту села Ширяево. Расчеты использования земельных участков, вместимости гостиничных зданий,

количества машино-мест на организованных парковках по вариантам, емкость благоустроенных участков отдыха на воде приведена в иллюстративном материале (см. цв. вклейку).

Архитектурно-планировочный прием создания рекреационного комплекса «на подступах» к самому ценному в эстетическом отношении участку природного ландшафта – прием не новый в архитектурно-ландшафтном проектировании для национальных парков [5]. Он всегда использовался при введении новых объектов в американских национальных парках.

Для формирования ширяевского блока ТРК «Жигулевская жемчужина» могут быть использованы поэтапно все три подхода. Необходимо, начиная с реализации щадящего варианта, вести ландшафтно-градостроительный мониторинг для анализа состояния среды и изучения возможностей будущего расширения ширяевского курортного поселка в структуре старинного села. При благоприятном регулируемом освоении предполагается следующее поэтапное развитие в с. Ширяево:

Щадящий режим		
Гольф-поле	28,0 га	14 чел. (единовременно)
Горнолыжная трасса	35,4 га	500 чел./ч
Водные аттракционы	-	-
Пляж		290 (единовременно, макс.)
Дифференцированный режим		
Гольф-поле	42,9 га	21 чел. (единовременно)
Горнолыжная трасса	47,2 га	1100 чел./ч (максимально)
Водные аттракционы	22,7 га	20 чел. (единовременно)
Пляж		450 (единовременно, макс.)
Интенсивный режим		
Гольф-поле	91 га	50 чел. (единовременно)
Горнолыжная трасса	74,4 га	3100 чел./ч (максимально)
Водные аттракционы	22,7 га	20 чел. (единовременно)
Пляж		690 (единовременно, макс.)

При нарушении условного экологического равновесия при эксплуатации щадящего варианта курортного поселка в с. Ширяево дальнейшее развитие ТРК может осуществляться на участках в с. Рождествено, Выползово и Подгоры (необходим постоянный мониторинг и инженерно-ландшафтная поддержка устойчивости ландшафта туристских поселков).

Архитектурные решения на всех участках ТРК предполагают строительство летних бунгало, круглогодичных шале и апарт-отелей малой этажности и вместимости (1–3 этажей). Примерный расчет для интенсивного варианта представлен в таблице.

Архитектурно-планировочная структура жилой зоны в туристских поселках моделируется линейно-узловая, модули, совпадают с кварталами улиц старинных сел, но на удалении от них.

Концепция разработана автором статьи при участии Т. В. Вавилонской, А. И. Баранникова, Е. С. Рождественской, Я. А. Хафизовой, Д. В. Литвинова и других членов творческого коллектива.



**Ориентировочные ТЭП проекта организации территории ТРК
«Жигулевская жемчужина» в с. Ширяево
(отдаленная перспектива по интенсивному варианту)**

Наименование	Общее количество, ед.	Площадь застройки, кв.м	Общая площадь здания, кв.м.	Ориентировочная вместимость			Этажность, эт.
				посетители, чел.	персонал, чел.	машиноместа, ед.	
Здания и сооружения ТРК							
Апарт-отель (тип 1)	4	1500	4500	250	50	120	Переменная 2–3
Апарт-отель (тип 2)	6	1500	6500	320	70	180	Переменная 3–5
Летние бунгало	70	60	60	3	-	1	1
Блокированный гостиничный корпус (до 17 номеров)	7	990 (корпус)	1980 (корпус)	83 (всего в корпусе)	8	20 (всего для корпуса)	2
Блокированный гостиничный корпус (до 3 номеров)	37	60 (номер)	120 (номер)	До 4 (в номере)	-	2 (всего для корпуса)	2
Шале (тип 1)	52	50	100	До 4	-	1	2
Шале (тип 2)	32	70	140	До 8	-	2	2
Шале (тип 3)	36	90	220	До 12	1	3	Переменная 2–3

Основные выводы и результаты исследования:

– в настоящее время в России сфера туризма становится одной из быстро развивающихся отраслей, способствующей конкурентоспособности региона, привлечения к нему, его возможностям интереса как внутри страны, так и из-за рубежа;

– концепция ТРК «Жигулевская жемчужина» в структуре Самаро-Тольяттинской агломерации в национальном парке «Самарская Лука» органично вписывается в теоретическую модель градостроительной стратегии кольцевого развития агломерации с ландшафтно-экологическими коридорами по поймам малых рек;

– архитектурно-планировочная структура ТРК сетевого типа на основе участков в четырех селах, архитектурные решения общественных и туристских зданий моделируются в виде щадящего, дифференцированного, интенсивного вариантов на основе ведения постоянного мониторинга состояния природного ландшафта;



– развитие эколого-градостроительной концепции возможно как поэтапная реализация щадящего, дифференцированного и интенсивного вариантов создания туристской сети при постоянном инженерно-ландшафтном мониторинге состояния преобразованного природного комплекса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Самарско-Тольяттинская агломерация: современное состояние и перспективы развития / отв. ред. В. Я. Любовный, К. А. Титов, Г. Р. Хасаев. – Самара : [б. и.], 1993.
2. Стратегия социально-экономического развития Самарской области до 2030 года. – Самара : [б. и.], 2005.
3. Концепция обоснования ОЭЗ туристско-рекреационного типа : отчет по науч.-исслед. работе / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Самара : СГАСУ, 2010.
4. Самарская Лука: современное состояние и пути устойчивого развития ландшафтно-градостроительного комплекса / отв. ред. Е. А. Ахмедова [и др.]. – Самара : Изд-во науч.-внедренч. фирмы «Сенсоры, модули, системы», 1997. – 375 с.
5. Ахмедова, Е. А. Методы градостроительного регулирования региональной среды обитания : автореф. дис. д-ра архитектуры : 18.00.04 / Е. А. Ахмедова ; С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. – СПб, 1994.
6. Каракова, Т. В. Роль региональной диагностики в обосновании выделения особой экономической зоны туристско-рекреационного типа в Самарской области / Т. В. Каракова // Проблемы управления градостроительством и территориальным планированием : сб. ст. / Рос. Акад. архитектуры и строит. наук. – М., 2010.
7. Памятники природы Куйбышевской области / сост. В. И. Матвеев, М. С. Горелов. – Куйбышев : Кн. изд-во, 1986. – 158 с.

© Е. А. Ахмедова, 2012

Получено: 07.04.2012 г.



УДК 72.035 (470.341-25)5

А. А. ХУДИН, канд. арх., ст. преп. кафедры архитектурного проектирования

**ЭКЛЕКТИКА КАК МЕТОД ГУМАНИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ
ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ НИЖНЕГО НОВГОРОДА)**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-17-83; факс: (831) 430-19-36;
эл. почта: nir@nngasu.ru

Ключевые слова: эклектика, постмодернизм, декоративизм, средовой подход, преемственность.

Key words: eclecticism, postmodernism, decorativism, contextual approach, continuity.

В статье на примере исторического центра Нижнего Новгорода анализируется новая эклектика 1990-х годов, противостоящая современной типовой архитектуре. Выявлено, что подражание местной эклектичной исторической среде позволило вернуть ей художественную выразительность. Приближение к вкусам и запросам массового потребителя способствовало индивидуализации, повышению образности и гуманизации городской среды. Установлено, что диалогичность архитектуры постмодернизма с эклектической средой XIX века способствовала выявлению местного своеобразия.

The article analyzes new eclecticism of the 1990s, as opposed to the modern typical architecture, by the example of the historical centre of Nizhny Novgorod. It reveals that imitation of the local eclectic historical environment allowed to return its artistic expressiveness. Meeting tastes and inquiries of the mass customer promoted individualization, the increase of figurativeness and humanization of the city environment. It is proved that dialogism of the architecture of the Postmodernism with the eclectic environment of the XIX century promoted revelation of a local originality.

В российской архитектуре осознанное становление средового подхода при проектировании и реконструкции исторических центров городов относится к 1980–1990 годам. Именно в этот период эпицентр строительства перемещается с окраин в исторические центры. Изменяется стилевая направленность в советской архитектуре (от технологизма к поискам художественной выразительности), подготавливая переход к постмодернизму в постсоветский период, в 1990-е годы. Менялось и отношение к архитектурно-градостроительному наследию. Намечался переход от сохранения отдельных памятников архитектуры к пониманию ценности всей историко-архитектурной среды, что было позднее, в 2002 году, закреплено законом об охране объектов культурного наследия. Сложившаяся историческая застройка стала предметом профессиональной деятельности архитекторов-проектировщиков, а не только архитекторов-реставраторов. Проектирование в исторической среде стало престижным, это было своего рода экзаменом на профессиональное мастерство.

Теперь на первый план вышли требования сохранения среды, наличия контекстуальных качеств новых объектов, расположенных по соседству с памятниками прошлых эпох, а не их контрастное противопоставление, как это было в 1960–1970-е годы. Образная целостность среды могла быть достигнута только при учете ее своеобразия, а порой и самобытности.

Безусловно, первым шагом к гуманизации исторической среды в последнее десятилетие XX века было воссоздание утраченных храмов – основных градостроительных доминант среды центров городов, которые позволили ей вновь обрести живописные силуэтные и объемно-пространственные характеристики.

1990-е годы справедливо называют одним из интереснейших этапов развития российской архитектуры, которая сумела преодолеть негативные последствия типизации и стандартизации, – нивелирование и однообразие застройки исторических городов, появление диссонирующих объектов.

Этот период сравним с рубежом XIX и XX вв., когда отмечалось господство эклектики, определяемой сегодня как свобода выбора стилистических предпочтений. Но важен и тот факт, что российская архитектура, обратившаяся к постмодернизму (новому эклектизму) в 1990-е годы, продемонстрировала и свою включенность в мировой архитектурный процесс.

Смена стилистической направленности не была полным отказом от современной архитектуры. Новая эклектика (постмодернизм) включила в свой состав не только исторические заимствования, но и саму современную архитектуру, подобно тому, что было характерно в 1930-е годы для стиля ар деко. В условиях расширения технических возможностей строительства, появления новых строительных материалов и технологий упрощение и абстрактная геометризация объемов, стандартизация заменяются индивидуализацией архитектурных образов с целью гуманизации архитектуры. Этот процесс требовал разнообразия архитектурных решений, что привело к многостилью и к возрождению традиционных форм. Применялись такие методы, как копирование исторических форм и деталей (в том числе и частично), вольное ассоциирование (использование ассоциативных связей старого и нового через знаки и символы в архитектуре) или творческое радикальное переосмысление исторических прототипов. Наблюдалось обращение к методу средового, контекстуального подхода при проектировании в исторической среде.

Постмодернизм не был единым, целостным и однозначным явлением. Он вобрал в себя различные течения, которые противостояли рационализму, технологизму, функционализму, утилитаризму и пытались вернуть эстетические, духовные и гуманные аспекты архитектуры. Это эстетическое движение в России, и особенно в провинции, привело к новой волне исторического декоративизма. Появились произведения, в которых отмечалось смешение деталей из нескольких стилей, вариации на тему одного выбранного либо архитектором, либо заказчиком стиля. Но это не был стиль «эклектика» XIX века. Теперь не считалось обязательным проектирование «в стилях». Архитектурные детали упрощались, что осовременивало творчески переработанный исторический декор.

Методы, к которым обращались архитекторы-постмодернисты, были схожи с методами эпохи эклектики: копирование, стилизация, заимствование, вариации и т. д. Были попытки обращения к традициям конкретного места, к привычным традиционным формам. Среди характерных черт постмодернизма «выделяются откровенный ретроспективизм и поиски образного языка, понятного и приемлемого не только для профессиональной элиты, но и для широких кругов потребителей архитектуры» [1, с. 239]. Архитектура делала попытку приблизиться к запросам широких масс, подстраиваться под вкус массового потребителя. Наблюдались попытки внешнего украшения современной архитектуры, что подчас приводило к парадоксальным решениям.



Критики постмодернизма, который достаточно быстро сошел со сцены архитектуры, отмечали утопичность идеи гуманизации среды за счет только внешних, стилевых качеств без попытки решения социальных проблем и понимания сути потребностей. Безусловно, постмодернизм на какой-то момент достиг желаемого, он обогатил язык современной архитектуры, дополнив его историческими деталями, расширил сферу поисков, заставил архитекторов вспомнить историю архитектуры, вспомнить о наследии, о преемственности, но при этом он не преодолел кризис и не решил полностью проблему органического взаимодействия нового со старым.

Гуманистические настроения в обществе были связаны с поворотом к культурным ценностям, к более бережному отношению к наследию. В это десятилетие на первый план стали выходить проблемы реконструкции и модернизации исторической среды городов. При этом если представители современной архитектуры требовали радикальной реконструкции, то постмодернисты выступали за бережное и тактичное вписывание новых объектов в историческую ткань города, без ее нарушения, за контекстуализм.

Подражание прошлому захватило всех архитекторов. Каждый стремился внести свою лепту в исторический контекст центра города, вписываясь порой в рядовую фоновую застройку, всецело подчиняясь ей. Это вело к нивелированию ценности самого нового сооружения. Новая эклектика теперь не опиралась на высокие стили прошлого.

В нижегородской архитектуре 1990-х годов соединялись элементы эклектики, модерна, ретроспективизма, неорусского стиля. В лучших произведениях отмечались попытки формирования своеобразной региональной (нижегородской) архитектуры. В них угадывались прообразы местной архитектуры рубежа XIX и XX вв., ощущалась связь с историей, с местными традициями. Они были привязаны к архитектуре конкретного места. Произведения нижегородского постмодернизма эклектичны, как эклектична и историческая среда, их окружающая. Ярким примером является здание банка «Лукойл» на ул. Грузинской (арх. В. В. Никишин), представляющее собой постмодернистский натюрморт, элементами которого стали детали, заимствованные как из нижегородской, так мировой архитектуры, творчески переработанные автором (рис. 1 цв. вклейки). И в то же время ощущается стремление адаптировать здание к разностилевой архитектуре окружения.

Многие из построек буквально растворились в своем окружении, и только специалист сможет найти различия между зданиями эклектики XIX века и конца XX столетия. Примером могут служить жилые дома на ул. Малой Покровской (арх. С. А. Тимофеев), которые вобрали в себя характерные эклектические черты и детали жилых домов XIX века, расположенных по соседству (рис. 2 цв. вклейки).

В условиях разновременной исторической среды архитекторы пытались тактично вводить новый объект в разностилевую контекст, чтобы он не стал диссонирующим. В Нижнем Новгороде исторический центр, застройка которого относится в основном к XIX столетию, являет собой образец ярко выраженной эклектики со всеми ее разновидностями. В 1990-е годы одни архитекторы использовали эклектику как стиль и копировали ее характерные детали и формы, другие обращались к эклектике как методу работы в среде. Их интересовали не отдельные декоративные детали, а композиционные приемы, масштабные соотношения, пропорции, мелкая пластика фасадов. Именно такой подход в проектно-строительной практи-

ке позволяет идти по пути не историзма и цитирования, а обновления, подчиняясь стилевым предпочтениям настоящего времени.

К сожалению, в обществе сохраняется определенное пренебрежение к провинциальному как рядовому, ординарному, лишенному уникальности. Но именно рядовая историческая среда теперь становится объектом культурного наследия, давая наиболее полное представление о своем времени. Именно она является сомасштабной и соразмерной с человеком, не подавляет его, а, наоборот, создает комфортный мелкий масштаб, позволяя рассматривать характерные детали, которых недостает стерильной в эмоциональном плане современной архитектуре рационального направления. Именно она остается наиболее информативной и понятной для человека. Исторический декоративизм – один из основных методов эклектики XIX века. В центре Нижнего Новгорода улица Рождественская наиболее полно сохранила историческое наследие эпохи эклектики. Здесь наглядно представлена целостная историко-архитектурная среда со всеми разновидностями эклектики, которые создают мелкопластическое декоративное разнообразие (рис. 3 цв. вклейки).

В конце XX века в постмодернизме стал использоваться декоративизм, но при этом прилагательное «исторический» стало необязательным. Декоративизм стремился обогащать и разнообразить современную архитектуру. Это было в духе нижегородской господствующей эклектической традиции. Регионализированная форма новой эклектики 1990-х годов была высоко оценена профессиональным сообществом, и в ряде известных нижегородских произведений, отмеченных Государственными премиями, заявила о феномене своей самобытности [2]. Традиционалистские тенденции в нижегородской архитектуре, ориентация на исторические ценности привели к повышению образности архитектурной среды центра города. Архитекторы вспомнили о пропорционировании и структурировании фасадов, об использовании деталей, цвета.

Через подражание обыденной застройке XIX века, через подчеркивание местного своеобразия и чисто декоративное воспроизведение форм исторических стилей постмодернизм пришел к так называемому радикальному эклектизму [1, с. 111]. Потребность современных архитекторов в обращении к истории, как известно, закономерна. Когда исчерпываются возможности модернистской (современной) архитектуры, то появляется интерес к наследию как неиссякаемому источнику обогащения, источнику приемов, форм и деталей. Плюрализм вкусов конца XX века привел к тому многообразию и декоративному богатству, которое в истории архитектуры сопоставимо с эпохой эклектики. Если эклектика XIX века больше апеллировала к общеевропейским ценностям, к большим историческим стилям, то в конце XX века – к местным культурным истокам. Так, например, преобладающее обращение нижегородских архитекторов к местной версии модерна начала XX века с его синтетичностью и пластичностью создало течение внутри нижегородского постмодернизма – неомодерн, но он также носил историзирующий характер.

Новая постмодернистская архитектура, растворилась в историческом эклектическом контексте, не стремилась, как в прошлом веке, к помпезности, репрезентативности. Характерна в этом отношении застройка начала улицы Студеной (рис. 4 цв. вклейки). Здесь новый жилой дом № 1а является нейтральным, довольно ординарным фоном, что позволяет подчеркнуть индивидуальность исто-



рической застройки. Как архитектурное течение постмодернизм стал искать язык, понятный широкому кругу потребителей архитектуры.

Новая эклектика конца XX века, возродившаяся в архитектурном творчестве и строительстве, взяла на себя миссию соединения старого и нового, сохранения наследия, гуманизации городской среды. В архитектуре отмечался возврат к традиционным и общепринятым формам и деталям. Так, застройка в районе Ошарской площади (арх. А. А. Худин) – попытка органичного сочетания архитектурно-художественных традиций и современного понимания формы (рис. 5 цв. вклейки).

На фоне современных (модернистских) приемов повсеместно развивались регионалистские тенденции, которые составляли широкий спектр стилистических поисков, обозначенный как полистилизм рубежа XX и XXI вв. В истории архитектуры этого времени отмечается повышенный интерес к различным стилевым эпохам, которые стали рассматриваться более объективно, без характерного отрицания и субъективизма в оценках. Изучение городской среды в целом, проблемы взаимоотношения новой застройки с исторической, исследование средового подхода, внимание к образным характеристикам городов стали главными в архитектуре.

Внимание к пластике объемов и плоскостей фасадов, декоративному их оформлению, обогащению силуэтов позволяло органично вписывать новые объекты в окружающую застройку. Например, протяженный фасад офисно-торгового центра «Лобачевский плаза» (арх. В. Ф. Быков), идущий вдоль улицы Октябрьской, членится на отдельные блоки, напоминая масштаб стоявших на этом месте старых домов XIX века. Эти элементы решены в современных архитектурных формах, и только отдельные детали (обрамления окон, каннелированные колонны) диалогичны с мелкомасштабной застройкой противоположной стороны улицы (рис. 6 цв. вклейки).

Постмодернизм в Нижнем Новгороде проявился в историческом центре в условиях реконструкции кварталов. За пределами исторического центра влияние постмодернизма ослабевало и практически отсутствовало. Возвращение к традиционным формам было реакцией на жесткую типизацию и унификацию в строительстве, на отсутствие образных характеристик в архитектуре, которые создавали антигуманную, чуждую человеку серую железобетонную среду. Долгие годы недооценивались эстетические характеристики среды, являющейся фоном для уникальных зданий, а также роль среды как хранительницы местных традиций.

Итак, гуманизация среды прежде всего связана с ориентацией на человека, на его потребности. Плодотворным в этом плане можно считать ориентацию на соединение традиций и новаторства в архитектуре, связь современности с региональными традициями конкретного места. Многослойные стилистические напластования исторического центра стали органично сочетаться с постмодернистской эклектикой, с ее полистилизмом и наличием в ней современной (модернистской) составляющей. Связь с прошлым, с традиционным и декоративно-художественным направлением характерна для нижегородской архитектуры 1990-х годов. В начале XXI столетия отказ от декоративизма и историзма, переход к неомодернизму вновь привел к появлению диссонирующих объектов, чуждых исторической среде, что вызывает обоснованную тревогу за сохранения ее целостности.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хайт, В. Л. Об архитектуре, ее истории и проблемах : сб. науч. ст. / В. Л. Хайт; предисл. А. П. Кудрявцева – М.: Едиторал УРСС 2003. – 426 с.
2. Орельская, О. В. Постмодернизм в нижегородской архитектуре 1990-х годов / О. В. Орельская // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2007. – № 2. – С. 75-79.

© А. А. Худин, 2012

Получено: 03.11.2011 г.

УДК 72.01

А. А. ЗАЙЦЕВ, аспирант кафедры архитектурного проектирования

КОНТЕКСТУАЛИЗМ В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ АРХИТЕКТУРЫ НА ПРИМЕРЕ ЗНАЧИМЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ АНСАМБЛЕЙ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-17-83;
факс: (831) 430-19-36; эл. почта: am@nngasu.ru

Ключевые слова: контекстуализм, ансамблевая целостность, прием, метод, принцип.

Key words: contextualizm, the integrity of estate, a reception, a method, a principle.

В статье исследуются основные методы, приемы и принципы контекстуального подхода, при помощи которых в течение исторического развития архитектуры создавались значимые архитектурные ансамбли. Впервые подробно анализируются архитектурные ансамбли с точки зрения контекстуального подхода. На основе анализа выявляются общие закономерности и тенденции при проектировании значимых архитектурных ансамблей.

The article investigates basic techniques, methods and principles of a contextual approach with the help of which significant architectural ensembles were created during the historical development of architecture. For the first time the architectural ensembles are analyzed in details from the point of view of a contextual approach. On the basis of the analysis general laws and tendencies of designing the significant architectural ensembles are revealed.

Во все времена одной из основных задач при проектировании в природной и антропогенной среде являлось создание ансамблевого единства. Архитектура должна формировать облик города, отсюда – контекстуализм [1], который на ассоциативном уровне создает взаимодействие с существующей исторической средой. Под контекстуализмом понимается ансамблевая целостность. К этому стремились все великие зодчие, что отмечено и в трудах теоретиков архитектуры. В разные периоды времени зодчие сталкивались с необходимостью композиционного, стилистического, семантического объединения групп зданий и сооружений в архитектурные ансамбли и создания на градостроительном уровне целостной законченной композиции. О гармоничной целостности архитектурной среды имеются упоминания в трудах Л. Б. Альберти (трактат «Десять книг о зодчестве», 1452 г.), Дж. Виньола («Правило пяти ордеров архитектуры», 1562 г.),



А. Палладио (трактат «Четыре книги об архитектуре», 1570 г.) и М. Витрувия (трактат «Десять книг об архитектуре», I в. до н. э).

Контекстуализм как метод является наиболее актуальным и универсальным способом при проектировании в сложной архитектурной городской и природной среде, он использовался во все исторические периоды, во всех странах и во всех стилях. Средовой подход остается ведущим методом современных зодчих [2]. В наши дни теории понимают под приемами контекстуализма определенные правила вписывания проектируемого или реконструируемого здания в окружающую среду. В XX веке, когда шло активное формирование и преобразование городских пространств – центров крупных городов, контекстуализм стал основным профессиональным методом проектирования в сложной разновременной и многослойной архитектурной городской среде.

Коренные изменения внутри городского пространства происходили вследствие природных катаклизмов или военных действий, а также замены ветхих зданий. Здания отстраивались заново, формировались новые улицы и площади, но при этом они полностью или частично повторяли морфотип структуры предыдущей городской среды. Причина этого – природно-климатические, геологические и антропогенные условия, а также культура и жизненный уклад на данной территории. С окончательным формированием городских пространств и отдельных его элементов возникла и новая, профессионально осмысленная задача корректного вписывания в историческую среду новых зданий и сооружений. Исторически ценная городская среда выполняет эстетическую функцию, и эту среду можно считать сформированным веками ансамблем. При этом новые элементы должны встраиваться в городскую среду по тем же принципам, по которым создавалось данное окружение, исходя из объективных природных и антропогенных условий. Например, культовые ансамбли формировались на открытых пространствах площадей или на завершении перспектив улиц и были доминантами фоновой городской или природной среды. Планировочная структура улицы и ее морфотип и архетип определялись тем, для какой социальной группы предназначены строящиеся здания (купеческие, мещанские, ремесленные, дворянские улицы и т. д.). Особенность планировочной структуры улицы выявляется и на градостроительном уровне. Композиция взаимосвязанных городских пространств формировалась с учетом гармонии в пропорциях, композиционного единства и контекстуального обобщения находящихся в диалоге между собой и окружением составных частей ансамбля – зданий и сооружений, орнаментализма фасадных плоскостей зданий. Реализация контекстуального подхода при реконструкции сложной сложившейся среды по принципу подобия новых зданий и существующих допускает и требует разработки проектов с различными стилевыми характеристиками [4].

На примере ансамблей выдающихся произведений мировой архитектуры рассмотрим использование принципов и приемов контекстуализма.

Принцип ассоциативности и модульности выражен в древнем культовом ансамбле Стоунхендж. Менгиры выполняют роль модульной единицы, образуя сложную структуру – дольмен, а в непосредственной близости располагаются комплексы памятников неолита и бронзового века, такие как Сихендж и Силбери-Хилл. Ансамбль производит целостное впечатление, а культовая составляющая вызывает ассоциации с обрядами бронзового века. Структура дольмена даже в

разрушенном состоянии четко просматривается – концентрический круг камней мегалита вокруг центральных пяти трилитов из сарсена (рис. 1а цв. вклейки).

Примерами ансамбля эпохи античности может служить Акрополь в Афинах (VII–VI вв. до н. э.) (рис. 1б цв. вклейки) и культовый ансамбль Баалбека (Гелиополиса) (I в. н. э. – III в. н. э.) (рис. 1в цв. вклейки).

Ансамбль в Афинах состоит из Пропилей, храма Ники Аптерос, Эрехтейона, Парфенона и второго Гекатомпедона.

Ансамбль в Баалбеке – Пропилеи, богато артикулированные резбой фасады зданий и дворцов, Большой храм (храм Юпитера), хорошо сохранившиеся Малый храм (храм Вакха или Меркурия) и круглый храм (храм Венеры) с 4-колонным портиком.

Ансамблевая целостность в обоих храмовых комплексах достигается применением принципа подобия конструктивных систем, состоящих из несущей и несомой частей, периптера, использованием строительного материала – каменных блоков и мраморовидного известняка, и сохранением стилистического единства храмового комплекса – по периметру храмов поставлены колонны на одинаковом расстоянии друг от друга. На композиционном уровне ансамбли производят целостное впечатление благодаря пропорциональным отношениям глубинно-пространственной композиции параллелепипедов основных объемов храмов и композиционной уравновешенности масс. Оба храмовых комплекса располагаются на террасах и возвышении. Разница лишь в том, что Акрополь в Афинах находится на естественном возвышении, а храмовый комплекс в Баалбеке – на искусственно созданной террасе.

Таким образом, на градостроительном уровне комплекс в Баалбеке является культовым ансамблем, построенным по тем же принципам, что и более ранние храмовые комплексы, в частности Афинский Акрополь.

Примером целостной объемно-пространственной композиции в Италии в период романской архитектуры служит ансамбль в Пизе с Соборной площадью, на которой расположены собор (1153 г.), баптистерий (1153 г.), «падающая башня» (1174 г.) (рис. 1г цв. вклейки). Здание баптистерия и «падающей башни» равны по высоте, башня в юго-восточном конце ансамбля имеет шесть ярусов арочных галерей. Аркады баптистерия согласуются с колокольной башней по метро-ритмическим и пропорциональным закономерностям. Весь комплекс облицован белыми мраморными плитами, что создает единство образа и законченность объемно-пространственной композиции. Применение аркадных галерей вдоль западного фасада собора и повторение мотива аркад вокруг всех зданий ансамбля в целом является важнейшим композиционным приемом романского зодчества того периода – имеет место использование приема контекстуального взаимодействия и объединения всех зданий ансамбля. Подобный композиционный прием – чередование аркадных галерей вокруг зданий, входящих в ансамбль площади, нашел свое отражение и в создании разновременного ансамбля на площади св. Марка в Венеции в стиле «Ренессанс» (рис. 1д цв. вклейки).

Примерами ансамблевой целостности из периода готики являются готические соборы с соборными площадями. Соборы выделялись по силуэту и визуальной массе, служили ориентирами и доминантами, стилистически были выдержаны в единстве с окружением и сосредотачивали вокруг себя городские постройки. Остроугольные завершения соборов перекликались с окружающими шпильевидными высокими кровлями дворцов знати, больниц и других граждан-



ских построек соборных площадей. При этом применялись готические мотивы на фасадных плоскостях домов, которые были фоном для готических соборов. В качестве примеров можно назвать здание старого почтамта возле моста Св. Михаила, ул. Грасляй, г. Гент, ратушную площадь в г. Брюсселе и Торговую улицу в г. Брюгге (в Бельгии) (рис. 2а цв. вклейки). В разновременных готических и традиционных регионалистических архитектурных постройках использованы идентичные композиционные и стилистические приемы, что придает ансамблевую целостность градостроительному образованию. Формирование ансамбля набережных, площадей и улиц в Европе и в этот период происходило постепенно и комплексно, учитывались приемы и мотивы, применяемые в данной местности веками.

Наиболее характерным примером поэтапного формирования площади как единого ансамбля может служить средневековая Тынская площадь в Праге. В ансамбль площади входит Староместская башня и Собор св. Марии (Тынский храм, 1135 г.) (рис. 2б цв. вклейки). Архитектурными доминантами являются собор, храм и башня, а разновременное окружение гармонично дополняет образ средневековой площади. Стилистически все здания выдержаны в едином ключе: остроугольные щипцовые крыши ведут диалог со шпильевидными завершениями собора, храма и башни. Сплошная стена фасадов домов, формирующая периметр площади, создает масштабную архитектурную сетку оконных и дверных проемов, определяя масштаб площади.

Ансамбль собора св. Петра в Риме (арх. Д. Браманте, Б. Микеланджело и др., 1506 г.) Ансамблевое единство достигается характерным композиционным приемом: колоннада фланкирует основной объем, создавая полузамкнутую площадь. Колоннада является гармоничным продолжением собора благодаря пропорциональным отношениям и уменьшению расстояния между колоннами. Возникает стилистическая и композиционная гармония составляющих архитектурных объемов соборного комплекса и расположенных рядом зданий. В соборе и окружающих постройках используются подобные облицовочные материалы, что является известным приемом тектонической целостности архитектурной среды (рис. 2в цв. вклейки).

Примером улицы как целостного ансамбля в эпоху русского классицизма является улица К. И. Росси (ранее площадь Театральная) в Санкт-Петербурге, архитектор К. И. Росси (1828–1834 гг.) (рис. 2г цв. вклейки). Со стороны площади Островского (ранее Александрийской) улицу замыкало здание Александринского театра, выходящее на Невский проспект, с другой стороны – площадь Ломоносова (ранее площадь Чернышева), выходящая на набережную реки Фонтанки. Лучевая центральная ось симметрии в плане ориентирована на здание театра. Александрийский театр являлся ядром созданного архитектором ансамбля. Пропорциональность и строгий ордерный декор зданий на улице Зодчего Росси должны были подчеркнуть пышность и величественность здания Александринского театра (ныне Академический театр драмы имени А. С. Пушкина). Здания, протянувшиеся от театра по обеим сторонам по улице Росси, имеют четкие соотношения: длина улицы, ширина и высота расположенных на ней зданий строго пропорциональны друг другу. Ширина улицы равна высоте зданий и составляет 22 метра. Длина улицы 220 метров. Оба здания трехэтажные. Фасады по обеим сторонам улицы идентичны друг другу, окрашены в желтый цвет и декорированы сдвоенными полуколоннами дорического ордера.



Между колоннами находятся большие окна с закругленным верхом, украшенные рельефным орнаментом. С противоположной стороны улицу Зодчего России замыкает площадь Ломоносова. Таким образом, на данной улице использованы принцип композиционного единства, восходящий к парадигме классицистических канонов, а также методы тектонического, колористического, композиционного и стилистического единства.

На примере известных памятников архитектуры, начиная от бронзового века и заканчивая классицизмом, выявлены основные приемы и методы создания ансамблевого единства. Анализ временных, архитектурно-стилистических, композиционных и объемно-планировочных особенностей, целостных архитектурных ансамблей разных исторических эпох позволяет сделать вывод о том, что приемы, методы и принципы контекстуального подхода всегда учитывались и использовались зодчими при проектировании известных, дошедших до настоящего времени архитектурных комплексов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дженкс, Ч. Язык архитектуры постмодернизма / под ред. А. В. Рябушина, Л. Хайта ; пер. с англ. В. Рябушина, М. В. Уваровой. – М. : Стройиздат, 1985. – 136 с. : ил.
2. Орельская, О. В. Архитектура как летописный и эстетический портрет городского социума [Электронный ресурс] / О. В. Орельская. – Режим доступа : <http://www.unn.ru/pages/issues/vestnik>.
3. Пруцын, В. П. Архитектурно-историческая среда / О. И. Пруцын, Б. Рымашевский, В. Борусевич ; под ред. О. И. Пруцына. – М. : Стройиздат, 1990. – 408 с. : ил.
4. Хайт, В. Л. Об архитектуре, ее истории и проблемах : сб. науч. ст. / В. Л. Хайт ; предисл. А. П. Кудрявцева. – М. : Едиториал УРСС, 2003. – 456 с.

© А. А. Зайцев, 2012

Получено: 29.10.2011 г.



УДК 721:130

С. В. НОРЕНКОВ, д-р филос. наук, проф. кафедры архитектурного проектирования

**СИНАРХОТЕКТНИКА АРХИТЕКТУРНО-ДИЗАЙНЕРСКОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ: ИЕРАРХИЯ КОНФИГУРАЦИЙ СОИЗМЕРЕНИЯ**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.

Тел.: (831) 430-17-83; факс: (831) 430-17-83; эл. почта: snorenkov@yandex.ru

Ключевые слова: синархотектоника, проектирование, иерархия, конфигурация, соизмерение.

Key words: synarchotectonics, design, hierarchy, configurations, proportioning.

В статье ставится и иерархически решается фундаментальная проблема архитектурного и дизайнерского формообразования в проектном творчестве. В развивающейся последовательности натурального ряда цифр исследуется культурно-экономическая обусловленность исчисления и соизмерения конфигураций пластического богатства архитектурного объекта. Конструктивно-тектоническая целостность или раздробленность форм анализируется в отношении проектной целесообразности организации синархотектонических произведений и ансамблей.

The article raises and gives a hierarchical solution to the fundamental problem of architecture and design forms in architectural creativity. In a developing natural sequence of positive integers the author analyzes cultural and economic conventionality in calculation and proportioning of configurations revealing the plastic profusion of an architectonic object. Structurally-tectonic integrity or fragmentation of forms is considered with respect to feasibility in the organization of synarchotectonic works and ensembles.

В архитектурном и дизайнерском проектировании специалисты определяют в рабочей документации исчисление и соизмерение параметров объекта. В чертежах, макетах, моделях предметно-пространственное обеспечение социально-функциональных показателей продуктов, комплексов, систем в качестве архитектурных целостностей komponуется в итоговых соизмерениях единых синархотектонических иерархий. Категория «синархотектоника» образуется из нескольких слов с латинским корнем («син» – целое; «арх» – высшее, начало; исток, «тектоника» – конструктивно организованный материал «по законам созидания»). Проектное творчество собирательно и прогностично для всякой человеческой деятельности. Оно идет постоянно и будет осуществляться субъектами общественно-исторической деятельности с нарастающей силой [1, 2].

Архитектурно-дизайнерское проектирование включает в себя определенным образом организованную профессионалами совокупность родовых качеств, специфических свойств, признаков проекта. Наиболее совершенные проекты-произведения в различных взаимоотношениях более полно содержат в себе черты своего рода, класса, вида. Категория «мера» и производное от нее – «соизмерение» позволяют развернуть количественную и качественную многозначность, многоплановость, определенность и целостность всякого архитектурного явления. В частности, это относится и к проектированию как тотальной деятельности по определению переходов мер объекта и результата в единстве количества и качества. Принципиальное значение для анализа гармо-

низации согласованных мер в проектировании имеет выверенное универсальное творчество человека «по законам красоты и экономии». Эти законы действуют в соответствии с мерой любого архитектурно-дизайнерского явления, способностью человека в соответствии со своей мерой прилагать к предмету присущую ему и его роду меру.

Синархотектоника как интегратор совершенствования вещей и пространств не стоит в одном ряду с предметными факторами проектирования. В проектной деятельности совершенство, как и «экономика красоты», возникает в том проекте, где творец достигает гармонии мер, где согласованы собственная мера предметно-пространственной среды и мера социальной «полезности» и «удобства» человеческого. Данная закономерность может быть выражена в закономерности гармонизации мер в архитектурно-дизайнерском проектировании. В свою очередь, архитектурное здесь является ключевым целевым и ценностным критерием. Экономическое как антипод эстетического более жестко детерминирует проектирование в соответствии с финансовыми реалиями, которые также измеряются.

Далее ответим на вопрос, как и из чего исходить в выборе количества детерминант исчисления в формообразовании и особенностях их проявлений в проектировании. Выяснение путей выбора монистического, дуалистического, триадного или иного другого подхода это далеко не праздный вопрос для профессиональных архитекторов и дизайнеров. Покажем на исходных количественных константах возможности перехода от одного к другому в целостной картине конфигурации соизмерений в проектной деятельности.

1. *Монизм (проектный)*. Предметный мир, окружающий человека, и сам человек едины. Это также факт проектной практики и одна из общепризнаваемых истин в ее познании и реализации. Количественно определенное единство некоторой целостности выражается единицей – «матерью всего». Единица после нуля является первым числом натурального ряда цифр. В плане своей всеобщности это не только первая цифра в десятичной системе счисления, но и то, что в соотношении с нулем на языке, общем для математики и философии, разводят в качестве «нечто» и «ничто». В системе ответов электронной машины («да» и «нет») для записи любой проектно-графической информации могут быть использованы лишь «0» и «1». В идеале архитектура и синархия могут сопровождать проектные вариации данных ответов до бесконечности. Монизм в данном случае просматривается в создании некоторой целостной теории и методологии, справедливой по отношению ко всякой эффективной проектной деятельности.

2. *Диалоговость и дуализм в проектировании (двухпутье, «двоица», четные числа)*. Через развитие пространственно-временного описания систем возникает схождение и расхождение крайностей, полярностей. Это дуалистическое противоречие зафиксировано в закономерностях единства и борьбы противоположностей. В проектной деятельности они трансформируются в принцип противоположностей. Различные вариации этого принципа предстают в модификациях двойственности, диалогичности. С помощью «двойников» разрешение противоречий идет в диалоговом режиме. Число «два» – это элементарное множество. В количественном выражении принцип явных противоположностей в проектной деятельности может реализоваться в системе двоичного счисления. Он наиболее удобен для работы ЭВМ. В технологии развертывания дуалистического, диадного, бинарного формируются пути решения сложнейших проблем исчисления



соизмерительных операций. В концептуальном плане эти подходы, изначально родственные, имеют дело с альтернативами, бифуркациями, выборами.

3. *Триадность проектной деятельности (тривиум, тройственность, трех-путь).* «Равнодушный» к жизненным проблемам математический ряд после анализа монистического подхода, который соотносим с цифрой «один», а также после диадного, или диалогического, соизмеримого с цифрой «два», подводит нас к заветной цифре «три». Троица есть бережно хранимое в религиозной вере божественное единство. Она же (троица) есть безразличное личностному началу единство первых двух чисел ($1 + 2 = 3$). Число «три» – итоговый триумвират первых двух чисел. В основе графической интерпретации триады лежит треугольная орнаментальная сетка.

4. *Квадратичность.* Известный в науке «квадрат логический», который был принят для лучшего запоминания ряда аристотелевских категорий, говорит в пользу возможности рассмотрения множества проектных явлений и с позиций цифры «четыре». До сих пор мы не видели принципиальных границ для перехода от «одного» к «двум», от «двух» к «трем». Видимо, логика переходов действует в отношении всех чисел. Есть она и при переходе от предыдущих трех к четвертому. Вспомним задачу древних о квадратуре круга. Число $\pi = 3,14...$ является тем ключом, который дает разгадку тайне органичного перехода от квадрата к кругу, от шара к кубу. Здесь же есть математическая возможность движения от единицы к «четырем».

5. *Пятиричность.* Экспликация иерархического перехода в нарастающей количественной вариативности подводит нас к цифре «пять». Эта цифра также обладает своеобразной магией притяжения для философов, ученых, художников, проектировщиков. Пятиконечная звезда – символ нашего и ряда других государств. По пять пальцев у человека на руках и ногах говорит о больших вариативных возможностях чисто практического свойства. Возможно, это качество в сочетании с другими его житейскими, утилитарно-практическими проявлениями по отношению к иным естественным явлениям (пять обитаемых континентов на Земле) позволило выделить в прикладной науке формулу оптимального числа для самых различных действий, случаев, условий, хорошо воспринимаемых человеком $n = 5 \pm 2$. Число «пять» является той условной границей, где при восприятии совершается углубляющийся переход от простого к сложному.

6. *Шестиричность.* По существу, на числе «шесть» замыкается тройной повтор цифры «два». Такой повтор обладает рядом замечательных свойств. Во-первых, он определяет трехмерную пространственно достаточную (декартову) систему координат. Во-вторых, в нем снимаются и диадность и триадность. В-третьих, подобный повтор позволяет строить правильную шестигранную сетку. В геометрических построениях шестичастность дает возможность бесконечных тождественных приращений. В природе шестигранник – очень распространенная форма. На нем основана геометрия строения кристаллов. Пчелы строят свои жилища (соты) в форме шестигранников.

7. *Семиричность.* Число «семь» является своеобразным пиком в великольном десятичном ряду чисел. В древности оно часто мистифицировалось и приобретало магический смысл. Числу «семь» посвящены целые книги и прекрасные кинофильмы. В народной мудрости есть изречение об осторожном подходе к делу: «семь раз отмерь – один раз отрежь». Оно справедливо и в отношении ин-

теграционных взаимодействий архитектуры и дизайна, поскольку они относятся к наиболее дорогим видам архитектурных искусств.

Все последующие числа по своей мере приобретают иные качества самостоятельности в отношении любых проектных задач на соизмерение количества в повторенных качествах. Четные числа несут в себе свойства двоичности, а нечетные числа несут свойства единицы. Устойчивость и изменчивость в них относительны. Гармония и завершенность периодичности чисел согласуются с принципами творческой деятельности. Ряд чисел может быть не только продолжен, но и разбит на дроби. На основе подобных и многих иных свойств чисел в проектной деятельности определяются критерии их отбора. Не следует также забывать о религиозных, мистических и символических подходах к счислению. Это, однако, отдельный вопрос, выходящий за рамки предлагаемого исследования, связанный с персоналистикой.

Автор не отдает предпочтение ни одному из замечательных чисел натурального ряда цифр, которые в данном случае преимущественно трактуются с позиций архитектурной науки, артдизайна и техники, а также общей логики проектной деятельности. Поскольку уже становится ясно, что ряд этот бесконечен, так же как бесконечны вариативные возможности конкретных прикладных вариаций проектной деятельности, то аналитические и синтетические поиски научно-проектных решений и абсолютны, и относительны в определенных границах использования современных технико-технологических средств. Эти границы определяются творческой личностью в архитектонике синархии меры проектных мер.

Синархотектоника архитектурно-дизайнерского проектирования строится по закономерностям удержания целостности в единой архитектонике проектной деятельности. В проектировании выстраивается общая логика иерархической организации целесообразных ценностей. При проектировании измерение и соизмерение архитектурно-дизайнерского объекта производится согласно умозрительно выстроенной автором или авторским коллективом узловой системы мер, где родовые меры также имеют свои приоритеты и иерархически выстроены.

Рассмотрение проектной деятельности в свете одного начала в своем потенциале предполагает вполне позитивное желание всякого проектировщика суметь, следуя от главной концептуальной идеи, довести проект до последнего гвоздя. Слово «гвоздь» здесь имеет аллегорический смысл, так как, например, древнерусские зодчие и одновременно строители умели в лучших своих творениях добиваться даже в деревянных постройках величественной целостности. При чем делали они это без использования гвоздей вообще.

Вывод

Численно-цифровая определенность характеризует всякое конкретное архитектурное явление, в его собственной количественно-качественной мере, а исчисление конфигурации соизмерения предметно-пространственных констант есть одновременно «слепок» авторского кредо и «фирменного стиля» в творчестве всякого профессионала. Излюбленные числовые параметры, пропорции, масштабирование, как правило, были и есть у любого проектировщика. Есть замечательные числа («π», «e»), которые закономерно проявляются в выдающихся произведениях архитекторов, зодчих, градостроителей, дизайнеров, художников-конструкторов. Их надо знать, уметь кодировать и декодировать, а самое главное грамотно применять.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Норенков, С. В. Синархия суперпорядка архитектурного единства пространства // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород. – 2012. – № 1. – С. 134–138.

2. Норенков, С. В. Архитектоника и синархия: концептуальное проектирование и моделирование: монография. Ч. 1 / С. В. Норенков ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2005. – 268 с.

© С. В. Норенков, 2012

Получено: 21.04.2012 г.

УДК 721.011.6:004+72.01

Е. А. МИКУШИН, аспирант кафедры архитектурного проектирования

**МЕДИАФАСАД – НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ
АРХИТЕКТУРНОГО ЯЗЫКА В ИНФОРМАЦИОННУЮ ЭПОХУ**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-17-83; факс: (831) 430-19-36;
эл. почта: Goryuk@mail.ru

Ключевые слова: медиафасад, интерактивный фасад, цифровые технологии, городское пространство.

Key words: mediafacade, interactive facade, digital technologies, city space.

В статье дается определение понятию медиафасада, рассматриваются аспекты его развития и основные свойства.

In the article the definition of a term «media facade» is given, the aspects of its development and the basic properties are considered.

В последние десятилетия стремительно меняется внешний облик городов мира под влиянием новых технологий, стилистических поисков, архитектурных и градостроительных концепций.

В XX–XXI вв., при возрастающем внешнем факторе потребности общества постоянно меняются. В связи с этим становятся актуальными новые методы проектирования и строительства, где поиск архитектурной формы в первую очередь учитывает требования общества и предусматривает развитие и адаптацию в зависимости от функциональной значимости объекта и окружения [1].

В прошлом главные храмовые фасады выполняли не только эстетическую функцию, но и являлись своего рода посланиями. В этом смысле они были первыми медийными поверхностями. Таким примером является Готический собор (рис. 1 цв. вклейки), скульптуры на порталах которого и витражи из цветного стекла, напоминают о разных исторических событиях. Можно представить витражные окна церквей большими экранами, которые с помощью естественного света передают визуальную информацию. Подобные функции, хотя и без изображений, приписываются и исламским мечетям, где художественные каллиграфические письма отображают цитаты из Корана [2].

Современная фасадная архитектура в эпоху компьютеризации и глобализации по-своему преподносит информацию, став более яркой, театральной и эмоциональной

Начиная с середины 80-х годов было много попыток создать электронные медийные экраны на фасадах зданий, где изображения двигаются благодаря использованию жидкокристаллических технологий или светодиодов, например, вход в зал награждений участников соревнований (проект) по заказу Центра искусств и медийных технологий в Карлсруэ (Германия), автор Рем Колхаас (рис. 2 цв. вклейки) [2].

Одним из первых экспериментировал с иллюминационной архитектурой Тойо Ито в поисках «анаморфной» архитектуры, не имеющей жестко зафиксированных структур и четкого разграничения внешнего пространства, легко трансформируемой и нестабильной. Он создал «скульптуру электронного века» – «Башню ветров» в Иокогаме (1986) и «Яйцо ветров» (1989). Башня – цилиндр эллиптического сечения высотой 21 метр с вентиляционными устройствами внутри. Под ее прозрачной акриловой оболочкой размещены 100 ламп и 12 неоновых поясов. Вечерами они создают световую структуру, модулируемую силой и направлением ветра (рис. 3 цв. вклейки). «Яйцо» – имитация НЛЮ, поднятый на тонких металлических «ногах» эллипсоид перед входом в людный квартал (рис. 4 цв. вклейки). Вечерами несколько проекторов изнутри создают изображения на перфорированных алюминиевых панелях его оболочки [3].

Прообразом медиаэкранов можно назвать уже привычные рекламные табло. Переходным этапом от рекламных щитов к некоему подобию медиаповерхности является небоскреб в Шибуйе Стейшн (рис. 5 цв. вклейки) в Токио. Его главный фасад был превращен в гигантский экран из жидко - кристаллических панелей, вмонтированных в стекло и передающих различную информацию 24 часа в сутки. Такие системы работают наиболее эффективно ночью, когда здание за светящейся поверхностью едва заметно.

Таким образом, современный фасад здания как информационная поверхность может быть приравнен к медиаповерхности телевизионного или компьютерного экрана. Это одно из самых актуальных направлений развития фасада в информационную эпоху называется медиафасадом. Такой динамический фасад представляет собой визуальную или аудиоинсталляцию. Визуальная инсталляция может быть информационной либо абстрактной (световой), а также интерактивной [4].

Интерактивный медиафасад запрограммирован на изменение вследствие внешних воздействий. Интерактивность проявляется также в зависимости от времени года, суток, воздействий ветра и солнца. Появилась возможность использовать фасад для трансляции индивидуальных сообщений (рис. 6 цв. вклейки).

Все это поиски нового архитектурного языка, зарождение новых архитектурных символов. В современных условиях меняются принципы формирования объекта и его взаимодействия с окружением и человеком [5].

Компания ИСАЙ Дизайн (ESI Design) в сотрудничестве с архитектором Юн Хэ Чан (Yung Ho Chan) представила на всемирной выставке ЭКСПО–2010 шанхайский павильон (SCP), который выделяется уникальным иллюминирующим фасадом (рис. 7 цв. вклейки). Трехмерная оболочка представляет собой систему пластиковых трубок из переработанных коробок из-под компакт-дисков со встроенными LED-светильниками. Медиаоболочка не только окутывает здание,



но и проникает во внутреннее пространство. Сердцем павильона является контрольная комната «куб Мечты», где посетители сами управляют визуальными эффектами. Здание же подобно живому организму реагирует на активность людей [6].

Еще один интересный проект интерактивной стены, реагирующей на свет и движения, – апертурный фасад. Авторами уникальной системы стали художники из Берлина Ганэр Грин и Фредерик Иль. Фасад состоит из матрицы ирисовой диафрагмы (рис. 8 цв. вклейки). Поверхность фасада с переменными вводными диаметрами апертур обладает динамической полупрозрачностью, которая создает новые образы, реагируя на любое движение рядом. Общая видовая структура фасада, формируя подобие «негативного изображения» проходящих мимо людей, постоянно изменяется [7].

Важным вопросом взаимодействия медиафасада и человека является организация локальных информационно-культурных пространств, зон отдыха и визуального комфорта как при модернизации исторической ткани города (скверы, площадки), так и при формировании пространства современного города.

Пример организации информационно-культурного пространства – цифровой фасад на торце одного из мадридских зданий, созданный архитекторами из Лангарита Наварро Аркитектс (рис. 9 цв. вклейки). Он является результатом совместной работы комиссии по культуре при городском совете и неправительственной организации МедиаLAB-Прадо Центр (Medialab-Prado Centre), которые изучают взаимодействия современного искусства и общества.

Используемая запатентованная медийная фасадная система представляет собой матрицу из узлов RGB-светодиодов, установленных в алюминиевые конусы, чтобы уменьшить ненужное бликование и улучшить качество картинки. Площадь экрана занимает 144 кв. м, состоит из 35 000 пиксельных узлов, способных показывать изображения среднего разрешения. За счет использования алюминиевых конусов создается интересная фактура поверхности стены и без изображения, что выгодно отличает данный экран от других медиапанелей [8].

Концентрация зданий с медиафасадами в городской среде придает ей особое неповторимое качество театральности, иллюзорности, насыщенности, служит отличительным признаком выделения данного социально активного ареала в структуре города [9].

Благодаря передовым фасадным технологиям развиваются идеи (во многом еще утопические) создания виртуальной культуры, виртуального мира, где будет возможно создание любого антуража. С одной стороны, наше восприятие перегружено яркими зрительными образами, обрушивающимися на нас со щитов наружной рекламы, проникающими в наше сознание с помощью цифровых технологий телевидения, видео и фотографии. С другой стороны, необходимо отметить, что высочайший уровень фиксации и обработки изображений не приближает нас к самой действительности [10].

Однако, если украшение фасада – самоцель, его главные архитектурные качества теряются. Архитектура не может быть ограничена лишь поверхностями и изображениями. Это лишает ее основного смысла существования, а именно создания пространства и соответствия социальным требованиям. Иначе архитекторы рискуют превратиться в художников по созданию упаковки.

Таким образом, вопрос об уместности применения новой технологии остается открытым, ввиду того что установление соотношения между зданием и его

внешней поверхностью является одним из наиболее древних и важных аспектов, который определяет весь архитектурный замысел.

Как только фасад здания превращается в медиафасад, архитектор, как правило, теряет контроль над ним. В первую очередь это происходит потому, что цифровые ограждения представляют интерес для коммерческих структур, запрограммированных исключительно на получение прибыли за счет продажи рекламного времени. Поэтому важно, чтобы при планировании медиафасада учитывались вопросы создания контента для дисплея и управления этим дисплеем. В расписании работы медиафасадов необходимо выделять время на социальную рекламу, что поможет снизить их агрессивное рекламное и коммерческое использование и повысит социальную значимость.

Несмотря на некоторые недостатки, строительство фасадов, которые взаимодействуют с окружающей средой, является логичным в век информационных и цифровых технологий.

Задача встраивания медиафасада в структуру здания изменяет подход архитектора к проектированию. Сближаясь с компьютерным экраном, фасад становится все более интерактивным, представляя собой исключительно эффективный инструмент форматирования городской среды посредством ее интенсивного информационного насыщения, как средство интеграции в нее современных видов изобразительных искусств и при проектировании новых функциональных типов зданий (интернет-кафе, обучающие медиатеки и медиа-лаборатории). В результате фасад формирует медиапространство города.

Таким образом, особенностью концепций медиафасадов является сочетание светодизайна и архитектуры, модернизация устаревших построек, интеграция визуально-информационной оболочки в новые системы, формирование ярких точек притяжения в «ткани» города. Такие архитектурные сооружения являются, с одной стороны, памятниками материальной культуры (свидетельствуют о технических достижениях, связаны с практическими нуждами людей); с другой стороны, произведениями искусства, с помощью специфического языка раскрывающими мироощущение своей эпохи [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмедова, Л. С. Текст в городе. Особенности формирования нового образа в контексте развития информационного поля городской среды / Л. С. Ахмедова // Приволжский научный журнал. – 2009. – № 1. – С. 109-115.
2. Иконников, А. В. Архитектура XX века. Утопии и реальность. В 2 т. Т. 2. / А. В. Иконников ; под ред. А. Д. Кудрявцевой. – М. : Прогресс-Традиция, 2002. – 672 с.
3. Курбатов, Ю. И. Язык архитектуры и творческий процесс зодчего / Ю. И. Курбатов // Капиталь. – 2010. – № 1. – С. 26-29.
4. Серебренникова, Т. А. Принципы формообразования в архитектуре в эпоху информационного взрыва [Электронный ресурс] / Т. А. Серебренникова // Архитектон : известия вузов. – 2010. – № 30. – Режим доступа : http://archvuz.ru/numbers/2010_22/015
5. Фролов, В. Медиафасад: Взгляд Другого / В. Фролов // Проект Балтия. – 2009. – № 9. – С. 74-79.
6. Штомпка, П. Визуальная социология: Фотография как метод исследования : учебник / П. Штомпка ; пер. с пол. Н. В. Морозовой. – М. : Логос, 2007. – 150 с.
7. Christian, S. In Detail: Building Skins, New Enlarged Edition / S. Christian. – Basel : Birkhauser, 2006. – 198 p.
8. Aperture is a facade installation with interactive and narrative displaying modes [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.fredericeyl.de/aperture/index.php?main=2&sub=1>



9. Led Action Façade, Digital Façade for Medialab Prado / Langarita Navarro Arquitectos [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.archdaily.com/43582/led-action-facade-digital-facade-for-medialab-prado-langarita-navarro-arquitectos/>

10. Shanghai's Amazing Dream Cube Pavilion – Чудо интерактивного дизайна [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.phileds.ru/show_news.php?id=125

© Е. А. Микушин, 2012

Получено: 21.04.2012 г.

УДК 745:72

Т. В. КАРАКОВА, д-р арх., проф., зав. кафедрой дизайна

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОРМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРФОРАЦИИ В ОБЪЕКТАХ ДИЗАЙНА И АРХИТЕКТУРЫ

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»

Россия, 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 194.

Тел.: (846) 339-14-67; эл. почта: dithain@mail.ru

Ключевые слова: перформанс, перфорация, перфорированная поверхность, дизайн предметный, архитектура.

Key words: performance, punching, punched surfaces, design are presented, architecture.

В статье представлены результаты анализа использования перфорированных поверхностей в архитектурных объектах и дизайне среды, в том числе в предметном дизайне. Включение подобных структур отличается характером перфорированных плоскостей, взаимодействующих со светом. В результате такого взаимодействия рождается новая система формообразования и новый композиционный контекст.

The article presents the results of analyzing the use of punched surfaces in architectural objects and design of environment, including the subject design. Inclusion of such structures changes the character of the punched planes interacting with the light. In the result of such interplaying a new system of formation and a new composite context are born.

Архитектура и дизайн городской среды занимают сегодня прочную позицию в системе научного знания. С точки зрения стилистики и формообразования их следует рассматривать как некий перформанс – поиск новых систем взаимоотношения формы и зрителя. В своих произведениях дизайнер экспериментирует в этом направлении: форма органически моделирует себя, используя новую фактуру, игру света. Появляется новый контекст формообразования, который предопределяется не столько стилевыми особенностями и границами, сколько работой дизайнера, его интуитивным и научным опытом. Произведение пронизано «новой динамикой форм», оказывающих активное влияние на вновь вовлекаемые в композицию плоскости и объемы, в конечном счете, создается практически новый объем и, соответственно, образ объекта.

Активную позицию в этом процессе занимает перфорирование поверхностей любой формы, участвующей в композиции. В этом процессе оно становится универсальным языком визуальных символов, активно подвергающихся моди-

фикации световым потоком, преобразующим данную композицию в новое произведение. Пространство, структура и свет органично связываются в совершенно новый объект творчества дизайнера и архитектора, формируя перформативный контекст. Это – пространственный эксперимент, безусловно порождающий новую, неповторимую форму, связанную с пространством и играющую определенную функциональную роль. При этом дизайн и архитектура становятся интеллектуальной игрой, где уместна и рациональность, и ирония.

Перфорация является инструментом интерфейса – установления символической, пространственной и смысловой связи между наружными поверхностями формы и ее внутренним пространством. Тени от перфорированных поверхностей способны связать ее с окружающей средой: происходит синтез понятий «объект-субъект» и «интерьер-экстерьер», образуются наложения поверхностей, непрерывно адаптирующихся друг к другу. Устанавливается диалог между «формой и содержанием» пространственного объекта. В этом случае дизайнер–организатор коммуникаций, где важно не создание подобию, а позитивный жест – перформативное действие. Так появляются новые формы, которые трудно разделить на виды и жанры. Зритель становится свидетелем явления «перформанса» с иной оптикой восприятия реальности, новой возможностью отношений со зрителем, нового осознания процесса формирования дизайн-композиции как инновационного процесса. В нем деятельность дизайнера не просто поиск новой формы, а, скорее, поиск новых механизмов работы с этой формой, теряющей в ходе работы свой изначальный смысл и приобретающей новый образ.

В западном искусствознании слово «перформанс» появилось в словарях уже с 1970 года, причем в таких крупных и популярных изданиях, как «HISTORICAL»ART». В русских же глоссариях это определение появилось только после 1991 года. При этом определения, которые давались в книгах, никак не отражали особенности отечественного перформанса: в основном приводились популяризированные определения.

Возникнув тридцать лет назад как явление маргинальное, перформанс распространился и расширился настолько, что уже невозможно ставить это явление в один ряд с художественным экспериментом какого-то направления в актуальном искусстве (как до сих пор определяют перформанс в западной критической литературе, считая его именно экспериментом художников - концептуалистов).

Перформанс в отечественном искусстве, вне зависимости от западного опыта, оказался той областью, где стали развиваться возможность интерпретационного творчества, разнообразие форм и приемов формообразования.

Суть перформанса – интерпретация. Перформанс во многом заменил современному художнику, дизайнеру и архитектору традиционную картину, скульптуру, театральное действие.

Работая с такими объектами, как предметная среда, человеческие отношения, перформанс выстраивает просто другие отношения с ними. Возникнув и существуя на пересечении различных видов творчества, он чрезвычайно разнообразен в своих проявлениях, создавая некую игру со зрителем, необходимую для создания новых образов и композиционных отношений.

Понятие «перформанс» начинает применяться к творчеству дизайнера и архитектора («игровые правила»), а также формирует новую систему взаимоотношения объекта и зрителя, объекта и автора.



Таким образом, перформанс можно определить как процессуальный вид деятельности дизайнера и архитектора, который имеет определенные формообразующие принципы, предполагая тем не менее полную композиционную импровизацию [1].

Перформативный акт подразумевает наличие следующих составляющих:

1. Развитие действия – создание новой реальности (самодостаточной и существующей только для персонажа, сюжета), которая при столкновении с действительностью дает возможность персонажу проживать ситуацию, которая в данный момент и является перформансом.

2. Тактильность – демонстрация, которую предопределила эпоха оптико-центризма (фотография, кино, телевидение, мультимедийные технологии и пр.).

3. Игровой момент – ситуационность и ирония, дистанцирование от реальности.

4. Сценарий – символический смысл.

5. Цель – прочтение, проигрывание ситуации, расширение границ формообразования.

6. Новизна – реагирование на изменения в реальной действительности, включение в инновационный процесс (изменение, обновление), создание новой «эстетичности», работа с новыми технологиями.

7. Стадийность – перформанс состоит из серии последовательных действий, в ходе которых рождает новый объект.

8. Эпатижность – свидетельство радикальной эстетической позиции автора, погруженность объекта в среду, ироничное, пародийное начало, вызов и агрессия.

9. Дискурс – создание некой пространственной модели, которая является носителем или персонификацией определенного языка формообразования.

Все эти составляющие имеют место в создании пространственной композиционной модели с использованием перфорированных поверхностей, в которой подразумевается активная «работа» форм и потоков света. Дизайнер и архитектор соприкасаются с таким оптическим эффектом, как иррадиация: перфорация под воздействием светового потока изменяет свои геометрические характеристики, переплетающиеся тени создают иллюзию новых форм и композиционных взаимодействий. Перфорации плоскостей, носящие различный орнаментальный характер, выходят по своему значению и получению композиционного, эмоционально-эстетического эффекта за границы традиционно понимаемого использования орнаментов в произведениях архитектуры и дизайна среды.

В 1908 году Адольф Лоос в своем труде «Орнамент и преступление» призвал к полному отказу от орнаментального декорирования в архитектуре. Этому лозунгу была противопоставлена теория Готфрида Земпера, позиционирующая органическое происхождение орнамента из таких ремесленных техник, как ткачество, плетение. Орнамент и структура в архитектуре выступали в данном случае как органическое целое, а функция фасадного декора рассматривалась часто как инструмент зрительного выявления конструкции. Начиная с конца XIX века функции архитектора и конструктора были разделены и архитектура «отпочковалась» от искусства, провозгласив эстетику техницизма. Формируется движение поиска «чистой формы», не нуждающейся в дополнительных выразительных средствах. Однако, творческий поиск орнаментальности в архитектуре вытеснили монотонность и индустриализация архитектурно-строительной от-

расли, которые определили композиционный облик большинства архитектурных объектов.

Уже к концу XX века примеры использования орнамента в контексте современной архитектуры – это проявление не оформительской ностальгии, а форма естественной связи с культурной традицией, средство объединения традиции и современности, игры света и пространства. В данном случае речь идет об орнаментальных структурах крупных фасадных поверхностей (в отличие от лепнины и архитектурных деталей). Орнаментально-геометрические поверхности фасадов зданий хорошо адаптируются к конкретным условиям места с учетом его культурной традиции. Использование максиперфораций в качестве пластической организации плоскости фасадов, игры света, проникающего во внутреннее пространство объекта, создает эффект транспарентности и открытости, попытки обогащения фасада.

Одним из наиболее ярких примеров современного использования орнамента, созданного на основе перфораций, является фасад Института арабского мира, построенный в Париже в 1987 году по проекту Жана Нувеля. Фасад воплотил идею дифференциации и объединения традиции и современности, восточной и западных культур. В этом современном здании в стиле хай-тек из стекла и стали плакативно решена тема орнаментально-геометрического перфорирования фасада с продуманной игрой света. Каждый из 240 квадратов этого орнамента объединяют 57 реагирующих на свет диафрагм и 2 мотора, приводящих эти механизмы в движение [2].

Ряд примеров может быть продолжен орнаментальными проектами терминала королевской семьи в комплексе аэропорта в Джеддахе Саудовской Аравии Рэма Коолхаса, зданием посольства Саудовской Аравии в Берлине по проекту архитектора Герхарда Бартельса, проектами Херцога и де Мерона в Германии, Франции, США. Условно перфорированную структуру представляет собой фасад Массачусетского технологического института в Кембридже. Помимо фасадов зданий новое звучание приобретают и такие элементы городской среды как решетки ограждения балконов, парапетов, скверов, входов. В современной интерпретации они все чаще выполняются не традиционным способом чугунного литья, а в виде перфораций на металле.

Необычное решение предложили архитекторы Тойо Ито, Такео Хигаши в реализованном проекте магазина TOD's на бульваре Омотесандро в Токио (Япония, 2004). Узкое высокое здание вписано в небольшой по площади участок городской среды. Отвергнув вариант привычного сосуществования на фасаде прозрачных и непрозрачных поверхностей, автор по-новому подходит к проблеме решения стены. Нечасто встречающаяся на улицах Токио зелень становится источником вдохновения – фасад представлен как переплетение бетонных ветвей деревьев. Взяв упрощенный графический мотив ветвистого дерева, Тойо Ито многократно повторил его, совместив друг с другом отдельные модули. Плоскостная «перфорация» приобрела внутренний объем. Использование орнаментального мотива в качестве композиционного и новаторского конструктивного начал создало новый образ здания и его структурной схемы. Силуэты «ветвей дерева» отлиты из бетона и достигают толщины 300 мм. Динамическое противопоставление лаконичных светлых поверхностей стены и многообразие видов города сквозь «ветви дерева» дополняются игрой света сквозь многослойную перфорированную поверхность стен [3, 4].



Становясь элементом декора, перфорация поверхностей плоскостной и объемно-пространственной композиций не только не вступает в конфликт с функциональностью объектов, но и становится новым мощным инструментом поиска формообразования и новых пространственных эффектов. Унификация технических и производственных процессов, расширение горизонтов массовой культуры актуализирует в обществе спрос на уникальные, авторские и индивидуальные решения, которые способен обеспечить перформанс перфорации. Причем, в отличие от функции декора, перфорация становится полноправным участником функционально-пространственного и композиционного решения объекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кикодзе, Е. Новый русский перформанс / Е. Кикодзе // Комод. – 1999. – № 8. – С. 65.
2. Шилова, И. В. Возвращение орнамента / И. В. Шилова // Speech: орнамент. – 2008. – № 1. – С. 8-14.
3. [Электронный ресурс] : http://arx.building.su/magazine/arx4_adv_2.shtml.
4. Перфорированный лист (перфорированный листовой металл) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.metal-disain.spb.ru/perfor.html>.

© Т. В. Каракова, 2012

Получено: 30.04.2012 г.

УДК 711.558:004.69

О. Т. ИЕВЛЕВА, д-р техн. наук, канд. арх., проф., зам. рук. по научной работе и информационным технологиям, зав. кафедрой графики и информационных технологий архитектурного проектирования; **Н. А. ВЫХОЛЬСКИЙ**, асс. кафедры графики и информационных технологий архитектурного проектирования

АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ СПОРТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОДХОДА

ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет»

Россия, 344082, г. Ростов-на-Дону, пр. Буденновский, д. 39.

Тел.: (863) 240-21-78; факс: (863) 240-81-31; эл. почта: ijevleva@raai.sfedu.ru

Ключевые слова: информационный подход, спортивные объекты, архитектурно-планировочная модернизация, информационная система.

Key words: information approach, sports facilities, architectural and planning modernization, information system.

В статье проведен обзор существующих информационных подходов в области архитектурной модернизации объектов различной типологии. Предложена концептуальная модель информационной системы позволяющей осуществить анализ современного состояния и поиск вариантов модернизации спортивных объектов.

The article reviews the existing information approaches in the sphere of architectural modernization of the objects of different typology. A conceptual model of an information system which allows analyzing the current state of sports facilities and searching options of their modernization is offered.

В последние годы в соответствии с «Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» [1] наша страна идет по пути инновационного развития, внедрения информационных технологий во все сферы экономики. В архитектуре информационные технологии получили широкое развитие практически на всех стадиях проектирования и в связанных с ним смежных видах деятельности. Информационный подход в архитектуре используется не только для создания виртуальных моделей объектов и их фотореалистической визуализации, но и для сбора и хранения фактографической информации, поиска нормативной документации с применением справочных информационных систем (СИС) и информационно-поисковых систем (ИПС). Примером последних является ИПС «Памятники» [2, 3]. Эта система позволяет сохранять информацию и вести поиск не только по символьным атрибутам, но и по характерным элементам фасадов объектов. Она основана на технологии баз данных, позволяет хранить и просматривать большое количество фактографических данных об интересующем объекте. Кроме того система содержит визуальный ряд, который позволяет проследить изменение объекта во времени.

Наряду с ИПС в архитектуре используются кадастры. Наиболее распространены кадастры градостроительные, налоговые, земельные и др. [4–6]. Они позволяют следить за объектом не только во времени и иметь доступ к характеристикам, но и осуществлять локализацию и поиск объекта на карте. Признаком, отличающий кадастр от других информационных систем, основывается на объединении технологий баз данных и геоинформационных систем.



Главное преимущество геоинформационных технологий – объединение разного вида данных на основе пространственной информации. Используя географическую информацию, можно осуществить поиск объекта с последующим получением информации о нем или, наоборот, отследить месторасположение или другую пространственную информацию по его атрибутам [6].

В ряде научных трудов, связанных с модернизацией школьных объектов, для информационной поддержки процесса принятия решений использовалась технология баз данных и информационно-поисковых систем [7, 8]. Предложенная в этих работах СИС решает сразу несколько задач архитектурного проектирования. Таких, например, как хранение, поиск, переработка и выдача текстовой и графической информации, содержащей нормативные данные, связанные с проектированием и эксплуатацией школ, а также фактографические данные по конкретным школьным объектам. СИС основывается на базе данных (БД), содержащей текстовую и графическую информацию. Текстовая информация состоит из символьных и числовых данных, характеризующих объект, графическая информация – из фотографий, рисунков (растровые изображения) и чертежей (векторные изображения).

Информационно-аналитическая система (ИАС) эффективно используется для модернизации существующего сельского школьного фонда Ростовской области. ИАС позволяет определить направление модернизации и произвести выбор оптимальных реконструктивных мероприятий объектов школьного фонда [9]. Структура ИАС состоит из двух информационных и четырех аналитических блоков. Информационные блоки (блок данных текущего состояния и блок справочной информации) работают в справочном режиме для пользователя и являются банком информации для успешной работы аналитических блоков. Аналитические блоки предназначены для анализа тенденций, формирования моделей (текущих и «эталонных»), анализа модельных данных и принятия решений.

При разработке структуры и интерфейса информационной системы формирования предложений по модернизации санаторно-курортных комплексов Сочи [10] использовался подход, аналогичный предыдущему примеру. Система состоит из модуля внесения входных данных, информационной базы требований и ограничений и модуля вывода рекомендаций. В модуле внесения информации осуществляется последовательное занесение данных по различным классификационным признакам объемно-планировочного решения и реальному техническому состоянию курортного объекта. В модуле выбора рекомендаций на основании сравнения существующего состояния здания или комплекса, а также нормативных требований и ограничений, предъявляемых к архитектурно-планировочным решениям, выдаются рекомендации по проведению частичной или полной модернизации объекта.

Как показывает опыт использования информационного подхода в архитектурной деятельности, в большинстве своем, основывается на применении баз данных, которые содержат текстовую и графическую информацию, а также аналитических модулей.

Геоинформационные технологии, обладающие теми же самыми преимуществами, что и базы данных, также широко применяются в архитектуре и основаны на совмещении разного вида данных (визуальных и текстовых). Однако в отличие от технологии баз данных при модернизации архитектурных объектов до настоящего времени не применяются.

Инновационный путь развития страны, определенный правительством Российской Федерации, а также курс на развитие физической культуры и спорта [11, 12], предполагают постоянный мониторинг, отражающий наличие и состояние спортивных объектов. При этом уделяется особое внимание спортивным объектам при учебных заведениях и по месту жительства. Для этой цели предполагается создание информационного банка и реестра спортивных объектов.

В ходе инвентаризации спортивных объектов, проведенной Министерством по физической культуре и спорту администрации Ростовской области и Институтом архитектуры и искусств Южного федерального университета, было выявлено, что количество существующих спортивных объектов недостаточно; большинство из них имеет значительный моральный и физический износ, а ориентация на профессиональный спорт ограничивает доступ к ним рядового гражданина. Кроме того, выявлено, что существовавший реестр спортивных объектов не отражает действительного наличия и состояния спортивных объектов.

Для мониторинга и устранения имеющихся проблем с инвентаризацией спортивных объектов, а также для обоснования и принятия решения о модернизации, реконструкции или капитальном ремонте спортивного объекта предлагается информационная система архитектурно-планировочной модернизации спортивных объектов. В основу концептуальной модели системы заложены возможности геоинформационных технологий, требования и факторы, влияющие на проектирование, функционирование, реконструкцию и модернизацию спортивных объектов, а также направления использования информационной поддержки принятия решений.

С учетом поставленной задачи предложена обобщенная концептуальная модель системы (рис. 1).



Рис. 1. Укрупненная концептуальная модель информационной системы архитектурно-планировочной модернизации спортивных объектов

В базу данных заложены результаты анализа состояния, архитектурно-планировочных, конструктивных и инженерно-технических особенностей, а также разработанные теоретические модели архитектурно-планировочной реконструкции и модернизации существующих спортивных объектов (по месту жительства и при учебных учреждениях). Созданы возможные варианты трансформации пространства в соответствии со спортивной направленностью помещений.

Вся информация в тематической базе данных (БД) разделена на две части: фактографические данные и нормативные требования. Первые, в свою очередь, представлены информацией по пяти различным показателям в зависимости от требований и



факторов, влияющих на нормальное функционирование объектов: общие данные, градостроительные; архитектурно-планировочные, конструктивные, инженерно-технические особенности. Нормативная часть БД состоит из показателей по четырем разделам: градостроительный, архитектурно-планировочный, конструктивный, и инженерно-технический.

Картографическая БД содержит карту Ростовской области и привязанные к ней карты муниципальных образований в масштабе 1:20 000 с нанесенными на них координатами спортивных объектов. Для взаимосвязи между картографической и тематической информацией и поиска всех сведений о конкретном объекте каждому спортивному объекту присвоен номер.

С помощью специального инструмента геокодирования осуществлена привязка спортивных объектов к карте. Файл с данными о местонахождении спортивных объектов городов специальным образом преобразован, в результате чего на карту города нанесены спортивные объекты согласно их адресам.

Модуль анализа и выбора решений осуществляет сравнение фактических и нормативных данных, а также поиск рекомендаций по конкретной ситуации и выводит их на печать в виде справки. Управляющий модуль руководит процессом занесения, корректировки данных, а также передает управление соответствующим блокам (рис. 2).

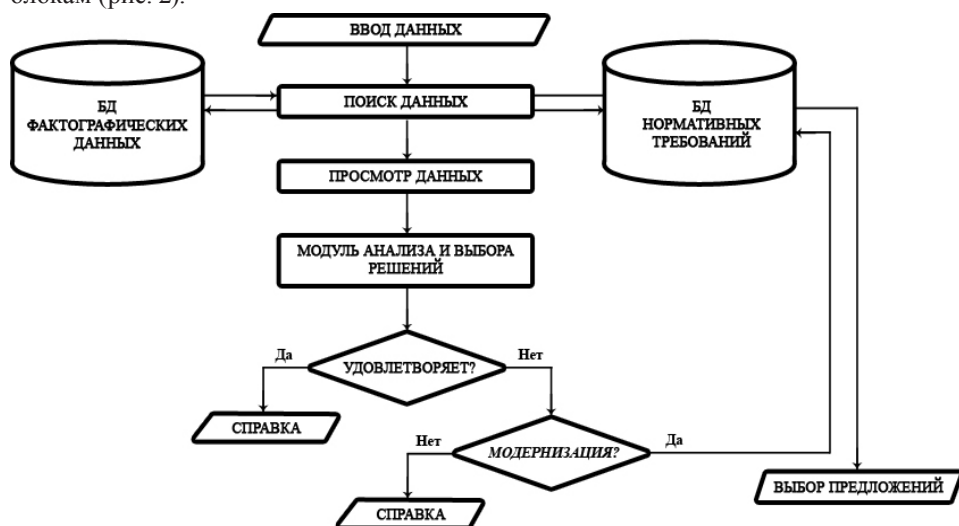


Рис. 2. Укрупненная блок-схема алгоритма модернизации спортивного объекта

Интерфейс поиска спортивного объекта в тематической базе данных представляет собой Windows-окно, разделенное по вертикали на две части (рис. 3). Левая часть предназначена для указания поисковых признаков объектов, правая – для отображения реального состояния и параметров выбранного спортивного объекта.

В нижнем списке левой части экрана приводится весь перечень спортивных объектов выбранного города. При указании в этом списке на конкретный объект над ним появляется перечень спортивных помещений этого объекта. Выбор конкретного помещения позволяет в правой части окна получить его фотофиксацию и параметры.

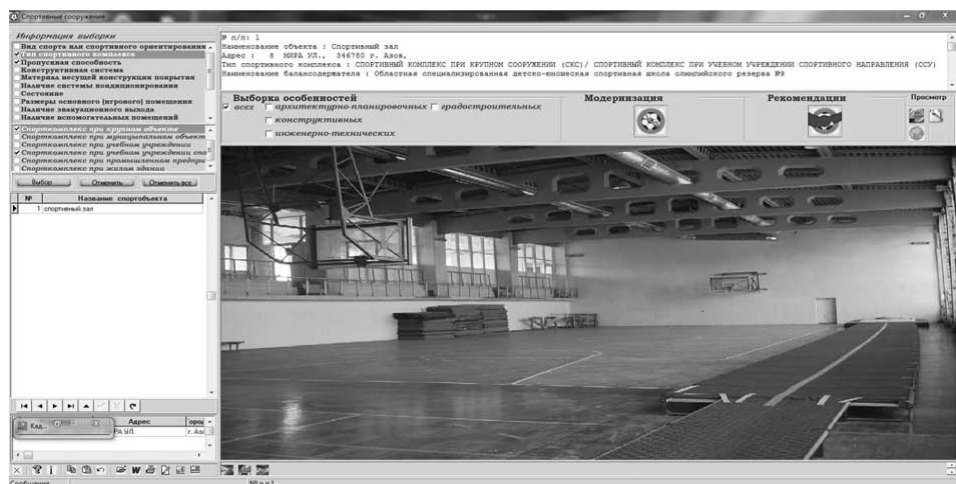


Рис. 3. Интерфейс поиска спортивного объекта в тематической базе данных

Если необходимо выбрать один или несколько объектов по конкретным атрибутам (например, спорткомплексы при учебных учреждениях, пропускная способность зала или несущие конструкции), то такой поиск можно осуществить с помощью «Информации для выборки» – списка, расположенного сверху левой части экрана. В этом случае осуществляется сложный поиск и отбираются все объекты, отвечающие указанным признакам, а их наименования появляются в нижнем списке левой части экрана.

Вверху правой части экрана расположено окно, в котором можно просмотреть все сведения о выбранном объекте.

Если для выбранного объекта необходим анализ современного состояния и поиск вариантов модернизации, то для запуска отвечающих за эти действия подпрограмм нужно нажать кнопку «Модернизация», расположенную на панели в правой части экрана между фотофиксацией и современными параметрами объекта. Для получения рекомендаций по модернизации или реконструкции в виде распечатки следует нажать кнопку «Рекомендации» на той же панели.

Кроме указанных действий можно распечатать отдельно форму с характеристиками современного состояния объекта, список отобранных спортивных объектов или выбранную фотофиксацию. Для выполнения этих действий предусмотрены специальные кнопки в левой части экрана, между списком городов Ростовской области и списком отобранных спортивных объектов.

Таким образом, предложенная информационная система разработана на основе действующей Концепции развития физической культуры и спорта Российской Федерации, существующих информационных подходов к архитектурной модернизации объектов различного функционального назначения и современных направлений информационного обеспечения мониторинга и процесса принятия решений. Созданная система позволяет сохранять сведения о существующих объектах, в том числе и фотофиксации их современного состояния, получить рекомендации по модернизации или реконструкции спортивных объектов при школах и по месту жительства в соответствии с разработанными принципиальными моделями.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства Рос. Федерации от 17.11.2008 № 1662-р : [ред. от 08.08.2009 № 1121-р]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.
2. Ткаченко, И. Г. Визуальная информационная система недвижимых памятников истории и культуры : автореф. дис. ... канд. техн. наук / И. Г. Ткаченко. – Ростов н/Д, 2000. – 24 с.
3. Esaulov, G. The Monuments of History and Culture : the Graphic Information System / G. Esaulov, O. Ievleva, I. Tkachenko // GRAPHICON-98 : the 8-th International conference of computer graphics and visualization (Moscow, 7-11 september 1998) / Moscow State University named after M. V. Lomonosov . – М., 1998. – Р. 92-94.
4. Сизов, А. П. Мониторинг городских земель с элементами их охраны : учеб. пособие / А. П. Сизов. – М., 2000. – 215 с.
5. СНиП 14-01-96*. Основные положения создания и ведения государственного градостроительного кадастра : строит. нормы и правила : утв. Минстроем России 28.10.96 : дата введ. 01.12.96. – М. : ГУП ЦППС. – 2004. – 9 с.
6. Субботин, С. А. Использование геоинформационных технологий для ведения земельного кадастра [Электронный ресурс] / С. А. Субботин. – Режим доступа : [http://www.tsu.ru/webdesign/tsu/Library.nsf/designobjects/vestnik275/\\$file/Subbotin.pdf](http://www.tsu.ru/webdesign/tsu/Library.nsf/designobjects/vestnik275/$file/Subbotin.pdf). (дата обращения 17.03.2009).
7. Иевлева, О. Т. Справочно-информационная система для анализа, модернизации и реконструкции школьных зданий / О. Т. Иевлева, Н. А. Моргун, Е. В. Пименова // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. – 2002. – № 3. – С. 66–70.
8. Пименова, Е. В. Методические основы архитектурно-планировочной реконструкции школьного фонда / Е. В. Пименова // Исследования и рекомендации на примере города Ростова-на-Дону : автореф. дис. ... канд. архитектуры. – СПб, 2003. – 21 с.
9. Евтушенко-Мулукаева, Н. М. Архитектурно-типологические особенности модернизации сельского школьного фонда (исследования и рекомендации на примере Ростовской области) : автореф. дис. ... канд. архитектуры / Н. М. Евтушенко-Мулукаева. – СПб, 2009. – 21 с.
10. Жеребило, Н. В. Модернизация санаторно-курортных комплексов прибрежных зон города Сочи [Электронный ресурс] / Н. В. Жеребило // Архитектон : известия вузов : электрон. журн. – 2008. – № 21. – Режим доступа : http://archvuz.ru/numbers/2010_3.
11. О концепции развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2005 года [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства Рос. Федерации от 29.10.2002 № 1507-р. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. Эксперт-приложение.
12. О концепции федеральной целевой программы “Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2006-2015 годы” [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства Рос. Федерации от 15.09.2005 № 1433-р. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.

© О. Т. Иевлева, Н. А. Выхольский, 2012

Получено: 09.07.2011 г.

УДК 728.1

К. Н. ГРЕБЕНЩИКОВ¹, арх., соискатель уч. степ. канд. наук;
А. В. МЕРЕНКОВ², канд. арх., проф., зав. кафедрой архитектурного проектирования

ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ МНОГОКВАРТИРНОГО ЖИЛИЩА

¹ООО «Архивариус»

Россия, 455000, г. Магнитогорск, пр. Metallургов, д. 12. Тел.: (3519) 22-70-38; эл. почта: archivar@rambler.ru

²ФГБОУ ВПО «Уральская государственная архитектурно-художественная академия»

Россия, 620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 23. Тел.: (343) 371-33-69;

эл. почта: mera2811@gmail.com

Ключевые слова: жилище, комфортность, классификация, принцип, параметры, зонирование.

Key words: housing, comfort, classification, principles, parameters, zoning.

В статье рассматриваются принципы градостроительного размещения и архитектурно-планировочной организации многоквартирных жилищ для семей с разным уровнем дохода, определяющее их принадлежность к тому или иному классу жилища. Особое внимание уделяется вопросам его зонирования.

The article discusses the principles of urban location and architectural and planning organizations multifamily housing for families with different income levels, underlying the definition of their belonging to a particular class of dwelling. Particular attention is paid to the zoning of dwellings.

В современной российской практике проектирования и строительства многоквартирного жилища нет устоявшихся, научно обоснованных представлений о том, какими принципами следует руководствоваться для определения принадлежности того или иного типа жилища к соответствующему классу. Практика классификации жилища по определенным признакам имеет давнюю историю. Традиционно в среде специалистов для классификации использовались наиболее важные критерии и параметры: градостроительные, архитектурно-планировочные [1], историко-хронологические (по периоду постройки), конструктивные (по типу применяемых конструкций), демографические (по типу проживающих семей) [2] и т. п. Эти классификации сохраняют свое значение и служат основой для дальнейшего совершенствования классификации жилища.

В настоящее время при определении принадлежности жилища к тому или иному классу наиболее значимыми для специалистов и населения являются показатели комфортности и их обусловленность градостроительными и архитектурно-планировочными показателями (подразумевая обязательное наличие современного инженерного оснащения жилища). При этом для адресного проектирования необходима взаимосвязь показателей комфортности с уровнем дохода семьи. Исходя из этого большая часть современных классификаций многоквартирного жилища основана на определении параметров массового жилища следующих категорий: «социальное жилище», «жилище эконом-класса». Кроме того, выделяется жилище, трактуемое как «жилище бизнес-класса». В особом ряду рассматривается «элитное жилище» [3].



В результате исследований, проведенных авторами, были выявлены и сформулированы основные принципы, которыми руководствуются в настоящее время квалифицированные специалисты, активно работающие на рынке жилища как за рубежом, так и в России при определении параметров тех или иных классов жилища. Знание этих принципов позволяет не только правильно определять принадлежность жилого дома к определенному классу из числа устоявшихся на жилищном рынке, но и совершенствовать классификацию жилища. Их целесообразно использовать в качестве рабочего инструмента для широкого круга специалистов.

Рассмотрим принципы градостроительного размещения жилища.

Принцип центристскости характеризует размещение элитного жилища в городской структуре. Строительство элитного жилища, в основном, осуществляется локально, на тщательно выбранных местах. Расположение жилища в центре города, близость объектов городского значения, архитектурная и художественная ценность окружающей застройки – эти параметры являются ключевыми. Данный принцип влияет на определение таких показателей жилища, как местоположение, удаленность от центра города.

Принцип приближения к общественной инфраструктуре характеризует размещение массового жилища. Современные проекты при строительстве крупных жилых массивов предусматривают строительство объектов социальной сферы, торговли и т. п. В таких комплексах всегда предусматривается экономичное жилище, рассчитанное на массовый спрос. Для массового потребителя важным является проведение ежедневного досуга, не требующее больших материальных затрат. В пределах пешеходной доступности необходимы озелененные пространства, развлекательные центры, детские городки. Этот принцип принимают в расчет при оценке таких показателей, как местоположение, окружающая застройка, окружающая среда, инфраструктурные показатели.

Принцип комфортного транспортного обслуживания. Одним из основных параметров, существенно влияющим на качество жилища, является комплекс обслуживания личного автотранспорта. В семьях с высокими доходами практически у каждого члена семьи есть автомобиль, поэтому условием комфортности является развитая система стоянок с теплыми переходами, возможность технического обслуживания, гостевой парковки. Если в семьях с невысокими доходами есть автомобиль, то техническое обслуживание проводится самостоятельно или по принципу «где дешевле». Таким образом, в массовом жилище необходима только стоянка, исходя из среднего показателя. Кроме того, важным критерием является близость к общественному транспорту. Этот принцип лежит в основе определения таких показателей, как количество стоянок для жильцов и гостевых стоянок.

Принципы архитектурно-планировочной организации жилища по-разному влияют на организацию жилищ, отличающихся по ценовым категориям.

Принцип доминантности эстетических параметров. Известно, что качественные архитектурные решения положительно влияют на состояние социума: здоровье населения, уровень преступности, самооценку и т. п. В результате индивидуальное проектирование элитного жилища является обязательным, но в зарубежной практике это стало нормой и для массового жилища. Для жильцов с высокими доходами важны и такие архитектурные параметры, как характеристики остекления помещений, вид из окна, геометрические параметры внутреннего

пространства квартир и лестничных клеток. Для жильцов с невысокими доходами экономичность и удобство пользования являются определяющими факторами при выборе жилья, т. е. в определенных случаях достаточно минимальных условий. Этот принцип лежит в основе учета таких показателей, как качество архитектурных решений, тип проектирования (индивидуальное или типовое).

Принцип приватности. Высокие требования к приватности проживания жильцов с высокими доходами обуславливают малое количество квартир в жилом доме, что отражается на многих архитектурно-планировочных показателях: этажности, количестве секций, квартир. С этим связана компактность архитектурных решений. У жильцов с невысокими доходами требования к приватности выражены минимально и несущественно влияют на параметры жилища. Важно учитывать, что проживание более комфортно при объединении относительно небольших групп людей, где возникают предпосылки для формирования соседских отношений, поэтому неограниченный рост количества квартир в жилом доме нежелателен. Этот принцип лежит в основе учета таких параметров жилища, как этажность, количество секций, квартир в секции, на этаже.

Принцип развития сферы услуг в элитном жилище. Отсутствие необходимости ведения домашнего хозяйства жильцами с высокими доходами диктует наличие развитой системы услуг. Время оказания этих услуг является одним из важных факторов для комфортного проживания. Поэтому элитное жилище имеет внутренние службы для обслуживания жильцов. Массовый потребитель с невысокими доходами занимается личным хозяйством сам, поэтому одним из ключевых факторов становится близость общественных объектов, обеспечивающих ему такую возможность. Этот принцип лежит в основе учета таких показателей, как наличие встроено-пристроенных помещений, их площадей, характера обслуживания и пропорциональных соотношений с жилой составляющей.

Принцип адаптивности планировочных решений. В жизни каждой семьи возникает необходимость изменения жилого пространства. Если у жильцов с высокими доходами она продиктована соответствием нормам, принятым в их круге общения, например, модой, престижностью, то у семей с невысоким уровнем дохода – изменением состава семьи. В результате квартиры всех стоимостных характеристик должны иметь свойство адаптивности, приспособления к меняющимся требованиям или гибкую планировку. Этот принцип получил широкую научную и проектную апробацию в трудах российских ученых и проектировщиков и лежит в основе установления такого важного показателя, как наличие конструктивно-планировочного ресурса для гибкой планировки, т. е. требуемой вариативности планировочных решений за счет различного рода трансформаций.

Принцип функционального зонирования. Развитое функциональное зонирование жилища и выделение каждого жизненного процесса в отдельную зону способствует более комфортному проживанию. При постоянно увеличивающихся требованиях населения к жилищу необходимо не только механически увеличивать площадь жилой ячейки, но и развивать планировочные решения. Принцип функционального зонирования научно обоснован в трудах ЦНИИЭП жилища и является основополагающим при определении комфортности жилища всех категорий.

Основными направлениями развития современного комфортного жилища, когда речь идет о жилой ячейке, являются дифференциация функциональных



зон, обеспечение наиболее комфортных взаимосвязей разных зон, развитие вспомогательных и подсобных зон.

Дифференциация функциональных зон достигается путем выделения для каждого жизненного процесса собственной зоны или помещения в квартире. Некоторые зоны можно совмещать даже в элитном жилище (гостиная-видеозал), но есть и такие, которые требуют выделения в отдельное помещение (кухня, хозяйственная комната). Это связано с негативными факторами, влияющими на людей, не занятых в процессе выполнения конкретной хозяйственной задачи. Чем сильнее дифференциация функциональных зон, тем выше комфортность проживания. Этот принцип лежит в основе определения планировочных показателей: количества комнат, наличия определенных помещений, их площадей и пропорциональных соотношений.

На основе учета вышеуказанных принципов градостроительного размещения и архитектурно-планировочной организации жилища разных классов становится возможным на стадии проектирования более точно определять комплекс характеристик (параметров), которыми оно должно обладать. Облегчается задача классификации того или иного проектируемого или построенного здания. В перспективе становится возможной более четкая дифференциация групп жилищ на основе дальнейшей, более углубленной систематизации и оценки их базовых свойств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лыжин, С. М. Архитектура и структура жилищного фонда города (на примере городов Урала): автореф. дисс. док. архитектуры. / С. М. Лыжин. – М., 2006.
2. Карташова, К. К. Формирование архитектурно-планировочной структуры городского жилища на социально-демографической основе: автореф. дисс. док. архитектуры. / К. К. Карташова. – М., 1985.
3. Кайдалова, Е. В. Архитектурное формирование коммерческих жилых домов в историческом центре города (на примере г. Нижнего Новгорода): автореф. дисс. канд. архитектуры. / Е. В. Кайдалова. – Нижний Новгород, 2005.

© К. Н. Гребенщиков, А. В. Меренков, 2012

Получено: 10.09.2011 г.

УДК 725.42

А. А. ЯКОВЛЕВ, д-р арх., проф. кафедры архитектурного проектирования;
А. А. ЯКОВЛЕВ, магистрант кафедры архитектурного проектирования

ИНДУСТРИАЛЬНАЯ АРХЕОЛОГИЯ. ПРОБЛЕМА СРЕДОВОЙ АДАПТАЦИИ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.

Тел.: (831) 430-17-83; факс: (831) 430-19-36; эл. почта: arch@nngasu.ru

Ключевые слова: индустриальная археология, адаптация, архитектурно-пространственная и функционально-конструктивная адаптация, преемственность, среда.

Key words: industrial archeology, adaptation, architectural and spatial structural and functional adaptation, continuity, environment.

В статье рассматривается одна из главных проблем индустриальной археологии – проблема адаптации старых промышленных предприятий к современной городской среде. Даются предложения по преодолению этой проблемы.

The article deals with one of the major problems of industrial archeology - the problem of adapting the old industrial enterprises in the modern urban environment. Provides suggestions for over coming this problem.

Использование исторических промышленных объектов в современном городском пространстве – актуальная и значимая задача. Адаптация индустриального наследия к новой функции представляет собой процесс вовлечения в городскую среду архитектурно-пространственных промышленных структур, с высоким социально-культурным потенциалом [1].

В данной интеграции можно выявить некоторые проблемы. Первая из них – проблема архитектурно-пространственной адаптации. Исторические промышленные объекты – это неотъемлемая часть культурного наследия, которая связана с социально-экономической, производственной и научно-технической деятельностью человека. Промышленная архитектура формирует образы многих исторических промышленных городов и поселков, являясь ключевой темой в архитектурно-художественной палитре их центров и обширных районов. Сегодня исторические производственные объекты образуют неповторимые архитектурные ансамбли, промышленные предприятия определяют облик центров многих городов. Территории исторических промышленных объектов рассматриваются как потенциальный резерв для дальнейшего развития городского пространства за счет включения промышленных объектов в современную городскую среду. Такой способ рассмотрения и изучения всей истории развития промышленности в России на протяжении всех периодов является попыткой осознать ее роль в развитии и становлении многих исторических промышленных городов и образований [2].

Производственная среда, доступная ранее немногим, сейчас оценивается и используется населением города. Конечным результатом является интеграция новой структуры в современную среду. Оптимальные результаты достигаются при диалектическом соотношении между всеми компонентами городской среды. Отраслевой и типологический первоначальный характер объекта вторичен.



С новой функцией старая фабрика превращается из «закрытого» пространства в «открытое», которое используется большим количеством пользователей [3].

Старые промышленные предприятия – сложные градостроительные образования, построенные по своим законам, неоднократно реконструированные и измененные, с парадным фасадом и «задворками». В процессе архитектурно-пространственной интеграции допускается масштабный, тектонический, пропорциональный и образно-стилистический диссонанс и оптическая несовместимость с окружающей застройкой. В связи с этим важно подобрать правильные подходы и методы к организации промышленного и городского пространства и устранить эти противоречия.

Вторая проблема средовой адаптации – функционально-конструктивное приспособление старых зданий к новой функции. Эта проблема обусловлена принципиальными различиями внутренних пространств промышленных и общественных зданий, конструктивными несоответствиями старых и новых структур. Для старых промышленных объектов характерно большое количество типоразмеров зданий и сооружений, хаотичность застройки за счет многочисленных встроек, пристроек, надстроек, использование устаревшего оборудования для выполнения подсобно-производственных функций, нерациональное использование производственных площадей, неразвитость параллельных функций – торговли, обслуживания населения и других. В процессе реконструкции потребуются сбалансированное решение различных задач: конструктивных – примыкание к существующим зданиям, наличие на площадке сетей и коммуникаций, малая несущая способность старых конструкций; технологических – несовпадение строительного и технологического объемов, сложность зонирования и обособления технологических потоков, несовпадение размеров оборудования и габаритов реконструируемого здания; архитектурных – минимальные архитектурные средства, бедность существующей архитектурной среды.

Решение проблемы заключается в грамотных и обоснованных функционально-конструктивных трансформациях индустриального наследия для выполнения новых рабочих процессов. Причем новая функция выбирается исходя из минимальных переделок.

В основе конструктивной адаптации объектов лежит принцип приведения существующих конструктивных элементов в соответствие с новыми требованиями к нагрузке, расстановке, габаритам. К параметрам конструктивной адаптации можно отнести: конструктивную схему здания, высоту этажа, шаг колонн, пролет, капитальность здания, степень морального и физического износа конструкций, противопожарные требования.

В основе параметров функциональной адаптации объектов лежит принцип приведения внутреннего пространства здания в соответствие с новой функцией. Можно выделить следующие функциональные параметры: тип внутреннего пространства, характер функционирования (использование площадей, взаимосвязи между помещениями, интенсивность функционирования), а также требования: к габаритам помещений, к главным вспомогательным помещениям, к коммуникативным пространствам, противопожарные и санитарные требования, к инженерно-техническому и технологическому обеспечению, характер естественного освещения.

Третья проблема средовой адаптации заключается в преемственном и совместном развитии промышленной и городской среды. В современном обществе

возрастает роль исторической городской среды (в том числе старых строительных предприятий) как неотъемлемой части современного города, отражающей архитектурные и культурные традиции. Средства адаптации заключаются в применении на различных стадиях реконструкции промышленных предприятий методов, средств и приемов раскрытия городского пространства и объектов, характерных для памятников, уникальных сооружений и ценной жилой или общественной застройки. При этом учитывается замкнутость, изолированность производственной среды и главенствование при реконструкции производственного, технологического фактора.

Важное условие успешной адаптации предприятия – преемственность использования в новой застройке традиционных для данного предприятия композиционных схем, приемов формообразования, строительных материалов, цветовых характеристик, восполнение утраченных доминант в силуэте предприятия, иногда с изменением их первоначальных исторических размеров (из-за необходимости их соответствия новому масштабу города и завода), историческая реконструкция и реставрация участков среды, потерявших свой первоначальный облик, в целях сохранения уникального своеобразия и целостного впечатления от застройки, исторический анализ функциональных особенностей предприятия, зданий, корректировка, трансформация функций некоторых исторических объектов для улучшения их технического и эстетического состояния.

Для сохранения и развития архитектурно-планировочной структуры промышленного предприятия в исторически сложившейся застройке следует разработать модель его композиционного построения, т. е. композиционно-художественную идею адаптации промышленного предприятия с сохранением его исторической среды, определить историческую ценность производственной и окружающей застройки, место и значение сохранившихся памятников промышленного зодчества в условиях реконструкции, а также возможность дальнейшего развития промышленного предприятия в будущем.

Единовременная реконструкция всего исторического промышленного объекта предпочтительнее с историко-градостроительных, архитектурно-эстетических позиций, поскольку гарантирует восстановление единого исторического облика даже при разнохарактерной застройке в разные периоды времени. При тотальной реконструкции принимаются наиболее рациональные решения об освобождении архитектурно-пространственной композиции объекта от диссонирующих сооружений, искажающих эстетическое восприятие. Одновременная реконструкция всего предприятия позволяет не только правильно разместить новые здания в данной исторической среде, но и помогает уточнить габариты, объемы силуэтов этих зданий, гармонирующих с остальной застройкой. Только полнота и правильность всего процесса реконструктивных работ может служить гарантией развития архитектуры исторической среды без потерь ценного градостроительного наследия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чайко, Д. С. Современные направления интеграции исторических производственных объектов в городскую среду : дис. канд. архитектуры : 18.00.02 / Д. С. Чайко. – М., 2007. – 194 с.
2. Штиглиц, М. С. Промышленная архитектура Санкт-Петербурга XVIII – первой половины XX в. : историко-культурные проблемы : дис. д-ра. архитектуры : 18.00.02 / М. Штиглиц. – СПб., 2002. – 358 с.



3. Яковлев, А. А. Основы формирования архитектурно-пространственной среды промышленных предприятий в исторически сложившейся городской застройке (на примере исторических городов Поволжья) : дис. д-ра. архитектуры : 18.00.02/ А. А. Яковлев. – М., 2000.

© А. А. Яковлев, А. А. Яковлев, 2012

Получено: 19.05.2012 г.

УДК 711.02:355.221

С. А. КУЛЕВ, канд. арх., зам. нач. проектно-технического отдела ГУ «Управление строительства Ленинградской области»; **Д. Р. МОНДЖИЕВСКИЙ**, нач. 103 отд. гос. архитектурно-строительного надзора (МО РФ), соискатель уч. степ. канд. наук; **Д. А. НЕСТЕРЕНКО**, адъюнкт кафедры военной архитектуры и автоматизированных систем проектирования; **В. В. БАБЕНКО**, адъюнкт кафедры военной архитектуры и автоматизированных систем проектирования

ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРОГРАММЫ КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ ГАРНИЗОННОГО КАРКАСА ТЕРРИТОРИЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Военный инженерно-технический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Военная академия тыла и транспорта имени генерала армии Хрулева А. В.»

Россия, 191123, г. С.-Петербург, ул. Захарьевская, д. 22. Тел.: (812) 272-95-15;

факс: (812) 272-95-15; эл. почта: Namobily_Nestery@mail.ru

Ключевые слова: гарнизонный каркас, народнохозяйственный комплекс, групповые системы населенных мест, схемы расселения, территориально-экономическое развитие.

Key words: garrison carcass, economic complex, population settlement group system, population settlement patterns, territorial and economical development.

Показаны теоретические подходы к комплексному развитию гарнизонного каркаса в увязке с народнохозяйственным комплексом региона. Даны практические рекомендации по развитию и оптимизации гарнизонов военного округа с учетом целесообразного территориального размещения.

Theoretical approaches to garrison carcass complex development linked to regional economic complex are discussed in the article. It also gives practical recommendations on military district garrisons development and optimization in the interests of the optimal territorial placement development.

Регулирование и качественное совершенствование системы гарнизонов на перспективу требует перехода от автономного к взаимосвязанному развитию гарнизонов и населенных мест гражданского профиля. Такой подход позволяет активизировать положительные и преодолевать отрицательные тенденции в расселении и размещении Вооруженных сил, предусматривает реализацию развернутой программы комплексного развития системы населенных мест.

Важное значение имеет планомерное объединение военных и гражданских населенных мест различной величины и народнохозяйственного профиля в групповые системы населенных мест, которые для размещения Вооруженных сил

уже сформированы и функционируют, в то время как для гражданских поселений этот процесс еще только начинается. Центр тяжести в решении проблем расселения перемещается с автономно-городского на региональный уровень. При этом особое значение приобретают следующие проблемы: выявление и систематизация всего комплекса связей, объединяющих все населенные места дословно крупного региона и страны в целом, включая производство, производственную и социальную инфраструктуру и население; определение закономерностей формирования территориальной структуры всех типов поселений и путей регулирования ее развития методами экономического и градостроительного воздействия; прогнозирование перспектив развития населенных мест различной величины и народнохозяйственного профиля с учетом общих тенденций социального и научно-технического прогресса и местных условий.

В Российской Федерации принцип взаимосвязанного развития системы населенных мест на основе единства планирования, проектирования и контроля может реализоваться в разных масштабах: страны в целом; экономических районов и республик; областей и внутри районов областей при их примерном соответствии перспективным зонам тяготения крупных, больших и частично средних городов.

Единому народнохозяйственному комплексу России будет соответствовать единая система населенных мест, учитывающая межрегиональные пропорции в расселении с выделением центров региональных систем. Система населенных мест опирается в сфере производства на непрерывно расширяющуюся производственную специализацию и кооперацию, в сфере инфраструктуры – на систему межрайонных скоростных транспортных магистралей страны, в сфере взаимосвязанного расселения – на рост социально-культурной подвижности населения по мере увеличения свободного времени трудящихся и повышения их материального благосостояния.

Региональные системы населенных мест формируются на основе народнохозяйственных комплексов крупных экономических районов страны. Так, например, перспективное функционирование региональной системы населенных мест в Северо-Западном экономическом районе связывается с важнейшей для района задачей – сдерживанием роста Санкт-Петербурга. Эта задача не может быть решена в территориальных рамках одной лишь зоны тяготения северной столицы, в основном совпадающей с границами Ленинградской области [1].

Целесообразно формировать на расстоянии 150 км от Санкт-Петербурга планомерно-регулируемые групповые системы населенных мест (расселения) в зонах влияния современных четырех субъектов РФ, примыкающих к Ленинградской области. Эти системы могут стать своего рода «противовесами» Санкт-Петербургу, концентрируя в своих пределах новые места приложения труда и население, которое тяготеет к северной столице по условиям размещения.

Групповые системы населенных мест, выделяемые в пределах региона, в свою очередь могут дифференцироваться по величине и уровню развития.

Формируясь в рамках Генеральной схемы расселения на территории РФ, групповые системы населенных мест – это основное звено развития системы населенных мест страны. Они будут представлены группами городских и сельских поселений различной величины и народнохозяйственного профиля, взаимно дополняющими друг друга в социально-экономическом и культурном отношении.



Первоочередное значение имеет формирование крупных групповых систем за счет роста городов и поселков внешней зоны центрального города и расширения границ современных агломераций для широкого использования социально-экономического потенциала городов-центров.

Создание крупных групповых систем облегчает замену традиционно-компактной формы развития города региональной, когда концентрирующие преимущества крупнейшего города переносятся на район, в котором нейтрализуются и преодолеваются территориально-планировочные и экологические недостатки данной формы расселения.

Средние и малые групповые системы должны образовываться на тех территориях, которые остаются за пределами границ крупных групповых систем населенных мест.

Целесообразность расширения территорий крупных групповых систем ввиду большого разнообразия мест приложения труда и выбора услуг определяет два пути реализации этого прогрессивного процесса.

Один из них состоит в наращивании промышленного, научного и социально-культурного потенциала городов-центров средних и малых групповых систем как предпосылки образования на их основе крупных систем. Это путь развития во времени.

Другой путь основан на развитии транспортной инфраструктуры крупных групповых систем и ведет к включению в их границы сопряженных средних и малых систем. Это путь развития групповых систем населенных мест в пространстве [2].

Комплексное развитие гарнизонного каркаса и формирование групповых систем возможно при определенных условиях, обеспечивающих реализацию программы. Это связано с учетом социально-экономических, демографических, научно-технических и экологических процессов, не поддающихся точному количественному прогнозированию. Необходимы специальные мероприятия, позволяющие осуществить формирование системы расселения и размещения Вооруженных сил при изменении ряда решающих факторов их развития. Вероятность отклонения реальных процессов расселения и размещения Вооруженных сил от прогнозируемых будет меньшей при наличии ресурсов и разработанной системы мер, которые минимизировали бы неблагоприятные последствия таких отклонений. В первую очередь это меры, направленные на активное сдерживание роста крупнейших городов, предотвращение распыления городского расселения, преодоление региональных диспропорций, стимулирование роста городов в осваиваемых районах [4].

Реализация программы развития единой системы расселения РФ и размещения Вооруженных сил, перехода от автономного к взаимосвязанному развитию населенных мест предусматривает своевременную разработку научных и проектных предложений по формированию групповых систем, прежде всего на базе сложившихся агломераций.

Территориально-экономическое развитие страны отражается в выделении трех основных подсистем: городских агломераций (сложившихся, формирующихся и потенциальных), городских центров роста национального значения и местных комплексов.

Территориально-экономическое развитие страны определяется моделью полицентрической умеренной концентрации. Ее основные элементы – городские

агломерации, дополняемые городскими центрами роста национального значения. Остальные города должны выполнять роль развитых местных производственно-обслуживающих центров, а самые малые, расположенные на сельских территориях, – функции обслуживания окружающего населения и хозяйства.

Процесс контролируемого развития системы гражданских поселений и гарнизонов требует изучения сложных связей и зависимостей, влияющих на ее функционирование и рост. Особенно важно установить, какие именно факторы вызывают изменения в поведении системы. Изучение этого вопроса позволит глубже понять динамический характер организации городской сети, содержащей гарнизонные структуры в пространстве, и сформулировать стратегию управления ее развитием [5].

Научный подход к совершенствованию системы гарнизонов обеспечивается в том числе рациональной организацией исследовательских структур, которые должны быть перестроены по междисциплинарному и территориальному принципам. Военный округ должен иметь научное подразделение, обеспечивающее сопровождение решений командования, а также разработку норм расквартирования и обустройства, в регионе ответственности.

Однако для успешного решения указанной проблемы обнаруживается отсутствие необходимых теоретических разработок. К тому же в научных учреждениях Министерства обороны отсутствуют высококвалифицированные специалисты по территориальному размещению ВС.

Основными задачами прогнозного прикладного исследования оптимального территориального размещения являются:

- в военной области: прогнозирование и анализ содержания и механизма взаимодействия процессов формирования системы гарнизонов с гражданским расселением; прогноз и анализ источников военной опасности для жизненно важных объектов; исследования моделей гарнизонных структур по операционным направлениям и структурам сил; совершенствование нормативно-правовой базы;

- в научно-практической области: прогнозно-аналитическая деятельность, определяющая стратегию оптимального гарнизонного построения, которая подтверждается государственной политикой использования имеющихся национальных, политических, экономических, интеллектуальных, технологических, производственных, сырьевых, духовных ресурсов для создания необходимых условий для жизнедеятельности ВС в мирное время [6]. Данная стратегия интегрируется в военную, экономическую, техническую стратегии государства.

Указанные структурные изменения обеспечат эффективность строительства Вооруженных сил в военных округах, завершение которого намечено к 2016 году. Все это также позволит создать новую нормативно-правовую базу военного округа, учитывающую военный потенциал региона и уровень развития гарнизонной структуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Состояние и развитие градостроительства в России: Доклад / РААСН, Госстрой РФ. - М., 2000. 79 с.
2. Бунин М. А. Градостроительная организация гарнизонного комплекса Северо-западного региона: Дис. д-ра архит./ ВИТУ - СПб, 2004.
3. Бунин М. А., Мухин В. И. Градостроительная организация гарнизонного комплекса Северо-Западного региона / ВИТУ.- СПб., 2003.



4. Владимиров В. В., Фомин И. Н. Основы районной планировки – М.: Высшая школа; 1995.
5. Яргина З. Н., Косицкий Я. В., Владимиров В. В. Основы теории градостроительства. - М.: Стройиздат, 1986. - 325 с.
6. Лазарев А. Н., Лаврушин А. Е. Научные проблемы специальных и фортификационных комплексов, обустройства войск, управления производственной деятельностью и социологии образования в МО РФ. – Санкт-Петербург: ОАО «Издательство Стройздат СПб», 2007 – 614 с.

© С. А. Кулев, Д. Р. Монджиевский, Д. А. Нестеренко, В. В. Бабенко, 2012
Получено: 29.10.2011 г.

УДК [71+72]:352

Т. Я. РЕБАЙН, д-р арх., проф., зав. кафедрой урбанистики

ПРОБЛЕМЫ СТРУКТУРИРОВАНИЯ СЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЙ С ЦЕЛЮ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГОРОДСКОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 194, оф. 1005.

Тел.: (846) 339-14-70; эл. почта: rebain@mail.ru

Ключевые слова: самоуправление, структура, квартал.

Key words: self-management, structure, quarter.

В статье по материалам исследований по гранту РААСН-2008 проводится анализ соответствия существующего комплекса разграничения жилых территорий системе муниципального самоуправления. Даются рекомендации по трансформации системы городского самоуправления.

Based on the materials of researches under Grant RAACS-2008, the article analyzes conformity of an existing complex of differentiation of inhabited territories to the system of municipal self-management. Recommendations on transformation of the system of the city self-management are given.

Проблемы, возникающие при создании системы земельных отношений, переустройстве жилищно-коммунальной сферы, формировании ТСЖ и решении других задач городского самоуправления, тесно связаны с несовершенством структурирования городских территорий.

До настоящего времени в градостроительной политике используются административные границы, а в градостроительной практике – обобщенные планировочные границы различных структурных зон. Ни те, ни другие не учитывают территориальные интересы сообществ, входящих в социум. Большие территории выделенных градостроительных зон с различным уровнем урбанизированности, различными видами собственности и с разной этажностью застройки обуславливают значительную неоднородность качеств территорий.

Решение большей части заявленных проблем как будто бы представлено в Градостроительном кодексе [1] и в других документах, но на практике выявля-

ется множество препятствий, что говорит о неразработанности всей логической цепочки структурирования городских территорий. Отсутствие единой методики определения размера участка для ТСЖ на территориях с различными типами застройки и градостроительной организации создает почву для злоупотреблений и тормозит его внедрение.

Существующая система городского самоуправления

Л. А. Велихов определял объем компетенции, прав и обязанностей городского самоуправления действующим законодательством, обычным правом, инициативой муниципальных органов. «Сама идея самоуправления как власти рождается из простой целесообразности и стремления к эффективности удовлетворения публичного интереса территориального сообщества как единого целого. Отсюда же и идея представительства для формирования социального заказа населения на деятельность муниципалитета, основанная на передаче прав юридического лица от имени сообщества населения представляющему его интересы муниципалитету» [2, с. 115].

Сегодня общепризнанным является определение местного самоуправления, приведенное в Европейской хартии: «Под местным самоуправлением понимается право и действительная способность местных сообществ контролировать и управлять в рамках закона под свою ответственность и на благо населения значительной частью общественных дел» [3].

Российская муниципальная организация до революции определялась Городовым положением 1892 года. Распорядительным органом городского общественного управления являлась городская дума, исполнительным органом – городская управа. В пределах общих границ города действовали одновременно местные органы городского управления и органы самоуправления. Каждому из них соответствовало внутреннее разделение города на целесообразные для решения его задач части, которые могли и не совпадать друг с другом. Причиной районирования было стремление разгрузить городской центр, а также различие частей города по местоположению в городе или наличию природных и планировочных границ. В связи с ростом городов появилась потребность создать представительства отдельных его частей – «мелкую городскую единицу» [2, с. 87].

Принципы самоуправления подразумевают наличие общих интересов, объединяющих какие-либо группы населения. Принципы городского управления базируются на общих интересах всех территориальных сообществ. Можно ли выделить в современном городском населении такие группы?

Основные начала организации и деятельности местного самоуправления на всей территории Российской Федерации установлены в статье 12 Конституции РФ: «В Российской Федерации признается и гарантируется местное самоуправление. Местное самоуправление в пределах своих полномочий самостоятельно. Органы местного самоуправления не входят в систему органов государственной власти» [4].

Современное разделение видов самоуправления и соответствующее им территориальное членение выглядят следующим образом (см. таблицу).

Самоуправление на уровне мелкой территориальной единицы – территориальное общественное самоуправление (ТОС). Основные направления деятельности ТОСа сводятся к участию в организации и проведении культурно-массовых и спортивных мероприятий, организации работы с детьми, подростками, небла-



гополучными семьями, содействием правоохранительным органам, организации участия населения в решении вопросов местного значения на соответствующей территории.

Система территориального управления

Территориальный уровень	Форма управления
Город	Городская дума Городская администрация
Административный район	Районная администрация
Мелкая территориальная единица	Территориальное общественное самоуправление (ТОС)
	Товарищество собственников жилья (ТСЖ)

ТОС как территориальный коллектив реализуется в определенных границах. Согласно Федеральному закону «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» (1995 г.) [5], территории, на которых действует ТОС, устанавливаются представительным органом с учетом предложений граждан в интересах управляемости территорий, исходя из исторических, культурных, социально-экономических и иных признаков их целостности.

В настоящее время в Самаре насчитывается 74 ТОСа [6]. Знакомство с опытом их работы позволило выявить ряд проблем: несовпадение границ ТОСов со сложившимися жилыми кварталами, функциональная неоднородность территории, слабая вовлеченность граждан в работу этих органов.

В Самаре, как, впрочем, и в других городах, ТОСы были созданы «сверху», постановлением главы города. Большинство граждан города даже не подозревают о существовании и функционировании ТОСов на территории их проживания. Правовое регулирование ТОСов как на федеральном, так и на субъектном уровне неоднозначно: где-то нормы работают, а где-то игнорируются.

Возникает вопрос: что такое ТОС? Двойственность его характера состоит в том, что он является одновременно и органом самоуправления и подчиняется городской (районной) администрации. В качестве органа самоуправления он не имеет в собственности ни земли, ни недвижимости. В отличие от него, ТСЖ (товарищество собственников жилья) по определению имеет материальную базу.

Организационная форма объединения всех домовладельцев – кондоминиум. Кондоминиум представляет собой единый комплекс недвижимого имущества, включающий земельный участок в установленных границах и расположенные на нем жилые здания. ТСЖ – объединение домовладельцев для совместного управления и в установленных законом рамках распоряжения недвижимым имуществом, т. е. кондоминиумом.

По данным Госкомстата России, в 2001 году в Российской Федерации было зарегистрировано более 4,5 тысяч товариществ собственников жилья, что составляет менее одного процента в общем объеме жилищного фонда. Большая часть из них сформирована на базе жилищно-строительных кооперативов (ЖСК) в новостройках.

Медленные темпы создания ТСЖ, очевидно, вызваны низкой информированностью граждан, сложностью и высокой стоимостью регистрации, несовершенством нормативной базы, недостаточной поддержкой со стороны администрации, отсутствием проектов межевания, злоупотреблениями при установлении границ участков.

Главной причиной, сдерживающей развитие этой формы самоуправления, являются отсутствие у граждан опыта самоуправления, неготовность взять на себя ответственность, опасение увеличения коммунальных платежей в ТСЖ. Но, в отличие от ТОСов, участки ТСЖ имеют юридически закреплённые границы. Поэтому проблемы с установлением границ ТОСов отпадают, если ТОСы будут представлять собой организации, объединяющие ТСЖ.

Структурирование селитебных территорий по функционально-планировочным признакам

Принципиальная схема, определяющая планировочную структуру города, зависит от размещения функций и организации связей. Коммуникационная сеть – наиболее устойчивая компонента структуры. Она определяет параметры образованных ею участков территории. Универсальные модульные элементы территории, формирующие последовательность генплана, – это близкие по размерам и конфигурации участки. Для регулярно-прямоугольных планировочных структур характерны полуавтономные территориальные элементы – **кварталы**. Прямоугольная модульная планировка городов является методом наиболее экономичной и быстро осуществляемой градостроительной деятельности.

В 60-е годы XX века города стали разделять на социально-территориальные единицы – **микрорайоны**, представлявшие собой как бы укрупнённые кварталы с обслуживанием. Четырёхступенчатая система обслуживания, определявшая в отечественном градостроительстве планировочную структуру селитебных территорий, предусматривала в качестве элементарной планировочной единицы **жилую группу**. Жилая группа служила аналогом **двора**, бывшего в предыдущие годы ячейкой квартала. **Жилой двор** – пространство жилой среды, формируемой возле дома.

Микрорайон как планировочная единица жилого района, возводимого на свободной территории, сначала выполнял свою роль. Но в качестве структурной единицы он «растворился» в окружающей застройке. Он не стал да и не может стать единицей самоуправления из-за отсутствия материальной базы и неопределённости функций.

До революции, в условиях частной собственности, квартал был разделён на **владения**. В настоящее время в России в связи с социально-экономическими изменениями появилась новая структурная единица городской территории – **участок**, находящийся во владении или арендуемый.

Таким образом, в традиционной иерархической планировочной структуре, закреплённой нормативами и проектной практикой, «явочным путем» возникли квартал, двор, участок. Жилая группа перестала быть основной планировочной единицей, неким «структурным модулем». В условиях современного землепользования мелкая территориальная единица была уменьшена до размеров участка, на котором размещается одно здание.

Сегодня управление городскими территориями ведётся в масштабах муниципальных территориальных единиц, исключаящих «кварталы» «дворы», которые, в сущности, и являются близкими, «своими» территориями для каждого



человека. Оно ведется с условием обобщения людей, проживающих в городе, в «население» и не ориентировано на отдельные небольшие группы населения, и уж тем более на отдельных людей.

Сложившаяся односторонность управленческой деятельности очевидна. Необходимо создать пирамиду территориального управления снизу, от отдельного человека, к управленческой системе административных районов.

Городское самоуправление может способствовать не только экономико-техническому развитию территорий, но и структурному формированию городского населения в новых экономических условиях развития нашего государства

Доля и форма участия физических субъектов – горожан в управлении городскими территориями существенно отличаются относительно разных видов городских территорий.

Общественное самоуправление горожан в полной мере может быть причастно к управлению территориями жилых групп, кварталов, дворов, участками отдельно стоящих зданий и сооружений. В несколько меньшей мере оно может быть причастно к управлению территориями микрорайонов и жилых районов. К остальным территориям городское самоуправление, осуществляемое физическими субъектами, может иметь очень опосредованное отношение через выборных представителей разного уровня, через систему общественных обсуждений и слушаний и др.

В заключение можно сделать следующие выводы.

Первичной социальной группой в пирамиде самоуправления являются ТСЖ. Горожан, создающих ТСЖ, объединяют общие территориальные интересы. Экономической основой ТСЖ является управление кондоминиумом. ТСЖ нельзя создать директивно, «сверху», так как его функционирование основано на инициативе самих горожан.

Функция ТОСов на сегодняшний день не определена. Руководство общественной жизнью горожан, проживающих на территории с неопределенными границами и принадлежащих к различным социальным группам, не имеющих общих территориальных интересов, не может быть успешным.

У ТОСов появляются функции, если они становятся переходными элементами в системе городского самоуправления, осуществляющими взаимодействие ТСЖ с городскими службами и администрациями. Сферой деятельности ТОС должно стать управление участками территорий общественного пользования (скверы, спортивные площадки и др.) или участками, общими для нескольких ТСЖ (основной транспортный проезд, стоянка для автотранспорта и т. д.), которые могут располагаться между участками, отдельных ТСЖ. В сферу деятельности ТОС также должны входить координация и отстаивание общих территориальных интересов в процессе различных обсуждений, в том числе участие в проведении общественных слушаний от имени одного или нескольких ТСЖ. Территория ТОСа складывается из участков отдельных ТСЖ и заполняющих «пустоты» между ними промежуточных или смежных участков общественного или общего пользования, муниципальной или частной собственности.

Элементарная структурная единица – участок ставит на твердую основу как планировочную систему, так и систему самоуправления. Объединение нескольких участков в кондоминиум становится материальной основой ТСЖ. Так как участки имеют четкие границы, закрепленные юридически, то они есть и у ТСЖ. Соответственно, объединение нескольких ТСЖ придает границы и функ-



ции ТОСам. Территориальной основой ТСЖ (кондоминиума) могут быть такие единицы членения селитебной территории, как участок, двор, квартал, жилая группа, даже микрорайон.

В сложившихся условиях на первый план выходит не проектирование жилых районов и микрорайонов, а необходимость проведения комплексного градостроительного анализа города, мониторинга городской среды. Знание существующей ситуации позволяет объективно соотнести потребности инициатора градостроительных изменений и требования комфортности проживания, проконтролировать соблюдение территориальных интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон Рос. Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ : [ред. от 01.04.2012]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.
2. Говоренкова, Т. М. Читаем Велихова вместе / Т. М. Говоренкова. – М. : Муницип. власть, 1999. – 322 с.
3. Европейская хартия местного самоуправления [Электронный ресурс] (совершено в Страсбурге 15.10.1985). – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.
4. Конституция Российской Федерации [Электронный ресурс] : (принята всенародным голосованием 12.12.1993) : [ред. от 30.12.2008]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.
5. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон Рос. Федерации от 06.10.2003 № 131-ФЗ : [ред. от 05.01.2012]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.
6. Кормушин, М. Ю. Внутригородское районирование : проблемы, пути их решения : на примере г. Самары : автореф. дис. ... канд. геогр. наук : 25.00.24 / М. Ю. Кормушин ; Воронеж. гос. ун-т. – Воронеж, 2010. – 18 с.

© **Т. Я. Ребайн, 2012**

Получено: 30.04.2012 г.



УДК 747.012.1: 747.012.3

Н. А. ГОГОЛЕВА, канд. арх., доц. кафедры художественного проектирования интерьеров

ОБ ОПТИМИЗАЦИИ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРОПЕДЕВТИКИ В ДИЗАЙН-ОБРАЗОВАНИИ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 433-03-91;
эл. почта: design-nngasu@mail.ru

Ключевые слова: дизайн-образование, проектирование, курс пропедевтики, композиционное мышление.

Key words: design education, design, course propaedeutics, compositional thinking.

Статья посвящена особенностям подготовки специалистов – дизайнеров в структуре художественного образования, предложению по созданию сквозного курса пропедевтики, единого для всех специальностей дизайна, способствующего развитию образного концептуального композиционного мышления.

The article analyzes the experience of teaching junior students of the specialty «Interior Design» the basics of composition and design graphics at the chair of artistic interior design.

Современные требования к уровню подготовки специалистов различных областей дизайна, возникшие на фоне технологической революции последних лет, политических и экономических перемен в нашей жизни, изменивших приоритеты и тенденции в мотивации интеллектуальной активности человека, диктуют необходимость пересмотра некоторых методических принципов и задач дизайн-образования.

В последние десятилетия структура художественного образования в целом, и дизайн-образования в частности, претерпела изменения, сказавшиеся на уровне подготовки абитуриентов и, следовательно, на качестве учебного процесса. Нарушена некоторая стройность и стабильность системы довузовской подготовки, сместились акценты в мотивации творческой активности студентов и, наконец, возникли новые принципы финансового обеспечения учебного процесса. Все эти обстоятельства создают необходимость пересмотра некоторых, сложившихся в прошлом веке, форм и методов преподавания с целью более эффективного и рационального решения методических задач, более качественной подготовки профессиональных дизайнеров, способных активно участвовать в формировании эстетически и эргономически полноценной среды обитания человека.

Востребованность профессионала-дизайнера объективна и абсолютна, как объективна и абсолютна бурно развивающаяся экономическая реальность, в которой все отчетливее проявляется власть ее величества конкуренции. Именно благодаря пронизывающей все и вся в развивающемся товарном производстве конкуренции необычайно актуальным становится заинтересованное отношение к форме, внешнему облику товара, будь-то продукт или услуга, определенный предмет или средовое пространство, словом, все, что может быть предложено на рынке. От профессионального дизайнера в новых социально-экономических условиях требуется творческая мобильность, способность оперативно реагировать на спрос, умение предлагать рациональное и остроумное решение проектной задачи, легкость ориентирования в смежных областях профессии, обладать крепки-

ми фундаментальными знаниями законов развития формы и пространства, чтобы успешно импровизировать в постоянно меняющихся обстоятельствах.

Принцип универсальности профессиональных знаний и навыков дизайнера зиждется на универсальности законов искусства и, в частности, законов композиции [1].

Важнейшим этапом творческого процесса в дизайн-деятельности является проект. Именно проект, как выражение авторского замысла, феномен синтетической идеи, инженерного и эстетического решения контекстуально детерминированной проблемной ситуации. Проектирование – процесс создания нового. Процесс – инструмент, с помощью которого дизайнер реализует свой творческий потенциал, а так же инструмент воздействия на весь комплекс отношений человека с его пространственно-предметным окружением.

Абитуриенты, ранее не сталкивавшиеся со специфическим видом творческой деятельности – дизайном как таковым, плохо представляют суть процесса создания дизайн-проекта, дизайн-объекта, дизайн-системы, дизайн-программы и т. д. [2].

Необходимо «погружение» будущего специалиста в четко отстроенную «школу базовых знаний», которая должна познакомить со спецификой и основами нового вида искусств. Для этого необходимо расширить, углубить и дополнить курс пропедевтики, который призван сформировать понимание универсальности законов композиции, научить принципам концептуального мышления, позволить по настоящему осознать суть выбранной специальности.

Теоретические знания, полученные студентами, будут закрепляться в рамках блока практических знаний специально адаптированных для каждой специальности отдельно. Поэтому этот курс может и должен быть сквозным, единым для всех специальностей. При этом важно сохранить универсализм и непрерывность в подаче информации с одной стороны. А с другой – сформировать четкое понимание специфики выразительных возможностей и отличий технологического инструментария выбранной студентом специальности [3].

Расширение курса пропедевтики и введение в него новых предметов позволило бы на мой взгляд: восполнить пробелы элементарных знаний и навыков периода довузовской подготовки; воспитать понимание универсальности законов эстетического освоения среды, что является весьма актуальным. В контексте современных тенденций развития различных областей дизайна; сформировать осознанное отношение к какой-либо конкретной специальности дизайна, в соответствии с личными способностями и предпочтениями и сделать окончательный выбор будущей профессии; использовать два первых года подготовки как базовые для выпуска специалистов среднего звена (бакалавров); устранить методическую неразбериху, существующую на разных специальностях однотипных вузах дизайна в частности теории композиции; привести разрозненные и зачастую малоэффективные методики по пропедевтике, цветоведению, основам композиции и т. д. обобщенный курс, обогатив его наследием ведущих мировых дизайн-школ.

Этот курс предполагает, с одной стороны, получение универсальных, базовых знаний, а с другой – согласно выбранной при поступлении в вуз специальности, практические знания в рамках профессии.

Двухгодичный курс может включать в себя несколько блоков дисциплин: общие законы композиции, законы цветоведения, законы психологии восприятия формы, основы проектирования (методика, социология, эргономика),



концептуалистика (знания и навыки продуктивного генерирования проектных идей), основы проектного языка (проектная графика, включая техническую графику, макетирование, конструирование и т.д.), свойства материалов, мастерство цифровой обработки информации и работа в графических редакторах, а также блок художественных дисциплин.

Задачами такого двухгодичного курса является формирование у студентов базовых знаний и умений для дальнейшего углубленного обучения профессии в рамках выбранного направления дизайна. Плотное изучение основ дизайнерской деятельности в течение двух лет позволяет на последующих курсах сосредоточиться на специфических проблемах творческого процесса в рамках конкретного вида дизайна и воспитания авторского подхода в решении проектных задач, достичь, несомненно, более высокого уровня проектных работ [3].

Основной задачей курса пропедевтики является развитие у студентов образного и графического мышления. Тематическая насыщенность и интенсивность обучения способствует более полному погружению студентов в одну из интереснейших областей искусства – дизайн.

Одной из существенных сторон дизайн-образования по-прежнему является композиционная подготовка будущих специалистов. Актуальность этого очевидна из сегодняшней дизайнерской практики. Объективных причин много, но одной из них является недостаточная композиционная подготовка, и основной провал в этой подготовке наблюдается на старших курсах, начиная с третьего, при переходе к процессу проектирования. Навыки, полученные на I–II курсах, не закрепляются на старших курсах, и к дипломному проектированию анализ композиции сводится к разговорам «красиво – некрасиво».

Композиция – это сердце художественного образования. Его ритм созвучен ритму времени и переменам в профессиональной деятельности. Понятие композиция имеет устойчивую трактовку и характеризуется двумя качествами. Во-первых, это сочинение, т. е. творческое созидательное преобразование окружающей действительности с целью получения нового эстетического или художественного качества. Во-вторых, это взаимосвязь составляющих, входящих в состав произведения, т. е. целостность и выразительность внутреннего построения произведения. Сама по себе композиция должна трактоваться не только с формальной точки зрения геометрической взаимосвязи элементов – форм, а как сложное пространственно-временное явление. Ее назначением должны быть и передача художественно-эстетической информации среды, и создание неразрывных связей внутри пространственной среды, и создание неразрывных связей внутри архитектурно-пространственной среды как системы.

Понятие композиции распространяется на все виды художественной деятельности и рассматривается как живой процесс творчества и как реализация конкретной проектной композиционной задачи. Композиция представляет собой сложную систему, построенную на динамическом взаимодействии нередко противоположных факторов. Единство и целостность рассматриваются в качестве основного закона композиции. Общность различных свойств в художественном произведении обеспечивает единая структура связей и акцентов, выделяющая в каждом свойстве главное и второстепенное. В композиции устанавливается иерархия элементов. Часто связи между ними находят через сочетание контрастных качеств. При отсутствии единства и целостности форма теряет свои выразительные свойства. Дизайнерское произведение есть органическое единство формы

и содержания. Композиционная организация распространяет свое действие, как на первое, так и на второе. Содержание отражает смысл – логику взаимодействия человека и формы и проявляется в функциональных, конструктивно-тектонических и средовых параметрах, геометрически выраженных в форме [3].

Главный метод изучения основ композиции – практикум, построенный на выполнении заданий общего характера по принципу «от простого к более сложному». Постигаются закономерности композиции, развиваются профессиональные навыки композиционного моделирования пространства, формируется композиционное мышление.

Композиционное мышление нередко рассматривается в качестве универсальной категории дизайнерского творчества, как главный движущий механизм проектного процесса. Цель композиционного мышления является создание художественного произведения, способного эмоционально воздействовать на человека, вызывать у него художественные идеи, развивать его духовные силы. При этом важнейшее значение в формировании и развитии композиционного мышления приобретает характерная деятельность дизайнера по воплощению образа объекта в форму художественного произведения. Поэтому развитие способности воображения и представления опирается на специфические способы «реализации» художественного предмета, исконно присущие художнику скульптору, архитектору, дизайнеру в творческой деятельности.

Основы концептуального композиционного мышления должны закладываться как можно раньше, независимо от эрудированности студентов: младшие курсы плотно изучают историю искусства, архитектуры, дизайна, живописи, скульптуры и множество других историй, заполняя объемы памяти и повышая свой интеллектуальный уровень. Если история изучается не как подбор дат и наименований, а дается с видением диалектической линии развития исторических стилей, то закладывается база для формирования концептуального композиционного мышления и способности исторического предвидения в развитии теоретической и практической области, как архитектуры, так и дизайна.

Кроме того, в рамках дисциплины ОПК, с целью развития композиционного мышления, рассматривается возможность использования концептуальной фантазии, как дополнительного творческого метода, а так же на основе изучения курса истории стилей развить возможность стилового прогнозирования на уровне концепции, с последующим углублением на старших курсах.

Весь этот комплекс знаний, умений и навыков, необходим для методически грамотной работы над дизайн-проектом, не зависимо от специфики той или иной области дизайна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Устин, В. Б. Учебник дизайна. Композиция, методика, практика / В. Б. Устин. – М. : АСТ : Астрель, 2009. – 254 с. : ил.
2. Шимко, В. Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование. Основы теории / В. Т. Шимко. – М. : СПЦ принт, 2003. – 297с. : ил.
3. Устин, В. Б. Художественное проектирование интерьеров : учебник / В. Б. Устин. – М. : АСТ : Астрель : Полиграфиздат, 2010. – 288 с. : ил.

© Н. А. Гоголева, 2012

Получено: 30.04.2012 г.

УДК 628.543:629.113

Е. А. ФЕДОРОВА¹, д-р техн. наук, проф. кафедры водоснабжения и водоотведения;
М. Н. ТОРУНОВА¹, канд. техн. наук, доц. кафедры экологии и природопользования;
А. А. КОШУРИНА², канд. техн. наук, доц. кафедры строительных и дорожных машин;
М. Д. ПИМЕНОВ¹, магистрант кафедры водоснабжения и водоотведения

**КОМПЛЕКСНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ
ОТХОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ**

¹ ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65; эл. почта: kaf-viv@yandex.ru

² ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева»

Россия, 603095, г. Н. Новгород, ул. Минина, д. 24; эл. почта: allakoshurina@yandex.ru

Ключевые слова: рециклирование, комплексная классификация отходов автотранспорта, расчет классов опасности отходов, малоотходные технологии.

Key words: recycle, complex classification of waste motor vehicles, calculation of hazard class waste, empty waste technology.

Предложена комплексная классификация жидких и твердых отходов автотранспорта: автомобильных масляных фильтров, автомасел, отходов мойки автотранспорта и других с расчетом классов опасности отходов и выбором экологически малоопасных технологий их переработки.

The article proposes a complex classification of transport liquid and solid wastes: automobile oil filters, engine oils, car-washing wastes, etc., with calculation of waste hazard classes and selection of environmentally safe technologies of their treatment.

Рост автотранспортных отходов в виде брошенных на улицах автомобилей, несанкционированных свалок аккумуляторов, автошин, использованных узлов и агрегатов, слитого на землю электролита, отработанных масел и др. достиг такого уровня в городах, в том числе Нижнем Новгороде, что требует комплексного подхода к решению этой проблемы. Как показывает опыт зарубежных стран и других городов [1]–[3], наиболее перспективным и эффективным направлением снижения негативного воздействия техногенных отходов, в том числе автотранспортных, на окружающую природную среду (ОПС) является рециклирование, включающее выявление и повторное использование выпускаемых или выбрасываемых материальных потоков, полезных для повторного применения.

В данной работе предложена комплексная классификация отходов автотранспорта, составленная согласно Федеральному классификационному каталогу отходов (ФККО) [4], включающая класс опасности отхода, причины его образования, состав и возможные способы переработки с выделением наиболее экологически безопасных технологий. Представленные результаты являются первым этапом комплексных исследований с целью разработки стратегии утилизации автотранспортных средств (АТС) в Нижнем Новгороде.

Разработанная классификация с разделением твердых (табл. 1) и жидких (табл. 2) отходов АТС выявила, что не все автотранспортные отходы включе-

ны в каталог ФККО, например в ней отсутствуют отработанные автомобильные масляные фильтры (табл. 1) и нефтесодержащий шлам от мойки автотранспорта (табл. 2). В связи с этим возникают трудности в разработке и согласовании проектной документации и разночтения при классификации одного и того же отхода, определении класса опасности для ОПС и технологии его переработки.

Для классификации отхода с целью внесения его в ФККО необходимо установить следующие параметры: происхождение отхода; его агрегатное состояние; опасные свойства; класс опасности. Отработанный масляный фильтр можно отнести к группе «Отходы твердых производственных материалов, загрязненных нефтяными и минеральными жировыми продуктами» с кодом 549 030 00 00 000. Исходя из анализа представленных отходов (табл. 1), вместо 7 и 8 цифр кода должно стоять 04; вместо 9 и 10 цифр – 13 (готовое изделие, потерявшие потребительские свойства). Отход обладает пожароопасностью, поэтому вместо 11 и 12 цифр кода выставляем 03. Присваиваем отработанному масляному фильтру код отхода 549 030 04 13 03 3.

Для определения класса опасности отработанного масляного фильтра были проведены: количественный анализ компонентов отхода (табл. 1), расчет показателей опасности веществ (K_i), составляющих отход, на примере масляного фильтра «Колан» (табл. 3), установлены классы опасности ряда отработанных масляных фильтров (табл. 4) согласно [5]. Определение количественного состава компонентов отхода и показателей K_i (табл. 3) произведено на основании результатов исследований аккредитованной лаборатории экологического мониторинга УЭ ОАО «ГАЗ» согласно [6]. Видно (табл. 3, 4), что класс опасности отработанных масляных фильтров в первую очередь зависит от содержания в них нефтепродуктов и может быть отнесен к 3-му классу опасности, так как суммарный индекс опасности для всех марок фильтров находится в пределах $10^2 \leq K \leq 10^3$.

За рубежом, в странах ЕС, США, Японии, существующие законы и механизмы обращения с утилизируемыми автомобилями жестко предписывают нормы повторного использования узлов, агрегатов и материалов. Для решения поставленных задач разработаны технические регламенты на автоутилизацию. Например, в Японии, принявшей технический регламент в 2005 г., объем рециклируемых автокомпонентов и материалов в 2010 г. достиг 92 % массы автомобиля, к 2015 г. планируется увеличить его до 95 % [2].

В России технический регламент на автоутилизацию находится в процессе обсуждения [2], [3], по прогнозам рециклирование среднестатистического легкового автомобиля массой 1050 кг позволит сэкономить 3 300 кг природных ресурсов, снизить расход энергии на 56 000 МДж, уменьшить выбросы вредных веществ на 1 950 кг.

Обращение с отходами АТС в Нижегородской области обстоит таким образом, что автотранспортные отходы либо накапливаются на предприятиях, либо передаются другим предприятиям, занимающимся их сбором и транспортировкой на территории других областей, в основном Московской области [3].



Т а б л и ц а 1
Комплексная классификация твердых отходов автотранспорта и технологий их переработки

Наименование отхода	Код отхода по ФККО	Класс опасности	В результате какого процесса образованы	Компонентный состав отходов, %	Экологически малопасные технологии переработки (ТПР)
Лом черных металлов несортированный	351 301 00 01 99 5	5	Ремонт деталей, узлов и агрегатов, капитальный ремонт	Железо (98), углерод (2)	Экологически малопасные технологии переработки (ТПР)
Лом меди несортированный	353 103 01 01 01 3	3	Износ и выработка ресурса	Медь	Переработка для вторичного использования: – плавка индивидуального металла;
Лом цинка несортированный	353 104 01 01 01 3	3	«	Цинк	– рафинирование (после этапа очистки, включающего удаление оксидов и других продуктов коррозии);
Лом алюминия несортированный	353 101 01 01 99 5	3	«	Алюминий	– сплавление с автомобильной проволокой.
Тормозные колодки отработанные	351 505 00 01 99 5	5	Замена тормозных колодок	Сталь и др.	
Аккумуляторы свинцовые отработанные не разобранные, со слитым электролитом	921 101 02 13 01 3	3	Замена при выработке расчетного ресурса работы	Свинец (77,3) Полипропилен (10,3) Сурьма (5,2), Сера (7,2)	– плавка неразделанного лома со сжиганием органической массы в воздухе или в техническом кислороде; – предварительная разделка сырья с получением свинцовых полупродуктов (разгерметизация, сепарация)
Отработанные автомобильные масляные фильтры	549 030 00 00 00 0 549 030 04 13 03 3**	3*	Образуются при смене отработанных масляных фильтров (ТО автотранспорта)	Резина (1,4); железо (56,73); углерод (1,16); бумага (2,85); полиэфирное волокно и нити (лавсан) (0,55); нефтепродукты (37,31)	– выжигание фильтра (выжигается масло и резина) и брикетирование оставшегося металла; – технология раздельной утилизации «Колан»: распаковка фильтра, сортировка на составные части (стальные детали – для повторного использования, резиновые изделия, и отработанное масло – на утилизацию)
Отработанные воздушные фильтры	920 000 00 00 00 0	4*	Замена при выработке исходного ресурса	Полиуретан или сталь, резина	Захоронение ТПР пока не существует



О к о н ч а н и е т а б л. 1

Наименование отхода	Код отхода по ФКО	Класс опасности	В результате какого процесса образованы	Компонентный состав отходов, %	Экологически малопасные технологии переработки (ТПР)
Отходы асбеста (наклад-ки тормозные отработанные)	314 037 02 01 01 4**	4*	Замена при выработке исходного ресурса	Силикат-асбест или металл и др. компоненты	Захоронение ТПР пока не существует
Свечи зажигания отработанные	351 001 01 01 99 5	5	Замена свечей зажигания	Железо (80); Керамика (20)	«
Камеры пневматические отработанные	575 002 01 13 00 4	4	Замена отработанных шин (шинмонтажные работы)	Каучук (77); сера (8); сажа (8); аль-такс (3); цинк (2); стабилизатор (2)	– сжигание отработанных шин с получением энергии (экологически не безопасно); – измельчение резиновых отходов с извлечением крошки и порошка; – производство из резиновых отходов регенерированного материала; – изготовление резиновых клеев; – пиролиз резины (наиболее перспективное направление);
Покрышки с металлическим кордом отработанные	575 002 04 13 00 4	4	«	Дивинил (63); изопрен (30); натрий (ед.) (3); сталь (4)	– использование шин без изменения их размеров (защита склонов от эрозии, создание декоративных ограждений и т. д.); – применение измельченной резины в качестве подстилающего пласта
Шины автомобильные пневматические	575 002 00 13 00 4	4	Замена при выработке исходного ресурса	Синтетические каучуки и др.	– использование шин без изменения их размеров (защита склонов от эрозии, создание декоративных ограждений и т. д.); – применение измельченной резины в качестве подстилающего пласта
Резиновые изделия	575 001 01 13 00 5	5	Выработка ресурса при повреждении	Синтетический каучук	Термическое обезвреживание; захоронение на полигоне промотходов; ТПР пока не существует
Обтирочный материал, загрязненный маслами	549 027 01 01 03 4	3–4	Работы по ремонту и обслуживанию	Нефтепродукты, текстиль	– измельчение, выработка нового стекла с добавлением свежей шихты
Стекланный бой не-загрязненный (авто-мобильное стекло)	314 008 02 01 99 5	5	Замена в результате механических повреждений	Стекло (99,9); пленка ПВХ (0,1)	– рециклирование: очистка, плавка и гранулирование; – деполимеризация
Отходы смеси затвердевших пластмасс	571 099 00 01 00 4	4	Выработка ресурса в результате повреждения	Полимерные материалы и др.	

Примечания: *класс опасности определен расчетным методом [5] в соответствии с требованиями приказа МПР № 511 «Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для ОПС»; ** данный отход не входит в классификацию ФКО



Т а б л и ц а 2

**Классификация жидких отходов автотранспорта
и технологий их переработки**

Наименование отхода	Код отхода по ФККО	Класс опасности*	Компонентный состав отходов, %	Экологически малопасные технологии переработки (ТПР)
Кислота серная аккумуляторная отработанная	521 001 01 02 01 2	2	вода (63,81); серная кислота (21,38); свинец (14,81)	– регенерация (очистка, концентрирование); – нейтрализация.
Масла моторные отработанные	541 002 01 02 03 3	3	Нефтепродукты (98,7); барий (0,27); фосфор (0,02); цинк (0,01); сера (1)	– регенерация отработанных масел сепарированием, коагуляцией, адсорбцией, химической обработкой с введением различных добавок;
Масла дизельные отработанные	541 002 03 02 03 3	3		– переработка с образованием новых продуктов (например, эмульсол ЭКС-М);
Масла автомобильные отработанные	541 002 02 02 03 3	3		– регенерация отработанных масел сепарированием, коагуляцией, адсорбцией, химической обработкой сернокислотной или щелочной
Масла трансмиссионные отработанные	541 002 06 02 03 3	3	Нефтепродукты (96,61); механические примеси (0,3); сера (3); фосфор (0,06); зольность(0,03)	
Всплывающая пленка из нефтеуловителей	546 002 00 06 03 3	3	Нефтепродукты и др.	– очистка и регенерация
Нефте-содержащий шлам от мойки автотранспорта	943 000 00 00 00 0 (546 000 00 00 00 0; 549 000 00 00 00 0)**	3*	Вода (28); минеральный остаток (70); нефтепродукты (0,08)	– разделение на три фазы: чистая нефть; сточная вода; вязкий шлам; – химическое капсулирование и нейтрализация реагентом на основе оксидов щелочно-земельных металлов (типа Экориз, Эконафт, Бизол)

Примечания: *класс опасности определен расчетным методом [5] в соответствии с требованиями приказа МПР № 511 «Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для ОПС»; ** данный отход не входит в классификацию ФККО



Т а б л и ц а 3

**Определение показателей степени опасности отработанного
автомобильного масляного фильтра «Колан»**

Компоненты	Содержание		X_i	W_i	K_i	K
	%	мг/кг				
Резина	1,4	14 000	4	1 000 000	0,014	196,99
Бумага	2,85	28 500	4	1 000 000	0,0285	
Хлопок	0,55	5 500	4	1 000 000	0,0055	
Железо	56,73	567 300	3,3	11721,023	48,4	
Углерод	1,16	11 600	4	1 000 000	0,0116	
Нефтепродукты	37,31	373 100	2,8	2511,8864	148,534	

Примечания: X_i – усредненный параметр опасности компонента отхода;
 W_i – условная нормативная величина данного компонента отхода

Т а б л и ц а 4

**Классы опасности отработанного автомобильного
масляного фильтра разных марок**

Марка автомобильного масляного фильтра	Показатель опасности по содержанию нефте- продуктов, $K_{\text{нф}}$	Суммарный ин- декс опасности, K	Класс опас- ности
«Колан»	148,53	196,99	3
FRAMM PH 2857A	187,63	227,93	3
MANN W290/21	201,28	239,24	3
«SCT» SM18Q	205,34	242,72	3
«Невский фильтр» НФ-01-М	210,12	246,35	3

Предложенная классификация ускорит утверждение технического регламента утилизации вышедших из строя автотранспортных средств, переход на комплексную систему снижения экологической опасности автотранспортных отходов и внедрение ресурсосберегающих экологически малоопасных технологий их переработки в Нижегородской области.

Работа выполнена в рамках государственного контракта № ГК 2011-1.4-507-006-021(6) на проведение поисковых научно-исследовательских работ по теме: «Разработка и исследование инновационных конструкций, процессов управления и ресурсосберегающих технологий автоутилизации, повышающих эффективность и безопасность автотранспортного комплекса».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сысоева, О. В. Автоутилизация должна проводиться в условиях жесткого экологического контроля / О. В. Сысоева // Экология производства. – 2010. – № 3. – С. 29–34.



2. Бобович, Б. Б. Утилизация автомобилей и автокомпонентов : учеб. пособие / Б. Б. Бобович. – М. : ФОРУМ, 2011. – 168 с.
3. Трухин, А. А. Нижегородские власти выделили 240 миллионов рублей на реализацию региональной программы автоутилизации в 2011 году / А. А. Трухин // Российская газета. – 2011. – 17 янв.
4. Об утверждении федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : приказ М-ва природ. Ресурсов Рос. Федерации от 02.12.2002 №786 : [ред. от 30.07.2003]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.
5. СП 2.1.7.1386-03. Почва, очистка населенных мест, отходы производства и потребления. Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления.
6. [Электронный ресурс] : утв. и введ. в д. 16.06.2003 : [ред. от 31.03.2011]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.
7. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение / Нижегород. науч.-техн. предприятие «Колан». – Н. Новгород : Изд-во ННТП «Колан», 2005. – 65 с.

© Е. А. Федорова, М. Н. Торунова, А. А. Кошурина, М. Д. Пименов, 2012
Получено: 04.02.2012 г.

УДК 004.9:91:528+332(470.341)

А. В. ЧЕЧИН, канд. техн. наук, доц. кафедры геоинформатики и кадастра;
Т. В. МЕДВЕДЕВА, магистрант

ИНТЕГРАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ И ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОЦЕНКИ НЕДВИЖИМОСТИ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-17-73;
факс: (831) 430-50-03; эл. почта: gis@nngasu.ru

Ключевые слова: оценка недвижимости, географическая информационная система, интеллектуальный анализ данных, база данных.

Key words: real estate estimation, geographic information system, Data Mining, data base.

В статье предложена концепция оценки недвижимости, основанная на совместном использовании нейросетевого анализа и возможностей геоинформационных технологий. Новизна работы представлена интеграцией результатов интеллектуального анализа данных и геоинформационной системы.

The article suggests a concept of real estate estimation, based on the sharing of neural network analysis and capabilities of geographic information technologies. Novelty of the work is presented by integration of the results of the data mining and the geoinformation system.

Введение

Недвижимое имущество является базисом хозяйственной деятельности и развития предприятий, а также основой жизни для граждан, составляя наи-

большой удельный вес в собственности юридических и физических лиц. Рынок недвижимости является существенной составляющей в любой национальной экономике. Однако на сегодняшнем этапе развития рынка недвижимости не существует единого способа оценки объектов недвижимости, определения ее рыночной стоимости. Это обусловлено тем, что использование традиционных методов оценки недвижимости, основанных на математической и экономической статистике, не может отразить полным образом существующие закономерности вследствие отсутствия репрезентативных данных. Особенно актуальным это является для крупных городов, где очень важно учитывать такие факторы зависимости, как район города, удаленность от центра, наличие/отсутствие транспортной развязки, железнодорожных и автовокзалов и т. д.

На динамично развивающемся рынке торговой недвижимости России аналитические отделы риэлтерских фирм оперируют огромными объемами информации, поскольку от своевременности обработки этих данных во многом зависит успех развития бизнеса. Процесс автоматизации обработки информации построен на основе средств баз данных (БД) и систем управления базами данных (СУБД).

Опыт работы риэлтерских компаний показывает, что табличные данные без привязки к географической основе не дают полной картины. Поэтому в последнее время специалисты, работающие на рынке недвижимости, все активнее используют в аналитической работе географические информационные системы (ГИС), на основе которых разрабатываются кадастровые информационные системы. ГИС позволяет объединить между собой различную экономическую, статистическую информацию и картографическую основу. Это позволяет аналитику быстрее и качественнее обрабатывать имеющиеся данные, отображать на картах основные тенденции и выполнять прогнозирование и моделирование возможных ситуаций.

При анализе и оценке недвижимости часто используют эконометрические модели. Однако эти модели имеют некоторые недостатки, затрудняющие исчерпывающий анализ и влияющие на их надежность. В таких условиях наибольшую эффективность демонстрируют современные инновационные методы, в том числе модели интеллектуального анализа данных, построенные на базе нейронных сетей и возможностей ГИС-технологий [1].

В рамках работы проводится интеграция аналитической платформы (АП) Deductor Academic и географической информационной системы MapInfo. На основе геоинформационной системы проектируется, разрабатывается и строится база геоданных, выполняется анализ территории. На основе аналитической платформы строятся модели классификации и прогнозирования рыночной стоимости объектов недвижимости.

Схема интеграции систем

Общая схема интеграции систем на основе современных компьютерных технологий и интеллектуальных методов анализа для решения задачи оценки недвижимости представлена на рис. 1.

При интеграции вышеперечисленных систем необходимо учесть структуры хранения статистических данных характеристик объектов недвижимости.

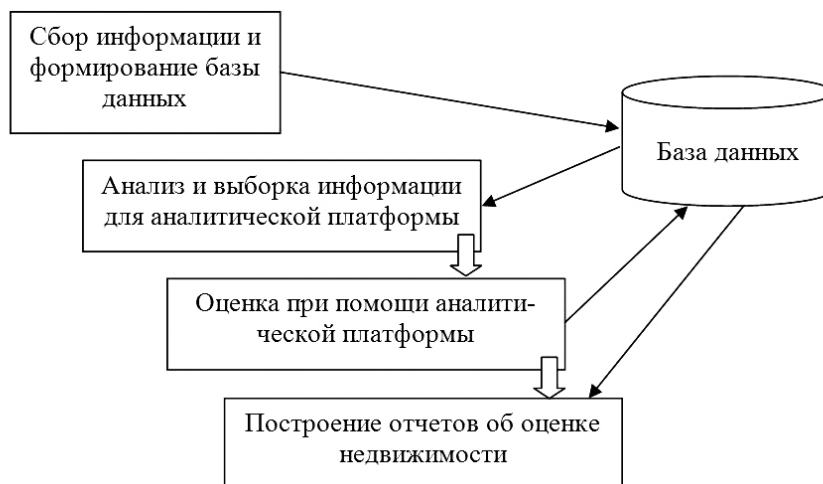


Рис. 1. Схема интеграции систем на основе ГИС и АП

Сбор информации и формирование базы данных

На данном этапе решается, какие данные собираются и как. Сбор данных происходит тремя способами: ручным (постепенное обновление базы данных обычным вводом данных); полуавтоматическим (используя операцию в Excel «Получение внешних данных с веб-страницы»); автоматическим (используя специализированные программные продукты или «парсинг») [3].

Информационной базой для решения задачи оценки недвижимости являются данные риэлтерских компаний о продаже квартир вторичного рынка недвижимости г. Нижнего Новгорода, материалы периодической печати по изучаемой проблеме и web-сайты недвижимости. Данные собраны с веб-сайта агентства недвижимости Волгожилстрой, с федерального портала о недвижимости «Мир квартир», с печатного и электронного вариантов газеты «Из рук в руки».

Перед сбором данных необходимо определить входные атрибуты, влияющие на стоимость жилья, такие как: район, адрес, общая площадь, жилая площадь, площадь кухни, количество комнат, планировка дома, материал стен дома, этажность дома, наличие балкона, санузла и телефона. Собранная информация вносится в реляционные таблицы и сохраняется в базе данных.

Привязка к картографической основе в ГИС выполняется одним из следующих способов:

1. В процессе сбора данных местоположение каждого объекта цифруется по картографической основе, указывается уникальный идентификатор. В результате к каждой таблице объектов создается точечный слой.

2. Выполняется геокодирование по адресу: либо путем сопоставления с геопозиционированной базой адресов (зданий), либо путем геокодирования по специально подготовленным адресным данным (участкам улиц с известными номерами домов в начале и конце каждого участка). В работе использовался второй способ.

В качестве инструментального средства ГИС выбрана система MapInfo, которая позволяет получать информацию о местоположении по адресу или имени, находить пересечения улиц, границ, производить автоматическое и интерактивное геокодирование, проставлять на карту объекты из базы данных.

Перед началом работы была сформирована цифровая картографическая основа исследуемой городской территории, включающая слои улиц, зданий, районов, кварталов, озелененных территорий, объектов гидрографии, подписей названий и др. В качестве базовой системы координат выбрана открытая система координат UTM-N38 на базе WGS-84 [4, 5].

Анализ и выборка информации для аналитической платформы

Используемая ГИС Mapinfo позволяет провести анализ исследуемой территории. При помощи тематических карт имеется возможность визуального представления необходимой для анализа оцениваемого объекта недвижимости с различных позиций: от картографической привязки и определения местоположения конкретного объекта до оценок градостроительной, транспортной, социально-экономической и других составляющих городской среды.

Выполняется необходимый анализ, например расчет доступности до центра для каждого объекта. Результаты сохраняются в базе данных.

Для дальнейших расчетов в аналитической системе выполняется выборка необходимой информации из базы данных (необходимых характеристик, диапазонов дат, участков территорий и т. д.). Выборка выполнена в Mapinfo с использованием функций «Запрос» и «SQL-запрос». Полученные табличные данные экспортированы в формат txt (с разделителями).

Оценка при помощи аналитической платформы

В качестве инструментального средства на основе интеллектуальных средств была выбрана аналитическая платформа Deductor (разработчик BaseGroup Labs), обеспечивающая большой набор средств для аналитической обработки, статистического анализа, прогнозирования и многих других технологий интеллектуального анализа данных.

Анализ данных в аналитической платформе Deductor базируется на построении сценариев обработки. Аналитическая платформа Deductor Academic используется для создания сценария оценки недвижимости, включающий модели классификации и прогнозирования цены на основе множественной линейной регрессии, дерева решений и нейронной сети. Разработанный сценарий включает следующие шаги [1]:

1) Построение модели классификации с использованием дерева решений

Дерево решений позволяет понять и объяснить, почему конкретный объект относится к тому или иному классу.

Используем для решения задачи классификации обработчик «Дерево решений». На вход дерева решений подаем характеристики квартиры, а выходом будут служить три класса: дорогие, средние, дешевые квартиры. Разбиваем все данные на три категории в зависимости от цены за 1 кв.м при помощи обработчика данных «Квантование». Выполняем при помощи обработчика замену значений по таблице подстановок, которая содержит пары, состоящие из исходного и выходного значений.

Определяем класс, к которому относится любая квартира: «Дешевая квартира», «Средняя квартира», «Дорогая квартира» – на основании полученных об-



работчиком «Дерево решений» списка иерархических правил вида «Если...то» (рис. 4).

2) Построение модели классификации на основе модели нейронной сети

Нейронные сети – это класс аналитических методов, построенных на принципах функционирования мозга и позволяющих прогнозировать значения некоторых переменных после прохождения этапа так называемого обучения на имеющихся данных. Работа нейронной сети аналогична работе эксперта, который может оценить класс или стоимость объекта недвижимости только на основе его свойств (признаков).

Используем для решения задачи классификации в Deductor обработчик «Нейросеть» (рис. 2). Для решения задачи классификации выбираем следующую архитектуру нейронной сети : входной слой состоит из 11 нейронов, на которые подаются значения девяти известных факторов (район, число комнат, планировка, общая площадь, жилая площадь, площадь кухни, материал стен, этаж, балкон, с/у, телефон); два скрытых слоя состоят из четырех нейронов, и выходной слой состоит из трех нейронов, соответствующих трем классам (Дешевая, Средняя, Дорогая квартира). Разбиваем все данные на три категории, в зависимости от цены за 1 кв.м при помощи обработчика данных «Квантование» и выполняем при помощи обработчика «Замена значений» замену значений по таблице подстановок.

Запускаем процесс обучения нейронной сети. После обучения нейронной сети проверяем при помощи визуализатора «Что...если», как работает построенный нейросетевой классификатор.

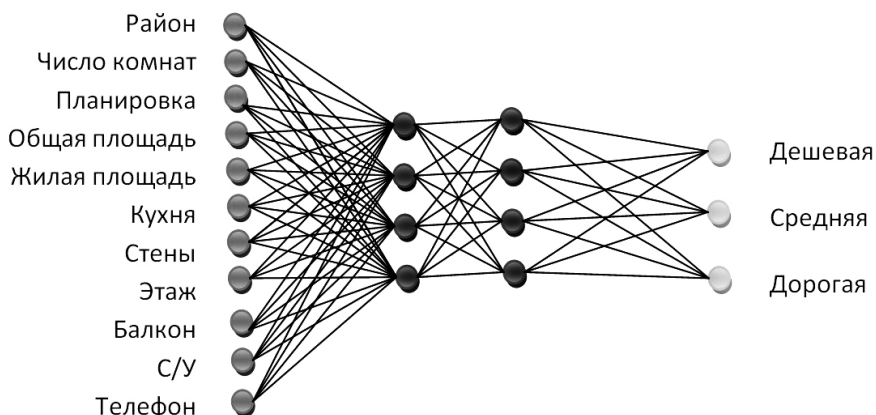


Рис. 2. Пример нейронной сети для решения задачи классификации

3) Построение модели прогнозирования на основе модели множественной регрессии

Задача линейной регрессии заключается в нахождении коэффициентов уравнения линейной регрессии, которое имеет вид:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n,$$

где y – выходная (зависимая) переменная модели; x_1, x_2, \dots, x_n – входные (независимые) переменные; b_i – коэффициенты линейной регрессии (b_0 – так называемый свободный член). В задаче прогнозирования входными переменными модели x_i являются наблюдения из прошлого, а y – прогнозируемое значение.

С помощью обработчика «Корреляционный анализ» проводим корреляционный анализ. Строим при помощи специального визуализатора матрицу корреляции. Устраняем незначимые факторы и повторно строим матрицу корреляции. Выявляем значимость атрибутов, которые в большей степени определяют стоимость квартиры при помощи визуализатора «Значимость атрибутов». Строим модель множественной линейной регрессии для определения стоимости квартиры на основании отобранных факторов. Получаем коэффициенты линейной регрессии при помощи обработчика данных «Линейная регрессия». Проводим тестирование модели на новых данных, а также сравнение спрогнозированной цены и фактической с помощью построения графика (рис. 3).

Проводим обучение при помощи обработчика «Нейросеть». Определяем прогнозируемую цену при помощи визуализатора «Что...если». Основные и промежуточные результаты анализа при необходимости сохраняются в единой базе данных. При этом используется инструмент экспорта данных в виде текстового файла с разделителями.

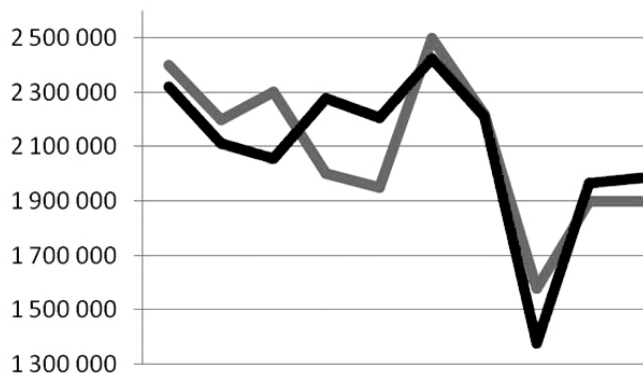


Рис. 3. Диаграмма прогноза

Построение отчета оценки недвижимости

Заключительным шагом является построение отчета об оценке недвижимости, в котором указывается итоговая стоимость объекта недвижимости, полученная на основе результатов интеллектуальных методов анализа и ГИС-технологий.

Одной из важнейших составляющих современных ИТ-технологий является визуализация – представление данных в виде, который обеспечивает наиболее эффективную работу лиц, принимающих решения. Выбранный способ визуализации должен максимально полно отражать поведение данных, содержащуюся в них информацию, тенденции, закономерности и т. д. Визуализация результатов оценки недвижимости и прогнозирования цен может быть представлена в виде аналитических отчетов (рис. 4) и в виде тематических карт (рис. 5) [2].



Условие	Следствие	Поддержка	Достоверность
ЕСЛИ		80	29
Остальная площадь < 20,5		75	29
Жилая площадь < 14	дешевая	2	2
Жилая площадь >= 14		73	29
Кухня < 5,4	дорогая	21	17
Кухня >= 5,4		52	26
Жилая площадь < 20,5	средняя	50	26
Жилая площадь >= 20,5	дешевая	2	2
Остальная площадь >= 20,5	дешевая	5	5

Рис. 4. Пример построения отчета с использованием дерева решения

Тематические карты строятся при помощи инструментария ГИС Mapinfo. Данные предварительно импортируются из текстового файла и связываются с геопозиционированными слоями при помощи запросов SQL.

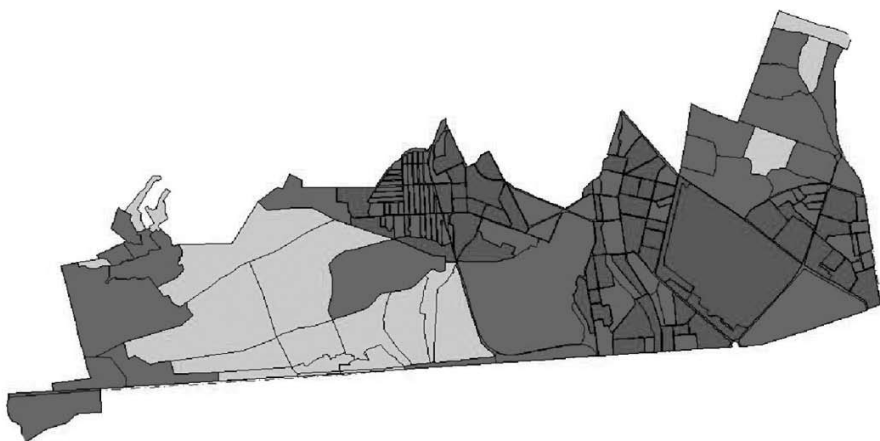


Рис. 5. Пример построения отчета с использованием тематической карты распределения рыночной стоимости квартир

Закключение

Основное отличие и преимущество разрабатываемой информационной системы – это одновременное применение интеллектуальных методов анализа и ГИС-технологий. Информация собирается в единой базе данных, обрабатывается и позиционируется при помощи ГИС. При помощи средств интеллектуального анализа происходит предобработка данных об объекте недвижимости, а также расчет оценочной стоимости объекта недвижимости на основе моделей нейронной сети и множественной регрессии. При помощи ГИС проводится визуальный анализ информации об объекте недвижимости.

Результаты исследования могут быть применены в работе государственных, муниципальных органов управления для определения реальной стоимости недвижимости, при кадастровой оценке, а также в работе профессиональных риэлтеров и оценщиков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Медведева, Т. В. Применение современных информационных технологий и интеллектуальных методов анализа в задаче оценки недвижимости / Т. В. Медведева, Н. Ю. Прокопенко



// Бизнес-аналитика. Вопросы теории и практики. Использование аналитической платформы “Deductor” в деятельности учебных заведений : сб. материалов межвуз. науч.-практ. конф. – Рязань, 2010. – С. 145–152.

2. Медведева, Т. В. Информационная система поддержки принятия решений в области оценки недвижимости на основе интеллектуальных средств обработки информации и ГИС-технологий / Т. В. Медведева // Сборник трудов VI Всероссийского фестиваля науки (Москва, 7-8 окт. 2011). – М., 2011. – С. 67–77.

3. Медведева, Т. В. Методология оценки недвижимости при помощи современных IT-технологий и методов анализа данных / Т. В. Медведева // Межвузовский сборник статей лауреатов конкурсов / Нижегород. гос. архитектур-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2011. – Вып. 13.

4. Никольский, Е. К. Разработка требований к ГИС анализа негативных воздействий на урбанизированные территории / Е. К. Никольский, А. В. Чечин // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2009. – № 4. – С. 167–174.

5. Проектирование кадастровых информационных систем : метод. указания / сост. А. М. Тарарин ; под ред. проф. Е. К. Никольского ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т, Каф. геоинформатики и кадастра. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2008. – 34с.

© А. В. Чечин, Т. В. Медведева, 2012

Получено: 25.02.2012 г.

УДК 624.131.29 + 551.448:699.8(470.341)

В. В. ТОЛМАЧЕВ, канд. техн. наук, главн. науч. сотр., проф. кафедры ЮНЕСКО ННГАСУ; **Р. Б. ДАВЫДЬКО**, науч. сотр.

ПРОБЛЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ КАРСТОМОНИТОРИНГА В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

ОАО «Противокарстовая и береговая защита»

Россия, 606019, г. Дзержинск, ул. Гастелло, д. 10/15. Тел./факс: (8313) 25-98-01;

эл. почта: altolm@sinn.ru

Ключевые слова: карстовые провалы, карстологический мониторинг, риск, аварийные ситуации.

Key words: sinkholes, karst monitoring, risk, emergency situation.

В статье рассматривается необходимость регулярного проведения мониторинга на закарстованных территориях в городах и районах Нижегородской области. Особо отмечается, что решение задач карстологического мониторинга предписывается соответствующими законами Российской Федерации и другими нормативными документами.

The article considers the reasons for regular monitoring of karst territories in towns and districts of the Nizhny Novgorod region. The emphasis is made on the corresponding provisions of the current legislation of the Russian Federation and national standards on karstological monitoring.

Карстовый и карстово-суффозионный процессы и их проявления носят ярко выраженный саморазвивающийся и вероятностный характер. Кроме того, они весьма чувствительны к различным техногенным воздействиям (изменение ги-



дрогеологических условий, загрязнение геологической среды, вибродинамические воздействия, значительные статические нагрузки от сооружений и т. д.). Именно поэтому объективное прогнозирование негативного влияния карста на хозяйственную деятельность должно основываться на результатах специального (карстологического) мониторинга. Под понятием «карстологический мониторинг» понимается система регулярного сбора, накопления, обработки и анализа информации для оценки современной обстановки развития карста и прогноза его развития с целью своевременного принятия мер по недопущению или смягчению аварийных ситуаций. Такое положение является совершенно очевидным и не требует какого-либо специального обоснования. Это хорошо ранее понимали представители науки и органов власти разного уровня, даже при отсутствии особых нормативных документов. Тогда, вскоре после окончания Великой Отечественной войны, в ряде карстовых регионов страны были созданы карстовые стационары (в Предуралье, Крыму, Горьковской области и других районах). В настоящее время большинство из них, к сожалению, находятся в упадке или совсем ликвидированы. Необходимо отметить, что специальные стационары для проведения карстомониторинга успешно функционируют в настоящее время во многих странах мира (Китай, Иран, США, Словения, Франция, Швейцария, Германия и др.). В ряде стран созданы национальные банки карстологических данных (Великобритания, Хорватия, Италия, Китай и др.) [1]. Эти данные достаточно эффективно используются при осуществлении природоохранных мероприятий и решении инженерно-строительных задач [2].

Карстовые районы в Нижегородской области занимают около 30 % ее площади. Характерно, что именно в этих районах располагается наиболее развитая в промышленном отношении часть области.

Инженерно-геологические условия развития карста в Нижегородской области весьма разнообразны:

- карстующимися породами являются карбонаты и сульфаты, которые залегают на глубинах 5 ... 70 м и более. При этом на большей части территории эта глубина составляет более 20 м (так называемый «глубокий» карст, при котором изучение закарстованности, без проведения карстологического мониторинга, неэффективно с инженерно-геологической и экономической точек зрения);

- на значительной части закарстованной территории имеют место карстово-суффозионные процессы. Понимание их закономерностей позволяет внести новые элементы в традиционные методы прогноза карстоопасности. Достоверность такого прогноза во многом зависит от своевременного учета результатов карстологического мониторинга;

- на земной поверхности имеют место различные проявления карста: провальные воронки, мульды оседания, карстово-суффозионные просадки и др. Анализ этих карстопроявлений в рамках регионального мониторинга позволяет достаточно эффективно, прежде всего с экономической точки зрения, прогнозировать характер и тип карстоопасности.

Проведение мониторинга в соответствии с вновь принятыми законами Российской Федерации (Градостроительный кодекс, Технический регламент по безопасности зданий и сооружений, Об охране окружающей среды) является обязательным. В соответствии с этими законами были разработаны региональные нормативы Нижегородской области по вопросам инженерно-строительного освоения закарстованных территорий [3].

Несмотря на это планомерные наблюдения за карстовыми процессами и их проявлениями в Нижегородской области не ведутся уже более 30 лет, а на карстоопасных городских территориях такие наблюдения проводятся крайне нерегулярно. Многие специалисты обоснованно считают (с учетом наличия экологически опасных объектов) территорию в районе г. Дзержинска наиболее карстоопасной в России. Здесь непосредственная работа по ежегодному проведению карстомониторинга после долгого перерыва была возобновлена лишь с конца 1992 г. (после крупнейшей в Европе карстовой катастрофы на ПО «Дзержинскимаш»). Тогда карстомониторинг стал проводиться лишь на площади около 40 кв. км (15 % территории города). Однако в 2009 г. эта работа полностью прекращена.

Такое странное положение можно объяснить лишь плохим знанием муниципальными и региональными управленцами требований соответствующих федеральных законов, нежеланием их реализовывать или тем и другим.

Как нам известно, в отличие от Нижегородской области в ряде других закарстованных территорий России (Пермский край, Республика Башкортостан, город Москва), карстомониторинг ведется достаточно регулярно. Администрации различных уровней по обеспечению карстовой безопасности населенных пунктов Нижегородской области часто следует пресловутому принципу «после нас хоть потоп».

В целом карстовая опасность практически значима в 23 районах области, где процент закарстованности территорий составляет более 10 % площади. Из всех районов, с учетом актуальности и необходимости проведения карстологического мониторинга, наиболее опасными необходимо считать, кроме г. Дзержинска, следующие районы области: Арзамасский, Навашинский, Володарский, Павловский, Вадский, Шатковский, Ардатовский, Сосновский, где процент закарстованных территорий составляет более 65 %.

В г. Дзержинске в среднем в год происходит примерно 4–5 провалов. По нашим данным, только в прибрежной, наиболее карстоопасной территории жилой части г. Дзержинска, за последние два года обнаружено 23 относительно свежих деформации карстового происхождения: карстово-суффозионные просадки, небольшие провалы, неравномерные осадки оснований сооружений (рис. 1). В городе неоднократно отмечались деформации зданий и других сооружений, связанные с карстом. Вследствие этого за последние 50 лет только в г. Дзержинске получили существенные повреждения и разрушения, обусловленные карстовыми деформациями, около 80 сооружений. На территории области на карстоопасных участках только за период с 1990 по 1999 г. произошло около 20 весьма серьезных разрушений различных зданий и сооружений (см. табл.).

Уже давно известно, что активность карста возрастает в условиях интенсивных техногенных воздействий на геологическую среду. Это, естественно, относится к территориям, подверженным будущему подтоплению в связи с повышением уровня Чебоксарского водохранилища, к которым относится прибрежная часть г. Дзержинска, территории его восточной промзоны и заречная часть г. Нижнего Новгорода. В районе г. Дзержинска наиболее закарстованные территории расположены в зоне подтопления. Здесь расположены экологически опасные и социально значимые объекты, в том числе химические предприятия, полигон захоронения отходов, магистральная железная дорога для скоростного движения. Это обстоятельство диктует необходимость выдвижения повышенных требований по снижению уровней карстового риска, что следует учесть в



проектно-сметной документации. Это требование находится в полном соответствии с положениями вышеупомянутых Федеральных законов.

Примеры аварийных ситуаций на закарстованных территориях Нижегородской области

Год	Наименование объекта и характер аварии	Характер ущерба	Основная причина аварии
1990	Деформация здания водо-очистки ОАО «Корунд» вследствие карстового провала диаметром 5 м (г. Дзержинск)	Экономический	Отсутствие противокарстовой защиты
1992	Разрушение каркасного промышленного здания ПО «Дзержинскиммаш» в г. Дзержинске вследствие провала диаметром 30 м	Экономический	Недопустимое вмешательство властных структур в инженерные решения. Отсутствие специального мониторинга
1993	Разрушение каркасного пром. здания на Ново-Сормовской водопроводной станции вследствие локального карстового оседания	Экономический и социальный	Ошибки в изысканиях и проектировании. Отсутствие спец. мониторинга
1994	Крушение грузового поезда на перегоне ст. Пешелань — ст. Арзамас вследствие карстового провала под железнодорожными путями	Экономический и экологический	Отсутствие специального мониторинга
1995	Деформация железнодорожного полотна на перегоне ст. Сейма — ст. Желнино — вследствие локального оседания диаметром 35 м	Экономический и социальный	Недостатки в организации мониторинга
1995	Разрушение участка газопровода вследствие карстового провала диаметром 18 м (Навашинский район Нижегородской обл.)	Экономический	Отсутствие противокарстовой защиты, ошибки в изысканиях

В результате подтопления прибрежной части территорий г. Дзержинска и Нижнего Новгорода, в связи с подъемом уровня воды Чебоксарского водохранилища, карстовый риск увеличится не менее чем в 2 раза [4]. Это было доказано специальными расчетами, выполненными по заданию ННГАСУ и администрации области. К сожалению, эти предостережения в угоду сугубо ведомственным и корпоративным интересам, умышленно игнорируются.

Главной целью карстомониторинга является: построение прогнозных карт современной динамики развития карста для территории районов области с выделением наиболее опасных участков. Существующие же карты районирования территорий городов и районов области по карстоопасности, построенные преимущественно на данных 50–80-х гг. прошлого столетия, в значительной степени физически и морально устарели и требуют существенной корректировки.

Карстологический мониторинг на отдельных участках строительных объектов является основой для оперативного (до одного года), краткосрочного (до десяти лет), среднесрочного (до 50 лет) и долгосрочного (более 50 лет) прогнозирования карстовой опасности. Именно в этом качестве карстомониторинг может служить своеобразным противокарстовым мероприятием, позволяющим принимать превентивные меры по недопущению аварий и экологических катастроф.

В целях обеспечения безопасности населения и строительных объектов Нижегородской области необходима организация карстологического мониторинга трех уровней: территориального, муниципального и объектного на наиболее опасных участках. Результаты этих работ могли бы служить для обоснования неотложных превентивных мер.

Необходимо отметить, что в 60–80-е гг. прошлого века в Нижегородской области проводился более или менее регулярно карстомониторинг, несмотря на наличие значительно меньшего числа регламентирующих законов, чем в настоящее время.

Проведение мониторинга на территориях с опасными природными процессами территориального и муниципального характера должно осуществляться в соответствии с положениями Федерального закона «Об охране окружающей среды» (7-ФЗ) и Градостроительного кодекса (190-ФЗ), а объектного мониторинга – на участках расположения строительных объектов согласно требованиям Технического регламента о безопасности зданий и сооружений (384-ФЗ).

Авторы статьи считают, что безопасность строительных объектов и населения требует незамедлительного возобновления всех видов карстомониторинга.

Территориальный карстологический мониторинг в ближайшее время, по нашему мнению, необходимо провести на территории хотя бы трех сильно закарстованных районов: Арзамасского, Навашинского и Володарского, где ожидается интенсивное строительство.

Ожидаемыми практическими результатами такого мониторинга могут быть следующие:

- переоценка карстовой опасности и составление карт карстового риска (в соответствии с требованиями вышеуказанных Федеральных законов);
- разработка целенаправленных рекомендаций по выбору участков для перспективного строительства, соответствующих минимальным карстовым рискам для оптимизации проектно-изыскательских работ;
- разработка рекомендаций по снижению загрязнения подземных вод в местах расположения экологически опасных объектов;
- составление кадастра карстовых воронок, незаконно используемых как свалки.

Муниципальный карстологический мониторинг необходимо организовать в городах, где отмечено большое количество повреждений сооружений в результате карстовых процессов: в Дзержинске, Павлове, Арзамасе, в заречной части Н. Новгорода.

Объектный карстологический мониторинг в Нижегородской области необходимо проводить по двум направлениям:

- на участках расположения конкретных сооружений повышенного уровня ответственности (например, карстоопасные участки Горьковской железной дороги, отдельные предприятия в г. Дзержинске и т. д.) или для сооружений, необоснованно построенных без противокарстовой защиты;



– на участках отдельных (как правило, уникальных) карстопоявлений.

В связи с этим следует отметить, что в Нижегородской области имеет место образование весьма крупных провалов (рис. 2). По предварительным данным, за последние 80 лет образовалось более 30 карстовых провалов диаметром более 40 м. Какая-либо противокарстовая защита от таких провалов принципиально невозможна. Конечно, вероятность возникновения гигантских провалов относительно невелика. Но она вполне сопоставима с допустимыми рисками повреждения от опасных природных процессов таких экологически опасных и социально значимых объектов, как атомные электростанции.

Заключение

Карст служит достаточно серьезным препятствием для безопасного развития и функционирования таких городов Нижегородской области, как Дзержинск, Павлово, Саров. Дефицит свободной площади вынуждает осваивать карстоопасные участки или ранее достаточно изученные территории, что удорожает строительство и эксплуатацию сооружений. В то же время следует иметь в виду, что обеспечение безопасности сооружений сравнительно легко достигается, если учитывать реальную карстовую опасность и располагать сооружения на менее карстоопасных участках, выявленных, в том числе в результате карстологического мониторинга.

Изучение карста в его динамике и оперативное использование всей карстологической информации открывает возможности существенного снижения расходов, вызываемых необходимостью учета карстоопасности. Это может быть достигнуто за счет применения разумного комплекса противокарстовой защиты и разработки эффективных способов снижения техногенных воздействий, активизирующих карстовый процесс. Решать эти задачи можно лишь путем организации карстологического мониторинга, что предписывается вышеназванными Законами РФ и другими нормативными документами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Karst management / Editor P. E. van Beynen. – Dordrecht ; Heidelberg ; London ; New York : Springer, 2011. – 489 p.
2. Environmental geosciences and engineering survey for territory protection and population safety : proceedings of International conference EngGeoPro – 2011 (Moscow, 6-8 September 2011 g.). – Moscow, 2011.
3. Региональные нормативы по проведению инженерных изысканий, проектированию, строительству и эксплуатации зданий и сооружений на закарстованных территориях Нижегородской области : система норматив. док. в стр-ве / Департамент градостр. развития территории Нижегор. обл. ; ОАО «Противокарстовая и береговая защита» ; рук. В. В. Толмачев, М. В. Леоненко [и др.]. – Н. Новгород, [б. и.], 2011. – 140 с.
4. Толмачев, В. В. Прогнозирование активизации карстовых и карстово-суффозионных процессов, вызванной подъемом уровня Чебоксарского водохранилища, для территорий города Дзержинска и заречной части Нижнего Новгорода / В. В. Толмачев, В. П. Хоменко, Л. В. Тюрина, Н. А. Ценева // Великие реки 2007 : тр. конгр. междунар. науч.-промышл. форума, 15-19 мая 2007 г. / Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2007. – С. 371-373.

© В. В. Толмачев, Р. Б. Давыдько, 2012

Получено: 18.02.2012 г.

УДК 656:33+711.553

В. А. ПОНАЧУГИН, канд. техн. наук, доц. кафедры градостроительства

ГОРОДСКОЙ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ПАССАЖИРСКИЙ ТРАНСПОРТ КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-54-85; факс: (831) 430-19-36;
эл. почта: nir@nngasu.ru

Ключевые слова: экономика, городской общественный пассажирский транспорт, транспортное обслуживание населения, финансирование.

Key words: Economy, city public passenger transport, transport service of the population, financing.

В статье рассматриваются проблемные вопросы состояния, и пути развития городского общественного пассажирского транспорта как составной части транспортной системы страны и инфраструктуры муниципального образования, обеспечивающей жизнедеятельность и экономическое развитие города.

In article problem questions of a condition, and a development way gorodskogo public passenger transport as component transport th of system of the country and the infrastructure of municipal union providing ability to live and an economic development of the city are considered.

Экономика городов и регионов напрямую зависит от способности транспортно-промышленного комплекса удовлетворить запросы внутреннего рынка, поскольку транспорт, наряду с другими инфраструктурными отраслями, обеспечивает базовые условия жизнедеятельности общества, являясь важным инструментом достижения социальных, экономических и других целей.

Социально-культурный потенциал городов страны является важным индикатором состояния большей части российского общества, особенно в период больших социальных перемен и становления новых экономических отношений [1]. Успешное развитие этого потенциала невозможно без качественного транспортного обслуживания населения города. В настоящее время автобусным транспортом обслуживается 1313 городов и поселков городского типа, трамваем и троллейбусом – 113 городов Российской Федерации. На личных автомобилях в стране совершают поездки 10–15 % населения городов, а остальное городское население по-прежнему ежедневно пользуется услугами городского пассажирского транспорта (ГПТ). Поэтому, исходя из массовости транспортного обслуживания населения городов, ГПТ приобретает большое социально-экономическое значение (см. рисунок).

Отмечая высокую социально-экономическую значимость ГПТ, следует одновременно констатировать, что негативные тенденции в развитии экономики страны оказались характерными и для транспорта общественного пользования. По сравнению с 2000 г. уменьшилось число городов и поселков городского типа, имеющих транспорт общего пользования, в т. ч.: автобус – на 13,4 %, трамвай – 3 %; сократилась протяженность путей сообщения для трамвая на 10,0 %, троллейбуса – 2,1 %; уменьшилось число автобусных маршрутов на 14,3%; трамвай-



ных – 10,6 %; троллейбусных – 5,3 %; среднесписочное число транспортных средств сократилось по автобусу на 21,2 %, трамваю – 20,5 %, троллейбусу – 7,4 %, что привело к обеспеченности подвижным составом ГПТ около 60 % требуемой потребности. Ухудшение состояния ГПТ сказалось на показателях его работы: перевозка пассажиров сократилась на 53,1 %, в т. ч.: автобусом – 45,1 %, трамваем – 64,2 %, троллейбусом – 33,9 %; пассажирооборот уменьшился на 39,3 %, в т. ч.: автобус – 31,3 %, трамвай – 65,3 %, троллейбус – 65,1 %; число выполненных рейсов сократилось на 21,1 %, в т. ч. автобуса на 22,0 %, трамвая – на 20,0 %, троллейбуса – на 18,5 % [2].



Рис. 1. Социально-экономический результат деятельности общественного городского пассажирского транспорта

Изношенность парка подвижного состава ГПТ привела к росту эксплуатационных затрат, ухудшению экологической обстановки в городах, снижению безопасности дорожного движения и ухудшению качества транспортного обслуживания населения. Транспортные предприятия при отсутствии средств финансирования вынуждены сокращать эксплуатационные затраты путем уменьшения количества подвижного состава на линии, что не может не сказаться на качестве транспортного обслуживания населения. Ускоренное старение ГПТ, не сопровождающееся адекватным обновлением его парка, грозит вытеснением с внутригородского рынка транспортных услуг муниципальных перевозчиков и заменой их частными перевозчиками, ухудшением транспортного обслуживания малообеспеченных слоев городского населения.

При этом транспортная проблема усугубляется диспропорцией темпов жилищного строительства и развития общественного ГПТ. Территориальное расширение городов вступило в противоречие с необходимостью быстрого перемещения населения от места проживания к месту временного пребывания. Установлено, что в городах с населением более 500 тыс. чел. 21,1 % населения затрачивает на передвижение к месту работы от 1 до 2 ч, а 7,3 % – более 2 ч. Увеличение продолжительности поездки является причиной «транспортной» усталости. Исследованиями ученых установлено, что ежедневные затраты времени на транспортные передвижения не должны превышать 1 ч 6 мин. В противном случае у пассажиров возможно появление различных физиологических расстройств. Каждые лишние 10 мин, проведенные в переполненном городском транспорте, приводят к снижению производительности труда рабочих-сдельщиков в среднем на 4 %. У лиц с повременной системой оплаты производительность труда снижается еще больше [3]. С ростом численности населения и территории города в геометрической прогрессии возрастает объем работы городского транспорта, так как вместе с увеличением количества населения растет и его подвижность, а расширение территории приводит к увеличению средней дальности поездки каждого пассажира [4]. Диспропорция темпов строительства и развития ГПТ не позволит обеспечить качество транспортной услуги. Без этого города останутся неоднородно развитыми в экономическом, а значит в социальном и политическом отношении [5].

Темпы урбанизации определяют необходимость соответствующих вложений во внутригородской общественный транспорт, ибо характер исторического развития городов на всех этапах определялся диалектической взаимосвязью города с техническими возможностями средств передвижения. Однако в ряде городов отмечается стагнация и даже сокращение объемов целевых бюджетных инвестиций в муниципальный пассажирский транспорт. Сложившееся положение привело в некоторых городах к отмене части маршрутов ГПТ, прежде всего социальных. Более того в ряде городов страны практически стали исчезать некоторые виды общественного ГПТ, которые с согласия администрации начали подменяться транспортными средствами частных перевозчиков [6]. Увеличение выпуска автотранспортных средств частных перевозчиков на дороги города привело к снижению уровня экологической защищенности жителей и росту дорожно-транспортных происшествий [7].

Резервы средств администрации многих городов ищут путем не обоснованного сокращения численности персонала пассажирских транспортных предприятий.

Усиливающаяся автомобилизация обостряет остроту конфликта между ГПТ и индивидуальными транспортными средствами. Легковой автомобиль, отличаясь малой провозной способностью, занимает значительную часть полезной транспортной площади, отнимая ее у пассажиров массового транспорта. Так, при ширине полосы проезжей части 3,5 м и перевозке различными видами транспорта 25 тыс. пассажиров в час в одном направлении трамваю требуется две полосы, троллейбусу и автобусу – три и четыре соответственно, легковым автомобилям – 25 полос [8]. Предоставление такой возможности не реально для любого города. Проблема еще больше обостряется отсутствием площадей для парковки легковых автомобилей, особенно в центральной части городов.



Городской пассажирский транспорт в мировой практике рассматривается как средство смягчения негативного влияния повсеместной автомобилизации. В связи с большими провозными способностями общественный ГПТ обеспечивает значительные пассажиропотоки на ограниченных городских территориях, имеет лучшие, чем легковые автомобили, параметры безопасности движения и экологии (особенно городской электротранспорт).

Исходя из вышеизложенного, следует, что в настоящее время наступает острая необходимость рассмотрения «транспортной» проблемы города, решение которой видится в реализации следующих направлений:

- полная или частичная коммерциализация городского общественного транспорта;
- комплексное развитие городского общественного и коммерческого пассажирского транспорта.

Зарубежный опыт показывает, что транспортное обслуживание населения в городах Европы успешно обеспечивается совместными действиями муниципальных и частных перевозчиков. Поэтому наиболее приемлемым для всех участников транспортного процесса (населения и перевозчиков) является второе направление, предусматривающее оптимизацию транспортной системы города с учетом взаимных интересов перевозчиков различных форм собственности, обновление материальной базы общественного транспорта и совершенствование управления работой ГПТ.

Таким образом, от эффективного функционирования городского общественного пассажирского транспорта во многом зависит обеспечение и сохранение экономической, социальной и политической стабильности жизни любого города РФ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кабакова, С. И. Социальные проблемы безопасности мегаполисов / С. И. Кабакова // Глобальная безопасность. – 2006. – № 1. – С. 82-85.
2. Россия в цифрах : крат. стат. сб. 2008 / Росстат. – Офиц. изд. – М., 2008. – 512 с. : ил.
3. Брагин, А. Значение пассажирского транспорта в жизни общества [Электронный ресурс] / А. Брагин.
4. Самойлов, Д. С. Городской транспорт : учеб. для вузов / Д. С. Самойлов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 1983. – 384 с.
5. Механик, А. Оппозиция нашего времени / А. Механик, М. Рогожников, В. Фадеев // Эксперт. – 2011. – № 2 (736).
6. Организационно-экономические методы управления муниципальными образованиями [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://planetadisser.com/see/dis>.
7. Базарский, О. В. Геоэкологическая модель пространственного распределения загрязнений от автомобильного транспорта / О. В. Базарский, Л. А. Межова, С. С. Воронкова // Проблемы региональной экономики. – 2004. – № 6. – С. 146.
8. Овечников, Е. В. Городской транспорт : учеб. для вузов / Е. В. Овечников. М. С. Фишельсон. – М. : Высш. шк., 1976. – 352 с.

© В. А. Поначугин, 2012

Получено: 29.10.2011 г.

УДК 930.2

В. П. КОЖЕВНИКОВ, д-р ист. наук, проф. кафедры философии и политологии;
А. В. ГРЕБЕНЮК, канд. ист. наук, доц. кафедры отечественной истории и культуры

МОДЕЛЬ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В РОССИИ: МЕТОД СРАВНИТЕЛЬНО-ИСТОРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.

Тел.: (831) 430-52-78; эл. почта: k-fil@nngasu.ru

Ключевые слова: модель хозяйствования, менталитет, частная собственность, протестантский дух, рыночная экономика.

Key words: business model, the mentality, private property, the Protestant spirit, the market economy.

В статье исторически обосновывается православная модель хозяйствования в России, ее основные принципы, а также идея неприменимости здесь протестантской модели частнохозяйственного капитализма.

The article substantiates the historical orthodox economic model in Russia and its main principles, as well as the idea of non-applicability of the model of the Protestant private capitalism.

Мысль о том, что особенности религии влияют на характер модели хозяйствования, обосновал М. Вебер в своей работе «Протестантская этика и дух капитализма» [1]. Именно религия формирует специфику менталитета и особенности мироощущения народа, стратегические цели его бытия, социальные устремления и функции, хозяйственные интересы и идеалы, прагматику его поведения, приоритетные области хозяйственной и культурной деятельности. Данное утверждение является одним из базовых положений современной религиозной компаративистики как одного из направлений в области цивилизационных разработок.

Компаративистские исследования сопоставляют культуры на основе определенных «универсалий», общих «социокультурных принципов», под которыми, прежде всего, понимаются диахронные и синхронные устойчивые сходства и различия в структурных элементах сравниваемых цивилизаций как систем социальной регуляции. Под такими элементами общая теория цивилизаций понимает социальные, экономические, политические и культурно-психологические структурные порядки цивилизационных комплексов. Именно такой подход позволяет выявить сущностные характеристики исследуемых культур, их ценностно-этические доминанты и способы их реализации в знаковом цивилизационном поведении.

Вместе с тем предметом компаративистик и является не только межкультурное сравнение различных ярусов и структур тех или иных цивилизаций, но и исследование соотношения этих компонентов внутри конкретной цивилизации, их взаимодействие. Только с учетом этих внутренних взаимосвязей и возможно обоснованное сопоставление культурных суперсистем. Другим важным условием объективности результатов компаративистских изысканий является использование сравнительно-исторического подхода, снимающего «произвол и необязательность» суждений дескриптивного метода.



Ключевым приемом компаративистики является техника сравнительного (параллельного) описания тех или иных элементов цивилизации. Для обоснованности выводов такой анализ требует использования единой терминологии, задающей общее категориальное поле, в которое и помещаются сравниваемые структуры.

Безусловно, компаративистика содержит в себе опасность затронуть национальные чувства, так как исследователь в этом случае всегда стоит на позиции отождествления себя «со своей цивилизацией». Однако именно такой ценностный аспект данного метода придает исследованию выразительность, рельефность суждений. Эта «этноцентричность» обнаруживается уже при обращении к одному из ключевых направлений сравнительного анализа, характерному для компаративистики, Запад – Восток, и здесь место последних часто может меняться в шкале оценок.

Настоящее исследование направлено на раскрытие специфики взаимодействия духовных и экономических факторов в системах социальной регуляции западной и российской цивилизаций.

Не раз отмечалось, что западный капитализм возник на моральной традиции протестантизма, которая не исчезла и по сей день. Протестантизм требует особой психологии отношения к богатству как к самоцели, призывает к его увеличению, наживанию денег со спокойной совестью, а предпринимательство возводит в ранг этической проблемы. В свое время для обоснования этих установок идеологи Реформации адаптировали ветхозаветную часть христианских учений.

Подробно русский и западный взгляд на мир, западный предпринимательский императив и русский антикапиталистический дух рассматриваются В. П. Кожевниковым [2, с. 132–177]. Им обоснована мысль о том, что всеобщая страсть к деньгам может пониматься как основное свойство души современного западного человека. Русский же накопление денег оценивал не как добродетель, а как порок. Он с отвращением говорил о немцах, которые своих детей приобщали к накопительству, словно речь шла о приучении к воровству.

Собственность для русских – духовная ценность, и в ней заложен определенный нравственный смысл. В. С. Соловьев в книге «Оправдание добра» признает собственность в качестве капитала, но восстает против злоупотребления людей своим имуществом в ущерб общему благу и общественной правде. С. Л. Франк полагал, что собственность утверждается не в интересах собственника, а в интересах общества и ее необходимо регулировать. Он доказывал, что право частной собственности не безгранично. Его пределы заданы интересами общественного целого, и государство обязано это право регулировать. Собственность не имеет значения абсолютной власти, и поэтому нельзя по личному произволу злоупотреблять ею [3, с. 143–147].

Православная модель хозяйствования, с точки зрения наших западников, находится в полном противоречии с духом капитализма. Ряд авторов видят в российской ментальности культурный барьер, который препятствует экономическим преобразованиям. Мы хотим обратить внимание на то, что нормам хозяйствования, базирующимся на православии, не свойственна предприимчивость западного толка, где человек превращен в средство обогащения. Недостаточно в западном смысле русский предрасположен к занятиям бизнесом, особенно спекулятивным. Возможно, верно и то, что русские воспринимают рынок вы-

нужденно. Их экономическое поведение неустойчиво, а продвижение к рынку нестабильно. Но отсюда вовсе не следует вывод о невозможности экономических реформ даже либерального типа, хотя переход напрямую к западной модели хозяйствования очевидно невозможен. В русском менталитете под влиянием православия сформировалась моральная традиция мироосвоения, для которой характерны принципы религиозно-этического подхода к жизни. В результате архетипы православной модели хозяйствования сохранились и там, где сознательная религиозность оказалась утраченной.

Православная модель хозяйствования с уважением относится к принципам трудовой этики, разумному использованию частной собственности. Но ни в православии, ни в русской жизни нет поэтизации благоустроенной и рациональной жизни, как в западных конфессиях. По оценке В. Шубарта, русскому свойственно ощущение, что в богатстве чахнет свобода души, что собственность владеет нами, а не мы ею.

Да, модель западного рыночного хозяйства в России невозможна, ибо православие не создает прямых аналогов протестантской этике. Но православная модель хозяйствования отнюдь не бесплодна.

Нравственные устои православия не только не мешают предпринимательской активности, но и позволяют организовать ее на моральной основе, что подтверждается ролью старообрядцев в становлении российского капитализма. Старообрядческие мотивы рациональной деятельности вытекали из идеи преобразования мира в духе православного мироосвоения. М. Вебер отмечал, что они были наиболее близки к протестантской этике. Но, думается, только по форме, а не по внутреннему содержанию. Торговый и промышленный успех старообрядцев объяснялся необыкновенной солидарностью их интересов и поддержкой друг друга. «Дух капитализма» здесь складывался на таких посылах, которых не было в протестантской морали. Увеличение богатства не рассматривалось как высшее благо, как самоцель, а хозяйственная деятельность была подчинена общественному служению.

Рынок в России – не просто копирование западных образцов. Все экономические прогнозы рыночных реформ разбились в России о ментальность, которая игнорировалась. Утопическую идею догнать и перегнать Запад по уровню потребления, потребительскую идеологию в целом пытается обосновать и нынешняя власть. Но Россия не может выживать без ориентации на разумное самоограничение потребностей. Осуществление здесь западных потребительских стандартов – миф, и оборачивается он разрушительными экспериментами. Можно ли внедрять в России англосаксонский капитализм, не имея для этого культурной базы? В настоящее время стала очевидна нежизнеспособность у нас западной модели частнохозяйственной экономики [4, с. 180, 210].

К какой модели рыночного хозяйства Россия тяготеет больше? Для нее наиболее органична модель рыночного хозяйства тех стран, чьи этнокультурные характеристики наиболее близки к русским. Ценностные предпочтения россиян далеки от менталитета европейцев, зато близки к ценностям народов Азии и Латинской Америки. [5, с. 32–34, 43]. Созвучная российской ментальности идея «моральной экономики» характерна именно для восточных цивилизаций. Не случайно в свое время попытка австрийского экономиста и социолога Е. Шумахера рассмотреть взаимосвязь религиозно-этических и экономических структур ряда восточных цивилизаций привела его к созданию концепции «буддийской эконо-



мики», которая отличалась, по мнению автора, преобладанием нравственного вектора в экономической деятельности над сугубо меркантильными интересами. Вопрос о реальности такой экономики – неизбежное следствие данного ракурса рассмотрения проблемы.

На этот вопрос невозможно ответить, не раскрывая другой его аспект, – проблему соотношения феноменов модернизации и самобытности российской цивилизации. Не секрет, что «новая русская» экономика во многом является продуктом модернизации, издержки которой часто ассоциируются с социокультурной экспансией Запада и подвергаются критике в многочисленных вариантах теории «культурного империализма». Их сторонники «представлениям об «идеальном типе» модернизации противопоставляют концепцию «цивилизационного синтеза». Содержащаяся в ней ключевая идея транскультурного диалога наиболее полно реализуется в теориях «национального социализма», «справедливых» экономических систем, предусматривающих «соединение традиционных... типов социальной регуляции с современными типами производства, связанного с мировыми рынками» [6, с. 492]. Относительно российской цивилизации в качестве одной из таких традиционных структур следует понимать православную культурную традицию.

Как показало развитие постиндустриального капитализма, традиционные ценности, органичная культура имеют в нем свои преимущества. Особенность русского менталитета в большой степени соответствует тем общественным и производственным отношениям, которые обеспечивают технический прогресс. Русский менталитет вполне отвечает объективным потребностям современного общественного развития в эпоху научно-технической революции.

Можно, наверное, утверждать, что русские имеют антирыночный характер, но только в западном понимании. Противоречия русского менталитета могут быть, в зависимости от условий, как сильной, так и слабой стороной перехода к рынку.

Поучителен в этом отношении Соловецкий монастырь как пример перехода от космоцентричной уединенности к социальному домостроительству. При святителе Филиппе на Соловках наступило гармоническое равновесие между духовным и материальным. Монастырь явил миру почти идеальный образ так и не воплотившейся до конца отечественной цивилизации. Здесь и громадные гидротехнические работы, создание сети идеально правильных каналов, строительство маяков, множество инженерных сооружений и многое другое. Все это говорит о том, что Россия могла бы идти к «социальному рыночному хозяйству» своим путем, причем шаги в этом направлении русские начали предпринимать раньше, чем жители Западной Европы. В прошлом России уже был тот духовно-религиозный и исторический опыт выбора православной модели хозяйствования, который так необходим сегодня для возрождения страны и противодействия угрозе денежного тоталитаризма [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вебер, Протестантская этика и дух капитализма// Избранные произведения: пер. с нем./ М. Вебер; сост. Ю.Н. Давыдова; предисл. П. П. Гайдено; коммент. А. Ф. Филиппова. – М., 1990. – С. 61–208.
2. Кожевников, В. П. Концепция русской культуры / В. П. Кожевников. – М. : Гуманитар. ин-т, 1999. – 236 с.

3. Франк, С. Л. Духовные основы общества / С. Л. Франк. – М. : Респ., 1992. – 510 с.
4. Кожевников, В. П. Цена капитализации России : монография / В. П. Кожевников, О. Я. Троицкий. – Н. Новгород : Новация, 2010. – 180 с.
5. Латова, Н. В. Российская экономическая ментальность на мировом фоне / Н. В. Латова, Ю. В. Латов // Общественные науки и современность. – 2001. – № 4. – С. 31–43.
6. Ерасов, Б. С. Цивилизационные измерения модернизации. Концепции симбиоза, конфликта и синтеза культур Запада и Востока / Б. С. Ерасов // Ерасов, Б. С. Сравнительное изучение цивилизаций: хрестоматия : учеб. пособие для студентов вузов. – М., 1999. – С. 484–493.
7. Кожевников, В. П. Денежный тоталитаризм как культурно-исторический феномен / В. П. Кожевников // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2011. – № 4. – С. 217–221.

© В. П. Кожевников, А. В. Гребенюк, 2012

Получено: 10.03.2012 г.

УДК 930.1:929

Ф. В. НИКОЛАИ, канд. ист. наук, доц. кафедры всеобщей истории

ОБРАЗ К. МАРКСА В АМЕРИКАНСКОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИСТОРИИ

ГОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет»

Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ульянова, д. 1.

Тел.: (831) 436-40-42; факс: (831) 436-44-46; эл. почта: afvnik@list.ru

Ключевые слова: интеллектуальная история, эпистемологический разрыв, метафоры и образы, содержание и форма.

Key words: intellectual history, epistemological break, metaphors and images, content and form.

В статье рассматриваются интерпретации взглядов К. Маркса в американской интеллектуальной истории. Не отрицая значения проблематизации и актуализации его идей, стоит отметить, что современная теоретическая полемика и рецепция традиции европейского неомарксизма часто оказываются для многих американских исследователей важнее обращения к текстам самого Маркса.

The article deals with the interpretation of Marx's views in American intellectual history. Problematisation and actualization of his ideas are very important, but contemporary theoretical discussions and receptions of neo-Marxism for several American scientists sometimes became more important, than Marx's own texts.

В отечественной исторической науке и философии в последние годы все больше работ издается о разных вариантах марксизма (*нео-, пост-* и т. д.), однако о самом Марксе новых исследований практически не выходит. Значит ли это, что его наследие уже столь детально рассмотрено в литературе советского периода, что любые новые обращения к нему потеряли какую-либо актуальность? Или же его образ оказался вытеснен из общественного сознания предельно травматичным кризисом национальной идентичности в 1990-е гг.?



Первым шагом при ответе на эти вопросы может быть сравнение трактовки Маркса в период «диалектического материализма» с современными западными стратегиями интерпретации его идей. В западном академическом сообществе очевиден значительный рост интереса к Марксу, начавшийся еще с конца 1960-х гг. Не претендуя на излишне широкие обобщения, отметим одну его важную особенность, максимально выраженную в американской интеллектуальной истории. Для большинства исследователей интерес представляет не столько *концепция*, сколько *концепты* – отдельные понятия и метафоры, язык Маркса и форма аргументации его идей. Но значит ли это, что содержание мысли Маркса остается в значительной степени невостребованным западными исследователями? Цель данной статьи — обозначить специфическое соответствие между формой анализа риторики Маркса и содержательным уровнем анализа его идей на материале американской интеллектуальной истории.

«Отец-основатель» данного историографического направления Х. Уайт в своем *magnum opus* посвящает Марксу большую главу: «Маркс: философская защита истории посредством Метонимии». Исходя из структуралистской модели тропов как форм языковых стратегий, Уайт характеризует философию истории Маркса как попытку совместить метонимию (анализ социальных противоречий и отчуждения человека через трудовую теорию) и синекдоху (примирение человека с природой в будущем или поглощение человечества неким более общим целым). Эта лингвистическая стратегия Маркса определяет различие в его описании прошлого и будущего — предыстории и собственно истории. Именно разрыв между ними порождает, по мнению Уайта, «причудливый трудовой язык» Маркса и его трудовую теорию стоимости — аналитику различия между содержанием и формой стоимости всех товаров, произведенных человеком. Эта ключевая риторическая фигура, по мнению Уайта, лежит в основе всей мысли Маркса, определяя отношение базиса и надстройки, исторического явления и его скрытого смысла, формационную концепцию, описание первобытного коммунизма, характеристики революционных процессов в «Восемнадцатом брюмера Луи Бонапарта» и т. д. Механистическая каузальность, располагающая труд в основе всех социально-исторических процессов и феноменов, по мнению Уайта, неизбежно предполагает использование Иронии и в ходе полемики, и при анализе капиталистического общества. Именно поэтому, а не в силу идеологической ангажированности «Восемнадцатое брюмера» и ряд других работ Маркса столь ироничны и «остры на язык».

«Почему же истинное содержание стоимости всех товаров подавляется сознанием в угоду разнообразным феноменальным формам, проанализированным Марксом?» [1, с. 342]. На наш взгляд, этот вопрос уместнее задать самому Х. Уайту, который во многом проецирует на Маркса собственную стратегию работы с языком. Весьма показательным в данном плане является название последней книги Уайта — «Содержание формы», где акцент вновь делается на стилистике историописания. Отметим также, что активная полемика вокруг идей Уайта, а также рост интереса к Марксу в последние десятилетия XX века лишь усилили эту риторическую направленность. В результате складывается некое «скольжение означающих»: аргументы Уайта и его сторонников все больше и больше отсылают не к самому Марксу, но к его современным интерпретациям.

Эта тенденция, безусловно, характерна и для работ другого известного представителя интеллектуальной истории — М. Джея. Его исследования нео-

марксизма регулярно возвращаются к необходимости определить отличие идей Т. Адорно, Л. Гольдмана или Г. Лукача от концепции самого Маркса. При этом Джея в большей степени, чем Х. Уайта, интересует история отдельных понятий, метафор и образов у Маркса. В своих работах он обращается к понятию «тотальность» у Маркса [2, с. 60–68] и неомарксистов; метафоре «*camera obscura*» в «Немецкой идеологии» [3, с. 134–138; 4, с. 374–375]; а также специфическим образам его текстов («воскрешение мертвых служило для возвеличения новой борьбы <...> чтобы возвеличить данную задачу в воображении <...> чтобы найти снова дух революции, а не для того, чтобы заставить снова бродить ее призрак» [5, с. 121]). По мнению Джея, эти визуальные аллегории призваны сгладить иное ядро противоречий во взглядах Маркса – разрыв между природой и человеческой историей [6, р. 103].

Таким образом, хотя в формальном плане трактовки Маркса у Джея и Уайта отчасти пересекаются, не стоит нивелировать и существенное отличие между ними. Уайт делает акцент на механицизме причинно-следственных связей у Маркса, рассматривая его как приверженца Метонимии, тогда как Джей категорически не согласен с обвинениями автора «Капитала» в редукционизме и механицизме: исследователь подчеркивает аллегорический характер его языка, а также мощный перформативный потенциал текстов Маркса.

Во многом солидарен с Джем и известный исследователь из Нью-Йоркского университета Д. ЛаКапра, который также подчеркивает внутреннюю противоречивость мысли Маркса и стремится расширить истоки его идей. Не оспаривая общепризнанного влияния Гегеля, ЛаКапра подчеркивает гетерогенность источников марксизма, придавая особое значение антропологии Фейербаха. В «Экономическо-философских рукописях 1844 г.» использование Марксом преобразующей критики Фейербахом Гегеля, кажется, формирует основную идею. При этом гегельянская лексика меняется, но грамматика остается прежней. <...> Однако в тех же «Экономическо-философских рукописях» есть и силы, которые оспаривают эту версию антропогенеза. Человеческое бытие рассматривается одновременно как «активное природное бытие» и «*страдающее*, обусловленное, ограниченное творение» [7, р. 166]. Ла Капра подчеркивает, что Маркс не просто соединил идеи Гегеля и Фейербаха, но определил некие самостоятельные векторы мысли (которые не стоит объединять или сводить к единому знаменателю). Так, в «Немецкой идеологии» активно обсуждается понятие стадий или периодов развития через анализ взаимодействия между элементами и цепями связей. Далее автор обращает внимание на использование Марксом в своих «раблезианских текстах» диалогичности, пародии, карнавального языка и «канибалистической» иронии как средств критики [8, с. 262, 288]. Это позволяет ЛаКапре считать Маркса в некотором смысле «прадедом» постструктурализма. Кроме того, по мнению ЛаКапры, Маркс в своей трактовке исторических процессов использует модель «повторения с вариациями», что позволяет рассматривать его как философского предтечу Фрейда. А раздел, посвященный товарному фетишизму в «Капитале» рассматривается ЛаКапой как провозвестник деконструкции — попытка демистифицировать идеологию через критику. Таким образом, ЛаКапра в осознанном стремлении соединить неомарксизм, психоанализ, постструктурализм и деконструкцию вынужден подчеркивать и преувеличивать гетерогенность идей Маркса. Как и для Уайта или Джея, образ Маркса является для него не столько объектом самостоятельного интереса, сколько средством



сравнения тех или иных направлений мысли XX века и поиска их интеллектуальных истоков.

Таким образом, общим моментом для всех представителей интеллектуальной истории становится осознанная ревизия мысли и языка Маркса, хотя и в несколько различном ключе: попытка трактовать его через призму современных веяний постструктурализма, неомарксизма и деконструкции. Другой общий момент – критика мессианско-романтических интерпретаций марксизма в духе Ж. Деррида, С. Жижека, Ф. Джеймисона. «Маркс сильнее, чем Деррида: он предлагает способ вырваться из круга 4 дискурсов, а Деррида ограничивается лишь своим абсурдизмом» [9, р. 280], — отмечает Х. Уайт. Еще одним вектором полемики становится и вопрос об истоках взглядов Маркса. Если сторонники «мессианского» прочтения делают акцент на французском утопическом социализме и даже религиозных конstellляциях в текстах Маркса, то для последователей Уайта Маркс — рационалист и наследник Просвещения; не просто гегельянец или последователь Фейербаха, но активный «трансформатор» широкого спектра мысли модерна, включая Вико, Спинозу, Канта и английских просветителей.

Возможно, эта полемика между интеллектуальной историей и современной левой философией сохраняет не только дисциплинарный, но и политический подтекст, будучи связана с переосмыслением поражения «красного мая» в Париже и американской «левой волны» 1968 г. Если постмарксисты склонны признавать утопический потенциал у самого Маркса (видя в этом его достоинство), то интеллектуальные историки считают, что «единственная сила, которая не побеждена ходом событий — это сила языка, что показывает сам Маркс» [10, р. 289]. В этом смысле интеллектуальная история, безусловно, представляется более либеральной по своим политическим пристрастиям, что распространяется и на стратегию поиска диалога с близкими интеллектуальными течениями. И в результате все ее представители диагностируют у Маркса внутренний разрыв мысли. По-видимому, это связано не столько с наследием Л. Альтюссера, впервые подчеркнувшего «эпистемологический разрыв» между ранними и зрелыми работами Маркса, сколько со стремлением соединить современные теоретические подходы и противоречивые трактовки марксизма. Достаточно сильным, на наш взгляд, моментом этой стратегии становится ее акцент на взаимодополнительность: внимание М. Джея к визуальным аллегориям, диалогичность Д. ЛаКапра и структуралистский анализ языка у Х. Уайта в разной степени важны для всех исследователей. Однако подобная дополнительность, нацеленная на сохранение сильных моментов интерпретаций своих коллег, не позволяет преодолеть внутреннюю противоречивость образа Маркса. И здесь, по-видимому, достоинства метода интеллектуальной истории переходят в свою противоположность. Поиск новых стратегий интерпретации марксизма, более тесно связывающих формальный и содержательный уровень его построений, должен идти через синтез содержательного анализа (ярко представленного в ряде лучших исследований советской периода) и западного акцента на форму. Лишь в неразрывной связи форма и содержание составляют историческое сознание – не призрак, но ткань истории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уайт, Х. Метаистория: историческое воображение в Европе XIX в. / Х. Уайт. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2002. — 342 с.

2. Jay, M. Marxism and totality: the adventures of a concept from Lukács to Habermas / M. Jay. – Los Angeles : University of California Press, 1984.
3. Jay, M. Force fields: between intellectual history and cultural criticism / M. Jay. – New York : Routledge, 1993.
4. Jay, M. Downcast eyes: the denigration of vision in twentieth-century French thought / M. Jay. – Los Angeles : University of California Press, 1994.
5. Маркс, К. Восемнадцатое брюмера Луи Бонапарт / К. Маркс // Сочинения / К. Маркс, Ф. Энгельс. – Изд. 2-е. – М., 1957. – Т. 8. – С. 121.
6. Jay, M. Fin-de-Siècle socialism and other essays / M. Jay. – New York : Routledge, 1988. – 103 p.
7. LaCapra, D. Rethinking intellectual history: texts, contexts, language / D. LaCapra. – Ithaca, 1983. – 166 p.
8. LaCapra, D. Emile Durkheim: sociologist and philosopher / D. LaCapra. – Aurora (Colorado) : The Davies Group Publishers, 2001.
9. White, H. Tropics of discourse: essays in cultural criticism / H. White. – Baltimore : The Johns Hopkins University Press, 1985. – 280 p.
10. LaCapra, D. Rethinking intellectual history: texts, contexts, language / D. LaCapra. – Ithaca, 1983. – 289 p.

© Ф. В. Николаев, 2012

Получено: 02.04.2011 г.

УДК 72.035.2

Е. Ю. АГЕЕВА, д-р филос. наук, проф. кафедры архитектуры; **А. В. ИЛЬИН**, аспирант кафедры философии и политологии

ПРОВИНЦИАЛЬНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОГО СТИЛЯ КЛАССИЦИЗМ В РОССИИ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-19-57; факс: (831) 430-19-36;
эл. почта: ag-eu2@rambler.ru

Ключевые слова: европейский классицизм, национальные особенности русской архитектуры, провинциальная архитектура и культура, диалог культур, ассимиляция форм.

Key words: european classicism, the features of national Russian architecture, provincial architecture and culture, the dialog of cultures, assimilation of form.

В статье анализируются особенности развития, становления и творческой интерпретации стиля классицизм в провинциальной России. Самобытность провинциальной архитектуры классицизма проявляется именно в широком использовании местных национальных традиций, при этом они не пришли в противоречие с западными классическими формами, а тесно переплетаясь и взаимодействуя, создали необычные произведения провинциальной русской архитектуры.

The article analyzes the features of development and creational interpretation of the style of classicism in provincial Russia. Exactly a wide usage of national traditions forms the originality of the provincial architecture. The national traditions of architecture operate with Western classical forms creating unique masterpieces of the provincial Russian architecture.



В 1760-х годах в России произошла смена архитектурного стиля. Барокко уступило место классицизму. Если в столичных городах (Петербург и Москва) эволюция стиля – ранний, строгий, поздний классицизм занимает в целом восемь десятилетий (1760–1840 гг.), то в провинциальной архитектуре расцвет классицизма приходится на первую четверть XIX века, а распад этого стиля продолжается до 1890 г.

Архитектура классицизма объединила функционально-конструктивную и художественную стороны в композиции ордерной системы, строгость, нормативность которой не допускала отклонений. Однако в России стиль классицизм обрел иное звучание, чем в Европе.

В исследованиях Е. И. Кириченко [1, 2, 3] анализируется различие между западным и русским классицизмом. Отмечается разница во времени развития стилей, то есть в данном случае «столичной» для архитектуры России является архитектура Европы, а «провинциальной», то есть вторичной по времени возникновения и развития стиля, является архитектура классицизма в России. В Европе одновременно развиваются барокко и классицизм в XVII – первой половине XVIII века. И если во второй половине XVIII века в Европе наступает эпоха Просвещения, то в России в это время – эпоха Средневековья.

Становление архитектуры по образцам западноевропейского искусства происходит только в XVIII веке в России. «Подверженный всеразрушающему действию времени, изменчивый мир людей обретает самостоятельную ценность, и это своеобразное «открытие» составляет пафос и основное содержание искусства XVIII века. Зодчество, будучи интегральной частью культуры, не представляло и в этом смысле исключения» [1, с. 13].

Процесс формирования зодчества в стиле классицизма происходил в России довольно сложно. Укоренение европейской архитектуры и сопротивление средневековой культуры очевидны в застройке провинциальных городов России. Обуславливается это особенностями провинциального бытия после петровских реформ. На насильственное насаждение западных образцов как на чужую культуру и традицию. Характерная для региональной дифференциации ситуация отставания, консерватизма периферии по отношению к центру, провинции по отношению к столице выразилась в рассматриваемую эпоху в своеобразном архитектурном этнокультурном конфликте.

Столичная культура пришла на периферию в «чужом, европейском платье». Именно это обстоятельство дает нам возможность анализировать историческую ситуацию с точки зрения диалога культур (столичной и провинциальной в тех положениях, которые разработаны Ю. М. Лотманом [4, с. 122–128]), понимая столичную и провинциальную культуры как две знаковые системы, между которыми в начале XIX века сложилась диалоговая ситуация.

Однако в провинциальную архитектуру новые идеи пришли не на пустое место: здесь существовала провинциальная субкультура, определявшаяся прежде всего этнокультурной традицией. Столичная культура принесла в провинцию идей европейской культуры. Стоит специально отметить, что данный процесс правильнее охарактеризовать не как привычное «взаимовлияние» культур, а как диалогическую ситуацию, для которой характерна, по Ю. М. Лотману, попеременная активность передающего и принимающего и выработка общего языка общения. При этом процесс диалога делится на этапы. На первом – поток текстов на чужом незнакомом языке откладывается в памяти принимающего. Следующий

этап – усвоение чужого языка и начало свободного пользования им, с пониманием его правила. Наконец, на третьем этапе чужая традиция трансформируется, чужое становится своим.

Классицизм в России зародился и созрел в феодально-крепостнической среде в результате совпадения интересов зарождающейся в недрах феодального общества буржуазии и господствовавшего еще дворянства, которое сумело облечь в строгие формы классицизма все постройки, обусловленные многообразными потребностями растущих городов.

Русское зодчество имеет неповторимое своеобразие в необыкновенной скорости усвоения образцов античности, ведь Западная Европа уже пережила Ренессанс. А в отечественной культуре не было Ренессанса, и поэтому «открытие» античности переживалось с удвоенной силой и глубиной» [1, с. 14].

Антифеодальная философия Просвещения сливается в России с ренессансным открытием мира и человека и одновременно с присущими классицизму идеями «Отечества», истинной монархии. Вследствие этих причин архитектура классицизма в России носит глубокий и всеобъемлющий характер, что сказывается в размахе градостроительных работ, широте утверждения регулярности, в героическом и гражданственном облике зданий. Так как теория классицизма нормативна, то ее легко свести к своду правил, которые необходимо усвоить и которым необходимо строго следовать.

В основе теории классицизма одним из основных является принцип подражания изящному [1, с. 16, 18], а «подражательность», стремление строить по образцу является одной из особенностей провинциальной архитектуры. И если в столичной петербургской архитектуре мы видим строгое соответствие всем ордерным правилам, то по всей остальной территории России обращение к классическим формам, пропорциям и даже композициям носило творческий характер, это наследие творчески использовалось в каждой местности, применительно к конкретным условиям. Приемы классицизма, применявшиеся в схеме, приобретали индивидуальное и своеобразное истолкование, определяемое как мастерством строителей, так и особенностями природного окружения и региональными художественными традициями.

То, что провинциальные зодчие ориентировались на столичную архитектуру, это естественно, но при этом следует разобраться, что именно выбирали в качестве образцов для подражания, из чего конкретно складывается индивидуальный художественный язык провинции.

В архитектуре классицизма, особенно не в столичных и губернских городах, а в провинциальных, тесно взаимодействуют, переплетаются с ордерной системой национальные особенности русской архитектуры [5, 6, 7]. Это гармоническая связь с ландшафтом; масштабность; живописность и пластичность; объемность; силуэтность и другие [8, с. 8].

Действительно, губернские и уездные города не обладали цельностью классического облика, сохраняли пеструю живописность застройки после перепланировки. В пейзажах уездных и губернских городов XIX века по-прежнему доминирующую роль играли устремленные ввысь силуэты многочисленных церквей, которые поднимались среди невысокой 1–2-этажной провинциальной жилой застройки. Роль этих доминант в провинции была особенно важна. Архитектурные формы русских храмов не только органично вписывались в первозданную природную среду, но также естественно в ней функционирова-



ли, сохраняя объемное пластическое начало, характерное для древней русской традиции, хотя архитектурным ансамблям классицизма и ампира свойственна горизонтальность и распластанность.

И если использование форм европейского классического языка на фасадах не вызывало бурного протеста, то изменения в планировке были наиболее болезненными, так как за стенами классических фасадов существовал многовековой традиционный уклад жизни, не желавший поддаваться изменениям извне. Общим для всех вариантов жилых домов являлась строгая симметричность композиции, нечетное количество окон, использование одинакового отделочного материала для стен главного фасада – штукатурки или обшивки тесом «под камень», ограниченное применение декоративных деталей и, наконец, ордер, то есть единая пропорциональная система построения фасада и его архитектурных форм.

При внедрении в обывательскую застройку «образцовых» проектов наибольшее затруднение вызывала внутренняя планировка дома, так как она была связана с изменениями в образе жизни его владельцев. В некоторых случаях «образцовые» проекты приближены к планировке традиционной избы (речь идет о жилье низших слоев населения и купцов второй и третьей гильдии, а купцы первой гильдии стремились строить дома в подражании дворянству). Такова реакция древнерусской традиции на появление модного европейского стиля, насаждаемого сверху.

Особенностью именно провинциальной архитектуры является витальность, «сочетание столицы и архитектуры гибельно». Простодушие и жизнерадостность, особое очарование непосредственности также являются качествами, присущими провинциальной архитектуре. Например, в зданиях провинциального классицизма все классические элементы налицо, но вместо строгих и величественных зданий получают сооружения простодушные, лишь пытающиеся «изобразить серьезность». Особенно это заметно в портиках, часто колонны слишком грузны, а аттик и архитрав слишком легки. Но все эти неправильности тем не менее и придают архитектуре особое очарование непосредственности. Декоративность, наивная правдивость и безыскусность объединяют соседствующие друг с другом здания разных эпох и стилей, и при этом сохраняется гармония архитектуры и природы, столь органичная всему русскому зодчеству.

Следующее отличие провинциальной архитектуры классицизма от столичной – иная масштабность.

Если архитектурный масштаб, по определению Л. Кирилловой, – это степень крупности членений объемно-пространственной структуры сооружения, воспринимаемая на основе соотношения их величины с величиной целого, с окружением и с человеком [9], то в понятие «масштабность» вкладывается иной смысл, включающий уже эстетическую оценку качественных свойств архитектурного сооружения. По определению А. М. Соколова, масштабность – «важнейшее средство архитектурной композиции, определяющее такое соотношение размеров частей, членений и деталей сооружения, которое дает гармоничное сочетание их размеров с размерами человека и окружающей средой, а также позволяет получить правильное представление об истинных размерах здания» [10, с. 58].

Хотя масштаб зданий и зависит от абсолютных размеров, тем не менее его масштабность определяется не только размерами здания, но, прежде всего, его масштабным соотношением с окружающей средой. «Масштабность достигается

человеческой соразмерностью таких основательных элементов, как входные порталы и двери, оконные проемы, ступени крылец и папертей; большую роль при этом играет увязка сооружения с природным окружением, причиной чего является теснейшая связь архитектуры с реальной жизнью» [8, с. 5].

Масштабная характеристика застройки провинции – размеры города, ширина улиц, высота застройки – гораздо меньше столичной и более камерна по звучанию, так как масштабность в архитектуре «определяется не только соизмеримостью с величиной человеческой фигуры, но и эмоциональной оценкой формы» [11, с. 117].

Масштабная характеристика объекта зависит от его формы и пропорций. Здесь одна из особенностей провинциальной архитектуры и заключается в том, что формы и пропорции столичных классических образцов видоизменялись. Например, портики, пилястры по главному фасаду в двухэтажной застройке зачастую опирались сразу на цоколь, в отличие от столичной архитектуры, где портик и пилястры в основном размещались в пределах второго и третьего этажей.

Масштабный строй сооружения определяется не столько его абсолютными размерами, сколько характером архитектурного расчленения и соответственно характером соотношения частей и целого. То есть следующая особенность провинциальной архитектуры проявилась в несоответствии ордерным правилам пропорций колонн, декоративных полуколонн, штукатурных пилястр. В классической ордерной композиции, основанной на тождестве форм конструктивных и декоративных деталей, отношение диаметра к высоте уклона составляло 1:7 или 1:8. В провинциальной застройке декоративная полуколонна или трехчетвертная колонна, применявшаяся в качестве украшения, не имела постоянного отношения диаметра к высоте и могла иметь любые пропорции, в том числе и «тянутые», не свойственные несущему элементу. Построение антаблемента хотя и было трехчастным, но отличалось от столичных образцов, так как соотношения частей были произвольными. Фризная часть антаблемента могла быть раскрашена в цвет стены, тем самым выделялось назначение фриза как продолжения стены и, следовательно, чисто декоративное значение архитрава. Фасадам свойственна провинциальная мелкомасштабность, чаще всего она создается узким карнизом, тесным шагом пилястр на простых постаментах и др. Иная масштабность и вызывает особое ощущение простодушной непосредственности провинциальной архитектуры.

Важной особенностью провинциальной классической архитектуры XIX века является живописность и пластичность, потому что здания штукатурились традиционными методами. Это обуславливало, «как и раньше, пластический эффект, так как штукатурный слой наносился ручным способом (намазкой или «по маякам») на неровную поверхность. Вмятины, незначительные выпуклости, являющиеся следствием конструктивных и технологических особенностей строительства, создают впечатление «скульптурной мягкости» фасадов, что особенно выигрышно при солнечном освещении, когда фасадные поверхности объемов словно «вибрируют» в лучах солнца, имея богатейшие светотеневые нюансы» [8, с. 8]. В строениях, созданных в стиле классицизма, контрастное противопоставление пластики ордерных элементов глади стен является важным художественным средством формирования образа. «Эта не всегда осознанная самостоятельность исполнителей порождала некие различия в привычном наборе... декоративных деталей. Пристально взглядевшись, можно заметить, как разнятся между собой, пусть немного, пусть чуть-чуть, многочисленные и, на первый взгляд, одинаковые детали. Но именно эта



едва различимая непохожесть придает декору фасада... обаяние неповторимой рукотворности» [12, с. 277].

Все эти особенности русской архитектуры органично соединились с ордерной системой. Самобытность провинциальной архитектуры классицизма проявилась именно в широком использовании местных национальных традиций, но, что особенно ценно, при этом они не противоречили западным, классическим формам, а, тесно переплетаясь и взаимодействуя, создали необычные произведения провинциальной русской архитектуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кириченко, Е. И. Архитектурные теории XIX в. в России / Е. И. Кириченко. – М. : Искусство, 1986. – 344 с.
2. Кириченко, Е. И. История развития многоквартирного жилого дома конца XIX - начала XX века (Москва - Петербург) : автореф. дис. ... канд. архитектуры / Е. И. Кириченко. – М., 1964. – 194 с.
3. Кириченко, Е. И. Русская архитектура 1830-1910-х годов / Е. И. Кириченко. – М. : Искусство, 1978. – 400 с.
4. Лотман, Ю. М. Проблема византийского влияния на русскую культуру в типологическом освещении / Ю. М. Лотман // Избранные статьи : в 3 т. – Таллин, 1992. – Т. 1. – С. 56–143.
5. Агеева, Е. Ю. Феномен провинциальной культуры России в архитектурной среде XIX – начала XX вв : автореферат дис. ... канд. культурологи / Е. Ю. Агеева. – Н. Новгород, 1999. – 22 с.
6. Агеева, Е. Ю. Русская архитектурная традиция и европейские стили в провинциальной архитектуре России XIX–нач. XX вв. / Е. Ю. Агеева // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2012. – № 1. – С. 194-199.
7. Агеева, Е. Ю. Основные подходы к определению понятия провинциальности в архитектуре России / Е. Ю. Агеева, А. В. Ильин // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород. – 2012. – № 1. – С. 175-180.
8. Пилявский, В. И. Национальные особенности русской архитектуры : учеб. пособие / В. И. Пилявский ; Ленингр. инженер.-строит. ин-т. – Л. : ЛИСИ, 1974. – 92 с.
9. Кириллова, Л. Масштабность в архитектуре / Л. Кириллова. – М. : Госстройиздат, 1961. – 74 с.
10. Соколов, А. М. Основные понятия архитектурного проектирования : учеб. пособие / А. М. Соколов. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1976. – 192 с.
11. Иконников, А. Основы архитектурной композиции / А. Иконников, Г. Степанов. – М. : Искусство, 1971. – 205 с.
12. Степанов, Ю. М. Великие зодчие Санкт-Петербурга. Трезини. Растрелли, Росси / Ю. М. Степанов. – СПб. : Искусство, 1996. – 627 с.

© Е. Ю. Агеева, А. В. Ильин, 2012

Получено: 21.04.2012 г.



УДК 378

Н. Д. ЖИЛИНА, канд. пед. наук, доц. кафедры инженерной геометрии, компьютерной графики и автоматизированного проектирования; **М. В. ЛАГУНОВА**, д-р пед. наук, доц. кафедры инженерной геометрии, компьютерной графики и автоматизированного проектирования

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ИДЕИ ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В ДИЗАЙН-ОБРАЗОВАНИИ В РАМКАХ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 434-19-47;
эл. почта: zhilina@nngasu.ru

Ключевые слова: геометро-графические компетенции, дизайн, художественное проектирование, геометрическое моделирование, профессиональная деятельность, профессиональная подготовка.

Key words: the competence geounderground-graphic, design, art designing, geometrical modeling, professional activity, professional training.

В статье рассмотрены концептуальные идеи геометро-графической подготовки в дизайн-образовании на основе анализа квалификационных требований к выпускникам данного направления подготовки в части профессиональной деятельности, связанной с художественным проектированием.

The article considers conceptual ideas of the geometric-and-graphic training in design education on the basis of the analysis of qualifying requirements to the graduates of this specialty, particularly to the professional activity connected with art design.

Сегодня дизайнерский подход с методологической точки зрения видится «моментом реализации универсального специфически-человеческого способа жизни и должен рассматриваться в единстве всех сторон человеческой деятельности (предметно-преобразующей, коммуникативной, аксиологической, познавательной) как сложный синтез процесса деятельности и ее результата, художественно-эстетических концепций, проектных методики предметов повседневного быта» [1]. Новые концептуальные идеи дизайн-образования расширяют методы дизайн-проектирования от уровня профессиональной компетентности специалиста-дизайнера до всего пространства социокультурного существования человека.

Все это не может не сказаться на изменении интеллектуально-творческих требований к профессиональной деятельности специалиста в области дизайна. В связи с возросшими социальными требованиями должны пересматриваться и подходы к определению целей, содержания, организации образовательного процесса. Эти изменения выражаются, прежде всего, в подходах к разработке профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров с позиций компетентностного подхода к результатам образовательной геометро-графической подготовки. В Нижегородском государственном архитектурно-строительном университете при разработке основной образовательной программы по направлению подготовки 072500 Дизайн в основу учебной деятельности были положены такие составляющие, как цели, содержание и ожидаемые результаты, способствующие расширению круга проблем, к решению которых должны быть



подготовлены выпускники. Анализ специфики профессиональной деятельности современного дизайнера определил актуальную необходимость обновления его геометро-графической подготовки новыми качественными характеристиками.

Квалификационные характеристики выпускников специализации «Дизайн интерьера» [2] отражают сущность профессии, связанной с художественным проектированием: выпускники подготовлены к художественному проектированию интерьеров – формированию облика внутренних пространств жилых, общественных и производственных зданий с учетом особенностей протекающих в них функциональных процессов, а также характеристик их оборудования. Данный процесс представляет собой творческую деятельность, объединяющую в процессе проектирования достижения различных областей человеческой деятельности – искусства, инженерного конструирования, технологии, экономики, социологии – и направленную на создание эстетически совершенных и высококачественных изделий для интерьеров общественных и жилых зданий. Организация интерьера с позиции функционализма все более уступает место комплексному подходу к проектированию среды, что, в свою очередь, значительно повышает требования к специалисту – дизайнеру интерьера – и выделяет специфические аспекты геометро-графической подготовки:

- понимание принципов геометрического формообразования, определение метрических характеристик, владение навыками макетирования пространственных и предметных структур интерьера;
- умение организовать на основе художественно-конструктивных принципов разнонаправленные поверхности (плоскости), объемы, пространство в единое гармоничное целое; учитывать характер освещенности помещения и пр.;
- владение навыками графической подачи проекта, включающего различные геометрические модели.

Требования к специалистам в области дизайна интерьера, не исчерпывая всей полноты возможной деятельности, ориентируют на модернизацию существующей системы подготовки специалистов данного профиля. В соответствии с требованиями государственного стандарта специалист в области дизайна интерьера с позиций компетентностного подхода должен освоить «основы начертательной геометрии и теорию теней; основы построения геометрических предметов; основы перспективы; научиться изображать объекты предметного мира, пространство; воссоздавать формы предмета по чертежу и изображать его в изометрических и свободных проекциях; работать в различных графических редакторах». В процессе изучения общепрофессионального цикла он должен овладеть «приемами объемного и графического моделирования формы объекта и организации проектного материала для передачи творческого художественного замысла; компьютерным обеспечением дизайн-проектирования; векторной и растровой графикой, трехмерным компьютерным моделированием; художественно-техническим редактированием; методиками предварительного расчета технических показателей» [2].

Требования к деятельности специалиста совмещают художественное и техническое начала. Можно говорить об инварианте, ориентирующем на достижение наиболее полного соответствия создаваемых объектов предметной среды утилитарным и эстетическим потребностям человека с помощью соответствующих методов геометро-графической подготовки.

Кроме конкретного содержания деятельности при построении прогностической модели специалиста необходимо учитывать требования к личностным качествам будущего специалиста. Если говорить о личностной стороне модели специалиста, то помимо квалификационных требований, утвержденных в государственном стандарте, а именно «обладание развитыми творческими способностями, пространственным мышлением, аналитическими способностями; обладание высоким уровнем личностной и профессиональной культуры», по мнению К. Г. Батоцыреновой [3], она должна включать такие характеристики:

- интеллектуальную компетентность, под которой понимается особый тип организации знаний – структурированность, категориальность и обобщенность, гибкость и оперативность в анализе ситуаций, что позволяет принимать эффективные решения в профессиональной деятельности;

- интеллектуальную инициативу – свойство целостной личности, представляющее собой органическое единство познавательных и мотивационных устремлений, готовность выйти за пределы заданного и развить не стимулированную извне интеллектуальную деятельность;

- самоорганизацию, которая предполагает анализ ситуации, постановку задачи, планирование и прогнозирование возможных результатов и последствий собственных действий, самоконтроль и оценку эффективности своих решений на основе саморефлексии;

- саморегуляцию, означающую умение свободно управлять собственной интеллектуальной деятельностью, способность фиксировать изменения в себе, понимание и использование механизмов культурной самокоррекции.

Рассмотрение личности будущего специалиста в прогностическом аспекте дает возможность объективно выделить и устранить несоответствия между процессом подготовки специалиста и будущей профессиональной деятельностью. Требования к специалисту в области дизайна интерьера основываются нами на учете следующих факторов:

- непрерывное возрастание степени интеллектуализации деятельности дизайнеров;

- расширение полей профессиональной деятельности, связанных с рекламой, печатной и полиграфической продукцией, книжной графикой, архитектурой, оборудованием и др.;

- прогнозирование основных тенденций развития науки, производства, технологии, экономики, социологии и искусства;

- предвидение социально-экономических условий развития рынка труда и рынка образовательных услуг;

- обеспечение стратегического развития личности будущего специалиста.

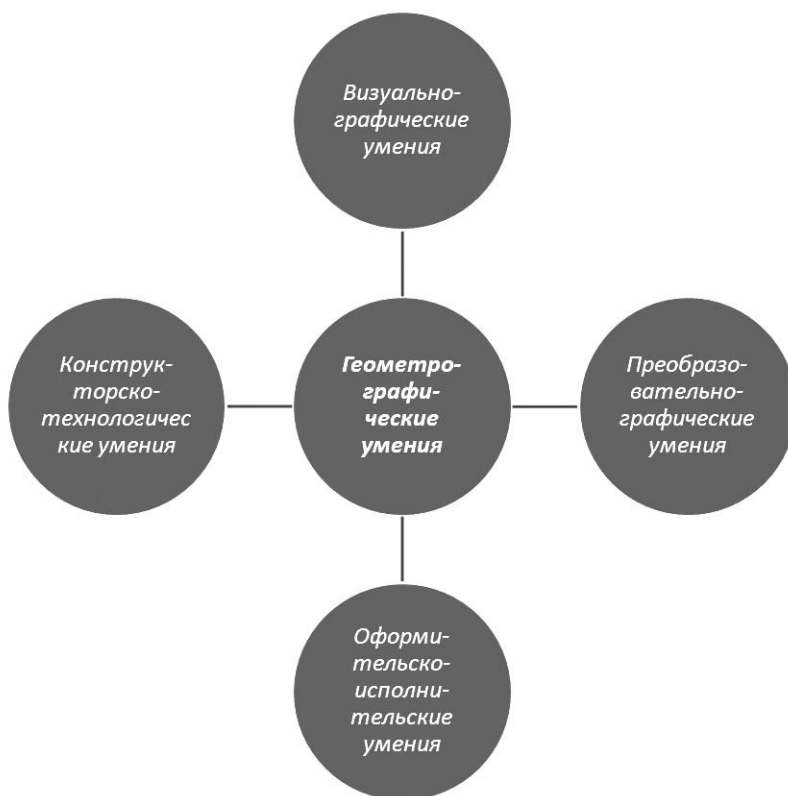
Прогностический компонент предложенных требований к геометрико-графической подготовке будущего специалиста в области дизайна обеспечивает их соответствие новым требованиям, связанным с техническим и социальным прогрессом, с изменениями потребностей личности и общества.

Геометро-графическая подготовка по дисциплине «Начертательная геометрия», позволяет эффективно управлять ходом деятельности и добиваться высоких результатов, обеспечивает формирование профессиональной компетентности ПК-4 [2]: способности к конструированию предметов, товаров, промышленных образцов, коллекций, комплексов, сооружений, объектов; способности подгото-



вить полный набор документации по дизайн-проекту для его реализации, осуществлять основные экономические расчеты проекта.

В ходе уточнения требований к результатам освоения учебной дисциплины нами выявлена структура формируемых геометро-графических умений будущих специалистов в области дизайна, представленная на рисунке.



Структура геометро-графических умений

Рассмотрим составляющие структуры геометро-графических умений:

- *визуально-графические умения* связаны с восприятием и анализом профессиональной информации, включающей конструкторскую документацию в бумажном и информационном виде, на основе продуктивного применения геометро-графических знаний об организации пространственной формы геометрических объектов, их конструктивных элементов, развития объемно-пространственного воображения, связаны также с художественно-эстетической оценкой объектов и продуктов деятельности, обеспечивают адекватное применение средств, способствующих повышению визуально-графического уровня продуктов деятельности;

- *преобразовательно-графические умения* требуются для овладения основными способами кодирования информации в процессе теоретического анализа на основе пространственно-образного и абстрактно-логического мышления;

- *конструкторско-технологические умения* необходимы при разработке и оптимизации геометрической модели объекта путем интеграции графических и информационных знаний;



– *оформительско-исполнительские умения* нужны при изображении пространственных объектов для визуализации геометрической модели и ее реализации в технической документации классическим (ручным) способом и средствами автоматизированного проектирования. Эти умения обеспечивают эффективность художественной деятельности.

Дисциплина «Начертательная геометрия» имеет большой потенциал для более эффективного формирования профессионально-творческой позиции будущего дизайнера уже на ранних этапах профессиональной подготовки. С этой целью необходимо создавать организационно-педагогические условия для формирования компетентного и творческого специалиста, используя методы и формы работы с учетом специфики дизайнерского образования. Результатом геометро-графической подготовки должно стать устойчивое стремление будущего специалиста к развитию собственного креативного потенциала, ценностное отношение к геометро-графическим знаниям и умениям, адекватные самооценка и самоанализ, при выполнении графических заданий стремление к оригинальности и многовариантности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронов, Н. В. Дизайн: русская версия / Н. В. Воронов ; под ред. Г. В. Вершинина. – Тюмень : Ин-т дизайна, 2005. – 224 с. : ил.
2. Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 072500 Дизайн (квалификация (степень) «бакалавр» [Электронный ресурс] : приказ Минобрнауки Рос. Федерации от 22.12.2009 № 780 : [ред. от 31.05.2011]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. Версия Проф.
3. Батоцыренова, К. Г. Новые информационные технологии как условие интеллектуального развития личности / К. Г. Батоцыренова // Качество образования: концепции, проблемы оценки, управление : тез. Всерос. науч.-метод. конф. – Новосибирск, 1998. – Ч. 1. – С. 20–28.

© Н. Д. Жилина, М. В. Лагунова, 2012

Получено: 21.04.2012 г.



УДК 37.02

Ю. В. ФИЛИППОВ, зав. кафедрой культурологии, д-р пед. наук, проф., нач. управления по международному и межвузовскому сотрудничеству; **Т. Н. ХАБЕЕВ**, канд. юрид. наук, доц., зам. дир. ФГНУ «Институт научной и педагогической информации» Российской академии образования

**ПРОЦЕСС СТАНОВЛЕНИЯ РУССКОЙ ШКОЛЫ КАК НАЧАЛЬНЫЙ
ЭТАП РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ
ИДЕИ В ПЕДАГОГИКЕ**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.

Тел.: (831) 433-21-10; факс: (831) 430-02-61; эл. почта: ghi-nngasu@mail.ru

Ключевые слова: Академия наук, Санкт-Петербургский университет, гимназия, национальная идея.

Key words: Academy of Sciences, St. Petersburg State University, a gymnasium, a national idea.

В статье рассматривается процесс становления русской школы в качестве начального этапа развития национальной идеи в отечественной педагогике. Рассматривается появление национальной идеи в народной педагогике, отражающей содержание образования, которое может обеспечить право наций на самоопределение, этнокультурное развитие и способствует сохранению культурного наследия своего народа.

This article discusses the process of becoming a Russian school as an initial stage of development of the national idea in the national pedagogy. This article discusses the emergence of the national idea in the national pedagogy that reflects the content of education, which can ensure the right of nations to self-ethno-cultural development, and promotes the development of the cultural heritage of his people.

История свидетельствует, в каком бы направлении ни развивалась общественная мысль, в ней всегда присутствуют темы, содержание и характер которых определяет национальная идея, которая пронизывающая образование через процесс становления «картины мира» личности, через постижение личностью смыслов и вхождение ее в мир культуры.

В истории России хорошо просматриваются характерные черты отечественного воспитания, которые позволяют в самых общих чертах зафиксировать его целостную природу: 1) духовность как понятие, описывающее внутреннее состояние человека, его отношения с Богом, миром и людьми (православие и русская этническая целостность); 2) открытость умениям впитывать зарубежные ценности, духовно обогащаться и преобразовывать их, сохраняя свою неповторимость и единственность; 3) традиционность, т. е. опора на народную культуру, педагогику.

Со времени Петра Великого, по мере того как русский народ стал сознательнее относиться к пользе и необходимости образования, число учреждений образования начинает увеличиваться. При императрице Екатерине I в Петербурге была открыта Академия наук, организованная по проекту, утвержденному самим Петром I. Учреждением академии Петр Великий предполагал достигнуть трех целей: создание высшего научного учреждения, высшего учебного и среднего учебного заведения, чтобы, как сказано в указе, «таким бы образом одно здание,



с малыми убытками, то же с великою пользою чинило, что в других государствах три разные собрания чинят»[1, с. 248].

По идее Петра Великого Академия наук должна была соединить в себе: 1) собственно академию наук, в которой бы ученые разрабатывали научные вопросы, 2) высшее учебное заведение – академический университет для подготовки молодых людей к научной и педагогической деятельности и 3) Академическую гимназию для среднего и элементарного образования.

Академия наук уже с первых лет своего существования завоевала известность в ученом мире и с успехом оправдала свое высокое значение как для науки, так и для славы и пользы России, как основа утверждения национальной идеи в отечественной педагогике.

Императрица Екатерина I с особой заботой относилась к открытому ею учреждению. А прибывшие из-за границы ученые в качестве академиков и их адъюнктов (ассистентов) – по выбору и приглашению немецкого ученого Вольфа; известные европейские ученые (Стеллер, Рихман, Делиль, братья Бернулли, Бильфингер, Эйлер, Мюллер, Гмелин, Крафт, Вейтбрехт) своими исследованиями обратили на Академию внимание всего ученого мира.

В 1747 г. императрицей Елизаветой был подписан «Регламент Императорской Академии Наук и Художеств», первый устав Академии, так как Петр Великий при своей жизни не успел утвердить устав, Академия управлялась по утвердившимся в ней традициям, часто также по воле и усмотрению своих президентов и советника. Впрочем и этот устав содержал в себе много официальных формальностей, нередко крайне затруднявших ученую деятельность академиков [2, с. 371].

В царствовании императрицы Елизаветы, при президенте Академии графе Разумовском, в числе академиков стали впервые появляться и русские ученые: кроме Ломоносова и Тредиаковского, в числе академиков и адъюнктов в Академии были известные ученые — Крашенинников, Попов, Котельников, Румовский, Софронов, Красильников, Козицкий, Мотонис и другие.

При том внимании, каким пользовалась Академия со стороны царствующих лиц, и при той серьезности, с какой относились к своему делу первые академики и их адъюнкты, Академия с полным успехом выполняла свою научно-педагогическую цель, положенную в основу ее деятельности – создание основы национального образования.

Научные изыскания и труды знаменитых отечественных академиков внесли ценный вклад в науку и содействовали как увеличению и расширению научных знаний в мире в целом, так и русскому просвещению и образованию в частности.

Европейская наука, перенесенная на русскую почву, при посредстве Академии стала быстро обогащаться новыми сведениями из области научных знаний, и вскоре Академия достойно вступила в ряд научных учреждений Европы.

Особенно процветала в первое время высшая и прикладная математика, благодаря тем великим ученым-математикам, которые в это время состояли в Академии (Эйлер, Бернулли). Такому процветанию математических наук в Академии, без сомнения, своим преуспеванием в математических дисциплинах обязаны также высшие и средние учебные заведения.

Когда в Академии стали появляться русские ученые, Европа еще больше познакомилась с российской научной мыслью. Русские академики разных специаль-



ностей (математики, физики, натуралисты, филологи, историки, ориенталисты и прочие), разрабатывают все более важные вопросы для русской жизни, науки и школы, особенно касающиеся отечественного языка (Ломоносов, Тредиаковский), отечественной истории (Миллер, Татищев), естественно-исторических произведений и вообще всех научных сторон жизни русского отечества.

По распоряжению Академии производятся геодезические работы, составляются атласы империи, издаются географические словари, предпринимаются ученые экспедиции. «Путешествия, – говорит знаменитый географ Риттер, – которые Петербургская Академия, не щадя вздержек, устраивала при вспомоществованиях императриц Анны, Елизаветы и Екатерины, должно причислить к самым блестящим и успешным предприятиям для науки, просвещения и народного благополучия России».

Целый ряд ученых академиков из иностранцев и русских, воодушевленных единственною целью «быть полезным российскому государству» [3, с. 31] принимают далекие, трудные и долговременные путешествия и, всесторонне изучая российское государство, увековечивают свои имена в истории науки и русского просвещения. К числу таких путешественников и исследователей дальних и неизвестных стран принадлежат члены Академии Беринг, Стеллер, Крашенинников, Мюллер, Гмелин-старший, совершившие Сибирскую экспедицию 1733–1744 гг.; в царствование императрицы Екатерины II – академики Паллас, Георги, Фальк, Гмелин-младший и целый ряд русских ученых-путешественников — Лепехин, Озерецковский, Иноходцев, Соколов, Зуев, Севергин и другие. Благодаря этим ученым-путешественникам российская общественность познакомилась со всеми частями русского государства, с богатством его природы, с бытовой жизнью и языком населяющих его народов

Кроме учебно-педагогической деятельности, Академия содействовала распространению просвещения посредством общедоступных сочинений и периодических изданий, причем пришлось преодолевать множество лингвистических трудностей — создать язык для выражения научных понятий, чтобы приучить общественность к чтению, завести типографии, гравировальные заведения, переплетные мастерские и книжные лавки.

Кроме ученых и литературных сочинений, Академия выпускала календарь. Издавались на русском языке переводные сочинения, предназначавшиеся для легкого чтения, особенно в царствование императрицы Елизаветы Петровны, и была устроена типография при Академии, называвшаяся новой в отличие от первоначальной, из которой выходили преимущественно издания ученого содержания.

Для переводов Академия обращалась к посторонним лицам, знающим языки. За переводы выдавалось переводчикам сначала небольшое количество печатных экземпляров, и лишь при Екатерине стали производить плату по уговору с листа; таким образом, возникает на Руси впервые вопрос о литературной собственности (авторском праве) и о вознаграждении за умственный труд.

Академия также принимает на себя заботы об усовершенствовании отечественного языка, что немало способствует утверждению в отечественной педагогике идеи о собственной национальной педагогической мысли. Кроме трудов академиков в этой области науки, учреждаются при Академии общества из лиц и ревнителей русского просвещения: в 1735 г. при Академии учреждается общество, называемое «Российским Собранием», целью которого было стараться «о



возможном дополнении русского языка, о его чистоте, красоте и желаемом потом совершенствии» [4, с. 12].

Одним из главных деятелей этого общества был В. К. Тредиаковский. Собрание это было упразднено в 1743 г.; место его занял переводнический департамент, а при Екатерине II возникает комиссия для переводов, обогатившая русскую литературу многими переводными сочинениями с древних и новых языков.

На основе анализа развития русской научно-педагогической школы можно констатировать, что возникновение национальной идеи в отечественной педагогике отображает содержание образования, способное обеспечивать право нации на самостоятельное этнокультурное развитие, а также способствует освоению культурного наследия своего народа, закладывает основу полноправной жизни нации, являясь гарантом формирования антинационалистических тенденций.

Таким образом, национальная идея в отечественном образовании призвана была сбалансировать образовательные интересы личности, этноса, общества и многонационального государства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Киреевский, И. В. О характере просвещения Европы и о его отношении к просвещению России / И. В. Киреевский // Критика и эстетика. – М., 1979. – 457 с.
2. Самарин, Ю. Ф. Два слова о народности в науке / Ю. Ф. Самарин // Избранные произведения. – М., 1996. – 485 с.
3. Жаба, С. П. Русские мыслители о России и человечестве. Антология русской общественной мысли / С. П. Жаба. – Париж, 1954. – 259 с.
4. Бецкой, И. И. Генеральное учреждение о воспитании обоего пола юношества, конформированное Императорским Величеством 1764 г. марта 12 дня / И. И. Бецкой. – СПб. : [б. и.], 1764. – 12 с.

© Ю. В. Филиппов, Т. Н. Хабеев, 2012

Получено: 31.03.2012 г.



УДК 377.5

А. А. ЧЕРВОВА, д-р пед. наук, проф.; И. В. ВАГИНА, аспирант

**СИСТЕМЫ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ФРАНЦИИ И РОССИИ
(СРАВНИТЕЛЬНО-СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ)**

ФГБОУ ВПО «Шуйский государственный педагогический университет»

Россия, 155908, г. Шуя, ул. Кооперативная д. 24.

Тел.: (49351) 3-09-86; факс: (49351) 3-09-86; эл. почта: innovacia-sgpu@mail.ru

Ключевые слова: система среднего профессионального образования, Франция, Россия, перспективы развития.*Key words:* professional educational systems, France, Russia, prospects of development.

Сравнительно - сопоставительный анализ систем среднего профессионального образования Франции и России, а также перспектив их развития представляет интерес для студентов, аспирантов, преподавателей, исследователей в области сравнит педагогики.

The comparative analysis of a modern condition professional of education in France and Russia, and also prospects of their development is of interest for students, post-graduate students, teachers, researchers in the field of pedagogic.

Российская и французская система среднего профессионального образования имеет совершенно разную структуру. Образовательная система Франции включает: дошкольное образование – детские сады (до 6 лет); начальное – начальная школа (6–11 лет); среднее – колледж (11–14 лет); лицей (14–18 лет) с получением степени бакалавра; высшее – институт, университет, высшая школа.

Среднее профессиональное образование во Франции охватывает период жизни детей с 14 до 18 лет и делится на два периода обучения: в колледже и в лицее.

В колледже ученики с 11 до 15 лет изучают общеобразовательные предметы. С 4-го и 3-го класса (14–15 лет) дети начинают изучение второго «живого» иностранного языка и могут выбрать дополнительно латынь, греческий или другие языки. После 3-го класса (выпускной класс колледжа – эквивалент 8-го класса российской школы) учащиеся начинают ориентироваться на дальнейшее профессиональное обучение (знакомятся с азами выбранной профессии), которое будет проходить в лицее. Лицей является главной целью и главным направлением в обучении с 3-го, заключительного класса колледжа.

Программа обучения в колледже трехступенчатая:

I ступень – изучение базовых предметов: математики, французского языка.

II ступень – изучение физики, химии.

III ступень – специализация учащихся колледжа по выбранным предметам (виды учебной деятельности чередуются с обучением профессии) [1].

Как правило, ученики колледжа становятся лицеистами в возрасте 15 лет. Только выпускники лицеев имеют право на поступление в университеты. Обучение в лицее проходит в течение трех лет: второй класс (Seconde), первый класс (Premiere), выпускной класс (Terminale).

Франция	Россия
<p>Профессиональное ориентирование учащихся начинается с 3-го класса колледжа (8-й класс в российской школе). Введение в профессию происходит поэтапно с учетом положения колледжей и состава педагогов, способных обеспечить успешную работу этих классов [3]. В течение последнего года обучения в колледже, в 3-м классе, учащиеся начинают ориентировать на дальнейшее профессиональное обучение, которое будет проходить в лицее. Количество учащихся в классе сокращается до 15 человек, учебная деятельность чередуется с обучением профессии [2]; Во Франции отсутствует единая образовательная программа для всех регионов, что затрудняет обучение при переезде из региона в регион. До 16 лет образование обязательное. Но уже после двух лет обучения в профессиональном лицее, учащиеся получают «Сертификат профессиональной квалификации» или «Профессиональный диплом». Следует отметить, что только выпускники лицеев имеют право на поступление в университеты [4]. Выпускные экзамены сдаются по пяти предметам: четыре обязательных (математика, французский язык, литература, история и иностранный язык), один предмет по выбору (химия, физика, география, или биология). По окончании профессионального лицей при успешной сдаче экзаменов (нужно набрать 10 баллов из 20) учащиеся получают аттестаты о профессиональной подготовке:</p> <ul style="list-style-type: none">– в промышленной сфере – автомобилестроение, текстильное производство, электроника, электротехника, переработка вторсырья, производство пластмасс и др.;– в области торговли и услуг – административное и секретарское обслуживание, ведение коммерческой документации и бухгалтер, гостиничное дело, транспортные услуги, социально-медицинская деятельность и др.;– в сфере сельского хозяйства – животноводство, виноградарство и виноделие, растениеводство, выращивание фруктов, лесное хозяйство и пр. (все эти последние специальности находятся в ведении Министерства сельского хозяйства) [5, 6].	<p>В настоящее время в России среднее профессиональное образование может быть получено в техникумах и колледжах. Различия в терминах определены в Типовом положении об образовательном учреждении среднего профессионального образования (среднем специальном учебном заведении). В этом документе устанавливаются следующие виды средних специальных учебных заведений:</p> <ul style="list-style-type: none">а) техникум, где реализуются основные профессиональные образовательные программы среднего профессионального образования базовой подготовки;б) колледж, реализующий основные профессиональные образовательные программы среднего профессионального образования базовой подготовки и программы среднего профессионального образования углубленной подготовки. Иными словами, в техникуме и колледже обучают специальностям, по которым среднее профессиональное образование может быть получено за 3 года (по некоторым специальностям – за 2 года). В колледже ведется обучение и по программам углубленной подготовки – 4 года. Выпускник колледжа получает диплом о среднем специальном образовании, то есть уже является дипломированным специалистом и может начинать профессиональную карьеру. Все обучение ведется в строгом соответствии с планами и программами, утвержденными министерством образования РФ. <p>Наряду со средним профессиональным образованием существует система начального профессионального образования. В профессиональных технических училищах учащиеся, поступившие после 9-го класса, получают среднее образование по программе общеобразовательной школы и специальность, поступившие после 11-го класса – только специальность. На практике это означает, что вас будут обучать только ремеслу, то есть прививать навыки, необходимые для работы за станком, за кассой или прилавком. Окончив ПТУ, выпускник получает аттестат о среднем образовании и свидетельство о получении профессии.</p>



Лицеи во Франции делятся на профессиональные, общеобразовательные и технические.

Профессиональные лицеи дают навыки и умения по определенной профессии. Здесь можно выбрать продолжительность курса обучения: два или три года.

До 16 лет образование обязательное. По истечении двух лет обучения в профессиональном лицее учащиеся получают «Сертификат профессиональной квалификации», после трех лет обучения – «Профессиональный диплом». Оба документа дают право работать по специальности, но поступать в высшее учебное заведение учащийся может только при наличии «Профессионального диплома» [2].

Однако, как правило, в профессиональный лицей не идут для получения «Профессионального диплома», туда подают документы ребята, собирающиеся работать после окончания лицея.

В общеобразовательных лицеях уделяют большое внимание филологии, экономике и естественным наукам. Документы, которые выдают ученикам по окончании этих учебных заведений, различаются по специализации: экономика и социальные науки, литература и языки, естественные науки.

В технических лицеях можно специализироваться по промышленным технологиям и точным наукам, сервисному обслуживанию, лабораторным исследованиям, медицинскому и социальному обслуживанию [3]. В одном учебном заведении предлагается широкий спектр профессий.

Сравнительный анализ современного состояния профессионального образования Франции и России, а также перспектив их развития представляет интерес для студентов, аспирантов, преподавателей, исследователей в области образования. Результаты наших исследований обобщены в таблице.

В последние годы отечественными и международными экспертами отмечается значительное снижение количества специалистов, окончивших среднее профессиональное заведение. В нашей стране доля высококвалифицированных рабочих и специалистов составляет сейчас не более 5 % от общего числа работающих, в то время как в государствах с развитой экономикой эта цифра достигает 40 % [7]. В России нет нужного количества квалифицированных специалистов среднего звена. Решение этой задачи требует ее глубокого теоретического осмысления с опорой на опыт зарубежных стран. Так, во Франции профессиональная деятельность начинается с 18 лет, но подготовка к ней начинается уже с 14 лет, во время обучения в колледже. Использование опыта Франции в области среднего профессионального образования облегчает поиск соотношения экономических и административных факторов в управлении средним профессиональным образованием, что особенно актуально в России для поиска новых способов организации среднего профессионального образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вагина, И. В. Сравнительный анализ систем профессионального образования Франции и России// И. В. Вагина// Наука и школа.–М.:МПГУ.2011– № 1.– С.– 21–22.
2. Besnard, P. La Formation continue, PUF, coll. «Que sais-je» / P. Besnard, B. Lietard. – Paris, 2001. 128 p.

3. Вагина И. В. Дипломы профессионально-технического лицея Франции// И. В. Вагина// Наука и школа. – М.: МПГУ. 2010 – №6. – С. 25–26.
4. Bouyx, B. L'enseignement technologique et professionnel / B. Bouyx // La Documentation française CNDP, coll. Systemes educatifs. – Paris, 2010.
5. Les institutions universitaires. Loi № 68 - 978 du 12 novembre 1998 Article 6. TITRE II.
6. Rault, C. La formation professionnelle initiale / C. Rault // Notes et Etudes documentaires : La Documentation française. – 1994. – № 4987P. – P. 50-66.
7. Meirieu, P. Le système éducatif en France / P. Meirieu. – France, 2002. 73–88 p.

© А. А. Червова, И. В. Вагина, 2012

Получено: 20.01.2012 г.

УДК 37.015.3

Л. В. ФИЛИППОВА, чл.-кор. РАО, д-р филос. наук, проф., зав. кафедрой педагогики и психологии

ИГРОВОЕ ПРОСТРАНСТВО РЕБЕНКА КАК УСЛОВИЕ ЕГО СОЦИАЛИЗАЦИИ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 433-21-10; факс: (831) 430-02-61; эл. почта: ghi-nngasu@mail.ru

Ключевые слова: игровое пространство, предметно-вещная среда, дизайн среды, социализация, социально-личностное развитие.

Key words: game space, subject and real environment, design of the environment, socialization, social and personal development.

В статье рассматривается социализирующее воздействие материально-предметной, предметно-вещной среды. Подчеркивается универсальный характер предметно-вещной среды как социокультурного образования; выявляется развивающий характер игровой предметно-пространственной среды.

The article considers a socializing influence of the material-and-subject, subject-and-real environment. A universal character of the subject-and-real environment as sociocultural education is emphasized; a developing character of the game subject-and-spatial environment is revealed.

В педагогической литературе социализация как передача обществом и освоение индивидом социального опыта человечества трактуется в основном в функционально-технологическом аспекте: приемы, способы, методики и технологии образовательного, обучающего или воспитательного характера.

Существует недооценка роли внешней среды, предметно-пространственного окружения, материально-общественной и материально индивидуальной атрибутики. Это обстоятельство в значительной мере обусловлено довольно распространенным пониманием культуры как духовного явления.

Однако если культура является интеграцией духовных и материальных достижений, ценностей, то сама социализация как инкультурация, то есть вхож-



дение личности в культуру, осуществляется не только по каналам освоения духовного богатства, но и по каналам приобщения ко всей системе материальной культуры, в том числе к предметно-вещной среде. Следовательно, среда должна рассматриваться не только с материально-функциональной точки зрения, но и как качественное пространство культуры.

Методологической основой педагогического дизайна для проектирования образовательной, обучающей и воспитывающей сред в процессе социализации в образовательных учреждениях, на наш взгляд, должны быть подчеркивающие их социальную значимость следующие основополагающие положения, способствующие развитию:

1. субъектности;
2. индивидуальности, уникальности;
3. социальности;
4. креативности (творчества);
5. духовности.

Эти базовые положения могут быть реализованы лишь при учете особенностей структуры процесса социализации [1]. Структура процесса социализации изоморфна процессу развития, т. е. ее формы (идентификация, индивидуализация, персонализация) являются «теневой» системой уровней развития: 1) возникновения высшего из низшего; 2) включения и сохранения низшего в высшем; 3) сохранения преобладающей части низшей формы в качестве основы высшей; 4) подчинения включенного низшего высшему; 5) образования интегральной сущности высшей формы [2, с. 25–31].

В этом процессе персонификации пространственная, предметно-вещная среда может сыграть поистине роковую роль: она может «осереднить» ребенка, как осередняет его наше типовое по форме и содержанию образовательное пространство; она может довлеть над ребенком, завладевая его душой и приводя к формированию «вещизма»; она может воспитать хозяина и творца самой среды.

Поэтому, создавая среду социализации и, в частности, идентификации, всегда следует руководствоваться лейтмотивом – субъектность, индивидуальность, социальность, творчество как условия этой формы социализации.

Только в результате такой идентификации ребенок не превратится в «адаптанта» к среде, а станет ее хозяином, что и предполагает владение указанными качествами. В основу процесса идентификации поэтому должно быть положено «событие», схватывающее внутреннее противоречие, движущие силы развития живой человеческой общности, в которой возможно самоопределение каждого входящего в нее. Только в этом случае психофизиологическое развитие будет представлять из себя не развитие отдельных функций, а интегральную способность к действию субъекта в среде, что предполагает овладение методами изменения его позиций.

Значимость предметной среды в современных условиях возрастает, так что около 60 % дошкольников не достигают психофизиологической зрелости к моменту поступления в школу и, следовательно, нуждаются в стимуляции развития адекватными природе ребенка способами, т. е. игровыми.

Идентификация является для ребенка весьма сложной формой мироосвоения. Она обозначает не только и не столько процесс переживания своей тождественности с другим, вследствие которой происходит присвоение характеристики идентифицируемого. Идентификация – это центральный механизм

структурирования самоосознания, опосредующий развитие личности в онто-генезе и приводящий ее к выделенности, относительной независимости от социума. Дидактический смысл предметно-вещной среды должен сводиться не к формированию способности ребенка стать таким, как другой, не к стимуляции потребности иметь то же, что имеет другой, не к развитию умения делать то, что делает другой. Дидактический смысл предметно-вещной среды в том, чтобы создать условия для самоактуализации, самоосуществления, самодостаточности, самоуверенности в смысле уверенности в себе при действии со средой. Более того, дидактический смысл предметно-вещной среды состоит не в удовлетворении потребности ребенка владеть вещами, а в развитии потребности неудовлетворенности его только как вещью для себя и других, развития восприятия вещей как социальной предметности.

Мы так подробно остановились на идентификации потому, что все, чего достигает отдельный человек, – общественно обусловлено. Но это не дает оснований рассматривать ребенка как некий микросоциум, на который механически переносятся все черты и достижения социума. Социальная детерминация должна рассматриваться лишь в ее индивидуально-конкретном варианте. Проявление социальности есть непосредственное выражение социальной природы человека на индивидуальном уровне. И каждое проявление характеризуется своеобразным отношением индивида к социуму. Детерминация поведения ребенка его социальностью поэтому является многозначной: генетические элементы альтруизма как главные компоненты социальности у разных индивидов представлены вариабельно и «сверх этого модифицированы генетическими детерминантами других типов поведенческих реакций (агрессивных, эгоистических и т. п.)». Кроме того, генетическая детерминация социальности приобретает фенотипическую актуализацию. Именно эта взаимосвязь таких неоднотипных множеств социального и биологического порождает уникальность человеческих индивидов. Налицо диалектическое противоречие, являющееся источником развития: смысл идентификации не в уподоблении, не в достижении идентичности, а в осознании уникальности через отождествление; смысл же индивидуализации – не в автономности или исключительности ребенка, а в обретении особого уровня индивидуальной субъектности, индивидуального стиля жизни как единственной возможности сохранения своей индивидуальности, главного фактора адаптации к среде.

Условиями, порождающими индивидуальные механизмы выживания в среде, являются внутренняя активность и самостоятельность. Назначением предметно-вещной среды поэтому должно стать не просто манипулирование вещью, а изготовление индивидуального продукта. Вполне очевидно, что продуцирование вообще невозможно вне определенной предметно-вещной среды.

Развитие способности к самостоятельности, предпосылки к которой закладываются уже на втором году жизни, в конечном итоге превращается в меру развития способности к самостоятельному взаимодействию с условиями своей жизни вообще, что и характеризует человека как персону. Персона – это не что иное, как «психологический эффект социализации» [3, с. 144–150]. В этом процессе социализации опасно механическое, формальное включение личности в среду, даже если цели при этом самые благие. Интегрированность с социумом не должна быть целью, к которой надо стремиться любым путем. Личность характеризует ее собственный выбор и ответственность за свой выбор. Персонализация



выражает способность человека свободно пользоваться многообразием созданного им самим мира вещей для саморазвития и утверждения своей самобытности, но для этого ему нужна самодисциплина.

Никакая деятельность не представляет ребенку столько свободы для выбора и одновременно возможности отвечать за свой выбор как предметно-вещная среда, поскольку сама является и условием, и средством, и целью, и результатом, и продуктом. Взаимодействуя с реальным продуктом, ребенок учится смотреть не только в глаза другому, но и глазами другого. С этой точки зрения целесообразно рассматривать предметно-вещную среду как своеобразный онтогенетический фактор персонификации, что должно составлять содержание социогуманитарной компоненты жизненной среды детства.

Для реализации этих положений вещно-предметная игровая среда должна быть функционально ориентирована, т. е. должна предоставлять возможности для:

1) максимально раннего развития сенсомоторных функций ребенка: зрительных, слуховых, тактильных, кинетических, кинестетических, обонятельных, пространственных, межполушарного взаимодействия, т. е. всего того, что составляет ресурс здоровья ребенка, потенциал его сущностных сил. Поэтому нельзя упускать возможности, которые создаются благодаря наличию наиболее сензитивных, чувствительных к тому или иному предметному содержанию или виду деятельности периодов детского развития. Известно, что каждая новая стадия онтогенеза закрывает прежние степени свободы развития, которыми обладает организм. И здесь важно осознать, что развивается не зрение отдельно, не слух, не движение и т. д. Развивается ребенок, и в процессе своего развития он строит, создает систему функциональных органов, к числу которых относятся зрение, слух, осязание, действие, память, воображение, эмоции, мышление, сознание. Это дает ребенку возможность на основе полученных в процессе восприятия и анализа ситуации данных принимать решение о целесообразности выполнения задачи. Такие возможности возникают лишь на определенном уровне развития предметной деятельности, обеспечивающем формирование структуры деятельности и речи, способствующих развитию функции замещения. В частности, проектирование игровой среды на основе научных концепций когнитивной психологии, нейропсихологии, артпсихологии кинетики и кинестетики, позволяет рассмотреть зрение как специальный вид человеческого действия – перцептивное действие;

2) развития высших психических функций с учетом возрастных сензитивных и критических периодов развития, что предполагает проектирование различных пособий, «замещающих» мир ребенка, имитирующих окружающую среду, развивающих эмоционально-волевую сферу ребенка, практикоориентированное знание. Нельзя не подчеркнуть тот факт, что «ручные понятия», «предметные значения», составляют содержание наглядно-действенного и конкретно-образного мышления («мышление предметами и образами»). Известно, что ребенок сравнительно быстро проходит стадии освоения окружающего мира. От наглядно-действенного мышления к наглядно-образному, а затем и к понятийному [4] «Визуальное мышление, по мнению В. П. Зинченко, является такой формой деятельности, содержание которой составляет оперирование и манипулирование образами, а результатом – порождение новых, часто абстрактных образов, несущих смысловую нагрузку и делающих значение видимым» [5, с. 27]. При этом ребенок, перенося свойства одного предмета на другой, может идти не от

реальных свойств вещи, а от придаваемого ей его фантазией смысла. Происходит переосмысление свойств и значение вещи. Поэтому содержательным материалом должны быть не абстрактные геометрические фигуры, а окружающий ребенка мир: живая и неживая природа, предметы человеческой деятельности (инструменты, дома, корабли, флаги, одежда и т. д.). Функционально ориентированный подход способствует развитию познавательной активности ребенка, создает обогащенную сенсорную среду, увеличивает осведомленность и усвоение окружающего в характеристиках родо-видовых отношений, что в полной мере раскрывает суть жизненной среды детства;

3) формирования Я-концепции, самоактуализации ребенка, развития социальной компетентности, что предполагает превращение пространства, предметов, вещей не только в средства социально-психологической диагностики, но и средства проектирования и продуцирования социализирующего результата - общения как условия и механизма формирования личностных смыслов. Пространственно-предметная, вещная среда должна способствовать созданию как социальной, так и духовно-интимной атмосферы, ибо только через личность каждого отдельного ребенка и может в будущем проявиться человеческое – общее. Это возможно лишь в том случае, когда предметно-вещная среда, как бы социализируясь и одушевляясь в игре детей, помогает становлению партнерства в деятельности, порождает субъект-субъектные отношения. Пространственно-предметная, вещная среда должна стать территорией со-бытия детей, организующей «встречу и взаимодействие своих и чужих глаз, пересечение кругозоров (своего и чужого), пересечение двух сознаний» [6, с. 134];

4) адекватного соотношения обучения и психологического развития ребенка, состоящего в том, что развивающее обучение не только формирует определенные психические свойства и способности, но и создает «зону ближайшего развития», являющуюся необходимой предпосылкой дальнейшего обучения и психического развития. Это предполагает не механику освоения знаний, а стимулирование развития механизмов порождения психических функций детей с различным уровнем умственного и речевого развития средствами предметно-вещной и дидактических сред, поскольку человеческая психика, по словам Л. С. Выготского, не дана, а потенциально задана [7, с. 8].

В связи со сказанным, адекватная игровая развивающая среда должна включать следующие компоненты:

– игрушки и игровые пособия для развития и обогащения сенсомоторного опыта, для чего необходимы разнообразные материалы, стимулирующие зрительные, тактильные, обонятельные, кинестетические ощущения и восприятия. По функциональным признакам игровые материалы и игрушки можно разделить на: способствующие развитию сенсорных функций (восприятие звука, света, тактильных ощущений, цвета); направленных на развитие ловкости, прослеживания движущихся предметов по различным траекториям, а также соотнесения форм, размеров (вкладыши, содержание которых составляет практически весь материальный мир и его составляющие части).;

– игрушки и пособия для развития тонкой моторики: мелкой моторики, пластичности и подвижности суставов, координация пальцев и их двигательную активность; слуховой координации, тонального восприятия и речедвигательного аппарата, пространственной «чувственности», непосредственно влияющей на развитие чтения и письма;



– оборудование для занятий музыкой, ритмикой, гимнастикой, предполагающее адекватное овладение структурой ритма, а также для развития концентрации внимания, самоидентификации тела и, следовательно, произвольной регуляции через регуляцию тела – «телесного сознания»;

– оборудование и пособия для конструктивного творчества из различных по своим функциональным и дизайнерским возможностям конструктивных материалов: весь ассортимент конструктивных материалов от мелкоэлементных конструкторов с различными видами соединения до конструктивных материалов для постройки домиков, различных уголков и ниш как личностного пространства, лабиринтно-двигательные полигоны, системы и вкладыши для развития пространственного восприятия геометрических соотношений и форм, когнитивных функций, поскольку содержание вкладышей составляет практически весь материальный мир. Конструирование помогает развивать мышление детей за счет опознавания знаков и символов от простого к сложному и от сложного к простому, что способствует развитию самостоятельного, творческого, активного мышления, произвольной регуляции, а также приобретению ребенком многих социальных навыков и качеств;

– предметно-вещную пространственную среду для реализации возможности не только «образовываться» или развиваться в ней, но и просто играть и даже корректировать различные особенности эмоционально-волевой сферы, девиации поведения, что требует большого количества вещей из арсенала арттерапии (различные куклы, цветные ширмы, купола, «парашюты», арки и т. п.), а также использования широкой цветовой гаммы при работе с аппликацией, лоскутной техникой, в фитодизайне. Грамотно подобранный цвет способен снять сенсорное напряжение, облегчить процесс социоэмоционального взаимодействия, оптимизировать условия развития «социальной сензитивности» и эмпатии.

Таким образом, понятие социального взаимодействия ребенка с предметно-вещной средой позволит говорить об инфраструктурной характеристике предметов и вещей, т. е. их роли в качестве социально-предметного обеспечения жизнедеятельности ребенка, его социального функционирования. Овладевая вещью, то есть обучаясь непосредственно удовлетворять свои потребности, ребенок усваивает (и присваивает) общественное значение, превращая его в личностный смысл (усвоить общественное значение без действия нельзя, ведь только практическое употребление вещи как средства достижения цели раскрывает ее значение). Более того, только в этом случае создается возможность построения логической цепочки: «социальная предметность – социальное функционирование – социальные коммуникации – социальные качества личности».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Филиппова, Л. В. Педагогическая методология становления целостной личности / Л. В. Филиппова, Ю. А. Лебедев, Т. А. Ревягина // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.–строит. ун-т. – Н. Новгород, 2007. – № 1. – С. 143–152.
2. Орлов, В. В. Социальная биология (к разработке концепции) / В. В. Орлов // Соотношение биологического и социального. – Пермь, 1981. – С. 25–31.
3. Ананьев, Б. Г. О психологических проблемах социализации / Б. Г. Ананьев // Человек и общество. Проблемы социализации. Индивид. – М., 1971. – Вып. IV. – С. 144–150.
4. Подъяков, Н. Н. Мышление дошкольника / Н. Н. Подъяков. – М.: Педагогика, 1977.
5. Зинченко, В. П. Развитие зрения в контексте перспектив общего духовного развития человека / В. П. Зинченко // Вопросы психологии. –1998. – № 6. – С. 15–30.



6. Бахтин, М. М. Эстетика словесного творчества / М. М. Бахтин. – М. : Худож. лит., 1975. – 504 с.

7. Выготский, Л. С. Избранные произведения / Л. С. Выготский. – М. : Прогресс, 1976. – Т. 2. – С. 8.

© Л. В. Филиппова, 2012

Получено: 07.04.2012 г.

УДК 37.025

Н. Ф. КОМАРОВА, канд. пед. наук, доц., проф. кафедры психологии

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ИГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 433-21-10; факс: (831) 430-02-61;
эл. почта: ghi-nngasu@mail.ru

Ключевые слова: игровая деятельность, дошкольный возраст, развитие, условия.

Key words: game activity, preschool age, development, conditions.

В статье рассматривается значение игры как ведущей деятельности для развития детей. Обоснованы важные психолого-педагогические условия: представление о возникновении игры, о поэтапном ее развитии и эффективном педагогическом руководстве, соблюдение которых способствует полноценному развитию игровой деятельности.

The article deals with the importance of a game as a leading activity for development of children. The following critical psychological and pedagogical conditions are justified in the article: the game occurrence, its stage-by-stage development and effective pedagogical supervision, which facilitate the comprehensive game activity development.

Развитие личности происходит при условии активного включения в разные виды деятельности – игровую, учебную, трудовую, а также в общение. Каждому возрастному периоду соответствует доступный для психического развития и воспитания вид деятельности. В дошкольном возрасте такой деятельностью является творческая игра, в связи с этим статусом ей принадлежит особая роль в развитии детей. Л. С. Выготский [1] рассматривал игру в качестве источника развития дошкольников, ведущей линии развития, считая, что она создает зону ближайшего развития. Отношение игры к развитию он сравнивал с отношением обучения к развитию. В игре как ведущей деятельности происходят главнейшие изменения в психическом развитии ребенка. Л. И. Божович [2] по этому поводу писала, что наличие у ребенка всевозрастающей и усложняющейся познавательной активности, наряду с отсутствием систематического обучения, порождает своеобразную форму детской деятельности – ролевую, творческую игру, реализующую в себе все основные для психического развития ребенка потребности (познавательную, потребность в общении, в практическом действии). В игре дети могут воспроизводить те формы поведения и деятельности, которые привлекательны, но еще не доступны, и тем самым в игре они их познают. Игра дает



возможность войти в воображаемом плане в мир взрослых, в их взаимоотношения, интересы. Она, воплощая возрастные тенденции развития потребностей, представляет собой ведущую форму поведения и деятельности, в которой происходит усвоение ребенком культуры взрослых.

Однако, как показывает практика, развитию игры не всегда уделяется должное внимание. На такое неблагоприятное состояние справедливо указывает Е. Е. Кравцова [3], констатируя, что значительная часть детей приходит в школу не подготовленными, они испытывают трудности с самого начала обучения, мешают учителю и другим детям и довольно скоро попадают в разряд «трудных», неуспевающих. Причина, по мнению автора, в том, что дети не умеют играть, это приводит к низкому уровню подготовки их к школе. Во время игры у ребенка впервые начинает проявляться произвольность поведения и психических процессов. Е. О. Смирнова и О. В. Гударева [4] показали, что в настоящее время снижается уровень произвольного поведения детей как в игровой, так и в неигровой ситуациях. Авторы пришли к выводу, что примитивная, недостаточно развитая игра не может задавать зону ближайшего развития и соответствовать статусу ведущей деятельности.

В связи с этим проблема полноценного развития игровой деятельности остается актуальной и в настоящее время. Одним из путей решения данной проблемы является теоретическое обоснование и практическая реализация основных психолого-педагогических условий, соблюдение которых будет способствовать эффективному развитию игровой деятельности и личностному развитию детей в ней.

Одним из условий является представление о причинах возникновения игры. Опираясь на общие законы развития, отечественные психологи, сначала Л. С. Выготский, а затем А. Н. Леонтьев [5] и многие их последователи, связывали возникновение игры с появлением к началу дошкольного возраста противоречия между бурным развитием у детей потребности в действии с предметами, т. е. желанием действовать как взрослый, с одной стороны, и недостаточным развитием у него осуществляющих эти действия способов – с другой. Это противоречие, как известно, разрешается в игре благодаря тому, что в ней можно все: в игре реальность заменяется ее образом, символом (знаком). В связи с новой социальной ситуацией развития дошкольнику становится интересным мир, в котором живут взрослые, это трудовая деятельность, отдых, семейные отношения и многие другие жизненные ситуации. Жизнь взрослых настолько притягательна, что ребенок не может ограничиться только созерцанием, ему хочется немедленно включиться в эту пока еще недоступную для него жизнь. Сделать это, естественно, невозможно, что приводит к возникновению противоречия между возникшим желанием и невозможностью в данный момент реализовать это желание. Л. С. Выготский писал: «Мне кажется, что если бы в дошкольном возрасте мы не имели вызревания нереализуемых немедленно потребностей, то мы не имели бы игры» [1, с. 58–59]. Игра – это воображаемая иллюзорная реализация нереализуемых желаний. Причем игра возникает в результате не одного неудовлетворенного желания, должны появиться обобщенные аффективные реакции. Теоретическое положение о причинах возникновения игры приводит к важному педагогическому выводу: чтобы появилась игра с определенным содержанием, ребенка нужно заинтересовать конкретными событиями окружающей действительности. Не случайно ученые подчеркивают, что игра – это своеобраз-

ное размышление ребенка об окружающей его жизни. Имея представления о различных событиях окружающей действительности, размышляя о них, стремясь включиться в жизнь взрослых, ребенок начинает играть. Закономерное развитие игры как деятельности всегда происходит в глубине живой ткани, ее событийного содержания или, другими словами, сюжетной линии.

На протяжении дошкольного возраста игра меняется, поэтому важно дифференцировать основные качественно новые этапы развития игры, что является следующим условием, соблюдение которого будет оказывать благотворное влияние на развитие как самой игровой деятельности, так и ребенка в ней. На различие игры детей раннего и дошкольного возрастов указывали многие ученые. В научных работах, посвященных этой проблеме, отмечается, что в раннем возрасте в центре игры – овладение предметом и способами действий с ним, в дошкольном возрасте – основным содержанием является смысл действия (Л. С. Выготский), воспроизведение отношений между людьми (Д. Б. Эльконин).

Д. Б. Эльконин [8], обобщая свои данные и материалы других исследователей (Ф. И. Фрадкина, Г. Б. Луков, С. Л. Славина, З. М. Богуславская, А. В. Черков, Н. В. Королева, Л. Ф. Обухова и др.), писал, что «путь развития игры идет от конкретного предметного действия к обобщенному игровому действию и от него к игровому, ролевому действию: есть ложкой, кормить ложкой; кормить ложкой куклу, как мама – таков схематический путь к ролевой игре» [6, с. 187].

С. Л. Новоселова [7], опираясь на сформулированные А. Н. Леонтьевым и А. В. Запорожцем принципы развития деятельности, разработала учение о преемственном поэтапном развитии игры детей раннего и дошкольного возраста, которое является стержнем педагогического руководства игрой. Поднимаясь на новый этап, игра создает зону ближайшего развития.

Игровая деятельность зарождается в раннем возрасте, мотивом сюжетно-отобразительной игры является освоение детьми свойств и назначения предметов, что вполне закономерно в связи с тем, что в раннем возрасте ведущей является предметная деятельность. Сформированность сюжетно-отобразительной игры открывает возможности для зарождения и дальнейшего развития сюжетно-ролевой игры, которая придает игре статус ведущей деятельности в дошкольном возрасте. В сюжетно-ролевой игре привлекательным для ребенка становится уже не предмет, а человек, об этом свидетельствует принятие ребенком на себя роли взрослых. Д. Б. Эльконин отмечал, что в игре при принятии роли коренным образом изменяется позиция ребенка в отношении к окружающему миру и формируется механизм возможной смены позиции и координации своей точки зрения с другими возможными точками зрения. Центральная идея Д. Б. Эльконина заключается в том, что в игре реализуются социальные отношения, т. е. игра направлена на смысл деятельности, а ключевое действие является отражением социальных отношений между людьми. Мотивом сюжетно-ролевой игры является отображение трудовых действий взрослых, их взаимоотношений. Представление о смене мотива игровой деятельности имеет как теоретическое, так и практическое значение.

Переход на новый этап развития игры возможен только при условии, если игра сформирована на предыдущем этапе. Причем каждый этап развития игры требует особого педагогического руководства, учитывающего закономерности развития этой деятельности. Следующим условием является выбор стратегии педагогического руководства игровой деятельностью. В психолого-педагогических



исследованиях предлагаются различные подходы к руководству игрой. На наш взгляд, наиболее теоретически обоснованной и эффективной является технология комплексного руководства игрой [8], включающая четыре внутренние связанных общим содержанием компонента, которые одинаково важны в процессе формирования игры. К ним относятся ознакомление детей с окружающим в активной деятельности; обогащение игрового опыта детей; организация развивающей предметно-игровой среды; активизирующее общение взрослого с детьми в процессе игры.

При условии теоретически обоснованного педагогического руководства можно осуществлять своевременное поэтапное формирование игры на протяжении всего дошкольного возраста, что приведет к полноценному развитию личности каждого ребенка в этой специфической деятельности, подготовке к обучению в школе.

Кроме рассмотренных психолого-педагогических условий, безусловно, можно выделить и другие, соблюдение которых способствует полноценному и эффективному развитию игровой деятельности. Считаем, что рассмотренные условия являются наиболее значимыми.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Выготский, Л. С. Игра и ее роль в психическом развитии ребенка / Л. С. Выготский // Психология развития : хрестоматия. – СПб., 2001. – С. 56-79.
2. Божович, Л. И. Проблема формирования личности: Избранные психологические труды / Л. И. Божович ; под ред. Д. И. Фельдштейна. – 3-е изд. – М. : МОДЭК, 2001. – 351 с.
3. Кравцова, Е. Е. Психологические проблемы готовности детей к обучению в школе / Е. Е. Кравцова. – М. : Педагогика, 1991. – 152 с.
4. Смирнова, Е. О. Игра и произвольность у современных дошкольников / Е. О. Смирнова, О. В. Гударева // Вопросы психологии. – 2004. – № 1. – С. 91-103.
5. Леонтьев, А. Н. Проблемы развития психики / А. Н. Леонтьев. – 4-е изд. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1981. – 521 с.
6. Эльконин, Д. Б. Психология игры / Д. Б. Эльконин. – 2-е изд. – М. : ВЛАДОС, 1999. – 196 с.
7. Новоселова, С. Л. Система «Модуль – игра». Новая развивающая предметно-игровая среда для дошкольников и педагогическая технология ее использования / С. Л. Новоселова. – М. : Общерос. обществ. фонд «Социальное развитие России», 2004. – 40 с.
8. Комарова, Н. Ф. Комплексное руководство сюжетно-ролевыми играми в детском саду / Н. Ф. Комарова. – М. : Скрипторий, 2003, 2010. – 160 с.

© Н. Ф. Комарова, 2012

Получено: 31.03.2012 г.



УДК 37.012:004.7

А. С. БОЛЬШЕВ, канд. мед. наук, доц., зав. кафедрой медицины, здоровья и развития;
Р. З. ДЖАРУЛЛАЕВ, канд. мед. наук, доц. кафедры медицины, здоровья и развития;
Е. А. ДРЯГАЛОВА, канд. психол. наук, преп. кафедры педагогики и психологии

РАЗВИТИЕ СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ СЕТИ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 433-21-10;
факс: (831) 430-02-61; эл. почта: ghi-nngasu@mail.ru

Ключевые слова: социальная сеть, дошкольное образование, консультирование.

Key words: social network, preschool education, consultation.

Статья содержит краткое описание целей и задач, стоящих при создании социальной педагогической сети как одного из условий модернизации системы дошкольного образования.

The article contains a short description of the purposes and problems of creation of a social pedagogical network as one of the conditions of modernization of the system of preschool education.

Изменения в системе дошкольного образования затронули организационную и содержательную стороны. Педагогам и родителям становится все сложнее ориентироваться в возникшем разнообразии образовательных программ, возникают трудности в выборе наиболее оптимальной программы.

В рамках гранта «Разработка и апробация социальной сети возрастнопсихологического консультирования воспитателей дошкольных образовательных учреждений, родителей и детей, обеспечивающих выбор вариативных развивающих программ с учетом индивидуальных психологических особенностей личности ребенка» нашим коллективом была разработана социально-педагогическая сеть (СПС) «Дошкольники». СПС должна была стать платформой для сообществ специалистов в сфере образования детей дошкольного возраста: педагогов и методистов, психологов, юристов и пр.

Основными задачами создания СПС являлись: создание банка программ обучения, воспитания и развития детей старшего дошкольного возраста; разработка научно-методических подходов к проведению психологической и психофизиологической оценки образовательных ресурсов для дошкольников, включая критерии психолого-педагогической экспертизы и комплекс диагностических методик на основе разработанного механизма оценки пригодности различных программ для детей с теми или иными индивидуально-личностными особенностями; изучение индивидуально-личностных особенностей ребенка, создание алгоритма подбора программ, исходя из индивидуально-личностных потребностей ребенка; создание системы дистанционной психолого-педагогической диагностики и консультирования; разработка учебно-методического комплекса для обеспечения работы социально-педагогической сети.

Поддержка информационно-методического ресурса СПС осуществляется через работу сайта – www.doshcolniki.ru, обеспечивающего информационное и методическое, юридическое, медицинское, педагогическое, психологическое консультирование дошкольных образовательных учреждений, родителей по важ-



нейшим направлениям организации оптимальных условий жизнедеятельности и развития детей из разных социальных групп и слоев населения и поддержание его в сети Интернет. На рис. 1 отражена главная страница социально-педагогического портала «Дашкольняики».

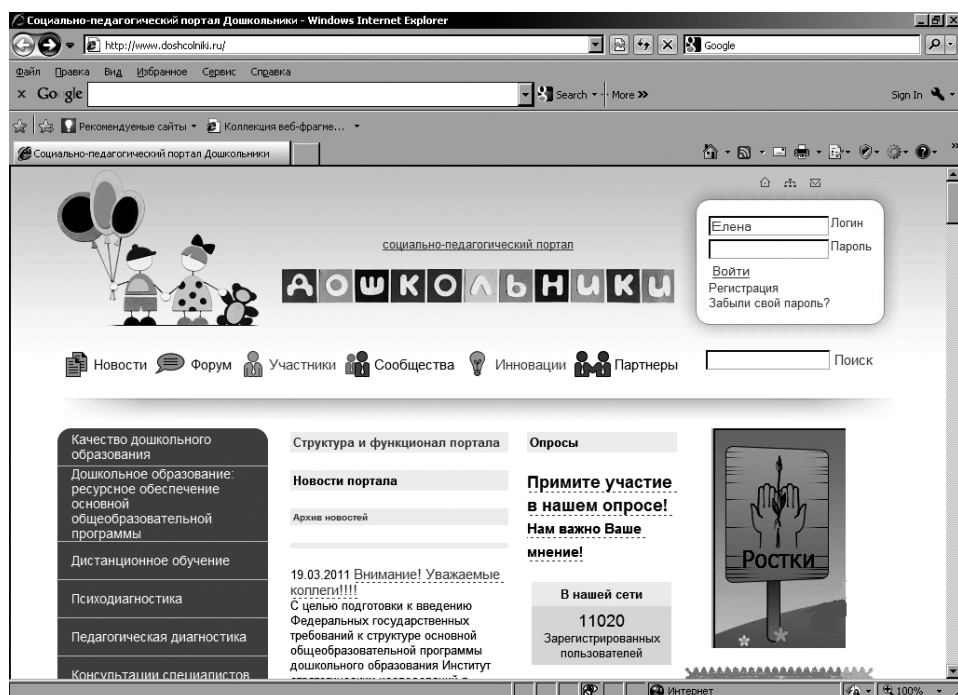


Рис. 1. Главная страница социально-педагогической сети «Дошкольники»

СПС объединяет людей, которые заинтересованы в обмене опытом, приобретении и развитии знаний в определенной области, их использовании на практике. Профессиональные социальные сети отличаются от сообществ по интересам – его участников объединяет не только стремление к некой области знаний, но и желание сотрудничать в процессе применения этих знаний на практике [1, 2]. Члены сообщества хорошо понимают друг друга, поскольку работают над схожими проблемами. Они способны оценить уровень знания.

Участниками СПС могут быть: педагог, психолог, социальный работник, родитель, юрист, любой человек, имеющий доступ в Интернет (гость); автор – специалист или родитель, представляющий материалы для обсуждения; консультант – научный работник или практик; модератор – представитель учредителя СПС. На рис. 2 отражена динамика зарегистрированных участников СПС по статусу. По данным за 2010 г. 45,62 % среди всех зарегистрированных участников СПС составили педагоги, 15,32 % – методисты, 9,22 % – родители и 7,83 % – психологи.

СПС не возлагает на себя функции, характерные для организаций, движений или сообществ (организаций с фиксированным «жестким» членством); проблемой становится то, к чему привлечено внимание членов сети; не используется в качестве средства массовой информации; не создает управляющих органов или

центров для принятия решений; решения членами сети принимаются индивидуально; решения принимаются на основании той эксклюзивной информации, которая предоставляется членами сети.

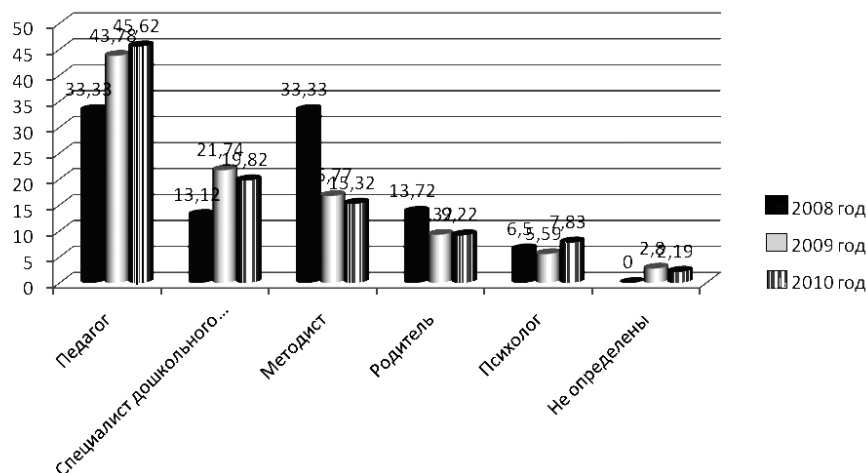


Рис. 2. Структура зарегистрированных участников СПС по статусу

СПС включает следующий (минимальный) набор ресурсов, причем в ходе эксплуатации данный набор может расширяться в соответствии с инициативами участников. Электронная библиотека имеет следующие разделы: педагогическая литература, психологическая литература, архив проведенных медико-психолого-педагогических консультаций, методическая литература, программные материалы, консультационная литература (нормативно-правовая, юридическая, экономическая и пр.), учебные видеофильмы; ссылки (линки) на имеющиеся в Интернете каталоги и перечни (библиографические, реферативные, полнотекстовые) литературных источников по тематике социальной педагогической сети; форумы и/или коллективные блоги по заявленным темам; консультации специалистов: открытые и закрытые консультации; Интернет-конференции; блоги по тематике СПС, в том числе обновляемая система отсылок на релевантные блоги, публикуемые вне рамок СПС; архив рассылок, документов, экспертных заключений и их обоснований; дистанционное обучение и система повышения квалификации: программное учебно-методическое обеспечение дистанционного образования СПС, консультации в тестовом режиме и в режиме ON-LINE.

На основе системы дистанционного консультирования воспитателей и родителей детей старшего дошкольного возраста может происходить постепенное наращивание модулей социальной сети, целью которых станет создание и активное функционирование педагогических сообществ, в которой велика роль родителей детей дошкольного и впоследствии школьного возраста.

СПС «Дошкольники» динамично развивается, статистические данные свидетельствуют о положительной динамике посещений и рейтинга сайта. Количество зарегистрированных постоянных участников СПС «Дошкольники» достигло к сентябрю 2010 года более 4 000 человек, в среднем более 10 тыс. ежедневных обращений к сайту.



В ходе апробации СПС было проведено анкетирование 204 респондентов, из которых 60 (29,41 %) – родители или родственники детей дошкольного возраста и 144 (70,58 %) специалиста в области дошкольного образования. Из 144 специалистов дошкольного образования: 6,25 % психологов, 33,33 % методистов и воспитателей, 10,41 % руководителей, 31,25 % специалистов детских домов и интернатов, 18,75 % педагогов дошкольного образования.

Среди 204 опрошенных 66,6 % человек имеют доступ к Интернету дома, 32,3 % – на работе; 11,2 % – не имеют доступа к Интернету. Среди 204 опрошенных респондентов используют Интернет в качестве получения информации 73,5 % респондентов; в качестве получения консультации – 21,0%; в качестве общения с коллегами по работе и друзьями – 25,9 %; изучения и распространения опыта работы – 5,88 %; в рекламных целях – 0,49 %; в качестве обратной связи с родителями 4,9 %; не используют Интернет 9,31 % опрошенных. Наиболее привлекательными разделами социально-педагогического Интернет-портала «Дошкольники» респонденты считают: интернет-газету 54,9 %; интернет-форумы 50,9 %; страницу специалистов 43,1 %; родительскую страничку 42,1 %; интернет-конференции 36,7 %; консультации он-лайн 36,7 %; выставки, фотогалереи 23,5 %; конкурсы 22,0 %. 63,15 % респондентов имеют возможность участия в социальной сети (дома или на работе подключен Интернет, есть навыки работы в Интернете), но отсутствует время для участия в работе СПС.

При анкетировании 76 родителей детей дошкольного возраста было выявлено, что имеют потребность участия в СПС «Дошкольники» 47,6 % респондентов, колеблются в своем решении 28,94 % опрошенных. Желание обсудить проблему развития, воспитания и образования своего ребенка, получить консультацию у специалиста изъявили 82,89 % респондентов. Потребность в получении наиболее точной информации по вопросам образования дошкольников выявлена у 89,47 % респондентов – родителей. Желание получить необходимую консультацию по вопросам развития, обучения и воспитания детей дошкольного возраста через социальную педагогическую сеть «Дошкольники» выявлено у 64,47 % опрошенных родителей.

Заключение

Анализ результатов деятельности СПС «Дошкольники» показал, развитие профессиональных социальных сетей в системе образовании на современном этапе актуально и востребовано обществом. Ведущими факторами, способствующими развитию профессиональных социальных сетей в системе, «является доступность интернета в дошкольных образовательных учреждениях, уровень компьютерной грамотности специалистов и родителей детей дошкольного возраста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Губанов, Д. А. Модели информационного влияния и информационного управления в социальных сетях / Д. А. Губанов, Д. А. Новиков, А. Г. Чхартишвили // Проблемы управления. – 2009. – № 5. – С. 28–35.
2. Губанов, Д. А. Нечеткие модели влияния в социальных сетях / Д. А. Губанов, Д. А. Новиков, А. Г. Чхартишвили // Управление большими системами : тр. VI Всерос. shk.-семинара. – Ижевск, 2009. – Т. 2. – С. 141–145.

© А. С. Большев, Р. З. Джаруллаев, Е. А. Дрягалова, 2012

Получено: 04.02.2012 г.



УДК 376.6

А. Н. ПРОНИНА, канд. пед. наук, доц. кафедры возрастной и педагогической психологии

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ СОЦИАЛИЗАЦИИ-ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ЛИЧНОСТИ ДЕТЕЙ, НАХОДЯЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ДЕПРИВАЦИИ

ГОУ ВПО «Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина»

Россия, 399770, г. Елец, ул. Коммунаров, д. 28. Тел.: (847467) 2-10-15;

эл. почта: antipi-elena@yandex.ru

Ключевые слова: социализация, индивидуализация, депривация, целостность, технология, преодоление, коррекция.

Key words: socialization, an individualization, deprivation, integrity, technology, overcoming, correction.

В статье рассматривается технология, направленная на обеспечение целостности социализации-индивидуализации личности детей-сирот. Данная технология учитывает специфику социализации-индивидуализации личности детей дошкольного возраста без семьи и предполагает психолого-педагогическую работу по смягчению и коррекции последствий депривации.

The article presents technology including content, stages, methods and technique of ensuring integrity of socialization-individualization of orphans' personality. The given technology takes into account the specificity of socialization-individualization of the personality of the preschool children without a family and supposes a psycho-pedagogical work on mitigation and correction of the consequences of deprivation.

С середины 20 века в психолого-педагогической науке широко исследуется проблема целостности процесса социализации-индивидуализации (В. В. Абраменкова, Е. Б. Весна, В. С. Мухина, Д. И. Фельдштейн и др.), в котором происходит «как осознание, освоение (присвоение) и реализация (с учетом индивидуальных особенностей – темперамента, характера, способностей и пр.) социальных норм, принципов, отношений, так и присвоение и реализация новой «самости» (нового уровня самосознания, самоопределения)...» [3, с. 71].

Первый этап формирования личности охватывает дошкольный период, что объясняет причину особого интереса к проблеме социализации-индивидуализации ребенка-дошкольника в современной психолого-педагогической науке (В. Гилева, С. А. Козлова, М. В. Корепанова, Е. А. Кудрявцева, М. В. Крулехт, Ю. Н. Рюмина, Л. Й. Сайгушева, и др.). Однако, большинство этих исследований направлены на социализацию-индивидуализацию ребенка-дошкольника «в норме» (семья, широта социальных контактов, оптимальная развивающая среда и т. д.) и не исследуют ситуации, когда дети, находятся в особых социальных условиях, в частности, в депривационных.

Разработка соответствующей технологии обеспечения целостности социализации-индивидуализации личности в условиях депривации является попыткой обогащения и совершенствования существующего в детских домах одностороннего процесса социализации личности детей-сирот, кроме того, это переосмысление процесса индивидуализации личности, включение его в про-



цесс социализации и создание возможностей для формирования устойчивости ребенка к влиянию депривации.

Для описания технологии психолого-педагогического обеспечения процесса социализации-индивидуализации личности детей без семьи представим разработанную нами структуру процесса социализации-индивидуализации депривированной личности (рис. 1).

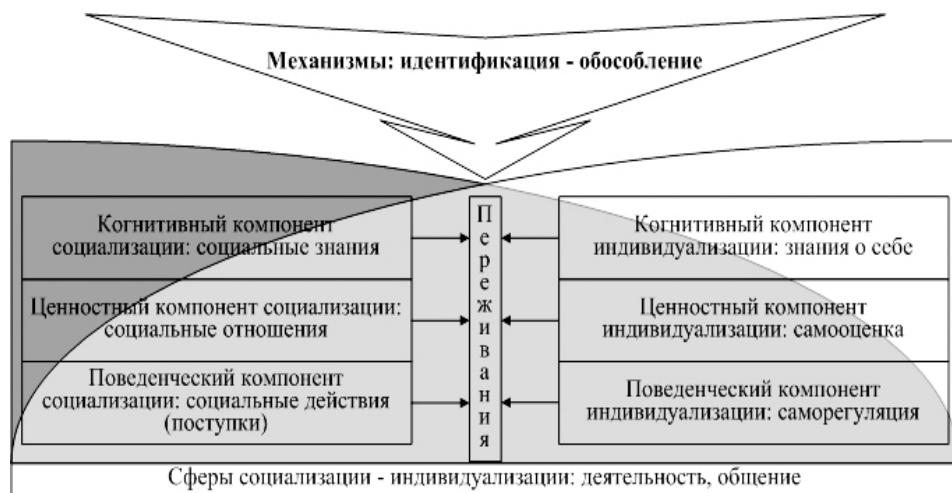


Рис. 1. Структура социализации-индивидуализации депривированной личности

Когнитивный компонент социализации включает знания, представления ребенка о социуме, обществе, социальных правилах и нормах поведения, чувствах, способностях, возможностях людей, составляющих социум. Когнитивный компонент индивидуализации представлен знаниями ребенка о своем внешнем образе, собственных чувствах, способностях, отличительных особенностях, возможностях.

Ценностный компонент социализации включает отношения ребенка к другим людям, группам людей, обществу в целом. Ценностный компонент индивидуализации представлен самооценкой ребенка, включающей отношение к своему внешнему образу, своим особенностям, характеристикам.

Поведенческий компонент социализации определяется различными формами социального поведения ребенка. Поведенческий компонент индивидуализации включает саморегуляцию – умение контролировать и осознавать причины и последствия своего поведения.

Целостность социализации-индивидуализации обеспечивается наличием связей между структурными компонентами социализации и индивидуализации и их практическим применением в различных сферах жизни ребенка – деятельности, общении. Основным психологическим механизмом обеспечения целостности социализации-индивидуализации в концепции является идентификация-обособление, где «ассимиляция социального опыта переплетается с его отбором, селекцией и отграничением, отождествление ребенка с детьми группы сочетается с выделением самости, выраженности, собственности, особенности» [2].

Структурным стержнем формирования личности детей без семьи в целостном процессе социализации-индивидуализации служат переживания ребенка, которые являются индикатором становления его как социального существа и своеобразной неповторимой индивидуальности.

В соответствии с данной структурой социализации-индивидуализации обозначим основные составляющие технологии психолого-педагогического обеспечения целостности социализации-индивидуализации личности детей без семьи.

Основообразующие понятийные категории, вокруг которых выстраивалось *содержание технологии социализации-индивидуализации личности детей без семьи*, – категории «Я» и «общество». Данные категории в исследовании Д. И. Фельдштейна составляют основу отношений «ребенок-общество», соотношение между которыми проявляются в социальных позициях «Я в обществе», «Я и общество» [2, с. 103]. В контексте нашего исследования данные категории были дополнены соответствующим дифференцированным смысловым и оттеночным содержанием, адаптированным для их усвоения в специфических социальных и пространственных условиях детского дома.

Так, усвоение понятия «Я», в соответствии со структурой индивидуализации, осуществлялось с помощью таких индивидуальных характеристик, как «мои чувства, мой внешний образ, мои поступки», а содержания понятия «общество» реализовывалось на примере освоения социальных категорий «чувства взрослых или сверстников, поступки людей, детей, качества людей, детей».

Технология обеспечения целостности социализации-индивидуализации личности детей без семьи – поэтапный процесс, включающий: дифференцирование, сближение, сцепление, корректировку (рис. 2).

Этап дифференцирования заключается в конкретизации, обогащении знаний, представлений, понятий, стимулировании чувств, эмоций, поведения, поступков, составляющих основу каждого отдельно взятого процесса социализации и индивидуализации (1).

Этап сближения включает внесение в имеющееся дифференцированное содержание каждого структурного компонента социализации и индивидуализации дополнений конкретного (соответствующего) противоположного индивидуального (или социального) содержания в виде знаний, представлений, понятий, чувств, эмоций, образцов поведения, поступков (2).

Этап сцепления заключается в установлении в сознании ребенка различных понятийных, смысловых, содержательных связей между структурными компонентами социализации и индивидуализации (3).

Каждый из этапов включает коррекционную работу, которая направлена на преодоление у детей незначительных нарушений, возникающих в процессе социализации-индивидуализации, а при возникновении сложных проблем данная работа может быть отдельным этапом коррекции (4).

Психолого-педагогическая работа в технологии обеспечения целостности социализации-индивидуализации включает выстраивание педагогической стратегии и тактики в следующих направлениях: социально-индивидуализирующее, индивидуально-социализирующее, согласующее.

Социально-индивидуализирующее направление (2-й этап) отражает психолого-педагогическую работу, предполагающую включение содержания понятия «общество» в содержание понятия «Я», составляющего основу содер-



жения структурных компонентов индивидуализации. В процессе социализации ребенка должны быть созданы условия для его индивидуального развития.

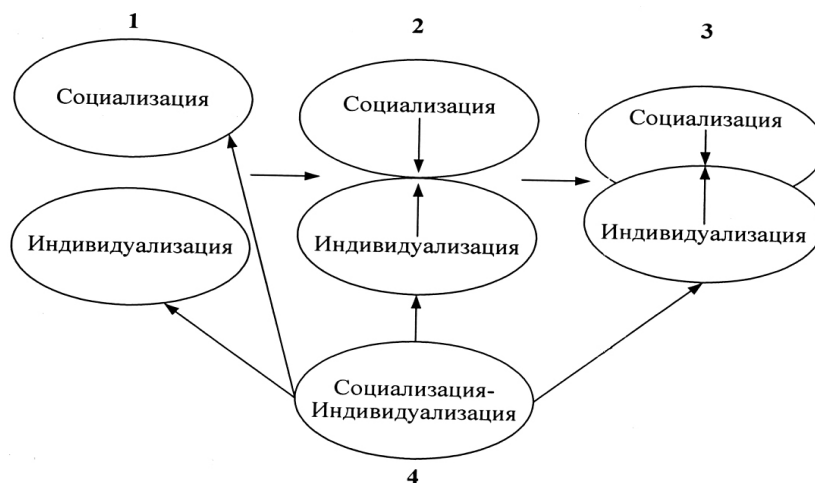


Рис. 2. Этапы социализации-индивидуализации личности детей без семьи

Индивидуально-социализирующее направление (2-й этап) отражает психолого-педагогическую работу по обогащению понятия «Я» социальным содержанием, составляющим понятие «общество». Данное направление основано на положениях о том, что развитие индивидуальности человека осуществляется в социуме, который, в свою очередь является основой развития индивидуальности.

Согласующее направление (3-й этап) включает педагогическую работу, которая выстраивается на следующих принципах: 1) целостность, детерминированность, диалектичность обеспечивают взаимосвязи между процессами социализации-индивидуализации; 2) понятия «Я» и «общество» являются взаимосвязанными, где «Я» отличается неповторимостью, своеобразием и вместе с тем является частью общества, которое состоит из совокупностей взаимодействующих «Я».

Реализация согласующего направления социализации-индивидуализации осуществляется по трем схемам:

1. Аналитико-синтетическая. В соответствии с данной схемой педагог проводит работу по усвоению детьми понятий, составляющих содержание какого-либо структурного компонента социализации-индивидуализации, подводит детей к нахождению между ними отношений противоположностей, а затем нахождение в этих противоположностях «целостной, объединяющей основы» (рис. 3).

Например, понятие «смелый», может иметь разное значение и принадлежность, обозначать социальное качество по отношению к другим людям: «смелый человек – это тот, кто защищает других», и индивидуальное качество одного человека, направленное на отношение к самому себе: «смелый – способный защитить себя от ...».



Рис. 3. Аналитико-синтетическая схема социализации-индивидуализации

2. Многокомпонентная организация педагогических мероприятий, направленных по усвоению ребенком взаимосвязанных понятий, представлений путем движения от усвоения понятий и представлений, составляющих содержание одного структурного компонента через усвоение понятий и представлений, составляющих содержание другого структурного компонента к усвоению понятий и представлений, составляющих содержание третьего структурного компонента (рис. 4).

Фрагмент примерного содержания работы по обеспечению целостности социализации-индивидуализации личности детей-сирот в соответствии с многокомпонентной схемой приведен в таблице.

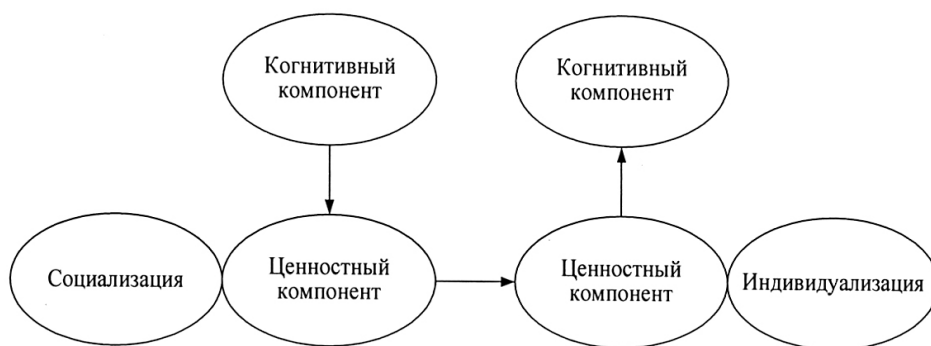


Рис. 4. Многокомпонентная схема социализации-индивидуализации

Примерное содержание работы по обеспечению целостности социализации-индивидуализации личности детей-сирот в соответствии с многокомпонентной схемой приведено в таблице.



Когнитивный компонент социализации	Ценностный компонент социализации	Ценностный компонент индивидуализации	Когнитивный компонент индивидуализации
Доброта означает социальное качество людей, человек должен быть добрым по отношению другим людям	Доброта выражается в проявлении сочувствия, сопереживания, оказания помощи другим людям	Если человек проявляет заботу, помощь, сочувствие другим людям, то это означает, что он может называть себя хорошим, добрым	Доброта – это качество относится к тому человеку, который проявляет заботу, помощь, сочувствие другим людям
→	→	→	↑

3. Опосредованная схема предполагает работу педагога по обеспечению перехода от усвоения детьми представлений (понятий), составляющих содержание какого-либо структурного компонента одного процесса (социализации или индивидуализации) через промежуточное звено к усвоению представлений (понятий) отражающих содержание какого-либо структурного компонента противоположного процесса (социализации или индивидуализации) и по такому же пути назад (рис. 5).



Рис. 5. Опосредованная схема социализации-индивидуализации

Покажем действие данной схемы на примере использования переживания как промежуточного звена в образовании связей между социализацией-индивидуализацией. Например, детям сообщают: «Поступки могут быть плохими и хорошими, и они по-разному влияют на чувства людей. Хорошие поступки, совершенные человеком, доставляют другим людям чувства радости, гордости, удовлетворения, счастья, плохие поступки – обиду, злость, боль, слезы. Ты ударил друга, подрался с друзьями, отобрал игрушки – твои друзья будут испытывать обиду, горечь, даже слезы. Представь себе, что это тебя обидели, ударили, отобрали игрушку, тебя не принимают в игру, тебе же будет тоже обидно, горько, ты будешь плакать!» То же происходит и с другими людьми, когда ты плохо поступаешь по отношению к другим детям (людям)! Прежде чем совершить поступок по отношению к другим людям, представь, что этот другой человек ты, и поступай так, как бы ты хотел, чтобы поступили с тобой!».

На основе вышеизложенной технологии была составлена и опробована в детских домах авторская программа социализации-индивидуализации личности детей без семьи «Преодоление, познание, гармония». Использование технологии повысило у детей без семьи уровень сформированности как отдельных структурных компонентов социализации-индивидуализации, так и их целостность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кочкина, Л. С. Подготовка детей-сирот к жизненному самоопределению в условиях дома детства : дис... канд. пед наук / Л. С. Кочкина. – М., 1998. – 18 с.
2. Мухина, В. С. Возрастная психология: феноменология развития, детство, отрочество / В. С. Мухина. – М. : Академия, 2005. – 624 с.
3. Фельдштейн, Д. И. Психология развития человека как личности : избр. тр. В 2 т. / Д. И. Фельдштейн. – М. : Изд-во Моск. психол.-соц. ин-та ; Воронеж : МОДЭК, 2005.

© А. Н. Пронина, 2012

Получено: 05.03.2011 г.

УДК 37.013

Л. В. БЕЛОГОРСКАЯ, аспирант кафедры педагогики и психологии; **Ю. А. ЛЕБЕДЕВ**, академик РАО, д-р филос. наук, проф., декан гуманитарно-художественного факультета

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛИТИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 433-21-10;
факс: (831) 430-02-61; эл. почта: ghi-nngasu@mail.ru

Ключевые слова: политическая социализация, политическое сознание, нарративный подход, коллективные творческие дела.

Key words: political socialization, political consciousness, narrativny approach, collective creative affairs.

В статье рассматривается проблема формирования политического сознания в современных социокультурных условиях. Подчеркивается необходимость разработки педагогических условий формирования политического сознания в ходе общей социализации личности. Выявляется развивающий потенциал нарративного подхода и коллективных творческих дел в процессе формирования политического сознания.

In article the problem of formation of political consciousness in modern sociocultural conditions is considered. Need of development of pedagogical conditions of formation of political consciousness is emphasized during the general socialization of the personality. The developing potential of a narrativny approach and collective creative affairs in process of formation of political consciousness comes to light.

В последние годы в России актуализировалась проблема политической социализации и в частности политического образования, что обусловлено, прежде всего, отсутствием преемственности в передаче опыта политического участия в общественной жизни. В педагогической литературе социализация рассматривается как передача обществом и освоение индивидом социального опыта посредством применения определенных способов, методик и технологий образовательного, обучающего или воспитательного характера [1]. В связи с этим существует необходимость разработки особых педагогических технологий, способных эффективно решать проблемы политической социализации в современных социокультурных условиях.



Под политической социализацией следует понимать приобщение подрастающего поколения к ценностям общества и к социально значимым формам общественной деятельности. Основным педагогическим аспектом политической социализации является формирование политической культуры и политического сознания [2].

Следует отметить, что политическую культуру современного российского общества характеризует ряд особенностей, среди которых основными, на наш взгляд, являются следующие: 1) отсутствие устойчивой традиции участия основной массы населения в политической жизни; 2) политическая инфантильность и доверчивость значительной части населения; 3) произвол властей при проведении политических акций; 4) слабость политических партий и движений и др.

Существовавший в советской России гегемонистский тип политической социализации предполагал вхождение индивида в сферу политики на основе ценностей определенной политической идеологии (коммунизма). Ликвидация системы коммунистической политической социализации и переход к демократии обусловили противоречивое проявление двух тенденций в процессе политической социализации: 1) расширение возможности политического участия личности за счет демократизации общественной жизни; 2) возрастание политической апатии, неверия как реакции личности на падение жизненного уровня и крушение идеалов [3].

Таким образом, политическая культура современного российского общества находится в состоянии становления, а политическое образование носит фрагментарный характер.

Политическая социализация предполагает освоение политического опыта других стран, изучение особенностей функционирования политических систем и способов воздействия на них, возможностей адаптации зарубежного опыта к российским условиям. Указанные аспекты политической социализации требуют не только разработки системы гуманитарного и политического образования, но также создание новых институтов социализации [4].

Исследователи особенностей политического мышления детей выявляют неравномерность политического развития личности: в возрасте 11–13 лет происходит быстрое развитие политических представлений, в 16–18 наблюдается спад этого процесса. К 15 годам формируется абстрактное мышление, позволяющее оперировать такими понятиями как «власть», «свобода», «права человека». Кроме того, в отроческий период онтогенеза начинает складываться мировоззренческая концепция личности [4]. Сформированные в юношеские годы политические предпочтения и установки являются наиболее устойчивыми.

Педагогический подход к проблеме становления политического сознания и политической культуры развивающейся личности должен учитывать указанные тенденции.

При разработке педагогических условий становления политического сознания необходимо учитывать наблюдаемый в настоящее время феномен абсентизма, т. е. уклонение от участия в политической жизни, политическую апатию. Политология называет несколько причин, обуславливающих абсентизм определенной части населения: 1) высокая степень удовлетворенности личных интересов (способность личности самостоятельно справляться со своими проблемами может порождать ощущение ненужности политики); 2) недоверие к политическим институтам, ощущение невозможности повлиять на процесс выработки и

принятия решений («от меня ничего не зависит», «все уже решено»); 3) отсутствие представлений о связи политики и частной жизни.

Как отмечают исследователи, абсентеизм в большей степени наблюдается у представителей отдельных субкультур, молодежи, лиц с низким уровнем образования [2, 3, 4]. В современной России доля политически апатичных людей велика, что обусловлено кризисом массового сознания, конфликтом ценностей, политико-правовым нигилизмом. Проявление абсентеизма определенной части российского населения связывают также с крушением мифа о скорейшем вхождении в круг высокоразвитых стран. Ряд исследователей политической сферы считает ограниченное участие и неучастие (абсентеизм) стабилизирующим фактором политической системы.

Тем не менее, однако, формирование политической культуры и политического сознания – неотъемлемая часть общей социализации человека и одна из основных задач воспитания гражданина своей страны.

Политическая культура является субъективной сферой, формулирующей основание политических действий их значимость, и представляет собой совокупность индивидуальных позиций и ориентаций участников данной политической системы. Становление политической культуры (формирование стереотипов, образцов поведения и функционирования политических субъектов) обусловлено развитием политического сознания.

С педагогической точки зрения представляет интерес структура политического сознания, включающая два основных компонента: идеологический и эмоционально-психологический. Идеологический компонент является своего рода инструментальным аспектом политической культуры. Этот компонент сознания включает политические знания (о политике, политической системе, идеологиях, институтах и процедурах); политические ценности; политические убеждения (идеологические предпочтения).

Политические ориентации и установки, определяющие форму участия человека в политическом процессе, составляют второй компонент политического сознания – эмоционально-психологический.

Таким образом, формирование политической культуры целесообразно осуществлять по трем направлениям: познавательное, нравственно-оценочное, поведенческое.

Изложенные выше положения должны найти отражение в особой педагогической технологии по формированию политического сознания. Наивысшим результатом реализации любой педагогической технологии может считаться достижение творческого уровня развития личности. За основу политической социализации целесообразно, на наш взгляд, принять технологию воспитания общественного творчества, разработанную И. П. Ивановым. Целевой акцент технологии И. П. Иванова может быть полностью перенесен в современные условия: воспитать общественно-активную творческую личность, способную приумножить общественную культуру, внести вклад в построение правового демократического общества. Содержание методики (организация и проведение коллективных творческих дел) учитывает цели политического образования.

Технология коллективных творческих дел подразумевает использование в единстве функций «товарищеской заботы»: информационную и организационную; коммуникативную (заботу в личном общении, т. е. непосредственную, прямую) и конструктивную (заботу опосредованную – через предметы и явления окружаю-



шей среды, через других людей, в особенности других воспитателей к воспитанников); ориентационную (заботу о развитии познавательно-мировоззренческой стороны личности методами и приемами товарищеского убеждения), мобилизационную (заботу о развитии эмоционально-волевой стороны личности методами и приемами товарищеского побуждения) и развивающую (заботу о развитии действенной стороны личности методами и приемами товарищеского приучения); исследовательскую (заботу о непрерывном совершенствовании воспитательного процесса) [5].

На наш взгляд, целесообразно сочетать технологию коллективных творческих дел с нарративным подходом, обеспечивающим познание через рассмотрение повествовательной природы различных форм знаний. С позиций нарративного подхода нарратив – универсальная характеристика любой культуры, поскольку все культуры аккумулируют и транслируют собственные опыт и системы смыслов и ценностей посредством текстов [6, 7]. Культура народов, социально-общественный опыт и системы смыслов (в том числе и политические) передается посредством рассказа, обуславливая тем самым фундаментальность нарратива в социальном взаимодействии.

Значимость нарратива в современном его толковании отмечается в работах Дж. Брунера [8], который рассматривал нарратив как дополнение логико-научному типу мышления, обеспечивающее естественный способ понимания общественных реалий.

Педагогически важным является наличие в нарративе акта высказывания, выражающего отношения к передаваемой истории. С этой позиции нарративные образовательные формы реализуют коммуникативную и рефлексивную функцию в образовательном процессе, тем самым обеспечивая выработку определенной позиции по отношению к изучаемым политическим явлениям. Кроме того, эффективность нарратива в формировании политического сознания обусловлена рядом специфических функций дискурса: организация идей и опыта; концентрированное предписание; интерпретация и др. [9].

«Объяснительность» как важное свойство нарратива также определяет его педагогическую силу в вопросах политической социализации. Нарративные формы организации образовательного процесса способствуют запоминанию, пониманию и применению знаний в общественном поведении обучающихся.

Таким образом, проблема формирования политического сознания как главной составляющей политической культуры требует внимательного отношения со стороны педагогов образовательных учреждений любого уровня (от школы до вуза) в ходе общей социализации личности. В современных социокультурных условиях необходимо пересмотреть способы, методы, технологии передачи политического опыта и политической культуры развивающейся личности. Наиболее сензитивным для развития политического сознания возрастом является период 15–18 лет, характеризуемый сложившейся абстрактно-логической системой мышления и формируемой мировоззренческой концепцией личности. Применение методики коллективных творческих дел, ориентированной на развитие творческих (эвристических) способностей в сочетании с нарративным подходом способствует развитию прогностических компетенций, формированию активной жизненной позиции, выработке отношенческой и поведенческой позиции будущего гражданина.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградова, Е. Л. Образовательная среда школы как фактор социализации современных подростков / Е. Л. Виноградова, Т. Е. Гладкова // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2011. – № 2. – С. 190–193.
2. Политология / авт.-сост. Н. А. Денисенко, Н. А. Хохлов, Ю. И. Горюн. – Н. Новгород : НГТУ, 2005.
3. Назаров, М. М. Политическая культура Российского общества 1991–1995 гг. : опыт социологического исследования / М. М. Назаров. – М. : Эдиториал УРСС, 1998. – 176 с.
4. Эйдис, Т. Е. Политическая культура и политическая социализация [Электронный ресурс] / Т. Е. Эйдис // Хрестоматия по культурологии : уч.-метод. проект, 2009. – Режим доступа : <http://kulturoznanie.ru/politology/category/politicheskaya-kultura-i-politicheskaya-socializaciya>
5. Иванов, И. П. Звено в бесконечной цепи / И. П. Иванов // Классный руководитель. – 2002. – № 3. – С. 4–23.
6. Лиотар, Ж.-Ф. Состояние постмодерна : пер. с фр. / Ж.-Ф. Лиотар. – М. : Ин-т эксперимент. социологии ; СПб. : Алетея, 1998. – 160 с.
7. Сапогова, Е. Е. Игры с самим собой : Я-метаформы в содержании индивидуальных нарративов субъекта / Е. Е. Сапогова // Вторая Всерос. науч.-практ. конф. по экзистенциальной психологии : материалы сообщений / под ред. Д. А. Леонтьева. – М., 2004. – С. 104–107.
8. Брунер, Дж. Реальное сознание, возможные миры / Дж. Брунер. – М. : [б. и.], 1986. – 201 с.
9. Брокмейер, Й. Нарратив : проблемы и обещания одной альтернативной парадигмы / Й. Брокмейер, Р. Харре // Вопросы философии. – 2000. – № 3.

© Л. В. Белогорская, Ю. А. Лебедев, 2012

Получено: 21.04.2012 г.



УДК 316.334.2

В. И. ТАБАКОВ, д-р филос. наук, проф. кафедры философии и политологии

ФОРМУЛА ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ ХОЗЯЙСТВА, ПОЗВОЛЯЮЩЕЙ ОБЩЕНАРОДНО ПРИСВАИВАТЬ ДИВИДЕНД

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-52-78;
эл. почта: k-fil@nngasu.ru

Ключевые слова: пропорциональность социалистического хозяйствования, социалистический дивиденд, величина социалистического дивиденда, формула «законной» величины социалистического дивиденда любого хозяйства.

Key words: proportionality of social dividend, value of social dividend, formula of the 'real' value of social dividend of any economy.

Для социалистической пропорциональности требуется не индустриальная технология с ее продуктивностью, а технология, представляющая собой фронтальный переход от машин к роботам, ликвидирующим разницу между свободным и рабочим временем. Но и в этот период общество для общенародного отчуждения и присвоения дивиденда отдельных хозяйств должно знать его «законную» величину и социализировать только и весь «законный» дивиденд. Для определения «законного» дивиденда необходимо и достаточно знать величину материальных затрат в составе произведенного конечного продукта хозяйства и уровень его доходности. Зная величину произведенного конечного продукта хозяйства и величину материальных затрат, можно определить искомую величину (действительную долю) дивиденда, соответствующего закону стоимости.

For social proportionality not the present industrial technology with its productivity, but the technology as a frontal change from machinery to robots is needed. This change will abolish the difference between free and working time. But even in this period of change the society must realize the real value of dividend and socialize only this real value of it. To define the real dividend it is necessary to estimate the material expenditures of the final economy product and the level of its profit.

Если по формуле капиталистической пропорциональности [1]

$$\frac{V_D + k + d}{V_R + C} = \frac{k + d}{V_R} = \frac{d}{k} = Q \quad (1)$$

попытаться сделать общенародное потребление дивиденда, то эта формула конкретно должна будет выглядеть так:

$$\frac{V + k + d_d + d_v}{V + C + d_v} = \frac{k + d_d}{V + d_v} = \frac{d_d}{k} = Q, \quad (2)$$

где d_v – часть дивиденда, потребляемая его производителями и входящая поэтому в общий расход общества, а d_d – часть, потребляемая всеми остальными членами общества. И оказывается, что по этой формуле d_v может равняться только 0. При d_v , не равном 0, пропорциональность нарушается. И, следовательно, нормальное функционирование народного хозяйства становится невозможным. А это раньше или позже приведет его к исчерпанию возможностей своего развития, а затем – и к деградации. Так еще раз (с новой стороны) подтверждается теория прибавочной

стоимости К. Маркса, согласно которой производитель прибавочной стоимости должен потреблять только стоимость своей рабочей силы [2, с. 212–213].

Из формулы (2) получаем: $V + k + d_d + d_v = QV + QC + Qd_v$. Отсюда

$$d_d = Q^2C - k; \quad Qk = Q^2C - k; \quad d_d = Qk; \quad k = \frac{Q^2C}{Q+1}. \quad d_d = Qk = \frac{Q^3C}{Q+1},$$

а это значит, что $d_d = d$ (см. формулу (1)). Отсюда видно, что d_d «забирает» себе весь d , т. е. для d_v из d не остается ничего. $d - d_d = 0$. Что и требовалось доказать:

$$d_v = 0.$$

Таким образом при пропорциональности эксплуататорского хозяйства, даже капиталистического, «законное», т. е. ненарушающее закон стоимости, общенародное присвоение дивиденда невозможно. Социализм возможен лишь при другой пропорциональности народного хозяйства.

Но для этого требуется уже не нынешняя индустриальная технология, а совсем другая – технология, представляющая собой фронтальный переход от машин к роботам.

Из сказанного выше понятно, что социализм, как и любое другое общество, в котором действуют стоимостные отношения, предполагает *ненарушение закона стоимости*, но в то же время, в отличие от них, *общенародное присвоение дивиденда*. Как писал В. И. Ленин, социализм это такое общество, в котором «*прибавочный продукт* идет не классу собственников, а всем трудящимся и только им» [3, с. 381]. Значит, потребление дивиденда не входит в расходы

общества, а находится, как и в эксплуататорском обществе, в составе дохода.

Значит, $\frac{V + k + d}{V + C} = Q$. Но для общенародного присвоения дивиденда капитализируемая часть прибавочной стоимости, т. е. k не должна быть меньше общей величины потребления, т. е. $v + d$. Более того, для развития хозяйства она должна быть выше *общего потребления общества*, как и *общий доход общества* – выше *общего расхода общества*. Но в любом случае капитализируемая часть прибавочной стоимости должна находиться к общему потреблению общества в

таком же отношении, в каком находится общий доход общества к общему расходу общества, т. е. $\frac{V + k + d}{V + C} = \frac{k}{V + d}$, иначе данный темп развития сохранить будет невозможно. Далее, поскольку V является просто продуктом прожиточным, т. е. при любом темпе развития должен потребляться в этом объеме, от

относительной величины k (по отношению к $V + d$) зависит не V , а d . Это значит, что $\frac{d}{V} = \frac{k}{V + d}$. А деление самого d на d_v и d_d определяется, разумеется,

отношением d / V , ибо величина d_d зависит от того, сколько остается из всего d после индивидуального потребления его производителями. И она, конечно, находится в таком же отношении к этой, потребляемой производителями дивиденда, части, в каком находится величина самого дивиденда к общей зарплате общества. Другими словами, $\frac{d_d}{d_v} = \frac{d}{V}$. Отсюда ясно, что формулой социалистической пропорциональности народного хозяйства является



$$\frac{V+k+d}{V+C} = \frac{k}{V+d} = \frac{d}{V} = \frac{d_d}{d_v} = Q. \quad (3)$$

Из формулы (3) получаем:

$$k = \frac{Q^3C + Q^2C}{Q^2 + Q + 1}; \quad V = \frac{QC}{Q^2 + Q + 1}; \quad d = QV = \frac{Q^2C}{Q^2 + Q + 1}.$$

$$S = C + V + k + d = \frac{Q^3C + 3Q^2C + 2QC + C}{Q^2 + Q + 1}; \quad (4)$$

$$T = \frac{k-C}{S} \cdot 100\% = \frac{Q^3 - Q - 1}{Q^3 + 3Q^2 + 2Q + 1} \cdot 100. \quad (5)$$

Теперь находим значение d_d и d_v . Известно, что $d = d_d + d_v$, а $d_d/d_v = Q$;

$$d_v = \frac{d}{Q+1} = \frac{Q^2C}{(Q^2 + Q + 1)(Q+1)} = \frac{Q^2C}{Q^3 + 2Q^2 + 2Q + 1};$$

$$d_d = d - d_v = \frac{Q^2C}{(Q^2 + Q + 1)} - \frac{Q^2C}{Q^3 + 2Q^2 + 2Q + 1} = \frac{Q^3C}{Q^3 + 2Q^2 + 2Q + 1}.$$

Отсюда $d_d = \frac{Q^3C}{Q^3 + 2Q^2 + 2Q + 1}$; $d_v = \frac{Q^2C}{Q^3 + 2Q^2 + 2Q + 1}$. Знание этого де-

ления d на d_d и d_v важного практического значения не имеет, т. к. при социальном потреблении дивиденда каждый индивид общества будет потреблять его по своим индивидуальным потребностям и способностям, а не «по труду» и (тем более!) «по чину».

Теоретически неограниченная свобода хозяйствования должна, в принципе, обеспечивать потребление «по труду» только и именно *прожиточного общественного продукта*. Ибо действительный рынок капиталов и рабочей (и любой другой) силы означает потребление каждым работником «по труду» только и всего своего прожиточного продукта, или иначе – только и всей *стоимости своей* рабочей (или иной) *силы*. Но для этого требуется, однако, чтобы хозяин и работник не выступали в одном лице, чтобы капитал находился в руках частного собственника, вынужденного ради получения возможно большего дивиденда стремиться свести зарплату своих работников к минимуму. Если же дело будет заключаться в том, чтобы через рынок зарплату определяли хозяйства, в которых работники и собственники выступают в одном лице и которые дивиденд должны отчуждать обществу для его общенародного потребления, то тут такого механизма, заставляющего собственников минимизировать зарплату, уже нет. Наоборот, каждое хозяйство будет экономически заинтересовано в том, чтобы как можно больше дохода оставить за собой в виде зарплаты и как можно меньше отчуждать обществу в виде дивиденда. А делать это оно может, только увеличивая долю зарплаты в полученном доходе, ибо сам этот доход от воли хозяйства уже не зависит, а определяется общими условиями и требованиями хозяйствования. В том числе и рынком. Поэтому общество для общенародного отчуждения и присвоения дивиденда отдельных хозяйств (свободных в выборе вида хозяй-

ствования) должно знать его «законную» величину и социализировать его для социалистического присвоения, но именно и только весь «законный», т. е. соответствующий, по закону стоимости, социалистической пропорциональности народного хозяйства, дивиденд. «Формула социализма» (3) позволяет это делать.

Как было показано, $d = \frac{Q^2 C}{Q^2 + Q + 1}$. Значит, для определения «законного» дивиденда необходимо и достаточно знать величину материальных затрат в составе произведенного конечного продукта хозяйства и уровень его доходности, т. е. знать C и Q . C – величина фактическая, известная. Остается найти только Q . Зная величину S и величину C , можно определить величину Q . Она получается из формулы (5).

Из $S = \frac{(Q^3 C + 3Q^2 + 2QC + C)}{(Q^2 + Q + 1)}$ следует уравнение

$$CQ^3 + (3C - S)Q^2 + (2C - S)Q + (C - S) = 0.$$

Решая его, находим:

$$Q = \frac{S - 3C}{3C} - \sqrt{\frac{3C^2 - 3CS + S^2}{9C^2}}.$$

$$\cdot \operatorname{cosec} \left\langle 2 \arctg_3 \left[\operatorname{tg} \left[\arcsin \left\langle \frac{54C^3}{27C^3 - 36C^2S + 9CS^2 - 2S^3} \right\rangle \sqrt{\left\langle \frac{3C^2 - 3CS + S^2}{9C^2} \right\rangle^3} \right] / 2 \right] \right\rangle$$

или, по Кардано, $Q = \frac{S - 3C}{3C} + \sqrt[3]{M + N} + \sqrt[3]{M - N}$,
где

$$M = \frac{1}{54C^3} (2S^3 - 9S^2C + 36SC^2 - 27C^3);$$

$$N = \frac{1}{6C^2} \sqrt{\frac{3S^4 - 16S^3C + 50S^2C^2 - 60SC^3 + 23C^4}{3}}.$$

Остается только подставить найденное значение Q в формулу $d = \frac{Q^2 C}{Q^2 + Q + 1}$ и, в соответствии с ней, социализировать дивиденд любого хозяйства.

Таким образом, чтобы социализировать дивиденд любого (индивидуального, товарищеского или государственного) хозяйства (предприятия), необходимо и достаточно знать величину его годового произведенного конечного продукта S_i и величину затраченных при этом материальных средств C_i . Получив из них Q_i , можно уже иметь точную величину дивиденда d_i , подлежащего отчуждению обществом для его общенародного потребления, т. е. $d = \frac{Q^2 C}{Q^2 + Q + 1}$.

Это будет означать, что как бы плохо или хорошо определенное (индивидуальное, товарищеское или государственное) предприятие ни хозяйствовало, от него отчуждается именно и только его действительный дивиденд, получающийся в соответствии с законом стоимости.



Остающийся (после социализации дивиденда) доход предприятие может и должно само распределять на потребление и накопление, исходя из своих интересов в условиях реального социалистического рынка (на котором фундаментальный специфический товар – созидательная рабочая сила – перестает быть товаром в собственном смысле слова). Свобода хозяйствования, таким образом, зависеть от типа хозяйства не будет.

Но встает при этом одна серьезная, принципиальная для возможного (по закону стоимости) социализма, проблема – как без частного присвоения дивиденда d_i обеспечить свободу поиска капиталом оптимальных условий для своего самовозрастания? Без решения этой проблемы от угрозы стагнации народного хозяйства, а значит и неизбежного его разложения, воровской приватизации капитала и последующей открытой реставрации капитализма в полном объеме не избавиться.

Возможность решения этой проблемы обстоятельно раскрыта в монографии автора этих строк [4]. Здесь же можно сказать только о том, что по формуле социализма послереволюционное народное хозяйство в нашей стране не функционировало ни до смерти Сталина, ни, тем более, после. Просто потому, что не было социализма в строгом смысле. Оно функционировало и очень быстро развивалось при Сталине по формуле *социзма*, а после функционировало и все более ускоренно теряло оставшуюся скорость развития, но уже по формуле *социнизма*, в который после десталинизации выродился *социзм*. В результате *советский общественный строй* чем дальше, тем больше *терял* свое *основное преимущество* перед современным развитым капитализмом (а наша страна – перед развитыми странами капитализма) – *принципиально недоступную для капитализма скорость развития социзма*. К началу 80-х годов мы *потеряли* это преимущество окончательно. И не могли при социнизме не потерять. Ибо у социнизма совсем другая «законная» пропорциональность народного хозяйства, чем у сурового (до завершения своей исторической задачи), но справедливого (неэксплуататорского) социзма. У него (у социнизма) такая пропорциональность, которая не позволяет выигрывать историческое соревнование с развитым капитализмом, а с другой стороны, дает начало и содействует перерождению элиты социнистического общества, а через это – и разложению всего этого исторически неуместного общества в криминальный компрадорский капитализм. Избежать этого можно было, вернув социзм и осуществляя принципы ленинского нэпа, модифицированного применительно к условиям современного мира, т. е. то, что делают китайские товарищи, руководствуясь установкой Дэн Сяопина, начиная с 1978 г. Но интерес нашей элиты был уже совсем в другом. Результаты дэнсяопиновского выбора и результаты горбачевского выбора говорят сегодня сами за себя. И ... подсказывают.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Табаков, В. И. Возможность разрешения фундаментального противоречия между законом стоимости и товарищеским присвоением дивиденда / В. И. Табаков // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2012. – № 1. – с. 242–247.
2. Маркс, К. Сочинения. В 50 т. / К. Маркс, Ф. Энгельс. – М.: Госкомстат, 1973. – Т. 47. – 659 с.
3. Ленинский сборник, XI. – М. – Л.: Соцгиз, 1931. – 430 с. – С. 381.
4. Табаков, В. И. Русь спасет социзм (сталинское строительство социализма) / В. И. Табаков. – Н. Новгород: изд-ль Гладкова О.В. – 2004. – 328 с.

© В. И. Табаков, 2012

Получено: 04.02.2012 г.

УДК 316.3:004

С. М. ГРЯЗНОВ, аспирант кафедры философии и политологии

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОСФЕРА: ПОНЯТИЕ И СТРУКТУРА

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-52-78;

эл. почта: nir@nngasu.ru

Ключевые слова: информационная техносфера, информационно-технический потенциал, информационно-технические социальные отношения, информационно-технические социальные институты.

Key words: an information technosphere, information-technical potential, informatioonno-technical social relations, information-technical social institutes.

В статье показана модель и структура информационной техносферы современного общества. Дается краткий анализ основных ее элементов в рамках сферного подхода.

In article the model and structure of an information technosphere of a modern society is shown. The short analysis of its basic elements in frameworks of sphere the approach is given.

Информационная техносфера как понятие является одной из центральных категорий концепции современного общества, разрабатываемой автором.

Исследование показало, что практически во всех работах, посвященных проблемам информатизации общества, авторы употребляют понятия «информационная сфера» и «техническая сфера» как две самостоятельные категории. Если и встречается термин «информационная техносфера», то он чаще всего используется как некая данность, без определения [1].

Мы не находим и работ, в которых бы четко определялось данное понятие. В большинстве своем, авторы, пишущие о развитии информационного общества, говоря об информационной сфере, подразумевают обязательное присутствие в ней технической сферы и наоборот. И это понятно, т. к. сейчас развитие цивилизации становится невозможным без интеграции информационной и технической составляющих жизнедеятельности общества.

Попытку определения информационной техносферы можно найти в работах К. К. Колина. В частности, он пишет: «Совокупность создаваемых человеком технических средств информатизации общества и информационных технологий, обеспечивающих возможности их использования, образуют новую инструментально-технологическую среду общества – информационную техносферу. Основными компонентами информационной техносферы общества в ее современном понимании являются:

- средства вычислительной техники и информатики, обеспечивающие возможность электронного представления, хранения и обработки информации и формирования на ее основе информационных ресурсов общества;
- все средства информационно-телекоммуникационных систем, обеспечивающих передачу данных по каналам связи;
- системы телевидения, радиовещания, а также телефонной, телеграфной и радиосвязи;
- полиграфическая, копировальная, множительная и другая техника, предназначенная для документирования и размножения информации;



– оптическая и проекционная кино- и фотоаппаратура, а также средства записи и воспроизведения звука;

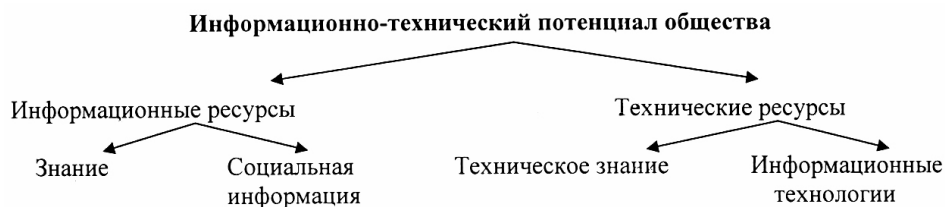
– первичная сеть проводных, спутниковых, оптоволоконных, радиорелейных и других видов каналов связи, предназначенных для передачи информации» [2, с. 132]. Как можно видеть, в данном определении и структуре информационной техносферы отсутствует самое главное – признак того, что речь идет именно об общественной сфере жизни. Из приведенного понимания информационной техносферы следует, что она представлена перечнем информационной и коммуникационной техники. Но так ли это на самом деле? Почему из структуры сферы общественной жизни исчезли социальные субъекты с их отношениями?

Мы предлагаем несколько иной подход к построению модели информационной техносферы. На основе методологии сферного подхода, изложенной нами ранее [3], перейдем к построению общей модели информационной техносферы именно как сферы общественной жизни. В указанной работе нами было установлено, что наиболее удачная модель любой сферы общественной жизни, в частности инфосферы и техносферы, трехэлементная модель. Поэтому при характеристике структуры информационной техносферы будем придерживаться данного подхода. Тогда структура этой сферы общественной жизни будет состоять из трех основных элементов:

1. Информационно-технический потенциал.
2. Информационно-технические социальные отношения.
3. Информационно-технические социальные институты.

Информационно-технический потенциал. Интеграция двух сфер общественной жизни порождает и интегрированный потенциал. Под информационно-техническим потенциалом общества мы в дальнейшем будем понимать всю совокупность информационных и технических ресурсов, подготовленных для использования социумом.

В эту совокупность должны быть включены не только все инструментальные средства техносферы (технические и программные средства информатики и вычислительной техники, средства информационной коммуникации и информационные технологии), но также средства, методы и социальные структуры, содействующие воспроизводству и развитию информационной техносферы, повышению информационной культуры общества, его интеллектуального и технического потенциала. Схема информационно-технического потенциала общества может быть представлена следующим образом:



Информационно-технические социальные отношения

Известно, что любые социальные отношения тесно взаимосвязаны с деятельностью и общением. Вряд ли требует строгого обоснования на данном этапе

исследования и тот факт, что, если инфосфера и техносфера интегрируются, то возникают, соответственно и интегрированные формы социальных взаимодействий: информационно-техническая деятельность, коммуникация и общение.

Очевидно, что в процессе информационно-технических отношений, субъекты вступают в различные взаимодействия между собой относительно средств, процессов, результатов, объекта, условий выполняемой деятельности. Такие отношения могут быть опосредованы элементами информационно-технической сферы (информацией, техникой, информационными технологиями и т. д.). При этом они приобретают свою специфику, превращаясь в определенные виды социального взаимодействия: информационно-техническую коммуникацию, деятельность и общение.

Социальная информационно-техническая коммуникация – это реализация информационных и технических процессов в информационной техносфере.

Информационно-техническая деятельность – это целесообразное взаимодействие субъекта с информационно-техническими объектами в информационной техносфере.

Информационно-техническое общение – это целесообразное взаимодействие субъектов в информационно-технической реальности, опосредованное информационно-техническими объектами.

Разница между традиционными формами социального взаимодействия и информационно-техническим взаимодействием довольно существенная. Основное отличие заключается в доле технизированных информационных процессов, которые в наибольшей степени присущи компьютеризированным формам взаимодействия. Специфика подобного взаимодействия заключается в следующем:

Реализация его возможна лишь на базе технической системы, что позволяет говорить о нем как о социально-техническом виде взаимодействия;

Информационно-техническое взаимодействие приводит к синтезу трех видов человеческого бытия: деятельности, общения и коммуникации, превращая их в единый информационно-технический процесс.

В подобном социальном взаимодействии появляется новая форма информационно-технического объекта, способного исполнять роль социального субъекта, который можно назвать информационно-техническим квазисубъектом.

Информационно-технические социальные институты

Социальный институт как устойчивая форма человеческого поведения – это объединение людей, выполняющих специфические функции по удовлетворению общих потребностей, интересов. Вид деятельности является основой формирования и соответствующего социального института.

В информационно-технической сфере общества формируются и специальные информационно-технические институты как сообщества людей, осуществляющих информационно-техническую деятельность при помощи *средств* информационно-технического *потенциала*.

В современных условиях именно подобные интегрированные институты обеспечивают циркуляцию информации в обществе, реализацию информационных процессов (передача, обработка и хранение социальной информации) любого вида, а также обслуживают все сферы общества, объединяя их на основе информационно-технического потенциала общества.



Таким образом, оказывается, что в условиях современного общества информационная и техническая сферы перестают существовать как самостоятельные социальные образования. Им на смену приходит новая интегрированная информационно-техническая сфера общества. Этот новый элемент в системе общества гораздо сложнее первоначальных компонентов, а следовательно, требует и других подходов и методов исследования. Дело в том, что формирование подобной сферы не случайно. Оно является подготовкой общества к шестой, бинарной информационно-технической революции, в основе которой лежат процессы технологизации науки и «обнаучивания» технологий. Результатом такой революции станет переход общества на новый вид технологий, когда изменится как архитектура, так и элементная база существующих информационных технологий, что и приведет к глобальным изменениям во всех областях науки и техники.

Исследование возможных революционных процессов трансформации общественной системы и их последствий является актуальнейшей задачей современной философии науки и техники. Как изменится структура общественной системы? Какие изменения произойдут в самом человеке как субъекте новых общественных отношений? Сумеет ли он сохранить свое духовное начало в обществе информационно-технических квазисубъектов? Эти и многие другие вопросы исследуют сегодня философы, занимающиеся проблемами науки и техники. Мы лишь предприняли попытку обозначить ключевые моменты перемен, происходящих в обществе сейчас и возможных в будущем. Информационная техносфера как новое социальное образование требует тщательного изучения, что и станет предметом нашего дальнейшего исследования и попыткой ответа на столь важный философский вопрос: быть или не быть человеку в будущем?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скорик, Г. В. Человек в информационном обществе: проблема идентификации : автореф. дис. ... канд. филос. наук : 09.00.11 / Г. В. Скорик. – Томск, 2008. – 18 с.
2. Колин, К. К. Фундаментальные основы информатики: социальная информатика : учеб. пособие для вузов / К. К. Колин. – М. : Академ. Проект ; Екатеринбург : Деловая Книга, 2000. – 350 с.
3. Грязнов, С. М. Инфосфера как подсистема общества и города / С. М. Грязнов // Креативный город : материалы науч.-практ. конф. / Волго-Вят. акад. гос. службы. – Н. Новгород, 2010. – С. 394–407.

© С. М. Грязнов, 2012

Получено: 22.10.2011 г.

ОТКРЫТИЕ 14-го МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННОГО ФОРУМА «ВЕЛИКИЕ РЕКИ-2012/ICEF (экологическая, гидрометеорологическая, энергетическая безопасность)»



Дорогие друзья!

Международный научно-промышленный форум «Великие реки», традиционно открывающийся в мае на Нижегородской ярмарке, давно стал ведущей мировой площадкой для обсуждения тем экологии и водных ресурсов. Исторически все крупнейшие города мира возникали у водных артерий. И Нижний Новгород был основан на слиянии двух великих рек, в месте, куда стекались мировые торговые потоки, а сегодня, благодаря форуму, объединяются теоретические и практические достижения в сфере природопользования. Здесь собираются лучшие специалисты, чтобы дать экспертную оценку процессам, влияющим на всю нашу планету. Здесь представляются перспективные технологии, стоящие на страже экологической безопасности, а значит и комфортного существования людей. Ведь природа не знает политических границ, а от количества и качества воды в реках и озерах напрямую зависит будущее всего человечества. Мне приятно, что число участников форума «Великие реки» растет год от года и уже измеряется сотнями организаций из десятков стран. Этот рост является самым ярким свидетельством актуальности, востребованности и авторитета форума, признанного во всем мире. Хочу пожелать всем гостям и участникам форума плодотворной работы и новых открытий, которые сделают нашу жизнь безопаснее, а самих нас – ближе к природе.

Губернатор Нижегородской области В. П. Шанцев



Уважаемые участники и гости форума!

Приветствую открытие 14-го международного научно-промышленного форума «Великие реки», посвященного 20-летию встречи на высшем уровне «Планета Земля» в преддверии Конференции ООН по устойчивому развитию «РИО+20»!

Данный форум стал одним из самых масштабных и значимых мероприятий, посвященных охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов. Убежден, что научный конгресс форума, проводимый в этом году с ведущей темой «Устойчивое развитие регионов в бассейнах великих рек. Технологии экологического развития, энергоресурсосбережения и оздоровления окружающей среды», позволит еще раз акцентировать внимание профессионалов и общественности на актуальных вопросах обеспечения устойчивого социально-экономического развития России, сохранения окружающей природной среды для нынешнего и будущих



поколений, экологической, гидрометеорологической и энергетической безопасности.

Желаю всем плодотворной работы, осуществления намеченных планов и успехов начинаниям форума!

Советник Президента Российской Федерации, специальный представитель Президента Российской Федерации по вопросам климата А. И. Бедрицкий



Уважаемые организаторы, участники и гости международного форума!

От имени Федерального агентства водных ресурсов Российской Федерации поздравляю вас с открытием XIV Международного научно-промышленного форума «Великие реки»! Ежегодно проводимый форум является значимым событием, привлекающим внимание широкого круга специалистов, руководителей и общественности к актуальным вопросам межрегионального и международного сотрудничества в решении проблем регулирования воздействия на окружающую среду для устойчивого и экологически безопасного развития в

бассейнах великих рек.

XIV Международный научно-промышленный форум «Великие реки-2012» проводится в рамках объявленного ООН Международного десятилетия действий «Вода для жизни» в преддверии юбилейной Конференции ООН по устойчивому развитию «РИО+20». Выражаю надежду, что проведение Форума будет способствовать дальнейшему укреплению конструктивного взаимодействия представителей научных, промышленных кругов, общественных организаций, органов государственной и муниципальной власти в решении актуальных задач энергоресурсосбережения, охраны и оздоровления окружающей среды для устойчивого развития регионов и стран. Развитие водной отрасли является одним из ключевых условий устойчивого социально-экономического развития нашей страны. Утвержденная Правительством Российской Федерации Федеральная целевая программа «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах» предусматривает строительство и реконструкцию сооружений инженерной защиты от негативного воздействия вод, строительство новых водохранилищ, ремонт гидротехнических сооружений, мероприятия по восстановлению и охране водных объектов. Предстоящий Форум предоставляет возможность обсудить водохозяйственные проблемы и задачи по реализации мероприятий, предусмотренных Федеральной целевой программой.

Желаю всем участникам и гостям форума плодотворной работы, научных открытий, новых решений и успехов в профессиональной деятельности!

Руководитель Федерального агентства водных ресурсов М. В. Селиверстова



Уважаемые участники и гости форума «Великие реки-2012»!

В 14-й раз Росгидромет приглашен на одно из самых масштабных и значимых мероприятий, посвященных рассмотрению актуальных вопросов устойчивого развития отраслей экономики и территорий в бассейнах крупных рек.

В рамках Форума представители научных учреждений, РАН и зарубежные коллеги примут участие в обсуждении комплекса проблем, касающихся эффективного использования ценных природных и культурных богатств. На конгрессе и на выставке Форума учреждения Росгидромета предложат информацию о наиболее значимых результатах, полученных учеными и специалистами Службы в целях повышения защищенности жизненно важных интересов людей, их имущества от неблагоприятного воздействия природных явлений, в том числе таких опасных, как дождевые паводки, наводнения, засухи, половодья и др.

Будут представлены практические итоги реализуемого масштабного проекта модернизации и технического переоснащения Службы. Уже созданы автоматизированные гидрологические системы в бассейнах рек Уссури, Кубань и Ока, которые оснащены 225-ю автоматизированными гидрологическими, 6-ю автоматизированными снегомерными и 82-мя осадкомерными комплексами. Внедрены в работу устройства, обеспечивающие сбор, первичную обработку, накопление и передачу результатов измерений. Созданы и уже функционируют ситуационные центры Росгидромета, позволившие специалистам разных направлений в режиме реального времени предоставлять необходимую информацию для принятия решений различного уровня – от ликвидации ЧС до управления отраслями экономики в сложных погодных условиях.

Желаю всем участникам и гостям Форума результативной работы и новых достижений в профессиональной деятельности!

Руководитель Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды А. В. Фролов



Уважаемые участники и организаторы международного научно-промышленного форума «Великие реки-2012»!

Сотрудники Российской антарктической станции «Восток» от имени всех специалистов 57-й Российской антарктической экспедиции приветствует вас из Антарктиды – единственного континента на Земле, где нет рек, но хранится более 90% запаса пресной воды на Планете. Осознавая ключевую роль



антарктической науки в понимании глобальных климатических процессов, их влияния на окружающую среду, мы обращаемся к вам из южного полярного региона. Форум «Великие реки» дает возможность широкого представления различных результатов работ, в том числе и наших исследований. 13 февраля 1956 года в Антарктиде был поднят государственный флаг СССР на церемонии открытия первой отечественной станции на шестом континенте. Она была названа Мирный – по имени одного из шлюпов русской Южно-полярной экспедиции 1819 - 1821 годов. С этого дня началось регулярное изучение Антарктиды учеными нашей страны. Глубокие политико-экономические преобразования в нашем государстве, проходившие в конце 80-х – начале 90-х гг., безусловно, отразились на характере деятельности нашей национальной экспедиции. Энергичные меры, предпринятые Правительством Российской Федерации, позволили не только сохранить основные параметры экспедиции, но и придать им современное развитие.

В настоящее время РАЭ располагает пятью круглогодично действующими станциями и пятью сезонными полевыми базами. Морские операции экспедиции выполняются двумя судами, на международной корпоративной основе проводятся межконтинентальные полеты авиации из Кейптауна на ледовый аэродром станции Новолазаревская. Научные исследования выполняются на межведомственной основе специалистами 28-ми исследовательских и образовательных организаций, представляющих все органы федеральной исполнительной власти, среди которых активную позицию занимает Росгидромет.

05 февраля 2012 года специалистами гляцио-бурового отряда станции Восток 57-й РАЭ, представителями Санкт-Петербургского государственного горного университета и ААНИИ был завершен многолетний проект по бурению ледяного щита Антарктиды. На отметке 3769,3 метра буровой снаряд вошел в реликтовую воду крупнейшего на планете подледникового озера Восток. Эти работы были начаты в 1990 г. и были остановлены с 1999 по 2006 гг. для разработки экологически чистой технологии проникновения в озеро через глубокую ледяную скважину и согласования всесторонней оценки влияния на окружающую среду этого проекта с антарктическим сообществом. Данное событие в научном мире можно сравнить по своей значимости с полетом на Луну. Озеро, скрытое под четырехкилометровой толщей льда, является уникальной водной экосистемой, которая была изолирована от земной атмосферы и поверхностной биосферы на протяжении нескольких миллионов лет. Проникновение в его водную толщу дает возможность ученым открытия неизвестных живых организмов, процессов их эволюции и климата в глубоком прошлом. Надеемся, что это открытие значительно укрепит и поднимет международный престиж России в мировом сообществе. Желаем участникам 14-го международного научно-промышленного форума «Великие реки» успехов и плодотворной работы!

Участники 57-й Российской антарктической экспедиции Арктического и Антарктического научно-исследовательского института Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды



Уважаемые участники и гости 14-го международного научно-промышленного форума «Великие реки-2012»!

Эффективного решения любой задачи можно достичь, только объединив усилия всех заинтересованных лиц. Форум «Великие реки» более десяти лет работает в целях обеспечения сохранения окружающей среды, экологической, гидрометеорологической и энергетической безопасности, собирая в рамках своих конгрессных мероприятий ученых из различных стран мира, способных выработать принципы, позволяющие согласовать «стратегию природы». Отлаженная годами система организации и проведения научного конгресса

форума позволяет конструктивно и планомерно разрабатывать меры по улучшению экологической ситуации, создавать и укреплять в данном направлении деловые связи между субъектами Российской Федерации и иностранными государствами.

Проводимый при поддержке правительственных структур форум «Великие реки» пользуется заслуженным авторитетом у представителей органов власти, ученых с мировым именем, общественных организаций федерального и мирового масштаба. На научном конгрессе форума обсуждаются вопросы международной значимости. Традиционно высоки уровень и эффективность реализуемых совместных международных проектов, направленных на сохранение окружающей природной среды для нынешнего и будущих поколений.

В этом году темой научного конгресса форума является «Устойчивое развитие регионов в бассейнах великих рек. Технологии экологического развития, энергоресурсосбережения и оздоровления окружающей среды». Будут рассмотрены вопросы содействия решению проблем устойчивого развития в бассейнах великих рек: обеспечения устойчивого социально-экономического развития, сохранения окружающей среды, экологической, гидрометеорологической и энергетической безопасности. Важнейшими задачами форума являются: демонстрация реализации международных программ в области экологии, гидрометеорологии, энергетики; разработка правовых, нормативных и экономических механизмов обеспечения перехода к устойчивому развитию; создание эффективных форм управления и координации деятельности регионов в бассейнах великих рек.

Работа форума становится важным аспектом инновационного развития и инвестиционной привлекательности Нижегородского региона. Уверен, что научно-промышленный форум 2012 года пройдет по традиции успешно. Желаю участникам и гостям форума «Великие реки» реализации всех намеченных планов!

Научный руководитель конгресса форума, ректор ННГАСУ, заведующий международной кафедрой ЮНЕСКО «Экологически безопасное развитие крупного региона – бассейна Волги», чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, профессор Е. В. Копосов



ИТОГИ РАБОТЫ 14-го МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННОГО ФОРУМА «ВЕЛИКИЕ РЕКИ-2012/ICSEF (экологическая, гидрометеорологическая, энергетическая безопасность)»

С 15 по 18 мая в Нижнем Новгороде, на территории Всероссийского выставочного комплекса «Нижегородская ярмарка» прошел 14-й международный научно-промышленный форум «Великие реки (экологическая, гидрометеорологическая, энергетическая безопасность)». Форум «Великие реки-2012» посвящен 20-летию «Конференции ООН по окружающей среде и развитию «Рио+20». Он проводится в рамках программ ООН: Международного десятилетия действий «Вода для жизни», Десятилетия образования в интересах устойчивого развития, «Йоханнесбургского плана», «Повестки дня XXI век», а также в соответствии с программными документами, принятыми Президентом, Правительством Российской Федерации, Международной конференцией ООН в Копенгагене, Федеральной целевой программой «Чистая вода».

В работе форума приняли участие представители 13 международных организаций, 20 министерств и ведомств Российской Федерации, 28 научно-исследовательских институтов и организаций, 27 высших учебных заведений, более 700 предприятий, общественных организаций и благотворительных фондов. Были представлены 35 субъектов Российской Федерации и 21 страна мира – Белоруссия, Германия, Израиль, Канада, Нидерланды, Польша, Словакия, США, Украина Финляндия, Франция, Швейцария и др. Совместно с форумом «Великие реки» традиционно проводился «Российский архитектурно-строительный форум».

Ключевым мероприятием форума «Великие реки» является международный научный конгресс, научный руководитель которого – ректор Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета, заведующий Международной кафедрой ЮНЕСКО «Экологически безопасное развитие крупного региона – бассейна Волги», чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, профессор Е. В. Копосов.

В 2012 г. ведущей темой научного конгресса было объявлено «Устойчивое развитие регионов в бассейнах великих рек. Технологии экологического развития, энергоресурс-сбережения и оздоровления окружающей среды». Данное направление было выбрано не случайно: оно посвящено вопросам развития Технологических платформ Российской Федерации – нового механизма взаимодействия государства, бизнеса и науки для решения целого ряда задач инновационного развития. В 2011 г. Правительственная комиссия по высоким технологиям и инновациям утвердила перечень из 28 Технологических платформ РФ по Приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники. Технологические платформы создаются как новый коммуникационный инструмент, направленный на активизацию усилий: создание перспективных коммерческих технологий, новых продуктов и услуг; привлечение дополнительных ресурсов для проведения исследований и разработок на основе участия всех заинтересованных сторон – бизнеса, науки, государства, гражданского общества; совершенствование нормативно-правовой базы в области научно-технологического, инновационного развития.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» в 2011 г. вошел в состав двух Технологических платформ Российской Федерации:

– ТП «Технологии экологического развития» (организация-координатор – «Русское географическое общество»). Ректор ННГАСУ Е. В. Копосов включен в состав Научно-технического совета данной Технологической платформы;

– ТП «Перспективные технологии возобновляемой энергетики» (организация-координатор – ОАО «РусГидро»). Ректор ННГАСУ Е. В. Копосов включен в состав Экспертного совета Технологической платформы, а пять ведущих ученых университета включены в состав рабочей группы «Гидроэнергетика».

Общее количество мероприятий научного конгресса составило: 11 секций, 5 конференций, 4 семинара, 5 круглых столов. На пленарном заседании участников конгресса приветствовали в он-лайн режиме космонавты Международной космической станции и ученые Российской антарктической станции «Восток».

Ниже представлены результаты работы основных мероприятий научного конгресса форума.

В работе секции 1 «Рациональное использование и охрана водных ресурсов в бассейнах великих рек» приняли участие 207 человек, заслушано 15 научных докладов. Сопредседателями секции являлись: руководитель Федерального агентства водных ресурсов М. В. Селиверстова, и. о. руководителя Верхне-Волжского бассейнового водного управления А. Н. Баринов, зам. руководителя Верхне-Волжского бассейнового водного управления М. И. Зонов.

В работе секции 2 «Экологическая безопасность и снижение риска природных и техногенных катастроф в бассейнах великих рек» приняли участие 157 человек, заслушано 18 научных докладов. В ходе заседания были обсуждены вопросы сохранения бассейнов великих рек, снижения риска природных и техногенных негативных воздействий. Сопредседателями секции являлись: министр экологии и природных ресурсов Нижегородской области Н. В. Небов, ректор ННГАСУ, зав. международной кафедрой ЮНЕСКО, чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, профессор Е. В. Копосов, директор Технологического института Университета Карлсруэ Ф. Нестманн (Германия), проректор по научной работе ННГАСУ, д-р техн. наук, профессор С. В. Соболев.

В рамках секции 2 был проведен семинар «Проектирование, строительство и безопасная эксплуатация строительных конструкций, зданий и сооружений», на котором обсуждались вопросы экологически безопасного строительства и эксплуатации гражданских и промышленных объектов, в том числе опасных производственных объектов.

В рамках секции 2 также был проведен комплекс мероприятий, организованный Министерством экологии и природных ресурсов Нижегородской области:

- круглый стол на тему «Экологические и социально-экономические последствия подъема уровня Чебоксарского водохранилища до отметки 68 метров», в котором принял участие Губернатор Нижегородской области В. П. Шанцев;

- конференция «Экологическая безопасность как основа устойчивого развития регионов России»;

- конференция «Проблемы рыболовства и сокращения водных биологических ресурсов Нижегородской области».

Общее количество участников мероприятий, проведенных в рамках секции 2, составило 227 человек, выполнено 52 научных доклада.



В работе секции 3 «Практические аспекты повышения гидрометеорологической безопасности» приняли участие 204 человека, заслушано 14 научных докладов. Ведущими являлись: зам. руководителя Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды И. А. Шумаков, руководитель Департамента Росгидромета по Приволжскому федеральному округу В. В. Соколов, зам. начальника УМЗА Росгидромета Ю. В. Пешков, зам. председателя Российского комитета МАБ ЮНЕСКО В. М. Неронов, ст. н. с. ФГБУ «ГОИН», отв. секретарь Национального комитета РФ по МГП ЮНЕСКО О. В. Горелиц.

В рамках секции 3 был проведен семинар Росгидромета и РАН по реализации программы совместных исследований; круглый стол «Обеспечение программ и работ в рамках комплексного фонового мониторинга рационального использования биосферных резерватов»; специализированная выставка «Гидрометеорология для человека и развития экономики».

В работе секции 4 «Проблемы использования и инновационного развития внутренних водных путей в бассейнах великих рек» приняли участие 440 человек, заслушано 166 научных докладов. Председатель секции: руководитель Федерального агентства морского и речного транспорта РФ А. А. Давыденко; сопредседатели: и. о. ректора ФБОУ ВПО «Волжская государственная академия водного транспорта» И. К. Кузьмичев, ректор ФБОУ ВПО «Московская государственная академия водного транспорта» В. И. Костин, ректор ФБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций» С. О. Барышников.

В рамках секции в формате он-лайн была проведена первая научно-практическая конференция вузов водного транспорта «Современные тенденции и перспективы развития водного транспорта России». В конференции приняли участие отраслевые вузы: Московская государственная академия водного транспорта, Волжская государственная академия водного транспорта и ее филиал в г. Астрахань, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций.

В работе секции 5 «Геоинформационное обеспечение и землеустройство бассейнов великих рек» приняли участие 73 человека, заслушано 46 научных докладов. Сопредседателями секции являлись: генеральный директор ФГУП «Верхне-Волжское аэрогеодезическое предприятие» С. В. Еруков, зам. директора ФГУП «ЦНИИГАиК» Г. Г. Побединский, зав. кафедрой геоинформатики и кадастра ННГАСУ, профессор Е. К. Никольский. В рамках секции прошла студенческая научная конференция «Инновационные технологии в геодезии и землеустройстве».

В работе секции 6 «Проблемы гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии в бассейнах великих рек» приняли участие 60 человек, выполнено 15 научных докладов. Председатель секции: ген. директор ФГУП «Волгагеология», руководитель Нижегородского отделения Российской академии естественных наук (РАЕН) А. М. Коломиец, сопредседатели секции: президент Российского геологического общества, советник председателя Совета Федерации ФС РФ, академик РАЕН В. П. Орлов, вице-президент Российского геологического общества Е. Г. Фаррахов, директор ФГУП ВСЕГИНГЕО В. С. Крупподеров.

В рамках секции прошло расширенное заседание президиума Нижегородского отделения РАЕН «Состояние и перспективы обеспечения населения муни-

ципальных территорий Нижегородской области чистой питьевой водой из подземных источников водоснабжения».

В работе секции 7 «Непрерывное профессиональное образование в сфере устойчивого развития» приняли участие 122 человека, выполнено 136 научных докладов. Сопредседатели секции: советник при ректорате ННГАСУ, чл.-кор. РААСН, профессор В. Н. Бобылев, проректор по учебной работе ННГАСУ, профессор А. В. Янченко, профессор ННГАСУ А. Н. Анисимов, профессор Университета прикладных наук г. Кельна З. Ковальски (Германия). Активное участие в работе секции приняли представители вузов-партнеров ННГАСУ из Нидерландов и Германии, которые ежегодно участвуют в работе форума «Великие реки».

В рамках секции работала подсекция «Философско-методологические аспекты непрерывного образования» и семинар «Технологии устойчивого развития в технике, экономике и образовании».

В работе секции 8 «Атомная энергетика и возобновляемые источники энергии. Энерго- и ресурсосбережение» приняли участие 90 человек, выполнено 28 научных докладов. Сопредседатели секции: ректор Нижегородского государственного технического университета им. Р. Е. Алексеева, профессор С. М. Дмитриев, директор НИИ энергоэффективных технологий НГТУ им. Р. Е. Алексеева, ген. директор Нижегородского инвестиционного центра энергоэффективности Е. А. Зенютин.

В работе секции 9 «Сохранение культурного и исторического наследия в бассейнах великих рек – важнейшее условие устойчивого развития цивилизации» и конференции «Эволюция архитектурной среды исторических городов в бассейнах великих рек» приняли участие 180 человек, выполнено 64 научных доклада. Сопредседатели секции: ректор ННГАСУ, зав. международной кафедрой ЮНЕСКО, чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, профессор Е. В. Копосов, гл. архитектор МП «ИРГ «НижегородгражданНИИпроект», председатель правления Нижегородской организации Союза архитекторов РФ Ю. Н. Карцев, зав. кафедрой архитектурного проектирования ННГАСУ, чл.-кор. РААСН, д-р архитектуры, профессор А. Л. Гельфонд, профессор международной кафедры ЮНЕСКО ННГАСУ Т. П. Виноградова.

В рамках секции впервые были проведены презентации Каталогов памятников истории и культуры Городецкого и Балахнинского районов Нижегородской области.

В рамках секции также прошел круглый стол «Проблемы и перспективы развития регионального туризма», в котором приняли участие 164 человека, выполнен 41 научный доклад.

В работе секции 10 «Молодежные экологические инициативы» приняли участие 205 человек, выполнено 45 научных докладов. Председатели секции: зам. министра экологии и природопользования Нижегородской области Н. Н. Мочалина, профессор кафедры экологии и природопользования ННГАСУ В. И. Зверева, сопредседатели секции: председатель Молодежного парламента при Законодательном собрании Нижегородской области И. О. Седых. Впервые в работе секции приняло участие министерство спорта и молодежной политики Нижегородской области.

В работе секции 11 «Обеспечение устойчивого развития Волжского бассейна: вклад биосферных заповедников и местного населения» приняли участие 64 человека, выполнено 20 научных докладов. Председатель секции: зам. пред-



седателя Российского комитета по программе ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (МАБ) В. М. Неронов.

В работе секции принял участие директор Бюро ЮНЕСКО в Москве Д. Бадарч, представители кафедр ЮНЕСКО экологической направленности, а также представители 11 биосферных заповедников Волжского бассейна. Заслушанные доклады и сообщения участников вызвали активную дискуссию, в ходе которой были затронуты различные аспекты работы биосферных заповедников Волжского бассейна с местным населением, а также проблемы ее организации.

В рамках секции был проведен круглый стол «Роль местного населения при выполнении задач, возложенных на биосферные заповедники».

18 мая в Гербовом зале Главного ярмарочного дома Нижегородской ярмарки прошло заключительное пленарное заседание научного конгресса форума. Подводя итоги работы, научный руководитель конгресса, ректор ННГАСУ, чл.-кор. РААСН, профессор Е. В. Копосов отметил актуальность выполненных научных докладов, отметил увеличение числа участников конгресса по сравнению с предыдущими годами. Количество участников конгресса составило 2513 человек из 7 стран – ученые и общественные деятели из Германии, Монголии, Нидерландов, России, США, Финляндии, Франции. Сделано 677 научных докладов, которые будут опубликованы в сборнике трудов конгресса.

С сообщениями об итогах работы секций научного конгресса выступили их руководители. Они подчеркнули увеличение аналитической составляющей докладов, рост числа молодых специалистов, высокое качество подготовки и проведения мероприятий.

С кратким сообщением выступил директор Водного агентства Франции «Артуа-Пикарди» Оливье Тибо: «В марте в городе Марселе проходил Водный форум, на котором мы пришли к мнению, что все население планеты, в т. ч. стран третьего мира, должно иметь доступ к чистой питьевой воде. Развитые страны должны приложить к этому все усилия».

В завершение мероприятия отличившимся участникам научного конгресса форума были вручены почетные дипломы. Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет и ректор, чл.-кор. РААСН, профессор Е. В. Копосов были награждены дипломами форума «Великие реки–2012».

В рамках форума традиционно была представлена обширная выставочная экспозиция: выставка «Великие реки России» (федеральные и региональные научно-промышленные экспозиции), специализированная выставка «Энергетика. Электротехника. Энерго- и ресурсосбережение», специализированная выставка «Чистая вода. Технологии. Оборудование», специализированная выставка «Река».

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет участвовал в выставке в составе экспозиции Правительства Нижегородской области. Были представлены инновационные проекты и научные разработки молодых исследователей и ведущих ученых по экологии, переработке и утилизации отходов, повышению энергоэффективности при проектировании зданий:

– проекты по профилю Технологической платформы «Технологии экологического развития»: «Геоинформационная система «Мегаполис», «Метод повышения ресурса стальных резервуаров химии и нефтехимии, отработавших нормативные сроки эксплуатации», «Двухуровневая инкрементальная модель



деформирования и разрушения материалов с периодической структурой», «Индивидуальный жилой дом с нулевым потреблением энергии для районов Нижегородской области»;

– проекты по профилю Технологической платформы «Перспективные технологии возобновляемой энергетики»: «Инженерный метод прогнозирования изменения размеров равнинных водохранилищ, предназначенный для оценки потерь прибрежных земель», «Система управления бесконтактно подвешенным вертикальным ротором в атомных энергетических установках».

Подготовлено пресс-службой ННГАСУ



**РЕКТОР ННГАСУ, ПРОФЕССОР Е. В. КОПОСОВ
ИЗБРАН ЧЛЕНОМ-КОРРЕСПОНДЕНТОМ РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК**



20 апреля 2012 года, на базе Московского государственного строительного университета – Национального исследовательского университета (МГСУ – НИУ) состоялось Общее собрание Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН). Мероприятие было посвящено 20-летию юбилею РААСН.

По итогам конкурса членом-корреспондентом РААСН по научной специальности «Охрана и восстановление водных ресурсов» был избран ректор ННГАСУ, д-р техн. наук, профессор Е. В. Копосов.

Коллектив Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета, редакционная коллегия «Приволжского научного журнала» поздравляют Евгения Васильевича Копосова с избранием членом-корреспондентом Российской академии архитектуры и строительных наук, желают здоровья, благополучия и дальнейших творческих успехов!

70-ЛЕТИЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО» В НИЖЕГОРОДСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ



Кафедра гидротехнических сооружений ННГАСУ

Нижний ряд: В. А. Жданов – зав. лабораторией; Е. Н. Горохов – доц., канд. техн. наук; Н. А. Ежова – методист; А. В. Февралев – доц., канд. техн. наук; Е. А. Аксенова – ст. лаборант; А. Г. Кутузов – уч. мастер. Верхний ряд: А. О. Ванютин – ассистент; А. С. Крупинов – ассистент; И. С. Соболев – доц., канд. техн. наук; А. Н. Ежков – доц., канд. техн. наук; С. В. Соболев – зав. кафедрой, проф., д-р техн. наук; А. В. Янченко – проф., канд. техн. наук; А. К. Битюрин – доц., канд. техн. наук; В. М. Красильников – ассистент; Д. Н. Хохлов – ассистент

Кафедра гидротехнических сооружений в Горьковском инженерно-строительном институте была организована в 1942 г. одновременно с открытием специальности «Гидротехническое строительство». Первыми ее заведующими были профессора МИСИ А. В. Чаплыгин и Н. И. Анисимов, с 1945 г., доц., канд. техн. наук Е. Г. Голиков, в 1965–1989 гг. – д-р техн. наук., профессор П. А. Богословский, в 1989–1995 гг. кафедрой руководил д-р техн. наук., профессор Б. М. Ерахтин, с 1995 г. заведует д-р техн. наук, проф. С. В. Соболев.

За все годы кафедрой выпущено 3593 дипломированных инженера, 442 бакалавра и 24 магистра, востребованных экономикой страны, участвовавших в строительстве практически всех крупных гидроэнергетических объектов России и современного ближнего зарубежья.

Студенты-гидротехники в 1997–2011 гг. не занимали мест ниже третьего на всероссийских конкурсах дипломных проектов, 8 раз завоевывали первые места, а дважды – в 2009 и 2010 гг. – абсолютное первенство: золотые медали РААСН.

Сотрудниками кафедры защищены 4 докторских и 25 кандидатских диссертаций, в настоящее время функционирует аспирантура (закончили 8 и обучаются 3 аспиранта) и докторантура (закончили 2 и обучается 1 докторант).



Кафедра ведет фундаментальные научные исследования по направлениям «Взаимодействие гидроузлов и водохранилищ с окружающей средой в сложных природных условиях», «Комплексное использование водных ресурсов малых рек», «Исследование гидравлических, фильтрационных, температурных, гидроэнергетических характеристик сооружений гидроузлов», «Компьютерное моделирование взаимодействия сооружений гидроузлов с основанием и берегами в сложных природно-климатических условиях».

По результатам исследований в последние годы издано 8 монографий и опубликовано более 150 научных статей.

Сотрудники кафедры выполняют прикладные работы по исследованию, проектированию, научному обоснованию объектов гидротехники, среди которых: гидроузлы АК «Алмазы России-Саха» в Якутии; нефтепровод «Восточная Сибирь – Тихий океан»; набережные и берегоукрепления на р. Волге в городах Углич, Чебоксары, Н. Новгород, Дзержинск; накопители отходов в городах Балахна, Новочебоксарск, Кстово, более 50 гидроузлов на малых реках Нижегородской, Кировской, Костромской областей, Чувашской Республики, Республики Мордовия, Угличское, Рыбинское, Горьковское, Чебоксарское водохранилища на р. Волге, Вилуйское, Иреляхское водохранилища в Якутии и др.

На традиционную встречу по поводу 70-летнего юбилея специальности 17 марта 2012 г. съехались более 500 выпускников сотрудников. Кафедру поздравили и отметили ее заслуги в деле подготовки кадров и совершенствования строительной отрасли Губернатор Нижегородской области В. П. Шанцев, министр строительства Нижегородской области В. Н. Челомин, глава администрации города О. А. Кондрашов, председатель правления объединения работодателей «Союз нижегородских строителей» А. И. Секотов, другие официальные лица, заместитель генерального директора ОАО «УК ГидроОГК» В. Л. Лусинин, директор филиала ОАО «РусГидро» – «Нижегородская ГЭС» Е. А. Диков, коллеги из НИИ и вузов Москвы, С.-Петербурга, Самары, Новосибирска, Владивостока, Н. Новгорода.

Ректорат ННГАСУ присоединяется к поздравлениям и желает коллективу кафедры гидротехнических сооружений дальнейшего позитивного развития, успехов в научно-педагогической деятельности, здоровья и счастья.

ЮБИЛЕЙ ПРОФЕССОРА Л. Н. РАССКАЗОВА

17 апреля 2012 года исполнилось 75 лет со дня рождения заслуженного деятеля науки Российской Федерации, действительного члена Академии водохозяйственных наук Российской Федерации, доктора технических наук, профессора Рассказова Леонида Николаевича.

После окончания в 1961 году факультета гидротехнического строительства МИСИ им. В. В. Куйбышева до 1975 года Л. Н. Рассказов работал научным сотрудником во ВНИИ ВОДГЕО, где в 1966 году защитил кандидатскую диссертацию. С 1975 года работает в МИСИ в должности доцента, в 1978 году защищает диссертацию на соискание ученой степени доктора технических наук, получает звание профессора, а с 1988 г. возглавляет кафедру гидротехнических сооружений.

Под руководством Л. Н. Рассказова выполнены исследования для проектирования большого количества грунтовых плотин, построенных как в нашей стране, так и за рубежом. Им подготовлено более 20 кандидатов технических наук. Л. Н. Рассказов – автор более 70 научных работ, руководитель авторского коллектива учебника «Гидротехнические сооружения», выдержавшего три издания в России, изданного также на английском, арабском и китайском языках. На базе этого капитального издания подготовлено несколько поколений инженеров-гидротехников.

Л. Н. Рассказов является членом национальных комитетов СИГБ, НАМГиФ, ряда специализированных советов по присуждению ученых степеней.

За успехи в педагогической и научной деятельности Л. Н. Рассказову присвоено Почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации», «Ветеран энергетики», он награжден почетным знаком Минвуза СССР «За отличные успехи в работе».

Коллектив ННГАСУ, редакция «Приволжского научного журнала», все нижегородские гидротехники сердечно поздравляют Леонида Николаевича с замечательным юбилеем, желают здоровья, счастья, долгих лет плодотворной работы на благо России.



ЮБИЛЕЙ ПРОФЕССОРА Л. В. ФИЛИППОВОЙ



19 апреля 2012 года отметила юбилей Людмила Васильевна Филиппова, заслуженный работник высшей школы, член-корреспондент Российской академии образования, профессор, доктор философских наук, заведующая кафедрой педагогики и психологии ННГАСУ, член редакционной коллегии «Приволжского научного журнала».

Л. В. Филиппова окончила Горьковский педагогический институт иностранных языков им. Н. А. Добролюбова в 1966 году. В 1985 г. защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата философских наук, а в 1993 году – доктора философских наук. С 2001 г. по настоящее время Людмила Васильевна возглавляет кафедру педагогики и психологии гуманитарно-художественного факультета Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета, руководит подготовкой бакалавров, специалистов, магистрантов, аспирантов и докторантов.

Под руководством профессора Л. В. Филипповой коллектив кафедры педагогики и психологии выполняет актуальную научно-исследовательскую работу «Социально-педагогическое проектирование культурно-образовательной среды», основой которой является здоровьесберегающая педагогика. Главная цель исследования – целенаправленное развитие психофизиологических функциональных систем детского организма, сохранение и приумножение физического, психического, социального здоровья, создание условий продуктивного обучения в школе. Результаты научной деятельности Л. В. Филипповой внедрены в практику образовательных учреждений Нижегородской области и многих регионов России. По результатам исследований опубликованы 14 монографий, 130 учебных пособий, сотни научных статей и докладов. Под ее руководством защищены 23 кандидатские и 4 докторские диссертации.

В 2006 г. профессор Л. В. Филиппова удостоена Премии Правительства РФ в области образования, а также Премии города Нижнего Новгорода. В 2011 г. она награждена медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени.

Ректорат Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета и редакционная коллегия «Приволжского научного журнала» искренне поздравляют Людмилу Васильевну Филиппову с юбилеем и желают ей дальнейших успехов в научной и педагогической деятельности, здоровья и благополучия!

ЮБИЛЕЙ ПРОФЕССОРА С. М. ШУМИЛКИНА

22 апреля 2012 года исполнилось 60 лет доктору архитектуры, профессору, заведующему кафедрой истории архитектуры и основ архитектурного проектирования ННГАСУ Шумилкину Сергею Михайловичу.

С. М. Шумилкин с отличием окончил Горьковский инженерно-строительный институт им. В. П. Чкалова (ГИСИ) по специальности «Архитектура» в 1974 г. В 1982 г. по окончании очной аспирантуры в Московском архитектурном институте защитил кандидатскую диссертацию (рук.- доктор искусствоведения, профессор Саваренская Т. Ф.). В 1995 г. поступил в докторантуру при Научно-исследовательском институте теории архитектуры и градостроительства РААСН (Москва), где в 1999 г. защитил докторскую диссертацию. С 2000 г. работает заведующим кафедрой истории архитектуры и основ архитектурного проектирования ННГАСУ. В 2003 г. ему присвоено ученое звание профессора. Награжден Почетной грамотой Министерства образования РФ, присвоено почетное звание «Почетный работник высшего профессионального образования РФ» (2008).

Профессор С. М. Шумилкин – известный нижегородский ученый, историк русской архитектуры, специалист по нижегородской архитектуре. Проводит широкие научные исследования по архитектурно-градостроительным проблемам русской архитектуры XVIII – начала XX в., в том числе архитектуры Н. Новгорода и Нижегородской области. Член диссертационного совета при ННГАСУ, научный руководитель аспирантуры. Автор более 150 научных работ, в том числе монографии «Нижегородская ярмарка», отмеченной дипломом на VI Российском фестивале «Зодчество-98». Под его руководством подготовлены три кандидата архитектуры.

Член Союза архитекторов РФ с 1987 г. Архитектор-реставратор, автор и научный руководитель более 20 проектов реставрации, дипломант XV Международного фестиваля «Зодчество-2007» за реставрацию здания Блиновского пассажа в Н. Новгороде. В 2009 г. избран член-корреспондентом Международной Славянской академии наук, образования, искусств и культуры. Ведет большую общественную и научную работу в архитектурно-реставрационных и экспертных советах Н. Новгорода. Награжден Почетной грамотой Комитета по делам архивов Нижегородской области, медалью Российского Союза исторических городов и регионов «За вклад в наследие народов России» (2006).

Ректорат Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета и редакционная коллегия «Приволжского научного журнала» искренне поздравляют С. М. Шумилкина с юбилеем и желают ему дальнейших успехов в научной и педагогической деятельности, здоровья и благополучия!



ЮБИЛЕЙ ПРОФЕССОРА С. И. РОТКОВА



28 апреля 2012 года исполнилось 65 лет доктору технических наук, профессору, заведующему кафедрой инженерной геометрии, компьютерной графики и автоматизированного проектирования ННГАСУ, члену редакционной коллегии Приволжского научного журнала Роткову Сергею Игоревичу.

С. И. Ротков в 1970 году закончил Горьковский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, радиофизический факультет, специальность «Радиофизика». После окончания вуза работал в Вычислительном центре и НИИ механики ГГУ, без отрыва от основной деятельности подготовил и защитил в 1982 г. диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук. С. И. Ротков руководил разработками программных систем для расчетов и проектирования аппаратов новейшей техники для атомной, авиационной и ракетной промышленности, в частности для подготовки геометро-графических данных. Созданная под его руководством система геометрического моделирования и компьютерной графики пространственных объектов «КИТЕЖ» положена в основу докторской диссертации «Разработка средств геометрического моделирования и компьютерной графики пространственных объектов для CALS-технологий», успешно защищенной им в 2000 г.

С 1992 г. С. И. Ротков возглавляет кафедру инженерной геометрии, компьютерной графики и автоматизированного проектирования Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета (ННГАСУ). В 1996 г. он избран председателем регионального научно-методического совета по графическим дисциплинам Минобрнауки России. В 2001 г. ему присвоено ученое звание профессора.

Профессор С. И. Ротков – автор 130 научных и методических работ, в том числе монографии и учебника. Он руководит подготовкой аспирантов и докторантов, под его научным руководством защищены 2 докторские и 18 кандидатских диссертаций. Является членом двух докторских диссертационных советов по специальностям «Инженерная геометрия и компьютерная графика» (при ННГАСУ) и «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» (при ННГУ им. Н. И. Лобачевского), членом экспертного совета по машиностроению Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России, членом Европейской графической ассоциации EUROGRAPHICS.

Ректорат Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета и редакционная коллегия Приволжского научного журнала искренне поздравляют Сергея Игоревича Роткова с юбилеем и желают ему дальнейших успехов в научной и педагогической деятельности, здоровья и благополучия!

ДИСКУССИИ, ОБСУЖДЕНИЯ

Уважаемые читатели Приволжского научного журнала! В данном подразделе размещаются материалы, не вошедшие по различным причинам в научные разделы журнала. Редакция предлагает ученым профильных специальностей присылать свои мнения, в т. ч. в форме рецензий.

УДК 620.197.5

В. В. ПАЛАШОВ, канд. техн. наук, доц. кафедры автоматизации технологических процессов и производств

ОБ АНАЛОГИИ ПЕРЕДАЧИ СВЕТОВОЙ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ЭНЕРГИЙ, ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ (ОТ СНЕЛЛИУСА – К ЭЙНШТЕЙНУ)

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
603950, Россия, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-19-58; эл. почта: atp@nngasu.ru

Ключевые слова: коэффициент преломления положительно и отрицательно заряженных ионов, уровни приложенной ЭДС к электродам, гиротропные среды.

Key words: refraction factor, positive and negative charged ions, levels of EMF applied to electrodes, isotropic environments.

В статье представлен взгляд автора на показатель преломления электромагнитной энергии в грунтовых и водных средах, используя методологию Снеллиуса, законы Максвелла, понятия векторов Пойнтинга и Эйнштейна.

In article the sight of the author at an indicator of refraction of electromagnetic energy in soil and water environments is presented, using methodology of Snellius, laws of Maxwell, concept of vectors of Poynting and Einstein.

Электромагнитная энергия, как и свет, имеет аналогичные свойства: отражения, преломления, поглощения [1, с. 476–502]. Электромагнитная энергия, а не мощность, генерируется, потребляется, передается, теряется, преобразовывается. Проводя аналогию законов распространения света (закон Снеллиуса и Декарта) [2, с. 293–305] и электромагнитной энергии (уравнения Максвелла и потока Умова–Пойнтинга) [3, с. 95–130; 4, с. 497–507] и используя аналогично всем случаям без разбора, мы можем очень скоро попасть впросак. Согласно классической феноменологической теории электричества и магнетизма, параметры ϵ , усредненные во временном смысле, принимаются действительными некомплексными числами [5, 6]. Однако при взаимодействии электромагнитного и светового излучения с веществом, воспринимающим это излучение, протекают быстропеременные во времени процессы, зависящие от концентрации частиц и множества других факторов. Эти процессы сопровождаются изменениями электропроводности, плотности тока (потока), образованием двойного электрического слоя и т. д. Тем не менее, отождествляя законы распространения света с законами распространения электромагнитной энергии, заметим, что сущность явлений при воздействии света и электромагнитной энергии на вещество наиболее полно отражает законы Снеллиуса и Максвелла. Знаменитое соотношение Снеллиуса $\sin \alpha / \sin \varphi = n$ является «неотъемлемым показателем свойств вещества: температуры плавления». Однако закон Снеллиуса не учитывает изменения,



происходящие в веществе под воздействием излучения (они для луча света незначительны), а закон Максвелла $C_1 = C/\sqrt{\epsilon\mu}$ не раскрывает превращений параметров электрического сопротивления под воздействием ЭДС постоянного тока [7, с. 75–85]. С целью выявления этих особенностей приведем выявленное нами уравнение (1), представляя распространение электромагнитной энергии через границу раздела фаз, например «металл–грунт» в виде вектора Умова–Пойнтинга [7, 8].

$$Z = \sqrt{\frac{\epsilon\mu - \sin^2 \alpha}{g\epsilon\mu}} \cdot R, \quad (1)$$

где Z – кажущееся сопротивление; R – омическое сопротивление; α – угол падения энергии; g – общая проводимость анионов и катионов; $\epsilon\mu$ – диэлектрическая и магнитная проницаемость.

Решим уравнение (1) совместно с принятым в практической электротехнике выражением, представляющим собой комплексное (кажущееся) сопротивление последовательно соединенного активного сопротивления с емкостным (раздельно и с индуктивным), что имеет место при полном или частичном превращении параметров электрического сопротивления, например электролитов. Тогда имеем:

$$\begin{cases} Z = \sqrt{[(\epsilon\mu - \sin^2 \alpha)/(g\epsilon\mu)] \cdot R}; \\ Z = \sqrt{R^2 + x^2} \end{cases}; \quad \begin{cases} Z = \sqrt{[(\epsilon\mu - \sin^2 \alpha)/(g\epsilon\mu)] \cdot R}; \\ Z = \sqrt{R^2 - x^2} \end{cases}$$

Приравнявая поочередно правые части и освобождаясь от квадратных корней, разделим обе части уравнений на R^2 , получим:

$$(\epsilon\mu - \sin^2 \alpha)/(g\epsilon\mu R) = 1 + x^2/R^2; \quad (\epsilon\mu - \sin^2 \alpha)/(g\epsilon\mu R) = 1 - x^2/R^2.$$

Заменим отношение реактивного сопротивления к активному через $\operatorname{tg} \varphi$, получим:

$$\epsilon\mu - \sin^2 \alpha/(g\epsilon\mu R) = 1 + \operatorname{tg}^2 \varphi; \quad \epsilon\mu - \sin^2 \alpha/(g\epsilon\mu R) = 1 - \operatorname{tg}^2 \varphi.$$

Учитывая принятое обозначение $1/R=g$, получим:

$$\operatorname{tg}^2 \varphi = \pm \sin^2 \alpha/(\epsilon\mu). \quad (2)$$

Нетрудно заметить, что это выражение учитывает изменения, происходящие в веществе, и отличается от закона Снеллиуса величиной $1/\cos \varphi$. Закон Снеллиуса можно тотчас же получить из выражения (2), если представить $\cos \varphi$ через параметры Z и R , пренебрегая превращениями параметров, происходящих под воздействием внешнего источника. Тогда:

$$Z^2 g = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha/(\epsilon\mu)}, \quad \text{где } Z/R = \cos \varphi, \quad g = 1/R$$

$$\cos^2 \varphi = 1 - \sin^2 \alpha/(\epsilon\mu), \quad \sin \alpha/\sin \varphi = \sqrt{\epsilon\mu}.$$

Выражение (2) учитывает возможные изменения, происходящие в замкнутой электродной системе, как в источнике с результирующим полем $E_{\text{рез}}$, так и в

веществе. Для большей наглядности приведем две графические зависимости по выражению (2): $\sin^2 \alpha = f(\epsilon\mu)$ при $\varphi = \text{const}$ (рис. 1) и $\text{tg}^2 \varphi = f(\epsilon\mu)$ при $\alpha = \text{const}$ (рис. 2).

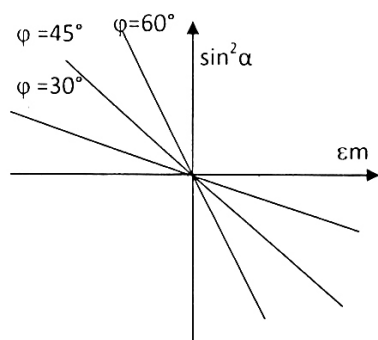


Рис. 1. Теоретические зависимости $\sin^2 \alpha = f(\epsilon\mu)$

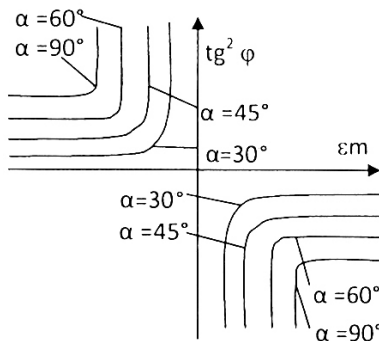


Рис. 2. Теоретические зависимости $\text{tg}^2 \varphi = f(\epsilon\mu)$

Как видим (рис. 1), параметр $\sin^2 \alpha$ имеет линейную зависимость от параметра $\epsilon\mu$, а зависимость $\text{tg}^2 \varphi$ от того же параметра $\epsilon\mu$ (рис. 2) представляется равнобочной гиперболой, асимптотами которой являются оси координат [7, с. 75–85].

Закон Снеллиуса по своей сути представляет собой показатель преломления луча света при переходе из одной среды в другую, точнее сказать, он является показателем преломления вещества только относительно воздуха. В таблице в качестве примера представлены показатели ряда веществ.

Показатели преломления веществ

Вещество	Показатель преломления	Вещество	Показатель преломления
Стекло	1,5–1,9	Глицерин	1,47
Алмаз	2,42	Этиловый спирт	1,36
Плавленый кварц	1,46	Олеиновая кислота	1,46
Кристаллический кварц	1,54	Вода	1,33

Закон Снеллиуса определяет постоянство величины $\sin \alpha / \sin \varphi$ для всех углов падения, что в значительной степени упрощает описание явления преломления света. Достаточно знать показатели преломления важнейших сред, которые могут поместиться на одной странице и заменить многочисленные книги заполненные графиками типа $\alpha = f(\varphi)$.

Законы Максвелла $\sin \alpha / \sin \varphi = \sqrt{\epsilon\mu}$ и $C_1 = C / \sqrt{\epsilon\mu}$ определяют постоянство величины синусов углов относительно среды, которая принимается за const, или постоянство отношения скоростей распространяющейся электромагнитной энергии в среде с постоянными свойствами $\epsilon\mu$ того или иного процесса. В этих условиях отношения углов $\alpha / \varphi = \text{const}$, например для всех углов, не оправдываются. Однако для маленьких углов падения света или электромагнитного



луча Пойнтинга отношение углов α/φ постоянно и равно около 1,5 для стекла и 1,38 для воды. При больших углах постоянство, как известно, нарушается и отношение синусов углов $\sin\alpha/\sin\varphi$ возрастает.

Хотя данные о преломлении света были хорошо известны еще Птолемею, а также использовались в течение целого тысячелетия, лишь только в 1621 г. Снеллиус дал изящную формулировку зависимости между величинами $\sin\alpha$ и $\sin\varphi$. Затем спустя 17 лет Декарт опубликовал зависимость, которой мы теперь пользуемся. Открытие Снеллиуса и Декарта поясняется рис. 3.

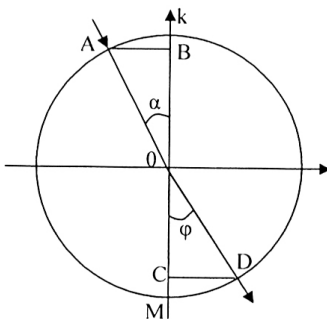


Рис. 3. Геометрическое построение, приводящее к закону Снеллиуса

Луч света входит в среду в точке O , где он и преломляется. В плоскости прохождения лучей проведена окружность с центром в точке O , где также проведена нормаль KO . Длины дуг AK и MD пропорциональны углам α и φ , т. е. $\sin\alpha/\sin\varphi = AK/MD$. Это отношение почти постоянно при малых, но не при больших углах. Поэтому работы Снеллиуса и Декарта свелись к рассмотрению отношения полухорд AB/CD вместо отношения дуг AK и MD . Для малых углов хорды и дуги почти одинаковы, но для больших углов они существенно различаются. Поэтому отношение хорд и дуг изменяется по-разному. Таким образом, отношение $AB/AO = \sin\alpha$, а отношение $CD/OD = \sin\varphi$. Поскольку AO и OD есть радиус одной и той же окружности, то:

$$\frac{\sin\alpha}{\sin\varphi} = \frac{AB/AO}{CD/OD} = \frac{AB}{CD}, \text{ поэтому } \frac{\sin\alpha}{\sin\varphi} = n, \text{ где } n - \text{показатель преломления.}$$

Использование синусов углов α и φ вместо самих углов α и φ позволило решить задачу подбора такой функции, которая оставалась бы постоянной при больших углах, как и при малых. Отношения синусов углов падения и преломления при малых углах падения и при больших для одной и той же среды почти равны. Для других каких-либо веществ отношение $\sin\alpha/\sin\varphi$ имеет другие значения. Для любого вещества это отношение является неотъемлемым свойством – таким, как его температура кипения или плавления. Любую придуманную модель распространения света (или электромагнитной энергии) можно будет испытать, выясняя вопрос, объясняет ли она второй закон преломления – закон Снеллиуса.

Закон Снеллиуса и Декарта в огромной степени упрощает описание явления преломления света.

По аналогии с законами преломления света очень важно рассмотреть законы распространения электромагнитной энергии, законы Максвелла. Выявить особенности изменения электрических параметров при использовании переменных и постоянных источников электромагнитной энергии, а также изменений отношений синусов углов падения и преломления в зависимости от изменяющейся среды $\epsilon\mu$ и уровня напряжения постоянного тока. В классической электродинамике распространение электромагнитной энергии связывают с законами Максвелла и проводится практически полная аналогия с законами распространения света. Эта аналогия исходит из определения скоростей распространения света и электромагнитной энергии в зависимости от параметра $\epsilon\mu$, т. е. $C_1 = C/\sqrt{\epsilon\mu}$ или $\sin \alpha/\sin \varphi = \sqrt{\epsilon\mu}$. Используя аналогию понятия законов Снеллиуса и Декарта, Максвелла, Умова–Пойнтинга, легко выявить оригинальные связи и явления, происходящие в электродной системе катодной защиты, имеющей огромное значение в сохранении экологической безопасности и в экономике.

С этой целью предложим следующий порядок исследования. В одной окружности разместим два прямоугольных треугольника: $\triangle ABO$, образованный углом падения α (из рис. 3), и $\triangle DCO$, образованный углом преломления φ , таким образом, чтобы в каждом из них родственные стороны являлись одновременно диаметром окружности. Эти стороны OA в $\triangle OAB$ с углом падения электромагнитной энергии α и сторона OD с углом преломления φ в $\triangle ODC$ равны. Тогда получим следующую картину (рис. 4).

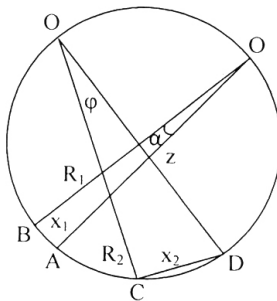


Рис. 4. Геометрическое построение, приводящее к закону Максвелла

Угол α опирается на катет x_1 , а угол φ опирается на катет x_2 , при этом гипотенузой у обоих треугольников является Z , диаметр одной и той же окружности. В этом случае $R_1/Z = \cos \alpha$; $R_2/Z = \cos \varphi$; $R_1/\cos \alpha = R_2/Z = \cos \varphi$; и наконец $R_1 = R_2 \cdot \cos \alpha/\cos \varphi$, а также $x_1/Z = \sin \alpha$; $x_2/Z = \sin \varphi$; $x_1/\sin \alpha = x_2/\sin \varphi$ и $x_1 = x_2 \cdot \sin \alpha/\sin \varphi$, откуда $\sin \alpha/\sin \varphi = x_1/x_2$, т. е. $\sin \alpha/\sin \varphi = n = \sqrt{\epsilon\mu}$.

Представляя кажущееся сопротивление Z в рассматриваемой системе формулой $Z = \sqrt{r^2 + (x_L - x_C)^2}$ для проводников первого рода и проводя аналогию с формулой, выявленной нами, для проводников второго рода

$$Z = \sqrt{\frac{\epsilon\mu - \sin^2 \alpha}{g\epsilon\mu}} * R = \sqrt{\frac{R}{g}} * \cos \varphi \text{ мы показали, что } \sin \alpha/\sin \varphi = \sqrt{\epsilon\mu} = x_1/x_2 = n,$$

т. е. показатель преломления n для электромагнитной энергии в проводниках второго рода определяется отношением сопротивлений анионов x_1 и катионов x_2 , находящихся в сложной зависимости от их масс, скоростей их движения и



от величин дополнительных сил торможения: электростатических и релаксации. На рис. 5 представлены графики характера изменения величины отношения x_1/x_2 под воздействием изменения уровня электромагнитной энергии (потока Умова–Пойнтинга).

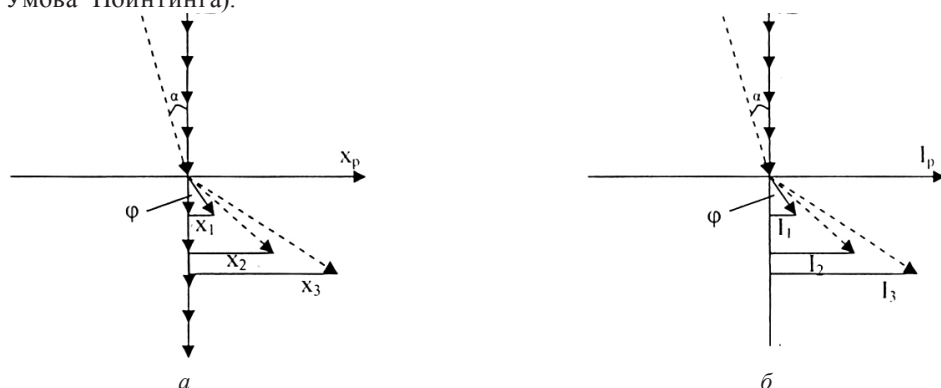


Рис. 5. Изменения, происходящие в системе: *а* – сопротивление увеличивается и при $I_+ = I_-$, $x \rightarrow \infty$, где I_+ и I_- соответственно ток анионов и катионов; *б* – ток уменьшается и при $I_+ = I_-$, $I \rightarrow 0$

Вывод

Проводя аналогию теорий Снеллиуса и Декарта, Максвелла и используя вектор Умова – Пойнтинга (энергетического баланса), т. е. закона сохранения энергии с помощью понятия потока энергии, приходим к современным представлениям познания электрического тока в проводниках второго рода. А поскольку процессы, происходящие на анодном и катодном электродах, не являются времени-подобными, как это показывает многовековой опыт, при изучении электролитов обязательным условием является использование явления относительности. Ибо определяемый баланс энергии по данным измеренных потенциалов на границе раздела двух различных фаз не приводит к подтверждению опытом [1–3, 8, 9].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тамм, И. Е. Основы теории электричества / И. Е. Тамм. – М. : Наука, 1966. – 624 с.
2. Физика : пер. с англ. / А. С. Ахматов, М. М. Кусаков, Д. М. Толстой, Б. Н. Финкельштейн ; под ред. А. С. Ахматова. – М. : Наука, 1965. – 900 с.
3. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : учеб. пособие. В 10 т. Т. 2. Теория поля / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – Изд. 7-е, испр. – М. : Наука, 1988. – 509 с.
4. Яворский, Б. М. Справочник по физике / Б. М. Яворский, А. А. Детлаф. – М. : Наука, 1974. – 942 с.
5. Поливанов К.М. Электродинамика движущихся тел. / К. М. Поливанов. М.: Энергоиздат, 1982.-192 с.
6. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники : учебник / Л. А. Бессонов. – М. : Высш. шк., 1967. – 750 с.
7. Палашов, В. В. Расчет полноты катодной защиты / В. В. Палашов. – Л. : Недра, 1988. – 136 с.
8. Крестов, Г. А. От кристалла к раствору / Г. А. Крестов, В. А. Кобенин. – М. : Химия, 1977. – 112 с.
9. Закономерность изменения углов преломления потоков электромагнитной энергии заряженных ионов, движущихся встречно под воздействием ЭДС в грунтовых средах : открытие / В. В. Палашов. – Диплом № 403. Рег. № 506. – М., 2010.

© В. В. Палашов, 2012

НОВЫЕ ИЗДАНИЯ



Великие реки'2011 : 13-й междунар. науч.-пром. форум : тр. конгр. : в 2 т. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т ; отв. ред. Е. В. Копосов. – Н. Новгород, 2012. – Т. 1-2.
ISBN 978-5-87941-806-4

Сборник содержит генеральные и секционные доклады конгресса «Устойчивое развитие регионов в бассейнах великих рек. Международное и межрегиональное сотрудничество и партнерство» 13-го Международного научно-промышленного форума «Великие реки'2011», состоявшегося 17–20 мая 2011 года в г. Нижнем Новгороде. В докладах освещены проблемы экологической, гидрометеорологической, энергетической безопасности и устойчивого социально-экономического развития бассейнов великих рек мира и региональных территорий.

В томе 1 размещены генеральные доклады и доклады секций 1–6, в томе 2 – доклады секций 7–11 и семинара по инновационным и инвестиционным проектам.

Гидротехнические сооружения (речные) : учеб. для вузов. В 2 ч. Ч. 2 / Л. Н. Рассказов, В. Г. Орехов, Н. А. Анискин, В. В. Малаханов, А. С. Бестужева, М. П. Саинов, П. В. Солдатов, В. В. Толстиков. – Изд. второе, испр. и доп. – М. : Ассоц. строит. вузов, 2011. – 536 с.



ISBN 978-5-93093-593-6 – Том I
ISBN 978-5-93093-595-0 – Том II

Учебник «Гидротехнические сооружения (речные)» охватывает очень большой комплекс вопросов: от исторического очерка развития гидротехнического строительства до ремонта сооружений, от фильтрации под и в обход Гидротехнических сооружений (ГС) до оптимизации конструкции ГС и движения возможных трещин в теле и в основании плотин, от конструкции плотин, их статического расчета и учета сейсмических воздействий до экологических проблем строительства ГС.

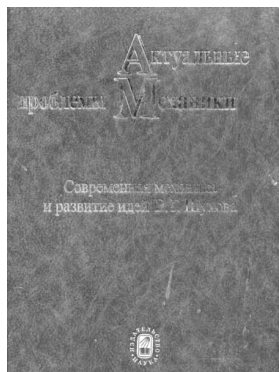
Многие расчеты сооружений даны в пространственной постановке.

Учебник включает большое количество исследований, выполненных за последние 12–14 лет. Он предназначен для студентов и аспирантов, обучающихся по специальности «Гидротехническое строительство», и инженеров, работающих в этой области.



Актуальные проблемы механики: Современная механика и развитие идей В. Г. Шухова: сб. трудов / отв. ред. Ф.Л. Черноусько; [ред. науч.-истор. материалов И.А. Петропавловская]; Ин-т проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН – М : Наука, 2011. – 192 с.

ISBN 978-5-02-037490-4 (в пер.).



Предлагаемый сборник трудов Института проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН подготовлен при участии Комиссии РАН по увековечению памяти почетного академика инженера-механика В. Г. Шухова на основе докладов, представленных на совместном заседании Бюро Отделения энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН и Научно-координационного совета РАН по техническим наукам, посвященном научной и научно-технической деятельности В. Г. Шухова (1853-1939).

Для научных сотрудников и инженеров, работающих в областях механики, нанотехнологий, аппаратов и процессов химической технологии, конструкций из композитных материалов, для специалистов по истории науки и техники, а также студентов, аспирантов и докторантов соответствующих специальностей.

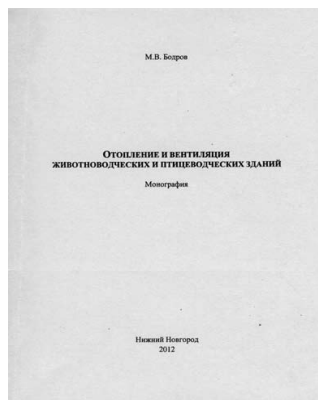
Шумилкин, С. М. Торговые центры европейской части России конца XVIII – первой половины XIX вв. Типология, география, структура. [Текст]: монография / С. М. Шумилкин. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2012. – 227 с.

ISBN 978-5-87941-812-5



Монография посвящена архитектурно-пространственному формированию торговых центров европейской части России. В течение двухвекового развития показывается изменение архитектурно-планировочного построения торговых зданий и площадей столичных и главных провинциальных русских городов. Важное место отведено специфическим торговым центрам – ярмаркам. Широко привлекаются проектные и учебные материалы Академии художеств. В монографии использованы материалы архивов Петербурга, Москвы и Н. Новгорода, а также обмерные чертежи и авторские реконструкции торговых зданий, комплексов и торговых площадей.

Монография предназначена для историков архитектуры, архитекторов, а также студентов архитектурных вузов, в том числе по профилю «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия».



Бодров, М. В. Отопление и вентиляция животноводческих и птицеводческих зданий [Текст]: монография / М. В. Бодров – Н. Новгород: ННГАСУ, 2012. – 145 с.

ISBN 978-5-87941-824-8

Изложены теоретические основы методологии нормирования и расчета энергоэффективных систем отопления и вентиляции животноводческих и птицеводческих зданий как особого класса зданий по параметрам микроклимата и технологическому регламенту. Приведены основы конструирования и управления малоэнергоёмких экономически безопасных систем создания и поддержания технологи-

ческих параметров внутреннего воздуха по периодам года. Даны конкретные примеры расчетов.

Монография предназначена для специалистов научных, проектных и строительных организаций, аспирантов и студентов, специализирующихся в области отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.



Кручинин, В. А. Теоретические и организационные основы становления и развития психологической службы вуза [Текст] : монография /В. А. Кручинин, М. В. Калтаева; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. –Н. Новгород : ННГАСУ, 2012. – 201 с.

ISBN 978-5-87941-817-0

В монографии рассматриваются теоретические и организационные аспекты деятельности психологической службы вуза. Представлен обширный анализ отечественного и зарубежного опыта функционирования психологической службы в системе высшего образования. Систематизированы основные противоречия и трудности, препятствующие развитию психологической службы в российских вузах. Описаны

наиболее типичные организационно-содержательные модели ее деятельности. Уточнены цель, задачи, принципы; определены условия, результат, критерии эффективности деятельности, методы и средства; представлена структура системы взаимодействия с другими субъектами образовательного процесса, документальное обеспечение деятельности. Описана структурно-функциональная модель психологической службы вуза, в основе которой лежит идея психологического сопровождения личностно-профессионального развития студентов на всех этапах вузовского обучения. Монография адресована психологам, преподавателям вузов, а также работникам, принимающим непосредственное участие в образовательном процессе высшего учебного заведения.



ПЕРЕЧЕНЬ ТРЕБОВАНИЙ И УСЛОВИЙ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ 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 (должны) оформить материалы научной статьи: рукопись статьи и сопроводительные документы к ней.

1.2. Рукопись статьи представляется в 2-х 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 2-х 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 2-х 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).

1.3.3. Экспертное заключение о возможности опубликования статьи в открытой печати в 2-х 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. 213а, 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 какой-либо организации, а непосредственно физическим лицом, то экспертное заключение о возможности опубликования статьи в открытой печати представлять не требуется.

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.

1.5. Документ (копия бланка подписки), подтверждающий оформление подписки на «Приволжский научный журнал» на срок 1 (одно) полугодие или более (индекс 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.

2. Правила оформления рукописи научной статьи в печатном виде

2.1. Рукопись статьи должна включать в себя текст статьи, а также пристатейные материалы на русском и английском языках, а именно:

- индекс УДК (универсальная десятичная классификация);
- фамилии, имена, отчества (полностью) авторов *на русском и английском языках*;
- ученые степени и ученые звания авторов *на русском и английском языках* (звания в негосударственных академиях наук не указывать);
- должности авторов (по основному месту работы, а также по совместительству (если имеется) *на русском и английском языках* (если автор является аспирантом, докторантом или соискателем ученой степени, то необходимо указать название кафедры, на которой он оформлен);
- полное наименование организации (юридического лица), являющейся местом работы авторов (основное место работы и совместительство (если имеется) *на русском и английском языках* (с расшифровкой аббревиатур);
- контактная информация для переписки (основное место работы и совместительство (если имеется) *на русском и английском языках*: почтовый адрес организации; номер телефона, номер факса (с указанием кода города), адрес электронной почты;
- название статьи *на русском и английском языках*;
- аннотация статьи *на русском и английском языках* (общий объем не более 0,3 стр.);
- ключевые слова *на русском и английском языках* (3 – 5 слов и (или) словосочетаний);
- текст статьи *на русском языке*;
- библиографический список литературы *на русском языке* (не менее двух источников);
- знак охраны авторского права, состоящий из следующих элементов: латинская буква «С» в окружности, имя или наименование правообладателя авторских прав на статью, год издания.



Расположение и оформление вышеперечисленных частей статьи и при-статейных материалов должно соответствовать образцу оформления на-учной статьи, который размещен на интернет-сайте журнала: <http://www.pnj.nngasu.ru>

2.2. Текст рукописи статьи набирается на компьютере в формате Microsoft Word и распечатывается на принтере на листах бумаги формата А4 с одной сто-роны. Плотность бумаги 80 г/м². 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. Текст рукописи статьи набирается шрифтом Times New Roman Суг. Шрифт № 14 с межстрочным интервалом 1,0 (одинарный) используется для на-бора 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 (полупетерный) используется для набора следую-щих частей рукописи: 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 для переписки, аннотация статьи, ключевые слова, библиографиче-ский список литературы, пристатейные материалы.

2.4. Буквы русского и греческого алфавитов (в том числе индексы), а также цифры необходимо набирать прямым шрифтом, а буквы латинского алфавита – курсивом. Аббревиатуры и стандартные функции (Re, sin, cos и т. п.) набираются прямым шрифтом.

2.5. Текст статьи может включать формулы, которые должны набирать-ся **только с использованием редактора формул Microsoft Word**. Шрифт фор-мул должен соответствовать требованиям, предъявляемым к основному тексту статьи (см. выше). В статье должен быть необходимый минимум формул, все второстепенные и промежуточные математические преобразования при необхо-димости могут выноситься в приложение к статье (в качестве поясняющей ин-формации для рецензента).

2.6. 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 объ-ектов должно быть после ссылок на них. Шрифт таблиц должен соответствовать требованиям, предъявляемым к тексту статьи (см. выше). Шрифт надписей вну-три 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 (рисун-ки, графики, фотографии и др.) их необходимо скомпоновать на четном количе-стве страниц – либо на 2-х, либо на 4-х отдельных страницах (но не более 4-х 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).

Библиографический список литературных источников размещается в конце текста статьи, при этом нумерация дается в порядке последовательности ссылок. На все литературные источники должны быть ссылки в тексте статьи (в квадрат-

ных скобках). В библиографический список включаются только те работы (документы), которые опубликованы в печати на момент представления рукописи статьи в редакцию.

2.7. Библиографический список должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.05–2008 (с учетом вступления в силу последующих версий данного документа). Требования по оформлению библиографических списков также приведены в методической разработке «Примеры библиографического описания документов» (ознакомиться с ней можно в библиографическом отделе библиотеки ННГАСУ).

2.8. Объем рукописи статьи (включая черно-белые и цветные графические материалы), оформленной с учетом вышеперечисленных требований, **не должен превышать**: а) 10 (десять) страниц при наличии в тексте не менее 3-х графических материалов (рисунков, графиков, фотографий и др.); б) 7 (семь) страниц во всех остальных случаях. *Примечание*: в вышеуказанный ограниченный объем не входит та часть пристатейных материалов, которые оформляются отдельно от текста, в конце статьи (см. образец оформления научной статьи на интернет-сайте журнала).

2.9. 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 rtf). Данный файл должен включать рукопись статьи (текст статьи и пристатейные материалы) 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**. Представление графиков, рисунков и т.п. графических материалов в виде отсканированных изображений **не допускается**. Файлы фотографий должны иметь расширение jpg. Качество всех графических материалов должно быть высоким (не ниже 300 dpi).

4. Порядок представления в редакцию материалов научной статьи

Подготовленные с учетом всех вышеперечисленных требований материалы научной статьи (рукопись статьи и сопроводительные документы к ней) должны быть запечатаны в конверт формата А4, на котором указывается адрес редакции: *Россия, 603950, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, д. 65. ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет». Ответственному секретарю «Приволжского научного журнала» Моничу Д. В.*

Конверт с материалами может быть отправлен по почте, с использованием курьерской доставки или доставлен лично автором (доверенным лицом автора). В случае отправки с использованием курьерской доставки, а также в случае личной доставки конверт необходимо сдавать в канцелярию ННГАСУ (г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, д. 65, ННГАСУ, корпус I, каб. 127).



5. Порядок рассмотрения редакцией материалов научной статьи

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). Член редакционной коллегии организует экспертную оценку (рецензирование) рукописи научной статьи в соответствии с порядком, установленным редакцией журнала. С составом редакционной коллегии 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 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 регистрации материалов статьи.

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 доработанных 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 2-х 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 отправлена 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 экспертная оценка (рецензирование); 2) научные статьи, публиковавшиеся ра-



нее; 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 несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права или ноу-хау в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

6.4. Авторские права на каждый номер журнала (в целом) принадлежат учредителю журнала – федеральному государственному бюджетному образовательному учреждению высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ННГАСУ). Перепечатка материалов «Приволжского научного журнала» без разрешения редакции запрещена, ссылки на журнал при цитировании обязательны.

6.5. Материалы научных статей, направляемые в редакцию, авторам не возвращаются. Вознаграждение (гонорар) за опубликованные научные статьи не выплачивается.

6.6. Все научные статьи публикуются в журнале на безвозмездной основе, в том числе плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.



ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА
на II полугодие 2012 г.
НА ПЕРИОДИЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ
«ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ»

Основан в 2006 году

Периодичность – ежеквартально

Журнал рассчитан на профессорско-преподавательский состав, аспирантов, а также студентов старших курсов вузов, работников научно-исследовательских и проектных институтов, инженерно-технический персонал организаций и предприятий.

Журнал имеет разделы:

Технические науки, строительство

Архитектура. Дизайн

Науки о Земле, экология и рациональное природопользование

Экономические науки

Общественные и гуманитарные науки

Информационный раздел

В ЖУРНАЛЕ ПУБЛИКУЮТСЯ

статьи о результатах научных исследований, обзорные статьи, сообщения о передовом отечественном и зарубежном опыте, материалы научных конференций и совещаний, статьи научно-методического характера, информация об инновационной деятельности, новости науки и техники. Статьи рецензируются.

Каталожная цена за 6 месяцев – 1000 руб.

Цена отдельного номера – 500 руб.

Подписной индекс по каталогу Агентства «Роспечать» –
«Газеты. Журналы»: 80382

Адрес редакции: 603950 г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, д. 65.

Тел.: (831) 433-04-36, 430-19-46; факс: (831) 430-19-36

ISSN 1995-2511



9 771995 251524 >



ДЛЯ ЗАМЕТОК